



*Dipartimento di Impresa e Management Cattedra Consulenza Aziendale*

Scenari della distribuzione  
televisiva italiana dopo il  
trasferimento della banda  
700 MHz alla telefonia  
mobile

RELATORE

Prof. Balestrieri Luca

CANDIDATO Capini Alessandro  
Matr. 661231

CORRELATORE

Prof. Comin Gianluca

ANNO ACCADEMICO 2015/2016

# **INDICE**

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>1. Lo Spettro Elettromagnetico come Risorsa Scarsa del Sistema della Comunicazione</b>	<b>5</b>
<b>a. L'Utilizzo delle Frequenze per il Servizio Radiotelevisivo</b>	<b>6</b>
<b>i. Il Quadro Europeo</b>	<b>6</b>
<b>ii. Il Caso Italiano</b>	<b>7</b>
<b>b. Il Fabbisogno di Frequenze per i Servizi di Telecomunicazioni</b>	<b>9</b>
<b>i. L' Evoluzione degli Standard di Comunicazione, e la Fruizione dei             Contenuti Multimediali Attraverso le Generazioni</b>	<b>10</b>
<b>ii. Il Fabbisogno di Risorse Frequenziali: le Valutazioni delle TELCO</b>	<b>12</b>
<b>iii. La nuova Frontiera della Tecnologia Mobile: il 5G</b>	<b>16</b>
<b>2. La Strategia dell'Europa</b>	<b>21</b>
<b>a. Le Posizioni di TV e TELCO</b>	<b>22</b>
<b>b. Il Rapporto Lamy</b>	<b>23</b>
<b>3. Modelli di Utilizzo delle Risorse Frequenziali e Ottimizzazione dell'uso delle Risorse</b>	<b>27</b>
<b>a. MFN/SFN/K-SFN Modelli Misti per la Regionalizzazione</b>	<b>28</b>
<b>b. La Televisione nel Sistema Integrato delle Comunicazioni</b>	<b>31</b>
<b>c. La Tv in Chiaro e la Tv a Pagamento: Modelli di Busines</b>	<b>34</b>
<b>d. Il Settore dei Servizi di Media Audiovisivi in Ambito Locale</b>	<b>39</b>

e. <b>Le Trasformazioni in Atto nel Settore Televisivo Locale: Razionalizzazione Attraverso la Concentrazione</b>	<b>41</b>
f. <b>Ammodernamento delle Infrastrutture e gli Accordi di Coordinamento Transfrontaliero</b>	<b>43</b>
<b>4. Le Soluzioni per Recuperare Capacità Trasmissiva</b>	<b>45</b>
a. <b>Gli Standard di Trasmissione</b>	<b>46</b>
i. <b>Il DVB</b>	<b>46</b>
ii. <b>DVB-T e DVB-T2</b>	<b>47</b>
iii. <b>DVB-S e DVB-S2</b>	<b>50</b>
b. <b>Gli Standard di Compressione</b>	<b>53</b>
i. <b>H.264/MPEG4</b>	<b>54</b>
ii. <b>H.265/HEVC</b>	<b>55</b>
<b>5. Evoluzione del Parco Ricevitori</b>	<b>59</b>
a. <b>I Terminali Riceventi</b>	<b>60</b>
<b>6. Stima dell’Offerta di Capacità Trasmissiva in Italia dopo la Cessione della Banda 700 MHz</b>	<b>62</b>
a. <b>Scenario Soft: continuità del DVB-T con Codec H.265/MPEG-4</b>	<b>63</b>
b. <b>Scenario Hard: switch off al DVB-T2 con Codec HEVC</b>	<b>65</b>
c. <b>Migrazione di Piattaforma: Il Satellite</b>	<b>69</b>
<b>7. Le Strade Percorse dagli Altri Paesi Europei e il Confronto con L’Italia</b>	<b>72</b>
a. <b>Francia: Codec H.264HP</b>	<b>73</b>
b. <b>Svizzera: dal DVB-T al DVB-S</b>	<b>73</b>

<b>8. Conclusioni</b>	<b>75</b>
<b>a. Valutazione degli Scenari</b>	<b>76</b>
<b>in Rapporto allo Squilibrio tra Domanda e Offerta</b>	
<b>e ai Costi per i Consumatori</b>	
<b>9. Fonti Bibliografiche e Sitografia</b>	<b>79</b>

# INTRODUZIONE.

Il 20 gennaio 2017, i ministri competenti dell'Unione Europea hanno dato il via libera, entro giugno 2020 (prorogabile in certi casi al 2022), all'utilizzo della banda 700 MHz per il mobile broadband, sulla base di un accordo negoziato nel dicembre 2016 dall'allora presidenza di turno slovacca con il Parlamento di Strasburgo. Si conclude così un percorso, ormai avviato da alcuni anni, che traduce in direttiva europea una decisione già assunta a livello mondiale dalla WRC (World Radiocommunications Conference). Il sistema televisivo passerà in tal modo da 40 a 28 frequenze in banda UHF, con una drastica riduzione della capacità di trasmettere programmi. Per l'industria televisiva si tratterà di una discontinuità fortissima, con rilevanti implicazioni strategiche per il futuro del comparto.

Questo lavoro si prefigge di analizzare le conseguenze di questa scelta sul sistema televisivo italiano e, in particolare, elaborerà gli scenari alternativi con i quali si potrà gestire un passaggio così delicato.

# 1

---

## Lo Spettro Elettromagnetico come Risorsa Scarsa del Sistema della Comunicazione

## *L'Utilizzo delle Frequenze per il Servizio Radiotelevisivo*

Lo spettro delle radio frequenze è una risorsa rara e di estremo valore perché consente di connettere le persone e le cose a distanze inimmaginabili rivoluzionando il modo di vivere nel quotidiano, accrescendo la percezione e la conoscenza nell'ineluttabile consequenziale evoluzione del mondo. Dalle comunicazioni Governative ai Server Cloud, dalle Piattaforme Social alle News in tempo reale, dalla Radio-TV allo Streaming, dai Videogames al Cinema, dalle Auto che si guidano da sole alla Medicina tele-assistita; L'Etere è l'autostrada più grande mai costruita dall'uomo, dove senza nemmeno accorgerci ogni giorno miliardi di miliardi di **BIT** viaggiano inseguendo le richieste dei terminali collegati a Internet. Organizzare il traffico in modo efficiente è la sfida che vede impegnate la maggior parte delle potenze economiche mondiali, ma anche per i paesi in via di sviluppo si aprono nuove prospettive sulle quali poter investire nel prossimo futuro.

### **1. Il Quadro Europeo**

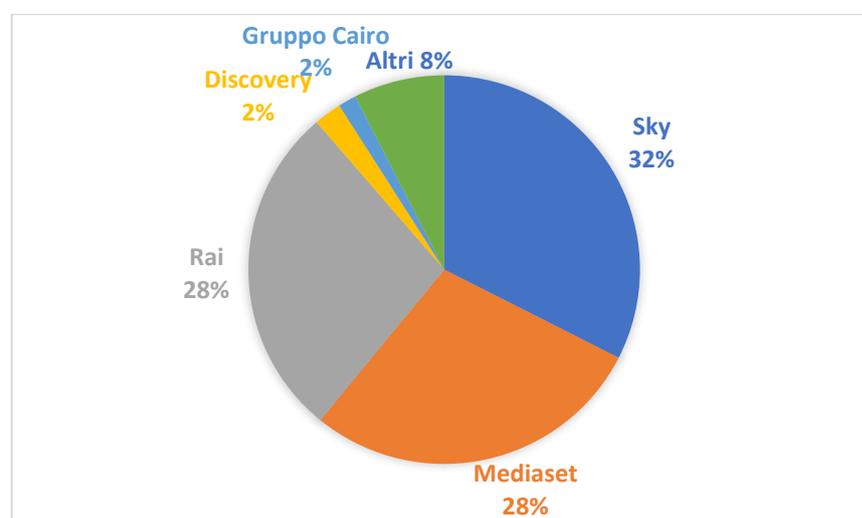
La banda UHF, che comprende la gamma di frequenze 470-790 MHz, è attualmente utilizzata per la televisione digitale terrestre e per i microfoni senza fili nella realizzazione di programmi ed eventi speciali. L'Europa sta registrando un notevole aumento della domanda di spettro per i servizi a banda larga senza fili, imputabile soprattutto alla fruizione di contenuti video su dispositivi mobili. L'aumento del traffico dati sulle reti mobili esercita pressione sulla capacità delle reti esistenti e fa crescere la domanda di spettro aggiuntivo. Perciò la Commissione ha intenzione di fornire spettro supplementare per la banda larga attraverso l'assegnazione della banda di frequenza dei 700 MHz (694-790 MHz). Allo stesso tempo, vuole preservare il modello audiovisivo europeo, che offre un servizio televisivo pubblico non a pagamento e necessita di risorse sostenibili, in termini di spettro radio, nella banda al di sotto dei 700 MHz (470-694 MHz). Nel 2014 la Commissione ha incaricato l'ex Commissario Pascal Lamy di presiedere un gruppo ad alto livello composto da rappresentanti dei settori dei servizi mobili, dei servizi di trasmissione e dei media per giungere a una posizione comune sull'uso futuro della banda UHF. Nel rapporto steso in qualità di presidente del gruppo, Pascal Lamy ha raccomandato di ridestinare la banda dei 700 MHz alla banda larga senza fili sostenendo nel contempo il modello audiovisivo europeo mediante garanzie atte ad assicurare alla trasmissione terrestre l'accesso allo spettro nella banda di frequenza al di sotto dei 700 MHz. I partecipanti alla consultazione pubblica svolta in seguito si sono espressi a favore di un'azione coordinata a livello UE. I rappresentanti degli Stati membri nel gruppo Politica dello spettro radio (RSPG)

hanno adottato un parere, in cui si dichiarano anch'essi favorevoli a un approccio UE coordinato per quanto riguarda la fornitura di servizi a banda larga nella banda di frequenza dei 700 MHz; in tale parere si raccomandano l'armonizzazione delle condizioni tecniche e un termine comune per l'utilizzo effettivo della banda dei 700 MHz, nonché misure volte a garantire l'utilizzo a lungo termine della banda di frequenza al di sotto dei 700 MHz per la distribuzione audiovisiva, compresa la sua disponibilità per la televisione digitale terrestre. La Commissione ha risposto agli esiti del processo di consultazione dei portatori di interesse europei e agli accordi internazionali conclusi sotto l'egida dell'UIT sviluppando un approccio sull'utilizzo a lungo termine della banda UHF volto a promuovere il mercato unico digitale e a garantire una gestione efficiente di questo prezioso spettro radio, riflettendone il valore sociale, culturale ed economico.

## 2. Il Caso Italiano

L'offerta di servizi di media audiovisivi nel contesto nazionale si realizza attualmente su tre piattaforme. Il mercato dei servizi diffusivi consiste, infatti, nella fornitura di capacità trasmissiva attraverso la rete digitale terrestre, la rete satellitare e la rete IP (costituita da infrastrutture terrestri cablate a larga banda, realizzate in fibra ottica o in rame con tecnologia ADSL, nonché da rete mobile 3G/4G, sebbene le due piattaforme presentino caratteristiche, anche prestazionali, diverse).

Circa il 90% dei ricavi totali del 2015 è detenuto dalle tre major televisive più importanti in Italia: Sky apre il podio con una quota del 32,5% (in calo di un punto sul 2014); Mediaset occupa la seconda posizione con il 28,4% (+0,4%), subito dietro la RAI al terzo posto con il 27,8% (+0,3%). A seguire ci sono Discovery con il 2,3% (+0,3%) e il gruppo Cairo con l'1,5% (-0,2%). Le altre major occupano insieme il 7,5% (+0,1%)



Sia la TV in chiaro sia quella a pagamento continuano a essere settori particolarmente concentrati, sebbene l'evoluzione tecnologica abbia determinato un aumento delle possibilità di ingresso nel mercato da parte di nuovi soggetti e su più piattaforme distributive. Nella tv in chiaro si conferma protagonista Rai, con il 48,3% dei ricavi seguita da Mediaset (35%) grazie ai sistemi DTT e Tivùsat.

A seguito dei processi di convergenza media-telecomunicazioni, si è assistito negli ultimi anni all'entrata nel settore audiovisivo di operatori di comunicazione elettronica o di nuovi players (principalmente fornitori di servizi OTT), il cui modello di business prevede la distribuzione di contenuti su piattaforma IP. Al fine di sviluppare un portafoglio integrato di offerte per rivolgersi a fasce di pubblico diverse, anche i broadcaster storici hanno sviluppato nuove forme di distribuzione di contenuti su web (tramite siti e portali con contenuti lineari e non lineari come SVOD, TVOD e ESD), che generalmente affiancano e completano l'offerta principale sulle tradizionali piattaforme trasmissive (digitale terrestre e satellite). Tale processo è dovuto, da un lato, alla digitalizzazione che ha spinto l'affermarsi di un modello di offerta multipiattaforma e ha portato alla nascita di nuovi prodotti mediali sempre più interattivi e specializzati e, dall'altro lato, alla crescente diffusione di apparati che consentono una fruizione dei contenuti tramite rete a larga banda (smartphone, tablet, smart TV). **Si tratta di servizi generati in risposta alle strategie di business TELCO di tipo triple/quadruple-play**, comprendenti un'offerta congiunta, attraverso soluzioni integrate o accordi commerciali di servizi voce (fissi e/o mobili), connessione Internet e contenuti televisivi.

In Italia la tv digitale terrestre, che attualmente detiene la banda 700 MHz, è la piattaforma largamente dominante per la distribuzione televisiva, a differenza di altri paesi europei dove esiste un maggiore equilibrio con il satellite e il cavo. Inoltre, il nostro paese vanta il primato delle emittenti locali: l'Auditel ne monitora 180, ma sono molte di più. Nel 2014, a switch off del digitale già avvenuto, si stimavano circa 480 frequenze assegnate, ovvero 19 multiplex, e dal momento che ognuno di essi può contenere un certo numero di canali, il numero totale è difficilmente determinabile (anche se molti canali sono inutili ripetizioni). La cessione della banda 700 farebbe sparire almeno cinque multiplex nazionali più altri riservati alle emittenti locali e, le 11 frequenze che vanno dal canale 49 al 60 dello spettro ora utilizzato dalla tv, passerà obbligatoriamente da una ottimizzazione delle risorse assegnate all'emittenza locale. Le emittenti televisive dovranno quindi cominciare a fare investimenti tecnologici per rimediare alla **perdita del 30% di spettro**. Inoltre più del 60% della banda dei 700MHz è occupata da operatori di rete nazionali e la restante parte è utilizzata da emittenti locali con concessioni d'uso che scadranno nel 2032. Queste emittenti, prima di abbandonare la banda 700 MHz chiederanno, oltre a nuove frequenze, un corposo risarcimento. Lo Stato, a sua volta, metterà all'asta le frequenze, poiché quest'ultima potrebbe fruttare fino a 4-4,5 miliardi, che potrebbero essere impiegati sia per investimenti nelle infrastrutture di rete, sia per compensare le

spese della stessa transizione. La Rai segue da vicino la situazione e ha messo a punto una sua strategia. La televisione di Stato guarda ai fatti e ritiene ancora valida la scadenza del 2022, che non è stata ancora ufficialmente anticipata. La Rai stima che, nel 2022, le famiglie avranno già "buttato" i televisori di primissima generazione perché troppo vecchi, per un ricambio naturale. In quel momento gli italiani avranno per il 30% televisori nuovi (capaci di vedere i canali trasmessi in Mpeg-4) e per il 70% televisori nuovissimi (con il digitale terrestre di seconda generazione e lo standard di compressione Hvc). Poco alla volta, i ripetitori pubblici cominceranno a proporre alcuni programmi con un doppio standard: all' Mpeg-4 verrà associato anche il digitale di seconda generazione, in modo da gratificare le famiglie con gli apparecchi più evoluti. Entreremo, dunque, in una nuova stagione di **simulcast**? In realtà, la possibilità di simulcast MPEG-4/HEVC si scontra con i limiti di banda frequenziale che analizzeremo più in dettaglio nel resto di questo lavoro: e proprio da questo limite strutturale della capacità di simulcast nascono gli interrogativi sulla tenuta del digitale terrestre come principale modalità di distribuzione televisiva negli anni '20 del XXI secolo.

---

## ***Il Fabbisogno di Frequenze per i Servizi di Telecomunicazione***

Al giorno d'oggi i dispositivi mobile sono più diffusi che mai. Ovunque guardiamo scorgiamo persone intente ad utilizzare i loro smartphone o tablet, per controllare le notizie del giorno, il meteo, o per postare un contenuto sui più famosi social network come Facebook o Twitter. Queste operazioni fanno tutte uso delle reti mobile, il cui segnale è erogato da antenne sparse ormai in tutto il globo. Certe applicazioni fanno un uso più massiccio della rete però, come lo streaming video o il gaming online. Di conseguenza, le compagnie di telecomunicazione devono stare dietro alle sempre crescenti risoluzioni dei video, che portano al doversi servire di una rete via via più veloce. L'era delle telecomunicazioni ha fatto passi da gigante e l'evoluzione tecnologica della rete mobile ha permesso l'affermarsi di nuovi dispositivi e nuovi servizi. Il **3G** ha aperto le porte ad Internet e a nuovi servizi multimediali fruibili da rete mobile cellulare; il **4G** ha appena iniziato a diffondersi sui nostri smartphone e tablet ma già si parla di prossima generazione, il **5G**, la tecnologia che ci consentirà di sviluppare servizi digitali impensabili fino ad ora. Si profilano sviluppi futuri, vicini e lontani, che ancora per qualche tempo si andranno ad affiancare alle generazioni **2G** e **3G** che le hanno precedute. Il nuovo standard non è ancora fruibile ma con tutta probabilità vedremo il 5G poco prima della fine di questa decade. Certo, i test sono già stati avviati in certi paesi, ma prima che sia sufficientemente diffuso passerà molto tempo.

# 1. L' Evoluzione degli Standard di Comunicazione, e la Fruizione dei Contenuti Multimediali Attraverso le Generazioni

**Mobile communications: from 1G to 4G**

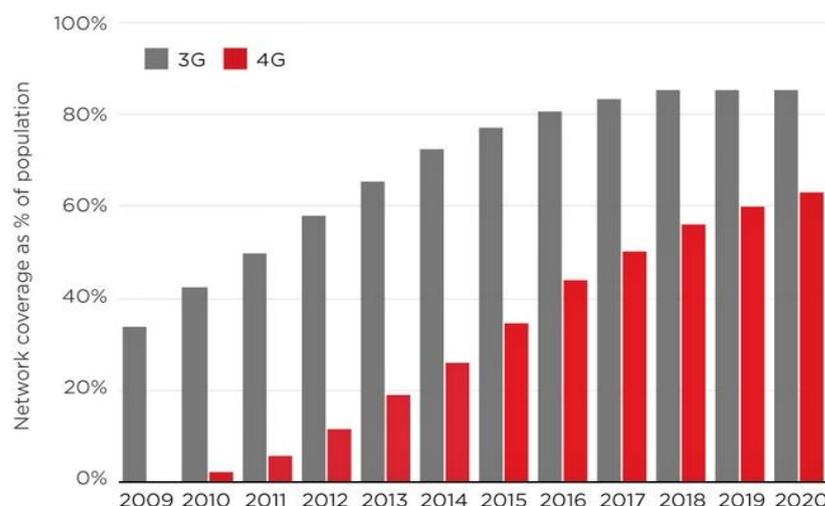
People	1G			3G				
	Generation	Device	Specifications	Generation	Device	Specifications		
	1G			<b>1G</b> Year: early 80s Standards: AMPS, TACS Technology: Analog Bandwidth: - Data rates: -	3G			<b>3G</b> Year: 2001 Standards: UMS, HSPA Technology: digital Bandwidth: Broad Band Data rates: up to 2 Mbit/s
	2G			<b>2G</b> Year: 1991 Standards: GSM, GPRS, EDGE Technology: Digital Bandwidth: Narrow Band Data rates: < 10 - 100 Kbit/s	4G			<b>4G</b> Year: 2010 Standards: LTE, LTE Advanced Technology: digital Bandwidth: Mobile Broad Band Data rates: > 100 Mbit/s 1 M HD video in 5 minutes

La comunicazione mobile si è evoluta moltissimo in pochi decenni, nei quali si sono avvicinate le varie generazioni di dispositivi e reti compatibili con i nuovi standard di telecomunicazione. I sistemi di prima generazione, apparsi negli anni '80 sotto la sigla **1G**, trasmettevano in modalità analogica ed erano in grado di gestire solo il traffico voce. La qualità della comunicazione offerta dai telefoni cellulari di prima generazione, apparecchiature decisamente voluminose, presentava evidenti limiti legati alla tipologia di segnale, come la scarsa qualità audio e le frequenti interruzioni.

Allo scopo di migliorare la qualità di trasmissione, la capacità di sistema e la copertura del segnale, la seconda generazione di reti mobili **2G** ha segnato un punto di rottura con la tecnologia precedente, puntando tutto sul passaggio al digitale introdotto dallo standard GSM (Global System for Mobile communications).

Nato in Europa nei primi anni '90, ad oggi il GSM, implementato dalle sue successive evoluzioni, si attesta come lo standard di telefonia mobile con il maggior numero di utenti a livello mondiale. L'uso del digitale ha sancito la nascita dei primi servizi di trasmissione dati, sotto forma di messaggi di testo **SMS** (Short Message Service), messaggi multimediali **MMS** (Multimedia Message Service) e **WAP** (Wireless Application Protocol), lo standard che ha consentiva l'accesso a appositi contenuti Internet da telefonino. Tutto questo è stato reso possibile dalle evoluzioni dello standard GSM, la generazione **2.5 G**, una via di mezzo fra la seconda (GSM) e la terza generazione (**UMTS**). La tecnologia GPRS (General Packet Radio Service) prima, seguita dalla tecnologia EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution), hanno permesso un incremento della velocità di connessione basandosi su un nuovo sistema di trasmissione dati a commutazione di pacchetto.

Le tecnologie di terza generazione vengono lanciate in tutto il mondo nei primi anni 2000; i nuovi standard internazionali di telefonia mobile **3G** seguono le specifiche tecniche **IMT-2000** definite dal ITU (Unione Internazionale delle Telecomunicazioni) ponendosi come obiettivo la realizzazione un di sistema mondiale di comunicazione mobile per il roaming globale dei terminali. Tra questi, lo standard UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), tutt'ora attuale e il più utilizzato in Europa, è anch'esso un'evoluzione del GSM. L'introduzione del protocollo WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access), una particolare tecnologia di accesso multiplo al canale radio per reti cellulari di terza generazione, ha consentito allo standard UMTS di offrire un'ulteriore velocizzazione del trasferimento dati. Le prestazioni dell'UMTS, migliorate dall'utilizzo di protocolli di trasmissione HSPA (High Speed Packet Access) hanno favorito l'ampliamento fino a 7 Mbps e una maggiore qualità dei servizi multimediali fruibili da rete mobile, permettendo ad esempio di effettuare videochiamate fluide e navigare su Internet potendo accedere alla versione desktop dei siti web. La sigla **4G** identifica la quarta, ed attuale, generazione dei servizi di telefonia mobile. La tecnologia LTE (Long Term Evolution), e la sua più recente evoluzione **LTE-A** (Long Term Evolution Advanced), sono state sviluppate alla fine degli anni 2000 per incrementare le prestazioni delle reti cellulari 4G, inviando e ricevendo dati ad una velocità di connessione di 5-8 Mbps, in grado di competere con la velocità delle connessioni domestiche (**ADSL** e **WIMAX**). Grazie ad una copertura di rete sempre maggiore e all'aumento di dispositivi in grado di supportarla, sempre più smartphone e tablet possono navigare e accedere a cloud, servizi di streaming e video conferenza in alta definizione senza rallentamenti o interruzioni, resi possibili dalla connessione veloce e dalla riduzione dei tempi di latenza raggiunti dalle reti 4G. Inoltre il passaggio al digitale terrestre ha consentito, grazie alla compressione dati operata dalla codifica di sorgente della trasmissione digitale, la liberazione di frequenze radio destinate a favore della tecnologia radiomobile cellulare LTE, l'attuale banda degli 800 MHz assegnata tramite asta nel 2011 (per completezza, si ricorda che i servizi LTE utilizzano oltre alla banda 800 MHz anche le frequenze, mai utilizzate dalla distribuzione televisiva ma in parte sfruttate per i ponti radio di collegamento dalle emittenti tv, a 1800 e 2600 MHz).



Mobile broadband coverage reach, 2009–2020

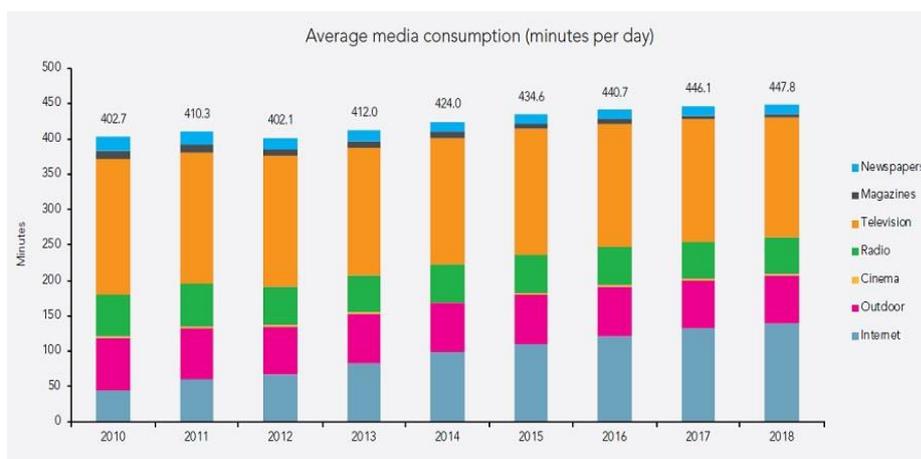
Source: GSMA Intelligence

## 2. La Stima del Fabbisogno di Risorse frequenziali: le Valutazioni delle Telco

Il totale del tempo che le persone **in tutto il mondo** hanno dedicato all'uso di internet da dispositivi mobili è aumentato quest'anno del 27,7%, con una crescita dell'1,4% nella fruizione complessiva dei media, mentre la fruizione di tutti gli altri mezzi di comunicazione, incluso il desktop internet, è diminuita del 3,4% in totale. Questo il dato che emerge dal secondo Media Consumption, la ricerca realizzata da Zenith che analizza i diversi pattern di consumo mediale e valuta come l'insieme del tempo che le persone spendono sui vari mezzi cambierà fra il 2016 e il 2018. Il report, che quest'anno valuta i dati di 71 paesi in tutto il mondo, 6 in più della prima edizione, prende in considerazione il totale del tempo speso leggendo quotidiani e riviste, guardando la televisione, ascoltando la radio, andando al cinema, utilizzando internet e vedendo pubblicità in affissione.

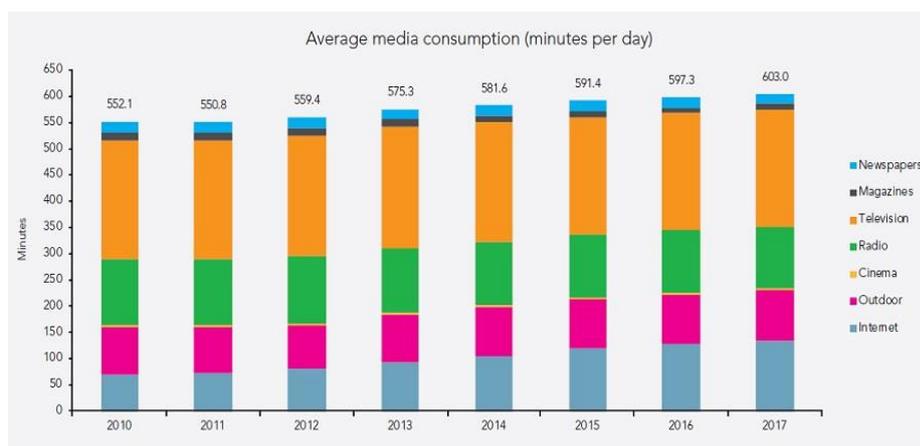
L'utilizzo di internet da dispositivi fissi era cresciuto rapidamente nei primi anni di questo decennio, raggiungendo un picco di 52 minuti al giorno nel 2014, in aumento rispetto ai 36 minuti giornalieri del 2010. Il consumo da desktop, però, ora sta declinando contemporaneamente al passaggio degli utenti ai dispositivi mobili. Il sorpasso si è registrato nel 2015, con il mobile che è diventato il mezzo principale d'accesso ad internet. Per il 2016 Zenith dichiara che in tutto il mondo le persone hanno trascorso una media di 86 minuti al giorno utilizzando il mobile internet rispetto ai 36 minuti su desktop internet. Questo significa che il 71% del consumo di internet è avvenuto tramite dispositivi mobili. La regione più incline al consumo di internet in mobilità è l'Asia Pacific, dove il 73% del consumo di internet avviene in mobilità, seguita a breve distanza dal Nord America, dove la quota mobile è del 72%. Se, dunque, il tempo medio speso a livello globale nell'utilizzo del mobile internet è cresciuto del 27,7% quest'anno, il tempo speso su desktop internet diminuisce nettamente, del

15,8%. E con lui anche tutti i mezzi tradizionali, con diminuzioni che valgono lo 0,5% per il cinema, lo 0,8% per l'affissione, l'1,5% per la televisione, il 2,4% per la radio, il 5,6% e il 6,7% per quotidiani e riviste. È da notare come questi dati si riferiscano solo al tempo speso su questi mezzi di comunicazione nelle loro forme tradizionali – pubblicazioni a stampa, canali televisivi e stazioni radio trasmesse tradizionalmente. Molto del tempo che i consumatori trascorrono su internet è dedicato a consumare contenuti che sono stati prodotti da editori ed emittenti tradizionali. Le proprietà dei mezzi tradizionali, infatti, hanno investito pesantemente nelle estensioni online dei loro brand e alcuni di loro hanno avuto modo di registrare persino audience più ampie di quante ne avessero per i prodotti offline. La crescita del consumo di internet (prima su desktop, ora su mobile) ha dato luogo a una crescita del 7,9% nel consumo totale di tutti i mezzi fra il 2010 e il 2015, portandoli da 403 minuti giornalieri a 435. La crescita registra una media dell'1,5% annuo e Zenith registra un'ulteriore crescita dell'1,4% per il 2016. Per il 2017, invece, l'agenzia prevede una crescita dell'1,2%, quindi una crescita solo dello 0,4% nel 2018, momento in cui il consumo da mobile comincerà a stabilizzarsi. Per quell'anno, dunque, Zenith si attende che la fruizione globale dei mezzi di comunicazione si attesterà a una media di 448 minuti al giorno.



**L'andamento medio della fruizione giornaliera dei mezzi a livello globale (Fonte Zenith-2016)**

Nonostante il suo declino, la televisione tradizionale resta di gran lunga il più diffuso fra tutti i mezzi a livello globale, totalizzando 177 minuti di consumo giornaliero nel 2015. La fruizione di internet si è piazzata al secondo posto con 110 minuti al giorno. La televisione, inoltre, pesa per il 41% sulla fruizione media globale del 2015 e Zenith si attende che continuerà a pesare per un 38% nel 2018, quando internet avrà un peso del 31%.

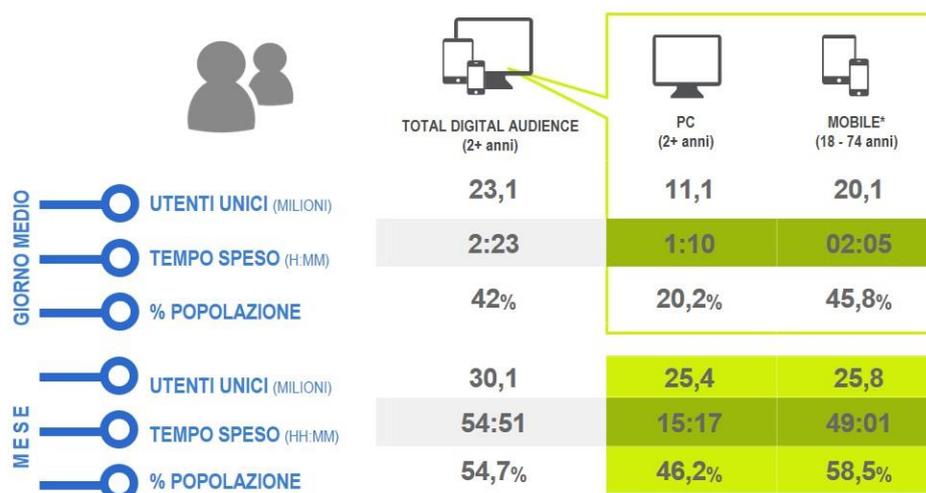


### L'andamento medio della fruizione giornaliera dei mezzi in Europa Occidentale (Fonte Zenith 2016)

La tecnologia mobile sta trasformando il modo in cui le persone in tutto il mondo fruiscono dei mezzi di comunicazione e ne sta facendo aumentare il consumo complessivo perché fornisce ai mezzi tradizionali l'opportunità di raggiungere persone e luoghi ai quali non avevano mai avuto accesso in precedenza e dà ai consumatori modi totalmente nuovi di trovare contenuti avvincenti e fruirne a proprio piacimento.

Solo nel mese di Novembre 2016 Audiweb ha registrato che ogni giorno erano mediamente online **23,1 milioni** di italiani, collegati tramite i device rilevati - PC e mobile (smartphone e tablet al netto delle sovrapposizioni) per **2 ore e 23 minuti** per persona.

### LA TOTAL DIGITAL AUDIENCE IN ITALIA

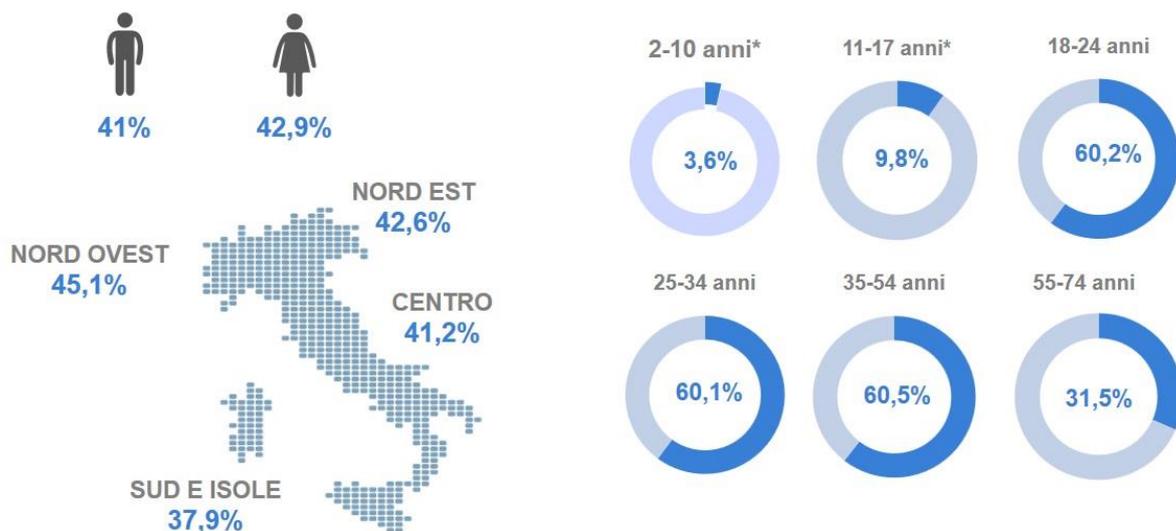


\* Mobile = smartphone e tablet al netto delle sovrapposizioni

Fonte: Total Digital Audience, dati di Novembre 2016 - Audiweb powered by Nielsen  
italiani2+ anni per TDA e PC; italiani18-74 anni per il MOBILE  
\*MOBILE: smartphone e/o tablet al netto delle sovrapposizioni.



## CHI ACCEDE A INTERNET NEL GIORNO MEDIO

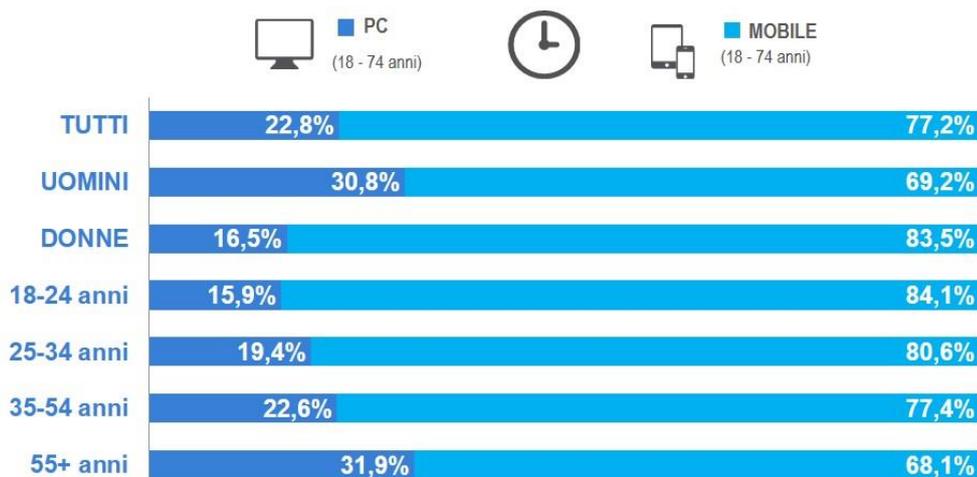


Fonte: Audiweb Database, dati giorno medio, Novembre 2016 - Audiweb powered by Nielsen italiani2+ anni per TDA e PC; italiani18-74 anni per il MOBILE.  
Per le fasce 2-10 anni e 11-17 anni la rilevazione è riferita solo alla navigazione da PC



Per quanto riguarda la distribuzione del tempo trascorso online, il **77,2%** è generato dalla navigazione **da mobile** (smartphone e tablet), con quote maggiori raggiunte in generale dalle **donne**, con l'**83,5%** del tempo complessivo trascorso online da mobile, e dai **giovani tra i 18 e i 24 anni** che hanno dedicato l'**84,1%** del tempo online alla navigazione mobile.

## LA DISTRIBUZIONE DEL TEMPO TOTALE TRASCORSO ONLINE



Fonte: Total Digital Audience Novembre 2016 - Audiweb powered by Nielsen Individui 18-74 anni. Base: totale minuti spesi online nel giorno medio.



Più in dettaglio, dai dati sul tempo speso per persona, risulta che nel giorno medio hanno trascorso più tempo online i **25-34enni**, con **2 ore e 41 minuti** in media al giorno, seguiti dalla fascia più matura

dei **35-54enni** (quasi 2 ore e mezza). Con 2 ore e 17 minuti online nel giorno medio, i **18-24enni** continuano a preferire la fruizione di internet da mobile.

## IL TEMPO TRASCORSO ONLINE NEL GIORNO MEDIO

	 TOTAL DIGITAL AUDIENCE (2+ anni)	 PC (2+ anni)	 MOBILE (18-74 anni)
<b>TOTAL</b>	<b>2:23:03</b>	<b>1:09:56</b>	<b>2:05:21</b>
<b>UOMINI</b>	2:11:09	1:14:17	1:48:29
<b>DONNE</b>	2:34:13	1:04:22	2:19:38
2-10 anni	0:38:23	0:38:23	N.D.
11-17 anni	0:42:54	0:42:54	N.D.
18-24 anni	2:27:39	1:09:43	2:16:44
25-34 anni	2:40:56	1:13:15	2:21:46
35-54 anni	2:28:57	1:11:07	2:06:01
55-74 anni	2:05:36	1:12:56	1:40:51

Fonte: Audiweb Database, dati giorno medio, Novembre 2016 - Audiweb powered by Nielsen  
italiani2+ anni per TDA e PC; italiani18-74 anni per il MOBILE.

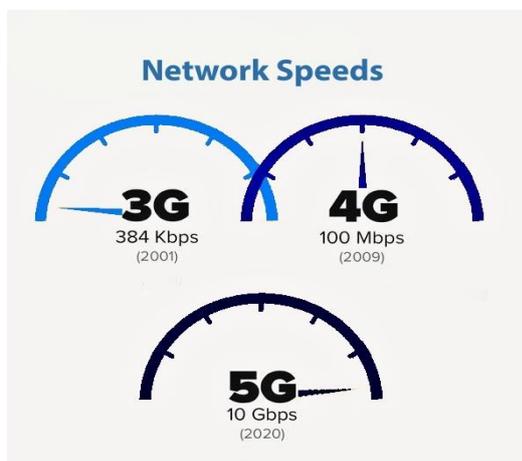


## 2. La nuova Frontiera della Tecnologia Mobile: il 5G

Operatori di telecomunicazione ed esperti del settore sono già impegnati nella ricerca e sviluppo di una infrastruttura tecnologica in grado migliorare ulteriormente la velocità di trasmissione dati delle attuali reti per supportare il crescente numero di utenti e servizi accessibili da rete mobile. Del prossimo step evolutivo delle reti mobile si è iniziato a discuterne al Mobile World Congress del 2015, con le compagnie **Nokia Networks** ed **Huawei** in prima fila. Entrambe sono d'accordo sul fatto che il **5G** è ancora lontano dall'arrivare, ma in compenso esso ha il potenziale per cambiare completamente le modalità d'interazione con numerosi dispositivi, dagli smartphone nelle nostre tasche alle automobili che guidiamo. 5G è il termine che sta ad indicare la quinta generazione delle reti mobili; attualmente le caratteristiche e le specifiche sono ancora ambigue, perché la maggior parte delle idee non è ancora stata messa in pratica, ed è quasi tutto sotto stretto riserbo. Per questo motivo nessuno standard è stato ancora stabilito, ma gli obiettivi che l'infrastruttura vuole raggiungere sono più o meno noti.

L'**ITU** sta iniziando a delineare le **linee guida IMT-2020** su cui si baserà il nuovo standard 5G, grazie al quale potremo navigare da smartphone e tablet ad una velocità massima teorica di 10 Gbps statici, rispetto all' attuale 4G che garantisce fino a 1 Gbps statici e 100 Mbps in movimento. Ricordiamo però che anche prima della 4G LTE si parlava di velocità fino a 300 Mbps, ma oggi le velocità reali non ci si avvicinano nemmeno, con 5-12 Mbps in download e 2-5 Mbps in upload mediamente.

Secondo la Global Wireless Solutions (società che si occupa di testare le prestazioni di rete per gli operatori di tutto il mondo), **le velocità LTE reali si aggirano tra 5 e 8 Mbps in una città**. Nei test del 2014, comunque, diversi operatori, anche in Italia, sono riusciti a raggiungere anche i 30 Mbps di velocità massima, ma **i test vengono svolti in condizioni ideali** e le prestazioni reali divergono considerevolmente.



Ottenere una bassissima latenza è un'altra delle priorità di quanti hanno intenzione di progettare le nuove infrastrutture. 4G ha una latenza di 50 millisecondi e quella del 5G dovrebbe essere fissata ad **1 millisecondo**. La latenza è una specifica cruciale, che si riferisce al tempo che ogni pacchetto dati impiega per passare da un device all'altro. Tale caratteristica è vitale per le applicazioni industriali e soprattutto per le auto senza pilota, che non possono prescindere dalla bassa latenza. La rete di prossima generazione dovrebbe rendere il mondo più connesso, offrendo una larghezza di banda capace di gestire senza problemi la miriade di device che richiederanno servizi internet. Pensiamo per esempio all'Internet of Things, ambito tecnologico che sarà essenziale nei prossimi anni e che vedrà wearables, elettrodomestici, abitazioni, automobili e tanto altro scambiarsi dati. La nuova generazione di tecnologia mobile, che secondo le previsioni ITU potrebbe iniziare ad essere disponibile dal 2020, oltre ad offrire maggiore velocità con tempi di latenza ridottissimi, sarà in grado di connettere un altissimo numero di dispositivi per kmq e mantenere la connessione anche viaggiando ad altissime velocità. Il 5G fornirà nuovi e migliori servizi per la comunicazione, migliorerà prestazioni nel gaming e nella realtà aumentata, permetterà inoltre di sviluppare al meglio l' Internet of Things: sempre più device, dai dispositivi indossabili ai più svariati oggetti comuni dotati di un'identità elettronica, potranno dialogare in rete ed essere controllabili a distanza.

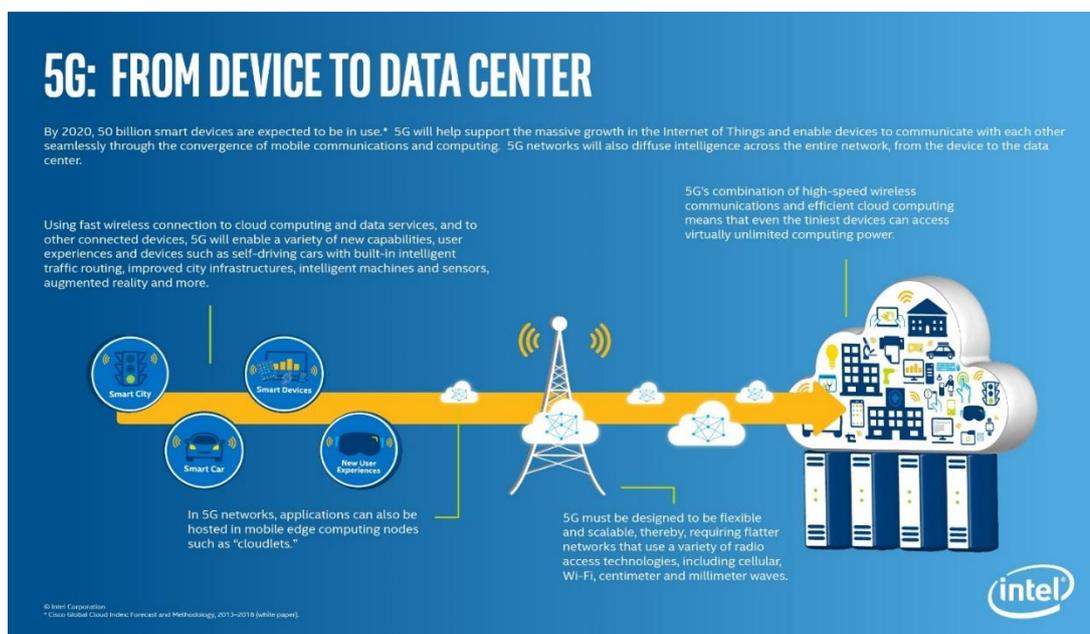
# WHAT IS 5G? CONTRIBUTION OF EU RESEARCH



What 5G will bring to you?	What's new with 5G?	EU projects	5G applications	Why not today?
<b>amazing volume amazingly fast</b>	spectrum extension; millimetre waves; cell densification; increase spectrum efficiency; advanced antennas; 3D beam-forming techniques; new electronic components; backhaul optimization; D2D; moving networks (vehicle based cells)		hologram TV, immersive presence, augmented reality, ultra large volume transfers	spectrum saturation; limited spectrum aggregation; current hardware not able to function at high frequencies; expensive deployment & maintenance of small cells
<b>always best connected</b>	combination of 4G, 3G, Wi-Fi, & new radio access to create an integrated & dynamic radio access network; connectivity management mechanisms		staying connected everywhere including high-speed trains, planes, crowds	seamless handover (e.g. cellular to Wi-Fi) not supported
<b>no perceived delay</b>	ultra-low latency; software-defined networks; decoupling functional architecture from the underlying physical infrastructure; network intelligence closer to users; MEC (mobile edge computing); D2D		tactile internet; reactive interfaces; electricity grid control, vehicle to vehicle, robot control; connected cars, remote surgery	4G latency > 10ms
<b>massive amount of connected things &amp; people</b>	new waveforms; cell densification; much less signalling traffic & no synchronisation; RAN architecture		internet of things, smart cities, connected cars, e-health	current OFDM waveform limitations; interference prevents scaling up; 4G chipsets cost; energy consumption
<b>energy efficiency</b>	millimetre waves for front-haul & backhaul; new operation mechanisms for dense networks; pooling of base station processing; on-demand consumption; massive machine communications; power amplifiers; DSP (digital signal processing) - enabled optical transceivers; harvesting ambient energy; optimization of sleep mode switching		80% energy saving; deployment in developing countries	Base stations idle time not optimised; unused functions activated; air interface / hardware not energy optimized
<b>flexible programmable networks</b>	software-defined networks; network function virtualisation; decoupling functional architecture from the underlying physical infrastructure; APIs		new business models for innovative SMEs providing network functions; emergence of super MVNOs; pan-European operators; faster innovation in network services	many various network management software; not interoperable; bundling of network functions in hardware boxes
<b>secure networks</b>	physical channel authentication; virtualised authentication		networks for police & security professionals; privacy	Security as add-on not by design; fragmented approach

Secondo **Huawei**, il 5G consentirà agli utenti di scaricare un video di 8GB in appena sei secondi. L'odierno 4G impiega circa sette minuti, ma la differenza è abissale se pensiamo ai sessanta minuti necessari all'oramai vetusto 3G. **Nokia** ha invece affermato che il prossimo step non costituirà solo un brutale aumento delle velocità di trasmissione, ma metterà a disposizione tante funzionalità extra che determineranno molteplici nuovi scenari, i quali attualmente sono considerati fantascienza. L'azienda finlandese ha fatto l'esempio di un'auto senza pilota che, improvvisamente, trova di fronte a sé un incidente occorso ad altri veicoli. Grazie ai sensori 5G piazzati lungo la strada la self-driving car può ricevere immediatamente l'informazione e frenare il prima possibile, al fine di evitare la collisione. E' proprio qui che si rivela essenziale il concetto di bassa latenza che le nuove reti devono garantire. Sfortunatamente, come sappiamo, tutto ciò è ancora lungi dall'essere realtà. Le standardizzazioni non ci sono ancora, ma gruppi di ingegneri stanno già lavorando per costruire una rete che possa cooperare e che sia retro-compatibile con 3G e 4G. A tal proposito appare chiaro che degli standard sono assolutamente necessari per garantire l'operabilità dei dispositivi 5G indipendentemente dal luogo o dalla nazione. Progettare e mettere in piedi un'infrastruttura con le sopraelencate caratteristiche non è però compito facile. E' già complicato, ad esempio, individuare le locazioni più convenienti per piazzare le nuove antenne e garantire così che lo spettro del segnale sia ottimizzato. Innalzare le velocità di trasmissione si traduce inevitabilmente nell'aumentare le frequenze operative, il che porta - rispetto al 4G - al poter coprire meno campo con una singola antenna. Gli ostacoli come abitazioni, alberi e persino fenomeni atmosferici esercitano un'influenza ancor maggiore su queste, e l'unica soluzione plausibile appare quella di installare le antenne in modo più capillare. Il solido aumento di performance si avrà implementando tecniche come la

densificazione (più celle di piccole dimensioni per aumentare prestazioni e copertura) o la tecnologia **MIMO**. Queste due porterebbero qualcosa di unificato e scalabile, due aspetti di cui i futuri clienti avranno bisogno. La modulazione del segnale dovrà essere l'**OFDM**, cioè la stessa oggi usata dal 4G; è questo che garantirebbe la retro-compatibilità con l'infrastruttura preesistente e i sistemi Wi-Fi odierni.



Anche in questo caso vale il famoso proverbio "*chi prima arriva meglio alloggia*". Le compagnie impegnate nel settore delle telecomunicazioni, infatti, stanno già dando battaglia per definire chi per prima potrà fornire servizi 5G. La Corea del Sud è stata la prima nazione a condividere una data preliminare, affermando che vuole realizzare una rete ultra-veloce negli stadi che ospiteranno le prossime Olimpiadi invernali, nel 2018. Anche la Cina e l'Europa stanno facendo qualche passo in questa direzione, ma il paese che più ha a cuore il 5G sembrano essere gli Stati Uniti. Gli USA ospitano alcune delle Telco più influenti al mondo, come **Verizon** ed **AT&T**. La prima ha già cominciato ad effettuare i test, rendendosi di fatto la prima azienda ad aver avviato qualcosa di concreto in merito alla rete di prossima generazione. Proprio Verizon ha stabilito una partnership con **Cisco**, **Qualcomm** e **Samsung** per stabilire la prima rete 5G e mantenere più facilmente la leadership negli Stati Uniti.

La Commissione Ue ha fissato per il 2020 l'obiettivo di avere almeno una grande città per Stato membro coperta in 5G, per raggiungere la copertura di tutte le città e le vie di trasporto entro il 2025. In Italia si terranno nel 2017 in tre città diverse le prime sperimentazioni su reti 5G; le città prescelte saranno una al Nord, una al Centro e la terza al Sud. Le tre città saranno selezionate anche in base alla copertura in fibra, necessaria per garantire la connettività necessaria per svolgere i test. Quel che è certo è che prima sperimentazione 5G non viaggerà sulla banda 700, ancora occupata dai

broadcaster per il digitale terrestre, bensì sulla banda **3.4-3.8 GHz** designata come “pioneer band” del 5G dal **Radio Spectrum Policy Group (RSPG)**, l’organismo Ue che si occupa di definire le politiche spettrali della Ue. Una sperimentazione, quella del 5G, che vedrà coinvolte le compagnie **Telecom Italia e Vodafone**.

---

# La Strategia dell' Europa

## 1. Le Posizioni di TV e TELCO

Il braccio di ferro tra broadcasting televisivi europei e aziende di tlc, per l'utilizzo della banda UHF, ha avuto la sua conclusione con la pubblicazione dei risultati della Commissione Europea sulla **consultazione pubblica** aperta a **gennaio 2016** sul **rapporto Lamy**. Già dal 2012 la Conferenza Mondiale delle Radiocomunicazioni aveva stabilito che a partire dal 2015 le televisioni avrebbero dovuto liberare la banda 700 MHz per lasciar spazio alle connessioni internet in mobilità. In occasione delle Conferenze mondiali delle radiocomunicazioni si definisce la ripartizione delle frequenze su scala mondiale, si effettua una segmentazione in funzione delle varie applicazioni della radiocomunicazione e si attribuiscono i segmenti di spettro alle tre Regioni stabilite dall'UIT.

La **Regione 1**: Europa, Africa, Medio Oriente, Golfo Persico, Russia e Mongolia

La **Regione 2**: America del Nord, America del Sud e Groenlandia

La **Regione 3**: Asia e Australia.

Nel settore della **telefonia mobile** si assistette ad una decisione sorprendente. Gli Stati africani (ATU) chiesero un ampliamento dello spettro nella Regione 1 per le applicazioni mobili nel livello inferiore della banda UHF. Diversi Paesi africani desideravano infatti allestire in questa banda un'infrastruttura Internet senza filo a basso costo, basata sulle moderne tecnologie di radiocomunicazione mobile. La richiesta suscitò lunghe controversie, principalmente a causa del fatto che l'attribuzione di nuove risorse nel campo della radiocomunicazione mobile non figurava nell'ordine del giorno della CMR-12. Alla fine, la CMR-12 adottò una risoluzione che amplia, nella Regione 1, la banda di radiocomunicazione mobile nella gamma delle frequenze dei 694-790 MHz. Questa nuova attribuzione sarebbe entrata in vigore a seguito della successiva conferenza mondiale del 2015 (CMR-15). Da notare il fatto che nelle altre due Regioni dell'UIT questa banda è da tempo assegnata alla radiocomunicazione. Nel 2014 viene pubblicato il Rapporto Lamy e le emittenti televisive e i governi proprietari delle radiofrequenze, convinti di dover traslocare entro breve, tirarono un sospiro di sollievo. La road map suggerita da Lamy prevede infatti tempi più ampi e un passaggio graduale, più gradito ad emittenti e governi che solo dal 2020 dovranno iniziare a fare nuovi investimenti tecnologici per rimediare alla perdita del **30% di spettro**. In Italia le emittenti e alcune lobby dell'hi-tech spingono sull'utilizzo della nuova versione dell'attuale standard di messa in onda, il **DVB-T2**, per recuperare banda utile e quindi recuperare capacità trasmissiva. Infatti il DVB-T2 offre, a seconda delle condizioni, un certo guadagno di banda che può arrivare, nella migliore delle ipotesi al 40% in più rispetto all'attuale **DVB-T**. Il che, almeno sulla carta, sembrerebbe poter

bastare per mantenere gli stessi canali di oggi pur nello spettro ridotto di un terzo dopo la cessione della banda 700MHz.

Oggi il quadro è ben più delineato e sembra proprio che i Broadcaster televisivi italiani vogliano conciliare due scadenze temporali: quella della cessione della banda 700 MHz all'internet in mobilità e quella dell'introduzione del nuovo standard DVB-T2 con codifica HEVC.

## 2. Il Rapporto Lamy

Il Rapporto Lamy è la proposta presentata alla Commissione Europea lo scorso 2 febbraio 2016, volta a coordinare l'uso più efficiente della banda dei 700 MHz per i servizi mobili, migliorando l'accesso a internet per tutti gli europei e contribuendo allo sviluppo di applicazioni transfrontaliere. Il Rapporto Lamy è frutto di sei mesi di lavoro dell'High Level Group composto dai vertici di operatori tv e tlc e relative associazioni.

### Composizione del High Level Group

	MEMBRI	RAPPRESENTANZE
	CHAIRMAN	<b>Mr Pascal Lamy</b> President Notre Europe
Broadcasters	Mediaset - Italy	<b>Mrs Gina Nieri</b> , Executive Board Member (Deputy Chairman of ACTE)
	ARD - Germany	<b>Mr Tom Buhrow</b> Director General of Westdeutscher Rundfunk (WDR)
	MTV Media - Finland	<b>Mr Heikki Rotko</b> , CEO
	BBC - UK	<b>Mr James Purnell</b> Executive Director Strategy and Digital
Broadcast Network Operators	TDF - France	<b>Mr Olivier Huart</b> , CEO
	Albertis Telecom - Spain	<b>Mr Tobias Martinez</b> , CEO
	OiV-Croatia	<b>Mr Aleksandar Golub</b> , Board Chairman
Mobile Network Operators	Vodafone - The UK	<b>Mr Philipp Humm</b> , Regional CEO Europe
	Telefonica - Spain	<b>Mrs Eva Castillo Sanz</b> Chairwoman and CEO
	Deutsche Telekom - Germany	<b>Mrs Claudia Nemat</b> Board Member - Europe and Technology
	Orange - France	<b>Mr Vivek Badrinath</b> , Deputy CEO (Innovation)
	TeliaSonera - Sweden	<b>Mr Tommy Ljunggren</b> Managing Director of TeliaSonera Mobile Networks and Vice President System Development
	KPN - The Netherlands	<b>Mr Eelco Blok</b> , CEO
Associations	GSM Association (GSMA)	<b>Mrs Anne Bouverot</b> , Director-General
	Broadcast Networks Europe (BNE)	<b>Mr Lars Backlund</b> , Secretary-General
	European Broadcasting Union (EBU)	<b>Mrs Ingrid Deltenre</b> , Director-General
	Digital Europe	<b>Mr Peter Olson</b> President
	Community Media Forum Europe (CMFE)	<b>Mr Pieter de Wit</b> , Board Member
	Association of Professional Wireless Production Technologies (APWPT)	<b>Mr Matthias Fehr</b> , Co-President

Le radiofrequenze sono una risorsa limitata ed occorre un migliore coordinamento dello spettro a livello UE, necessario per evitare interferenze e per far funzionare i servizi innovativi, come le automobili connesse o l'assistenza sanitaria a distanza, in tutto il continente. L'UE deve

inoltre far fronte alla crescente domanda di spettro per la banda larga senza fili. Entro il 2020 il traffico Internet mobile aumenterà di otto volte rispetto a quello attuale. La Commissione interviene per rispondere a queste sfide proponendo, nell'ambito della sua strategia per la creazione di un mercato unico digitale, un approccio a lungo termine equilibrato per l'uso della banda di frequenza UHF (Ultra-High Frequency), ossia la banda 470-790 MHz, attualmente utilizzata soprattutto per la trasmissione televisiva. In base alla proposta, entro il 2020 i servizi mobili disporranno di una maggiore quantità di spettro nella banda dei 700 MHz (694-790 MHz) in modalità 4G e 5G, ideale per la fornitura di servizi internet di alta qualità agli utenti, ovunque essi si trovino (grande città, paesino isolato, autostrada, ecc.). Si tratta di frequenze “nobili” per la telefonia perché in grado di penetrare all'interno degli immobili e superare gli ostacoli con molta più facilità di quelle con lunghezze d'onda più corte. Per quanto riguarda l'accesso alle frequenze nella banda al di sotto dei 700 MHz (470-694 MHz), continueranno ad avere la priorità i servizi audiovisivi. Quindi l'Europa dovrà respingere tutti i progetti d'assegnazione a titolo primario per i servizi mobili della banda 470-694 MHz, attualmente in uso all'industria tv. Una certa flessibilità potrebbe tuttavia essere assicurata grazie allo sviluppo delle tecnologie di trasmissione ‘**down link only**’, riservando priorità alle reti di broadcasting. L'approccio descritto garantirà agli europei l'accesso a contenuti creativi su tablet e smartphone ma anche attraverso i classici servizi televisivi. La proposta inoltre va nella stessa direzione della maggior parte dei recenti accordi internazionali sull'uso della banda UHF (UMTS-3G e LTE-4G), compresa la banda dei 700 MHz. Il Rapporto riconosce all'offerta tv, tecnologia a cui si accede gratuitamente, a differenza della broadband in mobilità, il ruolo di motore e veicolo della diversità culturale europea e principale alternativa alla crescente affermazione di modelli distributivi dominati da grandi player globali che, non investono in contenuti europei, non rispettano gli standard tv di protezione dei consumatori e non pagano le tasse nei paesi da cui traggono profitto. Parimenti rilevante per il consumatore viene considerata l'offerta di Internet mobile che verrà ospitata sulle frequenze già televisive. Il Rapporto Lamy propone una politica di sostegno allo sviluppo delle reti a banda larga, fissa e mobile, al servizio delle imprese europee e dei cittadini che vogliono mantenere la libertà di scegliere tra diverse forme di distribuzione e poter accedere a un'ampia offerta di contenuti, anche gratuiti. Sarà importante valutare gli sviluppi del mercato e soprattutto monitorare da una parte l'evoluzione di tecnologie alternative (come il 5G), più efficienti e performanti rispetto alla tecnologia 4G/LTE, e dall'altra le preferenze degli utenti europei in termini di fruizione di contenuti via internet, sempre più caratterizzata dal consumo Wi-Fi. Esiste lo spazio temporale necessario per una transizione graduale verso il conferimento della banda 700 MHz alla broadband mobile nel rispetto dell'evoluzione delle tecnologie terrestri più avanzate e delle preferenze dei

consumatori. Un'inutile accelerazione determinerebbe infatti un indebolimento della piattaforma Digitale Terrestre, una riduzione radicale della concorrenza tra piattaforme (soprattutto in un paese come l'Italia caratterizzato da un monopolio sulla piattaforma satellitare) e procurerebbe un duro colpo al modello europeo basato sull'accesso universale e gratuito. Andrus Ansip (Commissione del Mercato unico digitale) e Gunther H. Oettinger (Commissione per l'economia e la società digitale) sostengono tale proposta poiché in questo modo le politiche economiche e di gestione delle radiofrequenze non saranno più gestite dai paesi membri, ma si avrà un unico approccio comune ed armonizzato nel mercato unico digitale. Un maggiore coordinamento consentirà di gestire al meglio lo spettro e lo sviluppo di infrastrutture moderne e norme al passo con i tempi in grado di aprire la strada al 5G. Grazie ai piani nazionali, in accordo con quelli comunitari, la transizione sarà più agevole e si potrà contare su una buona copertura di rete, che contribuirà a colmare il divario digitale e a creare le condizioni necessarie, in termini di copertura, per i veicoli connessi, l'automotive, i trasporti, la manifattura e l'industria, l'energia, la sanità, l'agricoltura e il media & entertainment.

#### **La proposta è incentrata su quattro elementi principali:**

- per la banda dei 700 MHz: un calendario comune per renderla effettivamente disponibile entro il 30/06/2020 per l'uso, da parte dei servizi a banda larga senza fili, a condizioni tecniche armonizzate nonché le relative misure di coordinamento a sostegno di tale transizione; Durante questa fase lo spettro verrà liberto gradualmente e si avvierà una fase transitoria in cui DTT e TLC convivranno. Entro il 30 giugno 2017 gli Stati membri dovranno adottare e rendere pubblico un piano nazionale finalizzato ad assicurare la copertura della rete e a liberare la banda dei 700 MHz. Entro la fine del 2017 dovranno inoltre concludere accordi di coordinamento transfrontaliero. Qualora sopraggiungano problemi viene data la possibilità di proroga fino al 2022 per motivi debitamente giustificati.
- per la banda al di sotto dei 700 MHz: priorità a lungo termine (fino al 2030) per la distribuzione di servizi di media audiovisivi al grande pubblico, insieme a un approccio flessibile all'uso dello spettro in risposta al diverso grado di diffusione della televisione digitale terrestre (DTT) nei vari Stati membri.
- Nel 2025 verrà effettuato un controllo di efficienza del nuovo assetto e ricognizione dello sviluppo di tecnologie e mercati, sulla base delle riflessioni che si avranno nel corso del WRC

2023 dell' ITU e tenendo conto dell'evoluzione della domanda dei consumatori e delle nuove tecnologie, come le reti convergenti e lo sviluppo della fibra ottica su larga scala,

- Entro il 2030 dovrà avvenire una separazione netta tra DTT e TLC e quindi non potranno più convivere all'interno dello spettro 700 MHz

Due Stati membri (Francia e Germania) hanno già autorizzato l'uso della banda dei 700 MHz per i servizi mobili. Altri Stati membri (Danimarca, Finlandia, Svezia, Regno Unito) hanno delineato piani per ridestinare ad altri usi la banda dei 700 MHz nei prossimi anni. La Commissione confida nella rapida adozione della proposta da parte del Parlamento europeo e degli Stati membri, in modo che la transizione sia prevedibile e avvenga in tempo utile.

# 3

---

## Modelli di Utilizzo delle Risorse Frequenziali e Ottimizzazione dell' uso delle Risorse

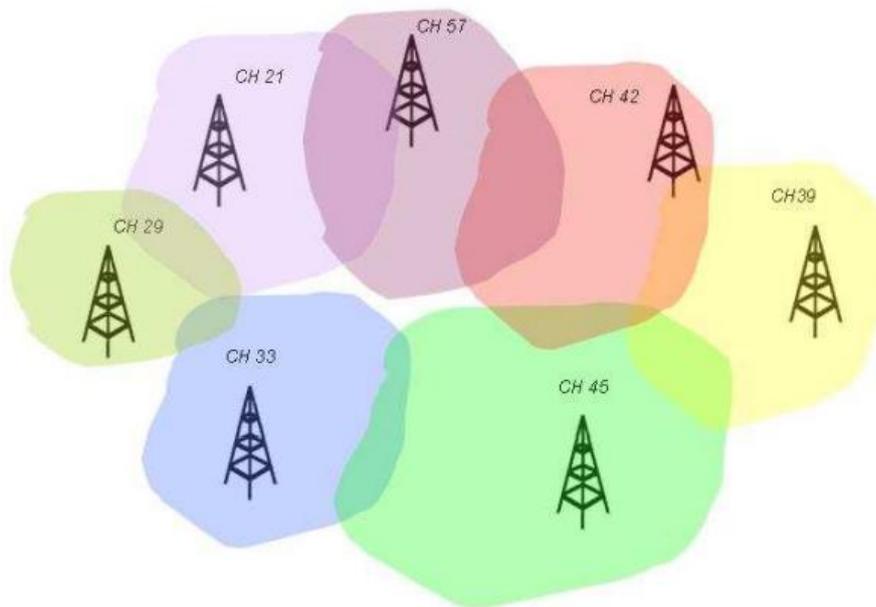
## 1. MFN/SFN/K-SFN Modelli Misti per la Regionalizzazione

Le principali caratteristiche che definiscono una rete televisiva sono:

- a) il modello di rete (SFN, k-SFN, MFN)
- b) il numero di impianti e frequenze
- c) i parametri di trasmissione degli impianti (es. schemi di modulazione, livelli di potenza irradiata ecc.)
- d) le bande di frequenza utilizzate

Tali elementi concorrono a qualificare la capacità trasmissiva di una rete televisiva e a determinarne la copertura, in termini di territorio e popolazione, nonché la qualità del servizio offerto al pubblico. Attualmente i segnali televisivi terrestri digitali, vengono diffusi mediante reti configurate in modalità **MFN** (Multi Frequency Network), **SFN** (Single Frequency Network) e **K-SFN**.

Nel sistema MFN gli impianti appartenenti ad una determinata rete diffondono i medesimi contenuti su frequenze diverse tra di loro.

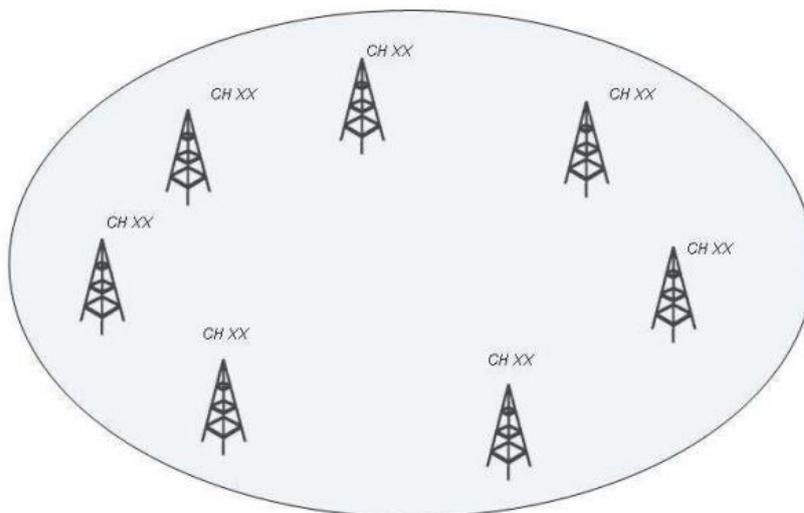


**Figura 1. Schema di rete MFN.**

Il sistema MFN ha il vantaggio della semplicità di gestione ma per contro ha una bassa efficienza sull'utilizzo delle frequenze in sede di pianificazione.

Dopo lo switch off i segnali digitali terrestri sono diffusi da reti configurate in combinazione con la modalità SFN/MFN (K-SFN) o solo SFN. la rete digitale K-SFN è una rete SFN costituita

da un certo numero (k) di sottoreti locali isofrequenziali. Nelle reti SFN gli impianti appartenenti ad una determinata rete diffondono gli stessi contenuti sulla medesima frequenza.



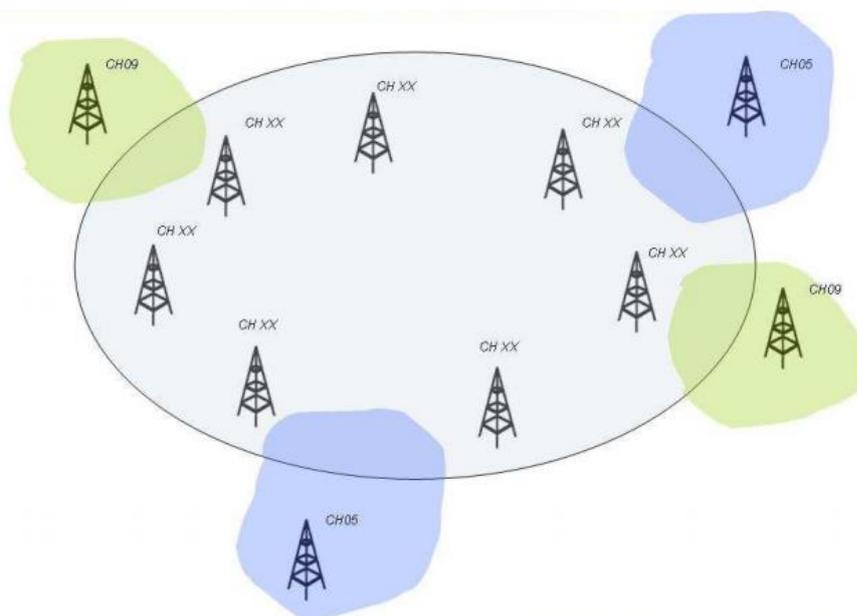
**Figura 2. Schema di rete SFN.**

Il sistema SFN, con la modulazione **OFDM** ( Orthogonal Frequency Division Multiplexing), utilizzata nei sistemi broadcasting DAB, DRM, DVB-T e DVB-T2, permette ai trasmettitori di una stessa rete di operare sulla medesima frequenza. Dato che il ricevitore tollera echi il cui ritardo è inferiore ad un parametro di modulazione,  $T_g$  (durata dell'intervallo di guardia), è possibile ricevere due o più segnali identici trasmessi da diversi trasmettitori, a patto che le distanze in gioco siano tali da rispettare l'intervallo di guardia. I segnali trasmessi devono essere identici e cioè devono avere la stessa frequenza RF e gli stessi Bit mappati dai modulatori nello stesso simbolo OFDM che viene trasmesso simultaneamente. Con la trasmissione MFN però c'è una difficoltà legata al fatto che i bit mappati sul simbolo OFDM sono diversi per ciascun trasmettitore perché ci sono più Rate Adapters. In una rete SFN non ci possono essere tanti Rate Adapters, ma viene individuato uno posto a monte della distribuzione del segnale ai trasmettitori.

Supponiamo che un pacchetto MPEG parta da un centro di generazione all'istante zero: esso arriverà al trasmettitore 1 (Tx1) dopo circa 80ms e al trasmettitore 2 (Tx2) dopo 100ms. Quindi ci sarebbe un disallineamento di 20ms. Per allineare i due segnali si imposta **un riferimento di tempo comune e un Megaframe**. Per quanto riguarda il riferimento temporale poniamo che all'ingresso del Tx1 si inserisce un ritardo di 20ms e all'ingresso del Tx2 si inserisce un ritardo di 0ms. In questo modo i bit trasmessi sono allineati tra loro (a prezzo di un ritardo di 100ms). Ovviamente nella pratica i trasmettitori sono molti di più e ciascuno dovrà inserire un ritardo pari a quanto manca per allineare se stesso al trasmettitore più lontano. Questo meccanismo

viene automatizzato tramite un sistema di sincronizzazione prendendo a riferimento il segnale pps a 10 MHz del GPS. Il Megaframe, invece, è un marchio temporale che rappresenta l'istante di inizio di una sovrastruttura di trama e contiene un numero intero, fisso, predefinito di pacchetti MPEG. Questo viene inviato sempre dall' SFN Adapter e una volta ricevuto dai trasmettitori invia l'ordine a tutti i trasmettitori sincronizzati di far partire il pacchetto MPEG (il Contenuto Multimediale trasmesso). Il ricevitore (TV) che capta i segnali sincronizzati funzionerà correttamente ma, se non fosse così, si troverebbe a ricevere uno dei due segnali in maniera più consistente disturbato dall'altro segnale interferente.

La maggior parte dei Mux (che trasportano i nuovi canali dell'offerta digitale) sono diffusi su reti configurate in SFN. Il Mux 1 Rai (che trasmette Rai 1, Rai 2, Rai 3 con i contenuti regionali e Rai News) ha una configurazione differente rispetto a tutti gli altri Mux digitali: infatti, per necessità di copertura stabilite dal Contatto di servizio Rai e Ministero dello Sviluppo Economico, la rete del Mux 1 è costituita da un nucleo SFN su frequenza UHF (differenziata da Regione a Regione per esigenze di regionalizzazione) la cui copertura è estesa da complementi in MFN sui canali VHF 05 e 09, come illustrato nello schema riportato di seguito.



**Figura 3. Schema di rete SFN con complementi MFN.**

Gli operatori televisivi attivano, in opportuni siti, impianti di trasmissione (trasmettitori) che operano alla frequenza assegnata e hanno caratteristiche radioelettriche ben definite (potenza, diagramma di antenna, ecc.). L'impianto e la frequenza, associate a un particolare sito, definiscono un **bacino di copertura potenziale**, ovvero l'area geografica nella quale il segnale irradiato dall'impianto assicura la ricezione delle trasmissioni televisive con il desiderato grado di qualità di ricezione, senza tenere conto dell'effetto delle interferenze dovute al riuso della

medesima frequenza in aree limitrofe. **Il bacino di copertura effettiva** (bacino di servizio) è invece l'area geografica nella quale il segnale irradiato dall'impianto assicura la ricezione delle trasmissioni televisive con il desiderato grado di qualità di ricezione tenendo conto dell'effetto delle interferenze dovute al riuso della medesima frequenza in aree limitrofe. **Il bacino di servizio complessivo** di una rete televisiva (anche rete di diffusione del segnale televisivo) è definito dall'insieme dei bacini di servizio delle coppie impianto-frequenza (localizzate in siti distribuiti sul territorio) nella disponibilità di uno stesso operatore e che irradiano il medesimo multiplex. La capacità trasmissiva per il trasporto di contenuti audiovisivi in ambito nazionale è attualmente fornita da 20 Mux a livello nazionale e da oltre 300 Mux a livello locale (principalmente su base regionale). Nella seguente **Tabella 1** è riportata la composizione dei Multiplex nazionali.

**Tabella 1: Composizione dei multiplex nazionali della piattaforma digitale terrestre DTT**

<b>Operatore di rete</b>	<b>Numero di MUX Nazionali</b>
<b>Rai</b>	<b>5</b>
<b>Elettronica Industriale</b>	<b>5</b>
<b>Persidera</b>	<b>5</b>
<b>CairoCommunication</b>	<b>1</b>
<b>Prima TV</b>	<b>1</b>
<b>3lettronica</b>	<b>1</b>
<b>Premiata Ditta Borghini Stocchetti (PDBS)</b>	<b>1</b>
<b>Europa Way (DVB-T2)</b>	<b>1</b>

## **2. La Televisione nel Sistema Integrato delle Comunicazioni**

Nel 2015 il mezzo televisivo mantiene saldamente la propria forza comunicativa rispetto agli altri media, anche in considerazione del moltiplicarsi delle possibilità di consumo dello stesso, che può avvenire attraverso un televisore tradizionale con decoder digitale terrestre o satellitare, ovvero mediante altri dispositivi (computer, smartphone, tablet) e televisori connessi ad Internet. Da un'indagine condotta da SWG nel 2015 si evince, infatti, che più del 96% della popolazione continua ad avere accesso alla Tv, denotando la capacità del mezzo di raggiungere la quasi totalità dei cittadini con i propri contenuti. Si riscontra, pertanto, la tendenza degli utenti a non sostituire il mezzo televisivo con altri mezzi per soddisfare la propria domanda di informazione e intrattenimento. In tal senso, la Tabella 1 evidenzia come nessun altro mezzo di

comunicazione raggiunga percentuali di consumo elevate quanto quella registrata per la televisione, tanto che la radio, che si configura come il secondo mezzo più utilizzato dagli italiani, presenta, analogamente a cinque anni fa, una distanza di quasi 30 punti percentuali dalla Tv. Per quanto ancora lontano dai valori della televisione, l'accesso a Internet ha segnato un deciso incremento (passando dal 38% al 54% della popolazione), arrivando a posizionarsi al di sopra dei quotidiani che subiscono una flessione considerevole.

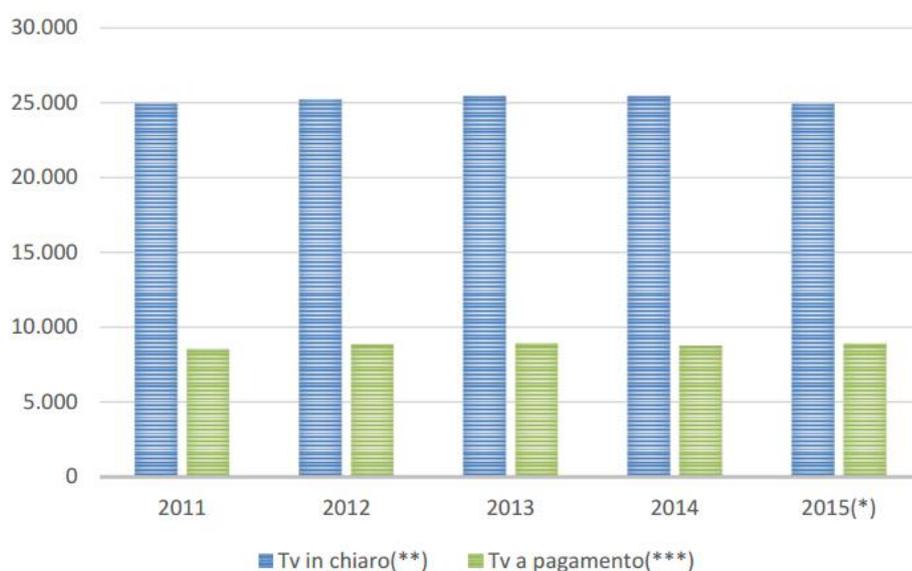
**Tabella 1 – Accesso ai mezzi di comunicazione in Italia (% popolazione)**

	<b>2010</b>	<b>2015</b>
Televisione	96,8%	96,3%
Radio	67,6%	67,6%
Internet	38,2%	54,1%
Quotidiani	58,7%	50,4%

**Fonte: Elaborazione Agcom su dati Gfk Eurisko (2010) e SWG (2015)**

La Tv raggiunge la totalità del pubblico televisivo, mentre coloro che accedono alla Tv a pagamento rappresentano un insieme di gran lunga inferiore, pari a poco più di un terzo della popolazione italiana. La Figura 2 indica che il mezzo televisivo in Italia è fruito da circa 25 milioni di famiglie, le quali hanno in tal modo sicuramente accesso ai programmi veicolati in chiaro, laddove le famiglie che possiedono la pay Tv rimangono ben al di sotto dei 10 milioni. Il grafico sottostante, peraltro, mette in luce come la distanza tra i due valori sia rimasta pressoché costante nel corso degli ultimi anni.

**Figura 2 – Diffusione media annua della Tv in Italia (migliaia di famiglie)**



**Fonte: elaborazione Agcom su dati Auditel**

Come si evince dai grafici la televisione continua a rivestire un ruolo di primo piano nel settore dei servizi televisivi diffusi nel territorio nazionale, confermandosi il mezzo con la maggiore copertura della popolazione. Ruolo confermato anche considerando che, sotto il profilo economico, i servizi di media audiovisivi rappresentano circa la metà (il 49,2%) delle risorse complessive del Sistema Integrato delle Comunicazioni e assorbono ancora la quota più rilevante degli investimenti pubblicitari del settore dei media (circa il 48% nel 2014).

La presenza di rilevanti barriere all'entrata che caratterizzano il settore dei servizi di media audiovisivi, ed in particolare la loro natura endogena, rende nella pratica molto difficile non solo la conversione produttiva da parte di operatori già attivi sul mercato, ma anche l'ingresso di nuovi operatori (concorrenza potenziale).

Infatti il diffondersi di nuove modalità di produzione, distribuzione e fruizione dei contenuti audiovisivi, soprattutto su Internet e mediante i dispositivi mobili, ha modificato il mercato, ma questo non ha intaccando la distinzione tra Tv in chiaro e Tv a pagamento. In generale, la limitata casistica sui mercati dei servizi innovativi mostra che le preferenze dei consumatori relativamente ai servizi audiovisivi online non sono ancora assestate per poter individuare una netta soluzione di continuità nei processi di sostituzione con i servizi televisivi tradizionali.

### **3. La Tv in Chiaro e la Tv a Pagamento: Modelli di Business**

Possiamo individuare nel settore dei servizi di media audiovisivi due principali mercati nazionali coincidenti, distinti per condizioni di concorrenza, anche se legati da interazioni competitive: la televisione a pagamento e la televisione in chiaro.

Sono escluse da questa classificazione quelle attività televisive finanziate da fondi pubblici, poiché questi rappresentano una risorsa non contendibile sul mercato e sono considerati quali tasse finalizzate a correggere la presenza di esternalità positive derivanti dai contenuti socialmente desiderabili trasmessi dal servizio pubblico. Sebbene lo sviluppo della tecnologia digitale terrestre abbia permesso un ampliamento dell'offerta, per quantità e varietà di canali e di programmi disponibili, determinando una certa sovrapposizione orizzontale tra i due mercati della Tv in chiaro e della Tv a pagamento, le dinamiche competitive restano distinte e anche la sostituibilità dal lato dei consumatori non appare tale da consentire un superamento della distinzione tra Tv in chiaro e Tv a pagamento.

L'utilizzo di un approccio à la Lancaster, in base al quale il prodotto audiovisivo è percepito dagli spettatori come un insieme di caratteristiche, rende più agevole l'analisi delle strategie di differenziazione poste in essere dagli operatori della televisione sia gratuita che a pagamento. Secondo quest'approccio, il consumatore non acquista beni in quanto tali, ma in quanto "portatori" di caratteristiche, per cui l'utilità per l'utente deriva dalla combinazione di caratteristiche piuttosto che dalle quantità di bene consumate. Seguendo tale approccio, è possibile individuare le principali caratteristiche del prodotto audiovisivo:

- le modalità di commercializzazione (gratuita o a pagamento)
- la numerosità dei canali offerti e il loro grado di "tematicità" (varietà dell'offerta)
- la qualità dei contenuti trasmessi

#### **# LA TV GRATUITA**

Nella tv gratuita sono presenti programmi prevalentemente generalisti e semi-generalisti, ma spesso sono anche presenti alcuni eventi sportivi d'interesse, ma la varietà e quantità inferiore alla tv a pagamento, lo rende un aspetto non confrontabile.

La fonte di ricavo fondamentale per la televisione in chiaro è rappresentata dalla vendita di spazi pubblicitari agli inserzionisti. Così gli operatori della Tv in chiaro instaurano un rapporto diretto prevalentemente con questi ultimi che acquisiscono spazi pubblicitari per la promozione

dei prodotti. Questo fa sì che gli operatori della Tv in chiaro debbano offrire contenuti in modo da attrarre l'audience e incrementare la disponibilità a pagare degli inserzionisti. Per gli operatori della Tv in chiaro la competizione si fonda, dunque, sulla scelta di un mix di programmi, soprattutto di carattere generalista, organizzati in palinsesti e capaci di attirare ampie porzioni di pubblico così da richiamare gli inserzionisti e innalzare il valore degli spazi pubblicitari. Quindi ciò che assume rilievo è la relazione tra lo share e il prezzo della pubblicità.

Nella televisione in chiaro, inoltre, è stata riconosciuta l'esistenza anche di un ambito competitivo sub nazionale (regionale), a causa delle differenze nella domanda di inserzioni. In particolare, sul versante pubblicitario gli inserzionisti considerano non sostituibili le emittenti nazionali con quelle locali poiché queste ultime sono in grado di contattare in maniera capillare un pubblico appartenente ad aree geografiche molto specifiche, non altrimenti raggiungibile mediante le emittenti nazionali.

### **# LA TV A PAGAMENTO**

I contenuti e i programmi offerti dalla Tv a pagamento sono diversi da quelli della Tv in chiaro. In particolare, l'offerta della Tv a pagamento è caratterizzata dall'ampia presenza di contenuti premium, come film e sport, che non sono invece disponibili sulla Tv in chiaro. Infatti, anche se su quest'ultima è possibile vedere alcuni eventi sportivi d'interesse, la varietà e quantità di diritti sportivi acquistati dagli operatori della Tv a pagamento resta maggiore e non confrontabile con quella degli operatori in chiaro. Anche la programmazione cinematografica della pay Tv differisce da quella della Tv in chiaro poiché è maggiormente orientata alla trasmissione di opere in prima visione, come film e serie Tv, non presenti, o comunque non disponibili contemporaneamente, sui palinsesti della televisione in chiaro. Inoltre, diversi sono i tipi di canali offerti: prevalentemente tematici e premium sulla Tv a pagamento e principalmente generalisti e semi-generalisti sulla Tv in chiaro. Dal lato dei consumatori, le caratteristiche che incidono sulla sostituibilità tra televisione in chiaro e televisione a pagamento sono le differenze nell'attrattiva delle offerte in termini di specificità, qualità e tempi di attesa per la fruizione.

Nella tv a pagamento la struttura dell'offerta a valle è influenzata dal funzionamento dei mercati a monte della negoziazione dei diritti. Questi sono caratterizzati dalla cessione in esclusiva dei diritti televisivi sugli eventi sportivi e dalla concessione di licenze in esclusiva per la trasmissione di opere cinematografiche all'interno di finestre temporali di distribuzione. Le imprese di Pay Tv riescono ad acquistare i diritti di trasmissione sugli eventi più pregiati sui

quali essi fanno leva per sfruttare la più alta disponibilità a pagare dei clienti interessati, così da poter recuperare gli investimenti effettuati per l'acquisto dei relativi diritti. Infatti nella televisione a pagamento le relazioni commerciali dirette sono soprattutto con il consumatore e gli introiti provengono essenzialmente dagli abbonamenti dei propri clienti e dai servizi di Pay per View. La leva competitiva quindi si sostanzia nell'acquisto di contenuti premium, principalmente eventi sportivi e film, che attirino utenti con elevata disponibilità a pagare e, dunque, la composizione dei pacchetti di canali e il prezzo rappresentano le variabili strategiche principali. Nell' acquisizione dei diritti sui contenuti premium, in particolare sugli eventi sportivi calcistici, emerge in maniera chiara la rilevanza che questo tipo di contenuti assume per gli utenti italiani e, in particolare, per alcuni segmenti di consumo. I programmi sportivi, ad esempio, hanno caratteristiche ben distinguibili, poiché sono in grado di attirare numeri elevati di spettatori e di raggiungere un pubblico identificabile, che rappresenta un target specifico (con alta disponibilità a pagare e appetibile per determinati inserzionisti). Quindi il modello di business delle emittenti della Tv a pagamento è incentrato in misura preponderante sulla vendita di offerte televisive agli utenti finali. Questi operatori, come evidenziato dalla figura sottostante, traggono il 90% dei propri ricavi proprio dalle offerte televisive a pagamento, ossia dalla sottoscrizione da parte dei consumatori di abbonamenti alla pay Tv (inclusi i servizi di pay per view). Dunque, per le emittenti a pagamento, per le quali il Testo Unico impone maggiori vincoli di affollamento pubblicitario rispetto alle emittenti in chiaro (come previsto dall' articolo 38, comma 5, del Testo Unico), la raccolta pubblicitaria rappresenta una fonte di finanziamento minoritaria, che nel 2014 pesa per non più del 10% sul totale dei loro proventi.

**Figura 3 – Fonti di finanziamento della Tv a pagamento**

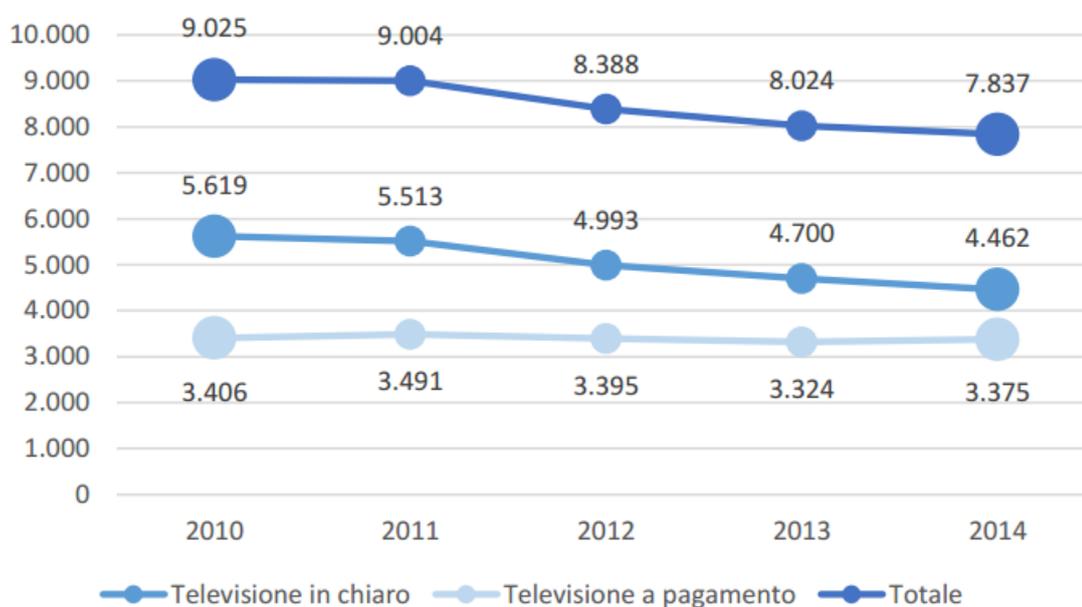


**Fonte: elaborazione Agcom su dati aziendali**

## # CONSIDERAZIONI SUI DUE MODELLI

E' possibile rilevare come i ricavi complessivi afferenti alla televisione in chiaro rappresentino ancora la quota maggioritaria (57%) delle risorse economiche dell'intero settore (poco meno di 8 miliardi di euro nel 2014), nonostante la distanza rispetto agli introiti generati dalla televisione a pagamento abbia subito una evidente riduzione dal 2010 al 2014. Tale andamento si evince chiaramente dalla Figura 4, che mostra la contrazione subita dalla Tv in chiaro, il cui valore passa da quasi 6 miliardi di euro nel 2010 a circa 4 miliardi nel 2014, a fronte di un trend più regolare esibito dalla Tv a pagamento, il cui valore si attesta intorno ai 3 miliardi di euro. La causa di una riduzione così evidente dei ricavi della Tv è attribuibile alla diminuzione delle risorse pubblicitarie raccolte che hanno impattato maggiormente sulla Tv commerciale.

**Figura 4 – Andamento della Tv in chiaro e a pagamento (mln €)**



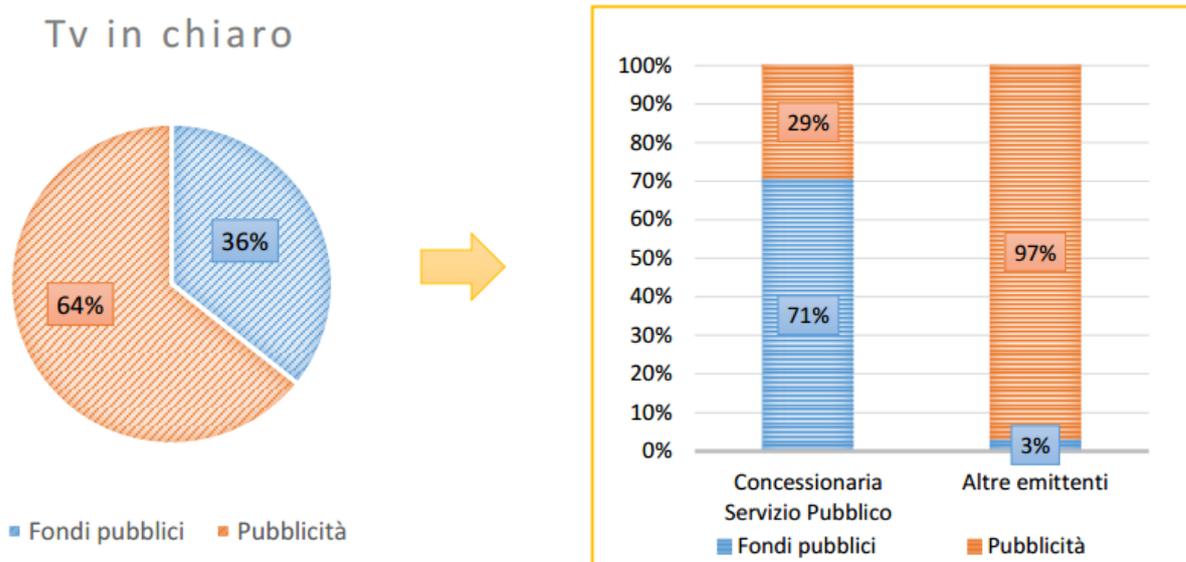
**Fonte: Agcom su dati aziendali**

Nella televisione in chiaro, la fonte di ricavo largamente prevalente è rappresentata dalla vendita di spazi pubblicitari agli inserzionisti, che costituisce il 64% delle entrate complessive. La parte rimanente dei proventi deriva, invece, dalla riscossione di fondi pubblici (che includono il canone per il servizio pubblico televisivo, nonché le convenzioni con soggetti pubblici e le provvidenze pubbliche erogate alle emittenti).

Un caso peculiare è costituito dalla concessionaria del servizio pubblico che, oltre a fornire ai cittadini il servizio pubblico televisivo, svolge anche attività televisiva di natura commerciale. In tal senso, come si evince dalla Figura 5, la fornitura del servizio pubblico viene finanziata mediante il canone corrisposto dai cittadini per la detenzione degli apparecchi televisivi e una

quota minoritaria di ulteriori fondi pubblici che, nel 2014, incidono sui ricavi complessivi da attività televisiva della concessionaria per il 71%. La raccolta pubblicitaria, condizionata da limiti di affollamento pubblicitario più stringenti imposti alla concessionaria del servizio pubblico (come previsto dall'articolo 38, comma 1, del Testo Unico), esercita invece un peso pari al 29% del totale degli introiti. Peraltro, le due attività televisive, quella di servizio pubblico e quella commerciale, e le relative fonti di ricavo che le sostengono, vengono tenute distinte anche a livello contabile. Al riguardo, infatti, ai sensi dell'articolo 47 del Testo Unico, la concessionaria è tenuta a predisporre il bilancio di esercizio indicando in una contabilità separata i ricavi derivanti dal gettito del canone e gli oneri sostenuti nell'anno solare precedente per la fornitura del servizio pubblico, e ogni qualvolta vengano utilizzate le stesse risorse di personale, apparecchiature, impianti fissi o risorse di altra natura per assolvere i compiti di servizio pubblico generale e per altre attività, i costi relativi devono essere ripartiti sulla base della differenza tra i costi complessivi della società considerati includendo o escludendo le attività di servizio pubblico. Considerando complessivamente tutte le altre emittenti televisive, l'attività di natura commerciale appare preponderante rispetto a quella sovvenzionata da fondi pubblici, tanto che i ricavi generati dalla raccolta pubblicitaria rappresentano il 97% delle entrate totali realizzate da tali operatori, laddove i contributi pubblici incidono per il 3% sui proventi degli stessi.

**Figura 5 – Fonti di finanziamento della Tv in chiaro**



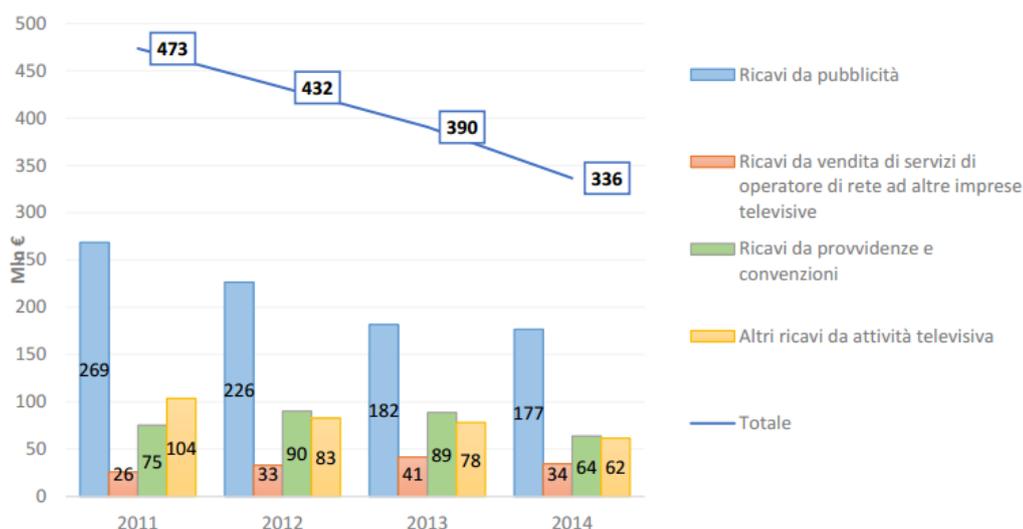
**Fonte: Agcom su dati aziendali**

## 4. Il Settore dei Servizi di Media Audiovisivi in Ambito Locale

Il settore dei servizi di media audiovisivi in ambito locale presenta alcune specificità rispetto a quello nazionale, sia dal lato dei soggetti che vi operano, sia dal lato dell'offerta dei contenuti. La diffusione televisiva locale avviene esclusivamente mediante piattaforma digitale terrestre e, diversamente da quanto previsto per gli operatori nazionali, non sussiste l'obbligo di separazione societaria tra operatore di rete e fornitore di contenuti; pertanto i soggetti assegnatari di diritti d'uso di frequenze radiotelevisive in ambito locale hanno sviluppato la propria attività perlopiù in base al modello di business dell'operatore verticalmente integrato, che trasporta esclusivamente programmi a proprio marchio (o forniti da società del proprio gruppo), oppure che offre servizi di diffusione di programmi televisivi anche a fornitori di servizi di media terzi. Gli operatori di rete attivi a livello locale sono circa 400, la maggior parte dei quali opera su reti multiregionali, regionali o sub regionali, a seconda dell'estensione del diritto d'uso loro assegnato e svolgono l'attività editoriale direttamente in virtù della titolarità di autorizzazioni alla fornitura di servizi di media audiovisivi e/o tramite società controllate e collegate. Dall'analisi effettuata sui dati del Registro degli Operatori della comunicazione (ROC), emerge che l'insieme dei fornitori di servizi di media nel settore televisivo locale è rappresentato complessivamente da oltre 500 editori televisivi (emittenti), che diffondono circa 1800 programmi (marchi). In aggiunta, quasi 300 emittenti radiofoniche sono presenti sul digitale terrestre con almeno un programma radiofonico.

Dai dati a disposizione dell'AGCOM, emerge che i ricavi complessivi nel 2014 si attestano su un valore di circa 340 milioni di euro, con una diminuzione di circa il 14% rispetto all'anno precedente. Tale ammontare fa riferimento al totale degli introiti conseguiti dagli operatori nello svolgimento dell'attività televisiva nel contesto locale, sia con riferimento al segmento a monte (nel quale sono presenti in qualità di operatori di rete), sia in relazione al segmento a valle della fornitura di contenuti (in cui operano in qualità di editori di programmi televisivi). La **Figura 1** presenta l'evoluzione dei ricavi del settore locale nel periodo 2011-2014 con la disaggregazione per tipologia.

**Figura 1 - Andamento dei ricavi del settore televisivo locale**



**Fonte: Agcom su dati forniti attraverso IES**

Dal grafico possiamo evincere che la componente preponderante dei ricavi sia ascrivibile all'attività editoriale finanziata tramite la raccolta pubblicitaria da cui deriva quasi la metà delle entrate complessive. Gli altri ricavi inerenti l'attività televisiva locale, che comprendono anche la fornitura di ulteriori prestazioni televisive ad altri operatori, valgono circa 60 milioni di euro e rappresentano il 18% del totale. Diversamente, i ricavi ottenuti dalla vendita di servizi di operatore di rete ad altre imprese televisive (ossia ricavi da attività di diffusione su reti televisive locali DTT, inclusa la cessione di capacità trasmissiva), hanno la minor incidenza sul totale, pari a circa il 10%, rispetto alle altre fonti di ricavo.

Per quanto riguarda i modelli di business adottati dalle imprese televisive nel contesto locale, si possono individuare tre categorie:

- La prima è rappresentata da società di medie-grandi dimensioni, con bacini di diffusione regionali o pluri-regionali, che fanno parte di gruppi spesso attivi anche nel settore radiofonico e nella raccolta pubblicitaria. Tali emittenti, che tuttavia costituiscono un numero esiguo, hanno in genere una forte identità “di brand” e svolgono una consistente attività di autoproduzione di contenuti.
- La seconda è rappresentata da molte televisioni locali che aderiscono a circuiti televisivi nazionali o pluri-regionali; sebbene si tratti, nella maggior parte dei casi, di imprese di medie dimensioni, la partecipazione a reti territoriali più ampie consente loro di accedere a bouquet di contenuti e attrarre una quota consistente di inserzionisti nazionali.

- La terza categoria, a cui appartiene la maggioranza delle imprese televisive locali, è quello delle piccole o piccolissime imprese (cd. “micro tv”), che hanno conquistato nicchie di pubblico in contesti territoriali anche sub-regionali e che sono caratterizzate dalla maggiore instabilità economica (circa il 75% delle imprese televisive locali registra ricavi inferiori a 500 mila Euro).

Con riferimento all’offerta dei servizi di media audiovisivi, si osserva che, analogamente a quanto avvenuto a livello nazionale, anche nel comparto locale la digitalizzazione del segnale televisivo ha determinato l’aumento del numero di programmi trasmessi. Tuttavia, a differenza del settore nazionale, dove sul digitale terrestre accanto alla diffusione in chiaro si è sviluppata un’offerta di programmi a pagamento, l’offerta di contenuti in ambito locale è pressoché interamente gratuita. Inoltre circa 40 emittenti locali trasmettono il proprio palinsesto in simulcast anche sulla piattaforma satellitare e sta progressivamente aumentando la presenza sul web dal momento che diverse emittenti hanno cominciato a rendere (parzialmente) fruibile il proprio palinsesto in modalità streaming sui propri siti Internet o su You Tube.

La tipologia di palinsesto diffuso dalle emittenti locali è rappresentata da programmi a carattere generalista o semi-generalista, che alternano contenuti di intrattenimento a quelli di informazione o sportivi. Tra i programmi tematici prevalgono quelli a contenuto di televendite. Ad ogni modo, contenuti a carattere promozionale (anche di diverso genere e modalità, es. giochi a premi o lotterie) occupano una parte rilevante del palinsesto della maggioranza delle televisioni commerciali. Inoltre, l’adesione da parte delle televisioni locali a circuiti territoriali più ampi (nazionali o pluri-regionali) ha come conseguenza l’unificazione dei palinsesti, almeno in alcune fasce orarie, e la trasmissione di un numero maggiore di produzioni esterne rispetto alle autoproduzioni.

## 5. Le Trasformazioni in Atto nel Settore Televisivo Locale

Il settore dell’emittenza locale è, al momento, investito da profondi cambiamenti, a seguito di alcuni interventi legislativi attraverso i quali si è delineato un complessivo riordino della radiodiffusione terrestre in ambito locale. Il decreto-legge n. 145 del 23 dicembre 2013, convertito con modificazioni dalla legge 21 febbraio 2014, n. 9 (cd. “Destinazione Italia”), ha introdotto nel comparto della radiodiffusione digitale terrestre in ambito locale alcune modifiche volte a risolvere la problematica inerente le “accertate situazioni interferenziali” tra le frequenze utilizzate in Italia e quelle utilizzate dai Paesi radioelettricamente confinanti. In particolare l’art. 6 ha disposto il rilascio, volontario o coattivo, da parte degli operatori di rete locali assegnatari di diritti d’uso delle **“frequenze riconosciute a livello internazionale e**

**utilizzate dai Paesi confinanti, pianificate e assegnate ad operatori di rete televisivi in Italia e oggetto di accertate situazioni interferenziali alla data di entrata in vigore del decreto medesimo nonché le frequenze oggetto di EU Pilot esistenti alla medesima data”.** Inoltre ha disposto un obbligo di cessione di capacità trasmissiva, non inferiore a un programma, a favore degli operatori di rete locali tenuti a rilasciare le frequenze interferenti che intendano continuare ad esercitare l’attività di fornitore di servizi di media in ambito locale. Successivamente, la legge 23 dicembre 2014, n. 190 (Legge di stabilità 2015), modificando l’art. 6 del Decreto, ha completato il percorso attuativo di riassetto del settore: Agli operatori di rete locale, che risultano, a seguito delle nuove assegnazioni, titolari di diritti d’uso su **“frequenze assegnate all’Italia dal Piano delle frequenze per il servizio televisivo digitale allegato agli atti finali della Conferenza di Ginevra 2006 e dalle modifiche allo stesso Piano intervenute successivamente”** (c.d. frequenze coordinate), viene posto l’obbligo di mettere a disposizione la capacità trasmissiva in favore di fornitori di servizi media in ambito locale secondo particolari modalità di accesso stabilite dallo stesso Decreto, che prevede la formazione di graduatorie regionali (e per le province autonome di Trento e Bolzano) ad hoc, redatte in base a criteri specificati (media annua di ascolti e numero di dipendenti).

Pertanto, a seguito di tale intervento, la capacità trasmissiva delle frequenze coordinate viene riservata ai fornitori locali **eleggibili** come tali secondo i nuovi criteri, determinando di fatto, anche in ambito locale, una separazione tra l’attività di operatore di rete e quella di fornitore di servizi di media. In più, la novella legislativa introduce un concetto di accesso “regolato” alla capacità trasmissiva di quelle reti locali coordinate internazionalmente sia per quanto riguarda i soggetti aventi diritto ad accedervi sia per quanto riguarda le condizioni economiche applicabili. E’ tutt’ora in corso di completamento la **“Procedura per l’attribuzione di misure economiche di natura compensativa finalizzate al volontario rilascio di frequenze televisive interferenti i paesi esteri”** (cd. “rottamazione” delle frequenze), avviata con decreto interministeriale il 17 aprile 2015, che disciplina la prima fase del processo di riordino frequenziale, volta alla liberazione volontaria da parte degli operatori di rete delle frequenze interferenti e all’eventuale riallocazione delle frequenze disponibili. Inoltre è stata avviata la seconda fase (attraverso l’emanazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico dei bandi per la formazione delle graduatorie), sia per gli operatori di rete locale, ai fini dell’assegnazione delle nuove frequenze coordinate attribuite all’Italia, sia per i fornitori di servizi di media locali che avranno diritto di essere trasportati su dette frequenze coordinate.

Alla luce di quanto esposto si rileva che, allo stato attuale, l’analisi effettuata fotografa una situazione che, una volta completata l’attuazione delle disposizioni legislative, risulterà

profondamente modificata. Lo scenario che viene a delinearsi a seguito del citato intervento legislativo, infatti, è quello che vede, da un lato, gli operatori di rete attualmente titolari di frequenze non coordinate (che vogliono continuare a svolgere l'attività editoriale), riposizionarsi come puri fornitori di servizi di media e, dall'altro lato, gli operatori di rete locali titolari di frequenze coordinate internazionalmente mettere a disposizione la relativa capacità trasmissiva ai fornitori di servizi media in ambito locale.

Infine, si osserva che numerosi programmi sono attualmente veicolati su frequenze interferenti che la legge impone di rilasciare e che, in futuro, potranno essere trasportati solo attraverso le frequenze coordinate. E' pertanto indubbio che l'assetto del settore televisivo locale, nonché la relativa offerta di servizi di media, sia destinato inevitabilmente a cambiare nel breve periodo.

## **6. Ammodernamento delle Infrastrutture e gli Accordi di Coordinamento Transfrontaliero**

L'Italia è ancora troppo timida e pochi sono stati gli interventi che ad oggi avrebbero dovuto portare ad un percorso di ammodernamento e armonizzazione transfrontaliera; tramite la legge di stabilità 2016 è stato istituito un **fondo presso il Mise** (ministero dello Sviluppo economico) di **276mila euro** per iniziare gli studi per l'innovazione e l'applicazione delle tecnologie 5G. E' inoltre stato necessario attivare insieme ad **Agcom** dei percorsi di transizione condivisi con gli operatori dei paesi confinanti e il decreto-legge n. 145 del 23 dicembre 2013, convertito con modificazioni dalla legge 21 febbraio 2014, n. 9 (cd. "Destinazione Italia"), che ha introdotto nel comparto della radiodiffusione digitale terrestre in ambito locale alcune modifiche, è un chiaro esempio di come l'Italia voglia risolvere la problematica inerente le **accertate situazioni interferenziali** tra le frequenze utilizzate in Italia e quelle utilizzate dai Paesi radio-elettricamente confinanti.

L'Italia stà resolvendo i problemi di armonizzazione del piano delle frequenze con 14 paesi confinanti, ovvero Francia, Croazia, Slovenia e Nord Africa. Alcune frequenze, infatti, non potranno essere utilizzate nelle zone dove c'è il rischio che le emissioni raggiungano, inevitabilmente, i paesi oltreconfine. L'Italia ha già risolto il problema con Malta, Svizzera e Francia, avviando con Parigi un tavolo di confronto sui 700 MHz a Giugno 2016, in vista dell'accensione dell'LTE in Costa Azzurra fissato per il 2017. Al momento, è in corso lo spegnimento degli impianti sull'Adriatico che provocano interferenze a Croazia e Slovenia. La road map del Mise prevede lo spegnimento degli impianti in Veneto (2-10 novembre), Friuli (11-15 novembre) e Puglia (4-9 novembre) e via via nelle altre regioni. I tempi per il

completamento del Piano delle Frequenze e degli accordi transfrontalieri stanno per scadere (30 Giugno 2017) e la Commissione Europea è preoccupata dalle tempistiche di rilascio delle frequenze della banda 700 MHz in favore degli operatori di telefonia mobile per il 5G. Per l'Italia è importante essere tra i primi a essere coperti dalla rete 5G, e il commissario europeo Ansip lascia intendere che l'Italia ha tutto da perdere nell'utilizzare i due anni di proroga, dal 2020 al 2022, che la normativa europea concede per concludere il passaggio della banda 700 MHz alla banda larga. Paesi come Nord Africa, Germania, Francia, Regno Unito e anche Spagna sono decisamente all'avanguardia nel settore delle telecomunicazioni rispetto all'Italia. E' possibile, che dal 2017 la Tunisia o l'Algeria, in linea con la strategia di tutti gli altri paesi nordafricani, decida di destinare i 700 MHz alla banda larga mobile. In questo caso, i nostri vicini nordafricani potrebbe chiedere ai broadcaster italiani fra cui **Mediaset**, che trasmette in Sicilia su alcuni canali dei 700 MHz, di abbassare la potenza di trasmissione del segnale televisivo, per non interferire con il segnale della banda larga acceso su questa stessa banda da Tunisi. Ad ogni modo, l'adozione dei 700 MHz per il mobile dovrà essere concordata fra stati con accordi bilaterali. Secondo gli esperti, il 2017 sarà un anno di transizione. La co-primarietà prevede pari dignità di utilizzo fra diverse tecnologie (digitale terrestre e wireless mobile) utilizzate sulle stesse bande e quindi il segnale del digitale terrestre non deve disturbare quello del mobile. Ci sono forti e solide ragioni che potrebbero far slittare al 2022 il passaggio dei 700 MHz alle TELCO: da una parte la crisi economica ha imposto un clima di austerità anche alle società di telecomunicazioni che non possono esporsi per le iperboliche somme necessarie alla conquista della banda 700 Mhz (la più recente fusione di Wind e Tre è sicuramente la fase embrionale di un ingresso delle tlc nel nuovo spettro). Dall'altro le televisioni non possono essere sfrattate con tempistiche troppo frettolose che non consentano loro e agli utenti di adeguarsi alle innovative tecniche di trasmissione.

---

## Le Soluzioni per Recuperare Capacità Trasmissiva

# *Gli Standard di Trasmissione*

## **1. Il DVB**

Il **Digital Video Broadcasting** (DVB) rappresenta un insieme di standard aperti ed accettati a livello internazionale, concepiti per lo sviluppo e la diffusione della televisione digitale. Attualmente essi sono mantenuti dal **DVB Project**, un consorzio industriale con più di 270 membri, e vengono pubblicati da un Comitato Tecnico Congiunto (JTC) dell'Istituto Europeo per gli Standard di Telecomunicazioni (ETSI), del Comitato Europeo per la Standardizzazione Elettrotecnica (CENELEC) e dell'Unione Europea per la Radiodiffusione (EBU).

Il sistema DVB ha prodotto degli standard per ciascun mezzo trasmissivo (terrestre, satellite, via cavo) utilizzato dalla TV.

- **DVB-S** (Digital Video Broadcasting Sat ): per ricevere i segnali video è necessario collegare il televisore ad un ricevitore satellitare collegato ad un'antenna parabolica, che riceve i segnali direttamente dai satelliti posti in orbita geostazionaria
- **DVB-C** (Digital Video Broadcasting Cable): il segnale è ricevuto grazie ad un cavo coassiale. Questo standard è praticamente assente in Italia
- **DVB-T** (Digital Video Broadcasting Terrestrial): il segnale video è ricevuto attraverso le normali antenne televisive
- **DVB-H** (Digital Video Broadcasting Handheld): è lo standard del consorzio europeo DVB per una modalità di radiodiffusione terrestre studiata per trasmettere programmi TV, radio e contenuti multimediali ai dispositivi handheld, come i più comuni smartphone e i palmari PDA. Si tratta di uno standard derivato dal DVB-T e funziona combinando gli standard del video digitale con l'Internet Protocol in modo da suddividere i contenuti in pacchetti di dati da trasferire sul cellulare e leggibili da parte dell'utente. Lo standard DVB-H per reti mobili è stato progressivamente abbandonato dagli operatori, in quanto, attualmente, la diffusione di contenuti audiovisivi su terminali mobili avviene tramite protocollo internet negli standard 3G/4G – LTE.

Il **Multimedia Home Platform**, in sigla DVB-MHP o MHP, è uno standard della famiglia DVB che definisce l'interfaccia software tra le applicazioni interattive digitali, l'**IPTV**, i contenuti di intrattenimento a banda larga con le TV collegate a internet e gli apparati dove queste sono attivate (set-top box). Al momento MHP è lo standard per la televisione digitale interattiva più diffuso in Italia, nonché l'unico al momento adottato dalle varie emittenti

televisive che operano sul suolo italiano. In altri paesi d'Europa altri standard sono più diffusi, come HbbTV. Poiché MHP è per lo più utilizzato soltanto in Italia, rappresenta un costo aggiuntivo per i produttori di Smart TV realizzare delle versioni compatibili con questo standard solo per una nazione. Così per iniziativa industriale e delle emittenti italiane, dovendo aggiornare sia lo standard MHP che quello HbbTV ad uno più moderno, si è deciso il passaggio ad HbbTV 2.0 (incompatibile con la vecchia versione di HbbTV) anche per l'Italia.

Il Consorzio **Hybrid Broadcast Broadband TV** (HbbTV) raggruppa società del settore industriale di internet e della trasmissione digitale e ha l'intenzione di stabilire uno standard attraverso una singola interfaccia utente, creando una piattaforma aperta come alternativa alle diverse tecnologie proprietarie. HbbTV è l'associazione di due progetti nati nel febbraio 2009, con il francese H4TV project e il tedesco HTML profil. La tecnologia HbbTV versione 2.0.1 **si basa su HTML5** e praticamente diventerà il formato di riferimento per i servizi televisivi interattivi forniti dai broadcaster su Smart TV e set-top-box. **HbbTV 2.0 supporterà HEVC e la risoluzione Ultra HD**, ponendo le basi per evitare una rapida obsolescenza. I primi terminali con a bordo la nuova tecnologia, che costituisce non solo uno standard aperto ma anche condiviso a livello europeo e integrato con il linguaggio Web, arriveranno sul mercato prevedibilmente nel corso del 2017.



## 2. DVB-T e DVB-T2

Nelle telecomunicazioni il **Digital Video Broadcasting - Terrestrial (DVB-T)** è lo standard del consorzio europeo DVB per una modalità di trasmissione televisiva digitale terrestre.

Data l'elevata disponibilità di impianti di ricezione terrestri e di ricevitori DTT, la penetrazione della piattaforma digitale terrestre coincide essenzialmente con la copertura della popolazione raggiunta. La piattaforma digitale terrestre in Italia raggiunge livelli di copertura molto elevati (circa 23 milioni di famiglie), ma variabili in funzione delle frequenze utilizzate (non tutti i multiplex arrivano a servire il 95% della popolazione e per alcuni la copertura nominale è attorno all'80%). La natura del mezzo trasmissivo, infatti, impedisce di garantire una copertura

totale perché il segnale può essere facilmente bloccato da ostacoli oro-geografici e gli investimenti necessari a raggiungere un 1% incrementale sono via via crescenti dato il sempre maggiore numero di impianti di trasmissione che servono a raggiungere ogni ulteriore 1% marginale di popolazione.

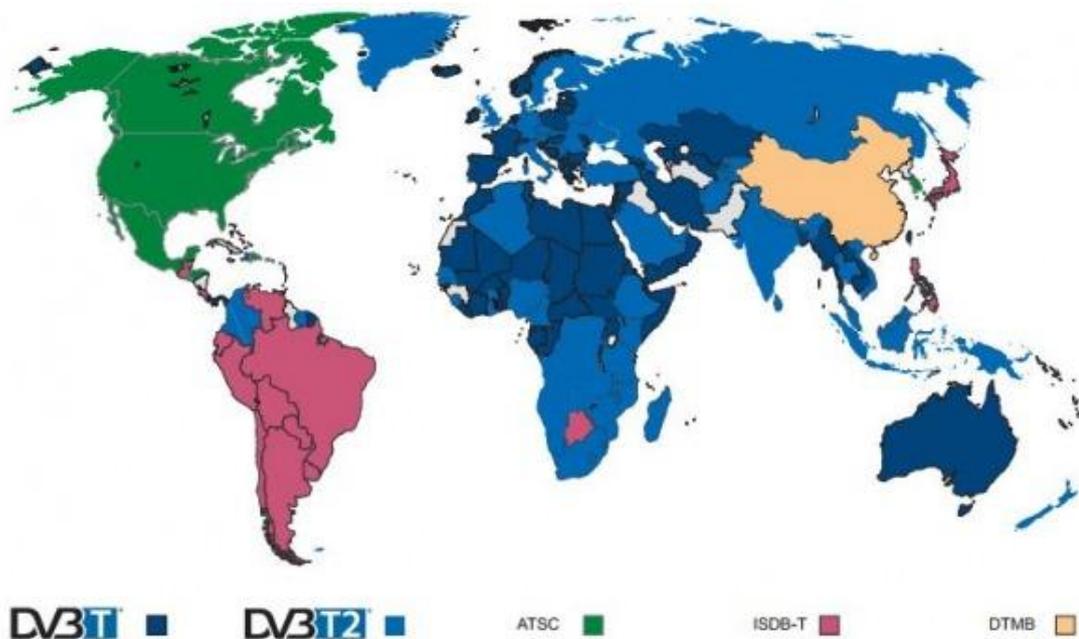
La capacità complessiva/banda della piattaforma digitale terrestre può essere calcolata sommando le singole capacità di ogni multiplex nazionale (dai 20 Mbps ai 24 Mbps) ed è strettamente correlata al numero massimo di risorse frequenziali rese disponibili per il servizio broadcasting dal Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze (PNRF) e dal Piano nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF). Pertanto, considerati i piani in vigore, la capacità complessiva disponibile su base nazionale per la piattaforma digitale terrestre (20 multiplex nazionali più 6 locali) è pari a circa 630 Mbps. Poiché il numero di Mbps può aumentare fino a 24 per multiplex a prezzo di sacrificare la copertura, in linea teorica si può arrivare a 24 Mbps per multiplex. Allo stato, sono presenti, in ambito nazionale, 8 operatori di rete, di cui 6 verticalmente integrati, in quanto cedono la propria capacità trasmissiva o parte di essa a fornitori di servizi di media (RAI, Elettronica Industriale, Cairo, Premiata Ditta Borghini & Stocchetti di Torino, Europa Way e 3lettronica Industriale), e 2 non integrati (cosiddetti operatori di rete puri) i quali cedono interamente la capacità trasmissiva a fornitori di servizi di media terzi (Persidera e Prima TV). I 20 Mux nazionali trasportano un totale di oltre 100 programmi televisivi (prevalentemente free, anche se esiste un offerta di pay-tv) di cui oltre il 90% in formato SD e poco meno del 10% in formato HD (1080i). Il numero di programmi trasportati dagli oltre 300 operatori di rete locali è superiore a 2.000, di cui la stragrande maggioranza è trasmessa in formato SD. Il numero di multiplex locali varia da regione a regione, in funzione della disponibilità di frequenze, e si va da un minimo di 6 fino a più di dieci multiplex equivalenti (ossia insistenti su una stessa frequenza regionalmente, che però può essere segmentata su base sub-regionale, consentendo la coesistenza, seppur difficile per le interferenze, tra più operatori di rete locali).

Da alcuni anni, si registra la crescente domanda di frequenze da destinare ai servizi mobili per implementare i relativi servizi trasmissivi. Tale tendenza già nel 2012 ha portato al trasferimento della banda televisiva compresa tra 790 e 862 MHz (c.d. banda 800 MHz) nella quale ricadevano i canali televisivi da 61 a 69 ai servizi LTE. Inoltre, il concretizzarsi del repurposing della banda UHF-V, in particolare la parte alta compresa tra 694 e 790 MHz (c.d. Banda 700 MHz) nella quale ricadono i canali televisivi da 49 a 60, alla banda larga senza fili entro l'anno 2020 (con un margine di più o meno 2 anni), porta ha una riduzione di oltre il 30% dello spettro disponibile per la piattaforma televisiva digitale terrestre. Pertanto, la destinazione

di tale banda ai sistemi mobili broadband determinerà un rilevante ridimensionamento delle risorse disponibili per la piattaforma digitale terrestre, comportando lo spegnimento di 8 Mux nazionali (dei 20 attualmente pianificati) e circa 95 Mux locali (sono coinvolti circa 5.700 impianti, tra reti nazionali e locali, pari al 31% degli impianti di diffusione complessivamente in esercizio nella gamma UHF), arrivando a un totale di 14 multiplex attivi nel 2022 da ripartirsi tra emittenti nazionali e locali. Tale scenario, implica, pertanto, un possibile ripensamento di taluni aspetti del sistema radiotelevisivo su piattaforma DTT (riplanificazione delle frequenze, tecnologia trasmissiva utilizzata DVB-T/DVB-T2, codifiche di compressione del segnale MPEG2/MPEG4-HEVC).

Nel marzo 2006 il gruppo DVB decise di migliorare lo standard DVB-T, tanto che nel giugno del 2006 venne creato il gruppo di studio TM-T2 (Technical Module on Next Generation DVB-T) all'interno del gruppo DVB, al fine di sviluppare uno schema di modulazione avanzato adottabile da uno standard televisivo digitale terrestre di seconda generazione, con il nome di **DVB-T2**. In base ai requisiti commerciali e tecnologici proposti nell'aprile del 2007, la prima fase del DVB-T2 sarà destinata a fornire la miglior ricezione possibile a ricevitori stazionari (fissi) e portatili (cioè unità trasportabili, ma non completamente mobili) usando gli apparati d'antenna attuali, mentre nella seconda e terza fase si studieranno metodi per raggiungere bit rate più alti (con nuovi tipi d'antenna). L'ipotesi di utilizzare il DVB per i ricevitori mobili (DVB-H), che pure una decina di anni fa ha suscitato entusiasmi e investimenti imprudenti, appare oggi tramontata. Il DVB-T2 è in grado di fornire un aumento minimo del 30% in termini di bit rate utile, a pari condizioni di canale trasmissivo usato per il DVB-T. I dati ufficiali indicano un incremento prestazionale per Multiplex che va da 20-24 Mbit/sec (DVB-T) a 33-35 Mbit/sec (DVB-T2) modificando la capacità complessiva disponibile su base nazionale e locale per la piattaforma digitale terrestre ad almeno 900 Mbps.

Oggi la tv digitale terrestre si affida alla prima versione (DVB-T) la cui transizione dall'analogico è avvenuta il 4 luglio 2012. A differenza di altri paesi l'Italia era totalmente sbilanciata sulla trasmissione via etere e molte sono state le difficoltà in questa transizione. Cosa diversa per la Germania che risolse il problema in una notte, dato che il 90% dei telespettatori si affida alla tv via cavo.



### *Digitale terrestre nel mondo*

Le associazioni dei consumatori e i responsabili dell'industria hanno convinto il Governo italiano a **posticipare al primo luglio 2016 la vendita obbligatoria di decoder DVB-T2** e al primo gennaio 2017 quella di TV con le apparecchiature integrate di nuova generazione.

### **3. DVB-S/DVB-S2**

Nelle telecomunicazioni il **DVB-S** (*Digital Video Broadcasting – Sat*), è lo standard del consorzio europeo DVB per una modalità di trasmissione televisiva satellitare. Il sistema prevede la trasmissione in modalità broadcast di un flusso audio/video digitale della famiglia MPEG-2, utilizzando un sistema di modulazione QPSK con codifica di canale concatenata. È il sistema di trasmissione tipico di chi riceve programmi televisivi da satellite attraverso la nota antenna parabolica posta all'esterno dell'edificio ed il decoder satellitare all'interno.

Sviluppato sulla base del sistema DVB-S nasce il DVB-S2 attualmente in uso per il broadcasting satellitare. Le principali novità introdotte, rispetto agli standard esistenti, risiedono nella capacità di variare i parametri di codifica e di modulazione (VCM, *Variable Coding and Modulation*) ad ogni trama, e nella possibilità di rendere adattativo il cambiamento di tali parametri (ACM, *Adaptive Coding and Modulation*), sulla base delle informazioni raccolte dal canale di ritorno di ogni singolo utente.

Tale rete è composta da un segmento terrestre e un segmento spaziale. **Il segmento terrestre gestisce il collegamento ascendente (up-link) dalla stazione di terra al satellite.** Un centro di trasmissione (Head End) gestisce normalmente le funzioni di codifica (secondo gli standard MPEG-2/MPEG-4) dei segnali televisivi che sono prodotti delle emittenti terrestri o prodotti direttamente dall'operatore di televisione satellitare ed effettua anche l'operazione di multiplazione (multiplex satellitare), ovvero assembla un certo numero di canali digitali in un unico flusso di dati (transport stream) ed esegue le operazioni di codifica e modulazione del segnale secondo lo standard di trasmissione DVB-S/S2 (Satellite Digital Video Broadcasting). Nel caso di televisione satellitare a pagamento, l'Head End gestisce anche il sistema di accesso condizionato. La stazione di up-link dispone di tutte le funzionalità (amplificazione, conversione di frequenza, etc.) per la trasmissione a radio frequenza del segnale sulla tratta di up-link verso il satellite. I satelliti utilizzati per la diffusione radiofonica e televisiva sono posizionati in orbita geostazionaria equatoriale e, quindi, occupano la stessa posizione apparente rispetto ad un utente posto sulla superficie terrestre. Questo consente il puntamento fisso di un'antenna parabolica che permette la ricezione del segnale dal satellite che occupa una data posizione orbitale. Ogni "transponder" satellitare invia il segnale verso tutti gli utenti di un'area definita della superficie terrestre. Tale area viene denominata **impronta** della trasmissione. La stessa posizione orbitale può essere condivisa da più satelliti (solitamente appartenenti allo stesso soggetto) che formano una cosiddetta costellazione. Ogni satellite possiede a bordo un numero elevato di "transponder" (alcune decine) ognuno dei quali ha una certa larghezza di banda (solitamente tra 33 e 36 MHz) che consente il trasporto di circa 8/16 programmi televisivi in forma codificata. Il segnale ricevuto in up-link dal satellite viene opportunamente amplificato, convertito di frequenza e inviato dal "transponder" del satellite verso terra. **La tratta radio che congiunge il satellite con la terra è chiamata "downlink" (tratta discendente).** In ricezione il segnale viene poi veicolato normalmente via cavo coassiale dall'antenna parabolica al decoder o set-top box dell'utente, che ne esegue la decodifica e trasmette il segnale decodificato al televisore normalmente tramite una interfaccia HDMI.



Il mercato della capacità satellitare, dal lato dell'offerta, è caratterizzato in Europa dalla presenza di due operatori, Eutelsat S.A. e SES Astra S.A, entrambi attivi anche in Italia. Il gruppo Eutelsat Communications, con capogruppo Eutelsat S.A., è un operatore privato di telecomunicazioni creato in Francia nel 1977 come organizzazione intergovernativa per lo sviluppo e la gestione di satelliti di telecomunicazioni per i servizi fissi e mobili in Europa, e, nel 2001, nel quadro della liberalizzazione delle telecomunicazioni mondiali, è stato trasformato in una società privata, quotata alla Borsa di Parigi. Attualmente, l'operatore si occupa della progettazione, creazione, gestione e manutenzione di sistemi di telecomunicazioni satellitari che coprono una vasta area geografica. Nel dettaglio, l'operatore fornisce una capacità spaziale dalla propria flotta satellitare, costituita da trentuno satelliti in orbita geostazionaria che forniscono servizi fissi e mobili per le telecomunicazioni a tutta l'Europa, oltre che al Medio Oriente, l'Africa, molte parti dell'Asia e delle Americhe. Per quanto riguarda il territorio italiano, la posizione orbitale a 13° Est dei satelliti Eutelsat Hot Bird™ rappresenta una consolidata posizione di riferimento per la ricezione dei canali in chiaro e a pagamento. Tramite la flotta Hot Bird, la maggior parte dei broadcaster italiani diffonde i propri servizi media audiovisivi sul territorio nazionale come la piattaforma televisiva gratuita Tivùsat. L'altro operatore attivo dal lato dell'offerta, SES Astra S.A. – Società Europea di Satelliti, a capo dell'omonimo gruppo internazionale con sede legale, in Lussemburgo, possiede e gestisce una flotta satellitare composta da oltre cinquanta satelliti geostazionari integrati da una rete di teleporti, presenti in varie parti del mondo, che copre il 99% della popolazione mondiale. Di questi, 16 satelliti sono denominati ASTRA e posizionati sulle principali posizioni DTH d'Europa (19.2° Est, 28.2° Est, 23.5° Est, 5° Est e 31.5° Est). Allo stato attuale, pochi canali televisivi destinati al territorio italiano vengono veicolati dalla flotta satellitare di SES Astra. Da ultimo, si segnala che la società Eutelsat ha lanciato ad inizio 2016, il satellite EUTELSAT 9B, che contiene a bordo una struttura rice-trasmittente (“Opportunity Payload”) che comprende 10 transponder per servizi broadcast in banda Ku a copertura limitata al territorio nazionale italiano. La larghezza di banda per 9 transponder è pari a 33 MHz mentre un transponder ha larghezza di banda pari a 50 MHz. La capacità trasmissiva satellitare può essere ceduta direttamente dall'operatore satellitare ai broadcaster e/o agli operatori di piattaforme, oppure l'operatore satellitare vende la capacità satellitare ad operatori intermedi che a loro volta rivendono la capacità trasmissiva ai broadcaster.

La piattaforma satellitare offre la massima copertura teorica (prossima al 100% del territorio) perché non ha vincoli oro-geografici che possono ostacolare la trasmissione del segnale. Tuttavia, la penetrazione della piattaforma satellitare è funzione del numero di parabole presenti presso le famiglie di utenti. Pertanto, considerato che, allo stato attuale, il numero di parabole

installate è pari a circa 8,5 milioni (4,7 milioni di famiglie Sky, 2,5 milioni di famiglie Tivùsat e circa due milioni di famiglie con decoder FTA, al lordo delle sovrapposizioni tra Sky e Tivùsat), la penetrazione della piattaforma satellitare è pari a circa un terzo delle famiglie italiane.

La stima della capacità trasmissiva complessiva della piattaforma satellitare può essere effettuata sulla base di alcune semplici assunzioni. L'operatore satellitare Eutelsat gestisce una flotta di satelliti per la diffusione televisiva in Europa dalla posizione orbitale 13° Est (Hot Bird). In particolare, circa 35 transponder sono dedicati pressoché interamente alla diffusione satellitare di contenuti nazionali in lingua italiana. La capacità di un singolo transponder, a parità di standard trasmissivo utilizzato (DVB-S/DVB-T e DVB-S2/DVB-T2), è pari a circa il doppio rispetto a quella di un multiplex terrestre: 36 Mbps un transponder in DVB-S e 65 Mbps un transponder in DVB-S2. Pertanto la capacità satellitare complessiva dei satelliti Hot Bird dedicata ai soli programmi televisivi nazionali in lingua italiana corrisponde a 1260 Mbps se in DVB-S e 2275 Mbps se in DVB-S2, pari a un multiplo della più elevata capacità diffusiva ipotizzabile per il digitale terrestre italiano dopo il 2022, ossia 490 Mbps (35 Mbps per 14 multiplex in DVB-T2). Inoltre, occorre osservare che, nel caso della piattaforma satellitare, le risorse sono illimitate dal momento che gli operatori satellitari possono agevolmente disporre di ulteriori transponder che possono essere dedicati a programmi nazionali in lingua italiana in caso di domanda addizionale per tale mercato.

Rilevante è anche la differenza di costo, difficile da calcolare perché il prezzo di affitto di capacità diffusiva del digitale terrestre varia in ragione non solo del numero di Mbps ma anche della copertura territoriale, mentre il prezzo della capacità satellitare (che ha copertura del 100%) è solo funzione del numero di Mbps a posizione orbitale data (le posizioni orbitali DTH utilizzate per la diffusione all'utente finale costano di più di quelle che servono, ad esempio, per i collegamenti o l'alimentazione dei multiplex terrestri). Si può ipotizzare che richiedendo una copertura territoriale di almeno il 95%, il prezzo di un Mbps del digitale terrestre sia da 10 a 20 volte superiore a quello di un Mbps satellitare.

---

## ***Gli Standard di Compressione***

Si tratta di formati di compressione capaci di condizionare efficienza, qualità e altri parametri fondamentali.

Quando una Telecamera, una Videocamera, una Macchina Fotografica o altro, effettua una ripresa video, l'immagine deve essere memorizzata in un supporto digitale, per essere poi visionata, trasmessa, e archiviata. La risoluzione, la qualità, e lo spazio occupato da tale Video, rappresentano quindi degli elementi importantissimi, che vanno a condizionare aspetti tipici della comunicazione, del mezzo trasmissivo, e dei supporti di memorizzazione impiegati. Ed è qui che entra in gioco l'utilizzo di un **CODEC**. Ossia utilizzare **un algoritmo che permetta di ottenere un file (rappresentativo delle immagini video) che non occupi molto spazio**, che contenga informazioni di qualità e tali da poter essere trasmesse nei diversi canali di trasmissione ad una velocità ottimale. Il risultato ottenuto è un filmato digitale che altro non è se non un "CONTENITORE" dove all'interno ci sono dei dati ottenuti tramite un processo di compressione (grazie al CODEC) e che permetteranno la ricostruzione dell'immagine Video originaria nel miglior modo, in base a certi criteri . Quindi per poter vedere successivamente la ripresa, devo usare lo stesso CODEC per interpretare i dati. Il codec mi dà quindi il vantaggio di poter far in modo che i dati che vado ad inserire nel *CONTENITORE* occupino meno spazio, a parità di qualità video, grazie all'uso di altri algoritmi più performanti. Quindi, spazio occupato dal filmato nettamente inferiore (in termini di Megabyte).

## 1. H.264/MPEG4.

Lo standard video H.264/AVC chiamato anche MPEG-4 Parte 10/AVC – (AVC è l'acronimo di Advanced Video Coding) è uno standard video sviluppato nel 2003 dal Video Coding Experts Group insieme al Moving Picture Experts Group con lo scopo di ottenere una tecnologia di compressione video capace di avere un'elevata qualità dell'immagine con un bitrate molto inferiore agli standard disponibili in quel momento per consentire la fruizione di video di alta qualità in streaming su diversi tipi di rete; Apple è la prima ad utilizzarlo nel 2005 all'interno di QuickTime. A differenza dei suoi predecessori che erano dei codec – cioè definivano l'intera catena di codifica (coder) e decodifica (decoder) - H.264/AVC è un decoder, cioè uno standard che definisce la sintassi del flusso dati e il metodo per decodificarlo. Lo standard H.264 a parità di qualità d'immagine è in grado di comprimere il flusso video di oltre il 50% rispetto al formato MPEG-2 e del 80% rispetto al formato Motion JPEG; questa caratteristica ne ha permesso la diffusione e l'utilizzazione su moltissimi dispositivi quali: televisori e videocamere HD, Blu-Ray, telefoni cellulari 3G e dispositivi mobili oltre che nell'utilizzo su Internet dai più diffusi

server video fino ad arrivare all'utilizzo nel broadcast per le trasmissioni video terrestri in DVB-T e DVB-T2 e via satellite in DVB-S e DVB-S2.

Le principali caratteristiche di questo standard sono:

- riduzione media del bitrate di trasmissione del 50%, a parità di qualità video, rispetto ad altri standard video;
- processo di codifica e decodifica con limitato numero di errori;
- bassa latenza e un migliore qualità in presenza di latenza alta;
- maggiore tolleranza alla perdita di dati e agli errori di trasmissione;
- standard aperto, quindi facilmente implementabile in dispositivi e applicazioni;

## 2. H.265/HEVC

E' l'evoluzione dell' H.264/MPEG4, fa ancora meglio e supporta già l'Ultra HD in tutte le sue declinazioni. L'**H.265** (o **HEVC: High Efficiency Video Coding**) rappresenta uno degli ultimi **Codec Standard** utilizzato in tutto il mondo per la creazione, la riproduzione, e la trasmissione di filmati video nei più comuni canali di trasmissione video. Questo standard è stato lanciato nel **2013**, grazie ad accordi tra diverse organizzazioni internazionali (ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11/ Moving Picture Experts Group (MPEG) and ITU-T SG16/Q.6 Video Coding Experts Group – VCEG). Ad oggi, tale compressione, **permette la riproduzione di filmati che arrivano fino all'8K – Ultra HDTV** e quindi a risoluzione fino a **8192×4320**.

Facendo un raffronto con l'H.264/MPEG4, il miglioramento più evidente è il seguente:

- **A parità di qualità video, la grandezza del file video compresso in H.265 è la metà rispetto all'H.264 (o la metà del bitrate)**
- **Ossia, a parità di grandezza del file video compresso (o a parità di bit rate) la qualità video in H.265 è nettamente superiore al H.264**

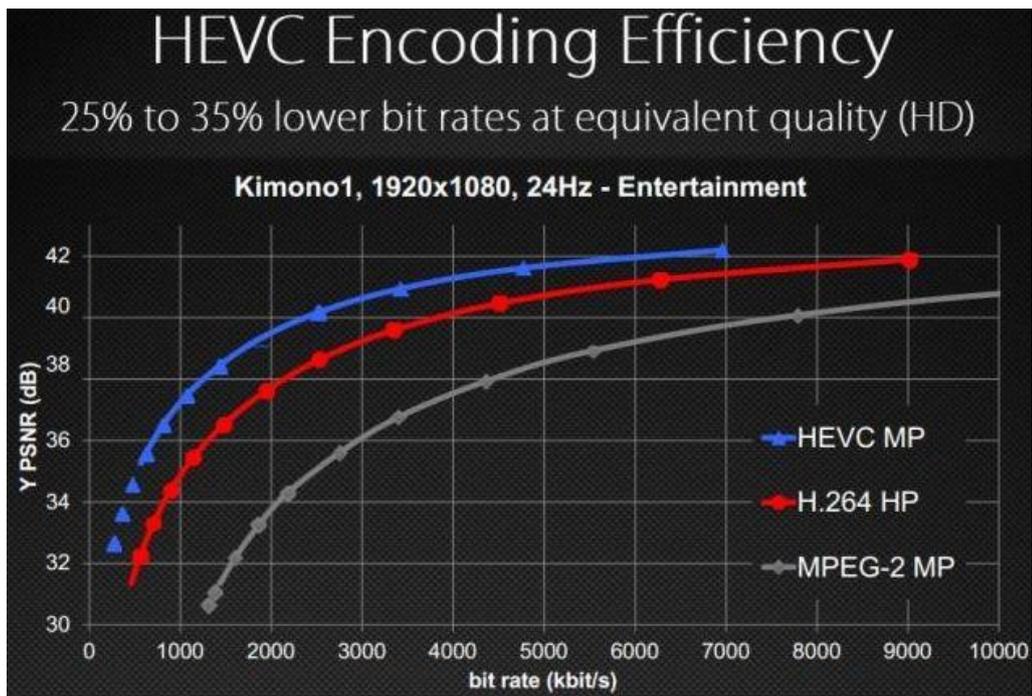
In queste valutazioni si fa riferimento al **bit-rate**. Questo valore rappresenta la velocità del flusso video in termini di bit (*milioni di bit per secondo* o *Mbps*). In genere più questo valore è alto e più l'immagine è di qualità e maggiore sarà lo spazio occupato (in termini di *MByte*) dal file video. In effetti, negli anni, lo sviluppo dei codec (di compressione) ha determinato una

riduzione del bit-rate. Ad esempio, alla risoluzione di 352×288 (es di una webcam datata) con 8bit di risoluzione colore e un frame rate (immagini per secondo) di 24 per secondo, il bit-rate risultante era di **18,55Mbps**. Un filmato di un minuto occupava **139MB**. Con lo sviluppo del MPEG-1 (CODEC di compressione) il bit-rate passava ad **1,73Mbps** (a parità di qualità video) occupando **12MB**. Con l'**MPEG-4** (CODEC di compressione), si introduceva la tecnologia dell'interframe (tecnologia di compressione basata sulla descrizione dei cambiamenti tra un frame ed il successivo, adatta per i filmati in cui c'è poca azione). In questo ultimo caso il rapporto di compressione variava istantaneamente a seconda del tipo di scena mantenendo costante il livello di qualità dell'immagine ed una riduzione delle dimensioni del video. Facendo ancora un paragone con l'H.264 e considerando le diverse risoluzioni video, i risultati medi che si ottengono con l'H.265 sono i seguenti:

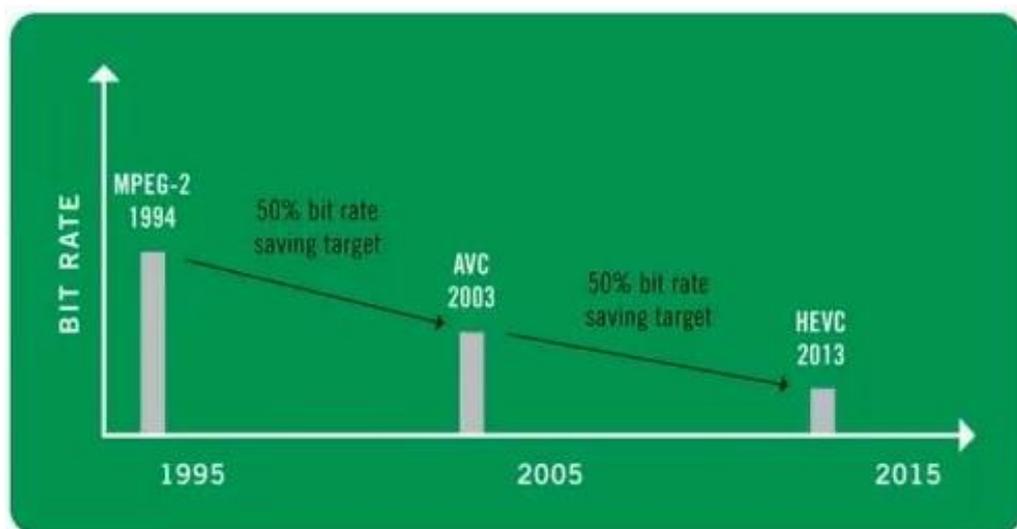
Video coding standard	Average bit rate reduction compared to H.264/MPEG-4 AVC HP			
	480p	720p	1080p	4K UHD
HEVC	52%	56%	62%	64%

Da qui si può vedere che l'efficienza migliora verso le immagini 4K, e quindi il motivo per cui tale codec venga spesso associato a tale risoluzione video.

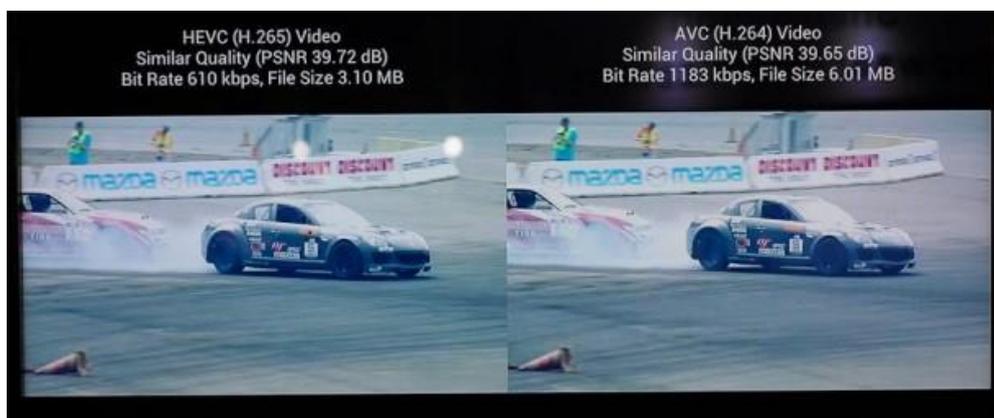
Considerando altri metodi di misurazione della qualità video (Peak Signal to Noise Ratio – PSNR: Test basato sui pixel dell'immagine), si può veder come l'efficienza di tale codifica, a parità di qualità video e di risoluzione, abbia determinato una riduzione del bitrate (anche se in modo inferiore rispetto agli altri metodi di misurazione).



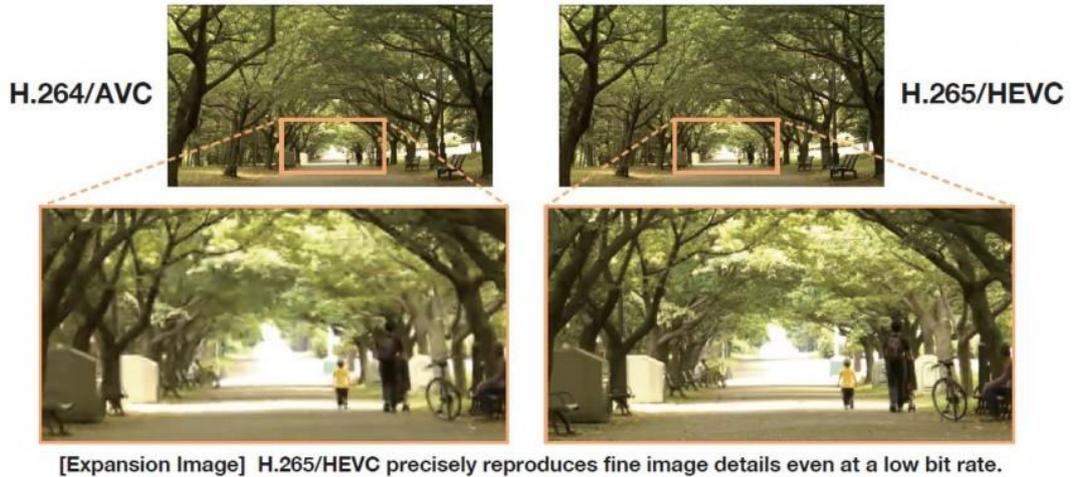
In definitiva ciò che si registra nel corso degli anni è il seguente dato:



Negli esempi seguenti vengono mostrati i miglioramenti ottenuti grazie al nuovo codec H.265



■ Comparison of H.264/AVC and H.265/HEVC Under the Same Conditions (bit rate: 2.5Mbps, frame rate: 29.97fps, image size: 1080p)



A livello algoritmico, ci sono stati cambiamenti significativi. E' cambiata la dimensione del blocco di codifica, passata da **16×16 pixel (H.264)** ad una dimensione massima di **64×64 pixel** in modo da sfruttare meglio la correlazione che c'è tra pixel vicini tra loro, soprattutto nel caso di risoluzioni di segnali superiori all'alta definizione.

## MPEG-2, HEVC & H.264 Tools comparison

Tool	MPEG-2	H.264	HEVC
Partition size	16x16 (Macroblock)	16x16 (Macroblock)	8x8 to 64x64 (Coding Unit)
Partitioning	Inter 16x16, Intra 8x8	Sub block down to 4x4	Intra: Down to 4x4 (symmetric). Inter 4x8 or 8x4 uni directional, larger symmetric/asymmetric (bi-di)
Transform	Floating DCT	Integer DCT 8x8 4x4	Square IDCT from 32x32 to 4x4 + DST Luma Intra 4x4
Intra prediction	DC predictor	Up to 9 predictors	35 predictors
Motion prediction	Vector from one neighbor	Spatial Median (3 blocks)	Advanced Motion Vector Prediction spatial + temporal
Motion-copy mode	/	Direct Mode	Merge Mode
Motion precision	½ Pixel bilinear	½ Pixel 6-tap ¼ Pixel bi-linear	¼ Pixel 7 or 8 tap Luma / 1/8 Pixel 4-tap chroma
Entropy coding	VLC	CABAC or CAVLC	CABAC (with parallel operations)
Filters	/	Deblocking Filter	Deblocking Filter & Sample Adaptive Offset
Multi core tools	Slices	Slices	Wavefront Parallel processing, tiles, slices
Scalability tools	Through extensions	Through extensions	Temporal scalability included (others under discussion)

In definitiva, le conseguenze più evidenti, in ogni campo di applicazione del codec sono allora un miglioramento del bit-rate, e quindi a parità di bit-rate, possibilità di usare le stesse risorse di trasmissioni per immagini più grandi e di qualità (4K).

---

Evoluzione del Parco

Ricevitori

## 1. I terminali riceventi



I ricevitori per i televisori e i device delle famiglie italiane presentano una varietà infinita ed una configurazione aggiornata continuamente con le evoluzioni tecnologiche, e consentono di poter usufruire di tutti i servizi di intrattenimento offerti dalle varie piattaforme esistenti. Quasi tutti hanno il supporto ai canali in alta definizione (HD) con i vari codec (MPEG2, MPEG4 e HEVC), la connessioni ad Internet (Wi-Fi o Ethernet) per accedere alle piattaforme e ai siti di Video on Demand (Rai Replay, Mediaset Rewind, Premium Play, Infinity, TIMVision ecc.) il supporto ai servizi di pay TV tramite Smart Card, la funzione di registrazione e riproduzione multimediale tramite Hard disk USB e il ricevitore satellitare.

Il terminale ricevente la televisione digitale terrestre può essere di due tipi: Set Top Box IRD (STB Integrated Receiver Decoder), che consiste in un'unità dedicata esterna al televisore che permette al segnale in arrivo di essere sintonizzato, demodulato e decodificato, ed è connesso all'apparato televisivo; Televisore digitale integrato (iDTV), che incorpora al suo interno le funzionalità del Set-Top-Box, e che quindi non necessita di un'unità esterna. Tali apparati riceventi, in funzione delle loro dotazioni tecnologiche (capacità di memoria e di elaborazione, uscita ottica, modem ecc.) hanno costi differenziati e sono generalmente predisposti per la ricezione di contenuti in alta definizione. I terminali più avanzati, destinati alla fascia di consumo medio-alta, possono essere dotati di hard-disk interno, che consente all'utente di fruire dei servizi che consentono di personalizzare il palinsesto. Inoltre, gli apparati riceventi (sia integrati sia esterni) possono essere dotati di una connessione Internet tramite modem, necessaria per la ricezione dei programmi in modalità on-demand, estraendo di volta in volta i programmi desiderati previamente selezionati con connessione alla rete Internet. Nel caso della piattaforma satellitare, il terminale ricevente è prevalentemente del tipo Set Top Box IRD (STB Integrated Receiver Decoder) e consiste in un'unità dedicata esterna connessa al televisore che permette al segnale in arrivo di essere sintonizzato, demodulato e decodificato. Tali apparati riceventi, in funzione delle loro dotazioni tecnologiche (capacità di memoria e di elaborazione, uscita ottica, modem, ecc.) hanno costi differenziati.



Inoltre gli Smart TV e i nuovi device come smartphone e tablet, capaci di accedere ai contenuti multimediali, sono dotati di componenti Hardware e Software sempre più performanti in grado di gestire non solo le funzioni di base, ma anche di far girare **applicazioni** di terze parti e proprietarie (You Tube, TimVision, Chili TV, Netflix, PlayStation Video, X Box Video, Google Play, iTunes) sui vari **sistemi operativi** (Android, Microsoft, iOS o Software proprietario del costruttore di TV). Da notare che anche i Broadcaster nazionali hanno integrato la loro offerta (Satellite e DTT) con piattaforme digitali come SkyGo, Sky on Demand, Premium Play e TIMVision che analogamente gestiscono servizi in SVOD, TVOD e ESD.

---

## Stima dell' Offerta di Capacità Trasmissiva in Italia Dopo la Cessione della Banda 700 MHz

## 1. Scenario Soft: Continuità del DVB-T con Codec H.264/MPEG4

Cominciamo col dire che le trasmissioni attuali della maggior parte dei canali sono in SDTV e solo alcuni canali sono in HDTV. Nel primo caso, la Standard Definition TV corrisponde a 576 o 480 pixel di risoluzione verticale delle immagini e frequenza rispettivamente di 25 o 30 immagini al secondo con scansione progressiva (576p25 e 480p30). Le immagini in SDTV possono essere in rapporto di aspetto 4:3 o 16:9. Per quanto riguarda la HDTV invece, oltre al fatto che l'unico rapporto di aspetto possibile è 16:9, la risoluzione del video può essere a 720, 1035, o 1080 pixel di risoluzione verticale. L'UHD invece consente di avere un rapporto di aspetto fino a 21:9. Al momento sul digitale terrestre sono pochi i canali che trasmettono in HD (per i quali occorre un televisore con risoluzione sopra l'HD Ready), quindi tutte le altre trasmissioni sono ancora in SDTV.

Per una trasmissione nell'attuale standard DVB-T con codec MPEG-2 c'è a disposizione una capacità netta di banda di circa 24 Mb/s al massimo per multiplex, che corrisponde a trasmettere in un Multiplex 5-6 canali in SDTV o 2 canali HDTV 720 o 1080p. L'ampiezza della banda riservata alle trasmissioni TV al momento va dai 174 ai 230 MHz per il VHF e dai 470 MHz ai 790 MHz UHF (canali 21-60 UHF), dato che da 791MHz in poi (canali 61-69) ci sono le bande di trasmissioni per in cellulari in LTE (4G).

Tuttavia, dal 2020/2022 ci sarà un bel taglio di banda, dato che anche le frequenze della banda 700 MHz saranno assegnate alla telefonia mobile. Pertanto o si riduce il numero di programmi trasmessi, o si cerca il modo di sfruttare meglio la banda a disposizione. In teoria entrambe le strade sarebbero percorribili, anche la prima, specie se si pensa che ad oggi il grosso delle trasmissioni è affollato da programmi doppi (stesso canale su più numerazioni con nome diverso ma stessi contenuti) o differiti (canali +1) e inoltre c'è il problema del riordino della radiodiffusione terrestre in ambito locale per risolvere le accertate situazioni interferenziali. Per esempio a Milano sono più di 100 i canali che in prima serata trasmettono televendite in replica costante. Quindi togliere di mezzo molti canali non sarebbe una gran perdita per l'utente, ma il guaio in questo caso è che le concessioni delle frequenze (nazionali e locali) sono state date fino al 2032, e quindi togliere di mezzo dei programmi significa risarcire i Broadcaster a spese dello Stato. Il settore dell'emittenza locale è, al momento, investito da profondi cambiamenti, a seguito di alcuni interventi legislativi attraverso i quali si è delineato un complessivo riordino della radiodiffusione terrestre in ambito locale. Il decreto-legge n. 145 del 23 dicembre 2013, convertito con modificazioni dalla legge 21 febbraio 2014, n. 9 (cd. "Destinazione Italia"), ha introdotto nel comparto della radiodiffusione digitale terrestre in ambito locale alcune

modifiche volte a risolvere la problematica inerente le “accertate situazioni interferenziali” tra le frequenze utilizzate in Italia e quelle utilizzate dai Paesi radioelettricamente confinanti **(VEDI CAPITOLO 3.3)**.

La seconda opzione consiste nell'utilizzare al meglio la banda "residua" così da poter riallocare tutte le trasmissioni in uno spettro con 100 MHz di meno. L'adozione dell'MPEG-4, attualmente supportato da praticamente tutte le TV in funzione (fin dalle HD ready vendute dopo il 2008), migliorerebbe di molto l'efficacia delle trasmissioni televisive, anche senza bisogno del DVB-T2. I TV compatibili con le trasmissioni in alta definizione (e quindi con il codec MPEG4) sono diffusi da anni e oramai rappresentano la stragrande maggioranza dell'installato, intorno al 90% secondo alcune stime. Passando tutte le trasmissioni attualmente in standard definition (la stragrande maggioranza) da MPEG2 a MPEG4 probabilmente si avrebbe lo stesso vantaggio in termini di banda liberata che si avrebbe passando dal DVB-T al DVB-T2, con la grande differenza che quasi tutti i TV oggi nelle case degli italiani sarebbero già compatibili. L'MPEG-4 è più efficiente dell' MPEG-2 del 50% e consentirebbe di avere più canali all'interno dello stesso Multiplex e con maggiore qualità. Ciò significa che con una capacità netta di banda di circa 24 Mb/s e un codec MPEG-4 un Multiplex potrebbe trasmettere fino a 34 canali in HD 1080i, assegnando a ciascun canale circa 8 Mbps (valore sotto il quale si ha una qualità non

<b>Vantaggi</b>	<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessuno Switch-off</li> <li>• Non vi è la necessità di cambiare/aggiornare l'impianto TV (Decoder-Antenna)</li> <li>• Non vi è la necessità di fare investimenti sull'infrastruttura poiché basta solo modulare i codec allo standard MPEG-4</li> <li>• Recupero totale della capacità trasmissiva dopo la cessione dei 700 MHz</li> <li>• Impatto ambientale minimo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilità di diversificare l'offerta tra pay-tv e free-tv dal punto di vista della qualità dell'immagine</li> <li>• Spazio insufficiente per i nuovi contenuti in 4K e 8K</li> <li>• Risarcimenti alle emittenti assegnatarie delle frequenze 700 MHz con scadenza nel 2030</li> </ul>

soddisfacente dell'alta definizione).

Il vantaggio di questa soluzione soft è che non sarebbe necessario nel 2022 un nuovo switch off, che comporterebbe “rottamazione” di ricevitori e disagi e costi per gli utenti. Lo svantaggio

sta nel limitato miglioramento della qualità video, che potrebbe passare all'alta definizione solo a fronte di un contenimento del numero di canali complessivi del sistema e che dovrebbe escludere il 4K.

## 2. Scenario Hard: Switch Off a DVB-T2 con Codec HEVC

Il DVB-T2 in sinergia con i codec di nuova generazione (HEVC) permette di godere di una maggiore qualità video, rende più efficiente l'uso delle frequenze a disposizione (lato broadcaster) e riduce il rischio interferenze. I dati ufficiali indicano un incremento prestazionale da 24 Mbit/sec (DVB-T) a 33-35 Mbit/sec (DVB-T2), che insieme a una compressione video migliore consentirà agli operatori televisivi di **trasmettere più canali con maggiore qualità usando le medesime risorse**. Ad esempio oggi un solo MUX (**multiplex**) è in grado di ospitare 5/6 canali in qualità standard (SDTV) o al massimo 2 canali HD 720p (HDTV). Il DVB-T2 con codec H.264 consentirebbe la trasmissione di 3-4 canali HD (1080i). Un ulteriore transizione al **codec H.265 porterebbe il numero dei canali HD a 5-6**.

	DVB-T	DVB-T2 (new/improved options in bold)
FEC	Convolutional Coding+Reed Solomon 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	LDPC + BCH 1/2, <b>3/5</b> , 2/3, 3/4, <b>4/5</b> , 5/6
Modes	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM, 64QAM, <b>256QAM</b>
Guard Interval	1/4, 1/8, 1/16, 1/32	1/4, <b>19/128</b> , 1/8, <b>19/256</b> , 1/16, 1/32, <b>1/128</b>
FFT Size	2k, 8k	<b>1k</b> , 2k, 4k, 8k, <b>16k</b> , <b>32k</b>
Scattered Pilots	8% of total	<b>1%</b> , <b>2%</b> , <b>4%</b> , 8% of total
Continual Pilots	2.0% of total	<b>0.4%-2.4%</b> (0.4%-0.8% in 8K-32K)
Bandwidth	6, 7, 8 MHz	<b>1.7</b> , <b>5</b> , 6, 7, 8, <b>10</b> MHz
Typical data rate (UK)	24 Mbit/s	<b>30 Mbit/s</b>
Max. data rate (@20 dB C/N)	31.7 Mbit/s (using 8 MHz)	<b>35 Mbit/s</b> (using 8 MHz)
Required C/N ratio (@24 Mbit/s)	16.7 dB	<b>10.8 dB</b>

*Confronto tra DVB-T e DVB-T2*

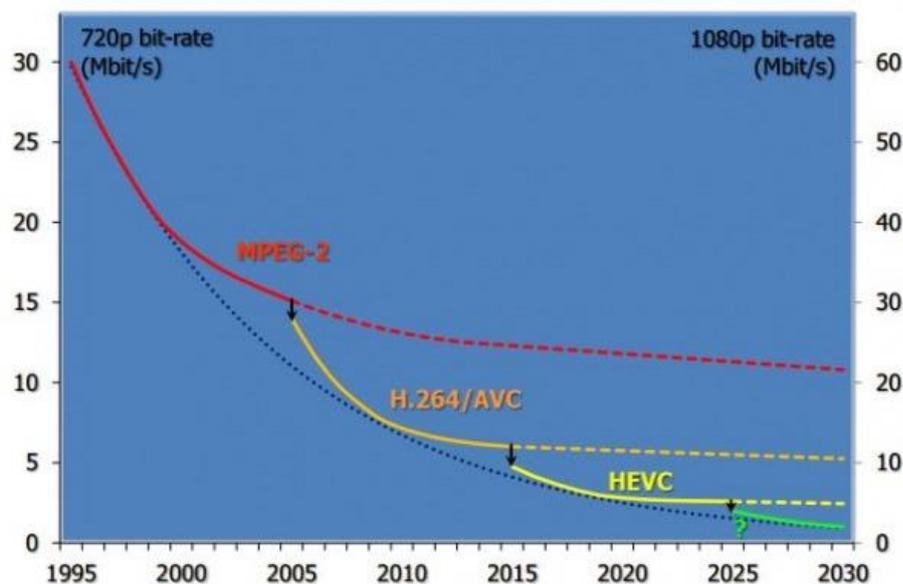


Figure 2: Illustration of Bitrate Trends in Practice

Nell'ambito delle smart-tv, il nodo cruciale sta nei distributori di serie on-demand, dato che con HEVC ci vuole molta meno banda per contenuti HD. **Netflix** che di recente è arrivata in Italia punta proprio su questo codec per le sue trasmissioni. I produttori di TV e decoder devono integrare i chip compatibili ed essere certi dello scenario che li attende; i broadcaster devono mettere in preventivo il cambio di attrezzature (videocamere, banchi compressione, impianti, etc.). Oggi **molti televisori nei negozi sono già compatibili con il DVB-T2 ma non con il codec HEVC**. E non basterà un aggiornamento software per risolvere il problema; ci vogliono proprio i chip specifici. Ad ogni modo non è un grande problema: a tempo debito sarà sufficiente acquistare un decoder esterno. Oppure disponendo di un TV con kit hardware di aggiornamento sarà sufficiente sostituire il vecchio modulo con uno nuovo. Solo in ambito console (Xbox One e PS4) si è parlato della possibilità di gestire i codec **via software** senza dover attendere nuove versioni, ma il pacchetto hardware/software in questione è più flessibile e potente rispetto a quello di un televisore di fascia media.

Il DVB-T2 presenta però dei problemi di retro compatibilità per i televisori con ancora il vecchio Decoder DVB-T (lo standard più diffuso) e che quindi dovranno essere sostituiti o quantomeno affiancati da nuovi decoder. Si tornerebbe per molti, soprattutto per le persone anziane che presumibilmente tenderebbero a non cambiare TV, all'incubo del decoder esterno, di due telecomandi, dell'ingresso da selezionare e così via; scene già viste non troppo tempo fa con il passaggio dall'analogico al digitale. Inoltre, non essendoci frequenze libere per trasmettere i medesimi contenuti in entrambi gli standard per un periodo cuscinetto (come fu fatto nel passaggio da analogico a digitale terrestre), bisognerebbe procedere a uno switch off "secco": da una data prefissata, tutte le trasmissioni dovrebbero passare dal DVB-T al DVB-T2

senza possibilità nei giorni precedenti di testare la capacità del proprio ricevitore nel ricevere correttamente i canali nel nuovo standard e con la probabile necessità di mettere ancora mano all'impianto di antenna per ricevere correttamente tutti i nuovi multiplex. Le emittenti già da diversi anni sono convinte che uno switch off al solo DVB-T2 non sia accettabile, perché comporterebbe troppi costi con pochi vantaggi e spinge per un salto sincrono verso trasmissioni in DVB-T2 codificate in HEVC. Questo permetterebbe di comprimere i contenuti in maniera ancora più efficace, garantendo così una ancora maggiore capacità trasmissiva, pur nello spettro residuo.

Un salto che sarebbe anche auspicabile se potesse però essere gestito in simulcast, ovvero sia mantenendo le trasmissioni DVB-T in standard definition per chi non vuole cambiare TV o decoder e affiancando loro alcune frequenze in DVB-T2 HEVC per i canali in HD (anche gli stessi trasmessi in SD) o addirittura in 4K (anche se appare estremamente inefficiente l'utilizzo del DTT per il 4K, dato che richiederebbe una quantità di capacità diffusiva tale da rendere di fatto impossibile la diffusione di un numero editorialmente accettabile di canali).

Questo però è quanto di più difficile realizzazione vista la scarsità di risorse frequenziali.

Nonostante ciò i TV DVB-T2 con HEVC, la cui diffusione è iniziata seriamente solo nell'ultimo anno, diventeranno obbligatori a partire dal 1 gennaio 2017; a oggi l'installato già compatibile con eventuali future trasmissioni è esiguo, probabilmente **intorno al milione di pezzi su almeno 48 milioni di TV** nelle case degli italiani. Ipotizzando l'eventuale switch off al 2020, o anche procrastinandolo al 2022, di certo l'adozione dei nuovi apparecchi non sarebbe completa (il tempo medio di ricambio di un TV in Italia è di circa 8 anni) e si verificherebbe un discreto "shock" tra i molti cittadini con TV, magari secondari, non ancora aggiornati. Senza contare l'effetto anche ambientale di una prematura rottamazione di TV perfettamente funzionanti ma non più in grado di ricevere le nuove trasmissioni. Gli Stati membri saranno comunque autorizzati a compensare eventuali sovraccosti per i consumatori finali che sono stimati tra gli **1,2 e 4,4 miliardi di Euro**.

Il passaggio al DVB-T2 inoltre fa contenti Governo, emittenti e produttori TV come soluzione per recuperare la banda persa con la cessione della banda 700 MHz. Il Governo perché, se ricolloca gli attuali canali nello spettro rimanente, evita di pagare risarcimenti a chi ha perso le frequenze e quindi può non intaccare il guadagno proveniente dalle aste; le emittenti perché vedrebbero la loro capacità trasmissiva intatta o forse anche incrementata; i produttori di TV perché si troverebbero di fronte una nuova valanga di acquisti, come fu con il primo switch off, che portò il mercato italiano dai suoi classici 5 milioni scarsi di pezzi annui a toccare punte di **8 milioni e più**. Il problema di una scelta di questo tipo è che il cittadino di fatto dovrebbe sostenere queste nuove spese e disagi. D'altra parte, in Italia il panorama televisivo, almeno

quello su digitale terrestre, vede un predominio quasi assoluto di canali in definizione standard. Oggi, a tanti anni dall'introduzione dell'alta definizione, sarebbe probabilmente ora di adeguare l'Italia agli standard di molti altri Paesi e favorire l'adozione da parte delle emittenti dell'alta definizione: lo meritano tutti i cittadini che hanno speso soldi in nuovi TV HD e che di fatto non possono usarli al meglio, se non per la pay TV, salvo rare eccezioni.

Nel frattempo è arrivato anche lo step successivo, il 4K, che ovviamente richiede ancora più risorse frequenziali e che l'accoppiata DVB-T2 e HEVC difficilmente potrebbe gestire senza sacrificare ulteriormente il numero di canali del sistema televisivo italiano.

<b>Vantaggi</b>	<b>Svantaggi</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento della capacità trasmissiva sufficiente anche per contenuti in 4K e 8K</li> <li>• Minori interferenze</li> <li>• Nessun risarcimento del Governo ai Broadcaster dopo la cessione dei 700 MHz alle TLC</li> <li>• Un nuovo modello di Business per la Pay-Tv che, insieme ai contenuti premium, potrà contare sulla definizione d'immagine migliore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessuna retro compatibilità con il DVB-T</li> <li>• Nuovi investimenti in infrastrutture e costi per le attrezzature dei Broadcaster</li> <li>• Nuovi impianti o aggiornamenti per le Tv delle famiglie italiane</li> <li>• Prematura rottamazione di TV funzionanti ma obsoleti e loro smaltimento</li> <li>• Switch-off "secco" obbligatorio e senza Simulcast</li> </ul>

### 3. Migrazione di Piattaforma: Il Satellite

Un'altra soluzione possibile, da mettere in conto nelle analisi costi-benefici, è quella di non fare alcun passaggio al DVB-T2 (tenendo buona magari la migrazione al solo MPEG4) e portare tutti i canali in HD e in 4K su satellite (attraverso il quale Rai ha iniziato le trasmissioni UHD con sette partite di Euro 2016, la fiction I Medici e un programma di Alberto Angela) dove la banda è abbondante e costa tra un decimo e un ventesimo di quella digitale terrestre.

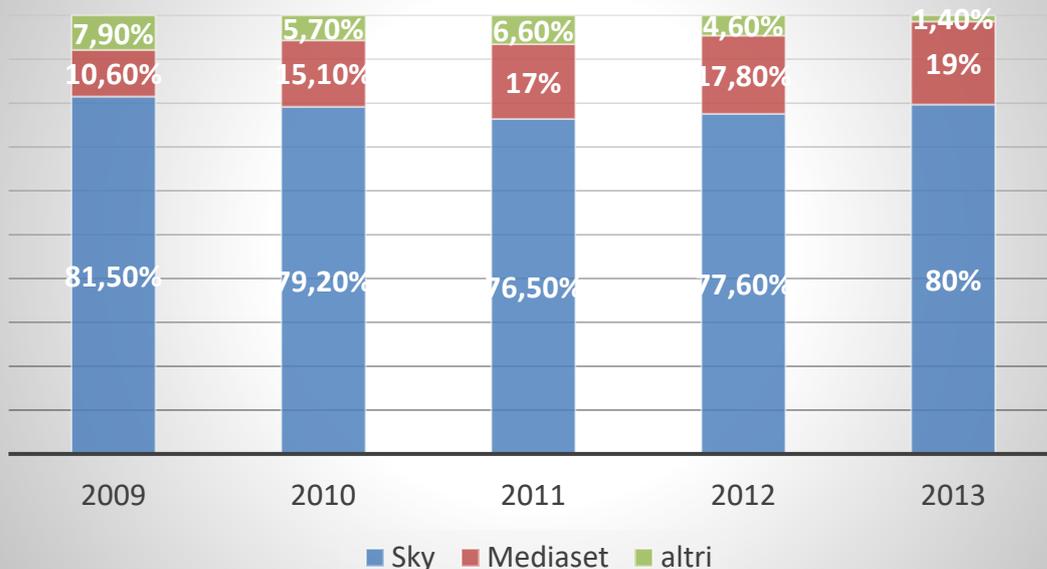
Ad esempio **SKY in Germania** sta per iniziare a trasmettere un significativo numero di canali in UHD tramite satellite.

A questo punto, i servizi in HD e UHD verranno attivati solo da chi è interessato a tali contenuti e gli altri potranno rimanere con i loro apparecchi in DVB-T in Standard Definition con la speranza di una conversione quanto più celere possibile allo standard MPEG-4.

Ad oggi chi è dotato di parabola per ricevere in DVB-S o è un abbonato SKY (4,7 milioni di utenti) o riceve i canali offerti da Tivùsat (2,5 milioni di utenti). La stragrande maggioranza non è dotata di sistemi di ricezione così complessi ai quali, tra l'altro, sono già stati applicati aggiornamenti negli anni passati (alle antenne per il DVB-T) come il filtro per le interferenze generate delle frequenze 800 MHz (LTE), i miscelatori, i partitori e i cavi coassiali Classe A e A+. Anche le antenne tradizionali LP (logaritmiche periodiche) sono state sostituite con le più recenti SIGMA LTE. Quindi, in questo scenario, l'accesso di nuovi soggetti ai prodotti Premium in UHD sarà consentito solo a chi vorrà rinnovare ex-novo l'intero impianto TV. I costi quindi sarebbero ben maggiori del semplice passaggio al DVB-T2 perché ci sarà, oltre al televisore/decoder da dover acquistare, una parabola da dover installare.

Inoltre il mercato della Pay tv è fortemente concentrato nonostante i due colossi, Sky (4,7 milioni di abbonati su satellite) e Mediaset (2 Milioni di abbonati sul DTT), non riescano a decollare da quasi ormai 5 anni. L'ingresso del digitale terrestre, infatti, ha portato ad un aumento di canali televisivi e quindi ad un aumento dell'offerta gratuita tramite canali specializzati che hanno facilitato la decisione di rinunciare alle offerte Pay. Nonostante ciò Sky e Mediaset hanno elaborato un modello strategico per aumentare il numero di abbonati, tramite la creazione di pacchetti più attrattivi e meno costosi, modulati rispetto alle esigenze del consumatore (pacchetti basic).

## Quote di mercato pay tv – Italia

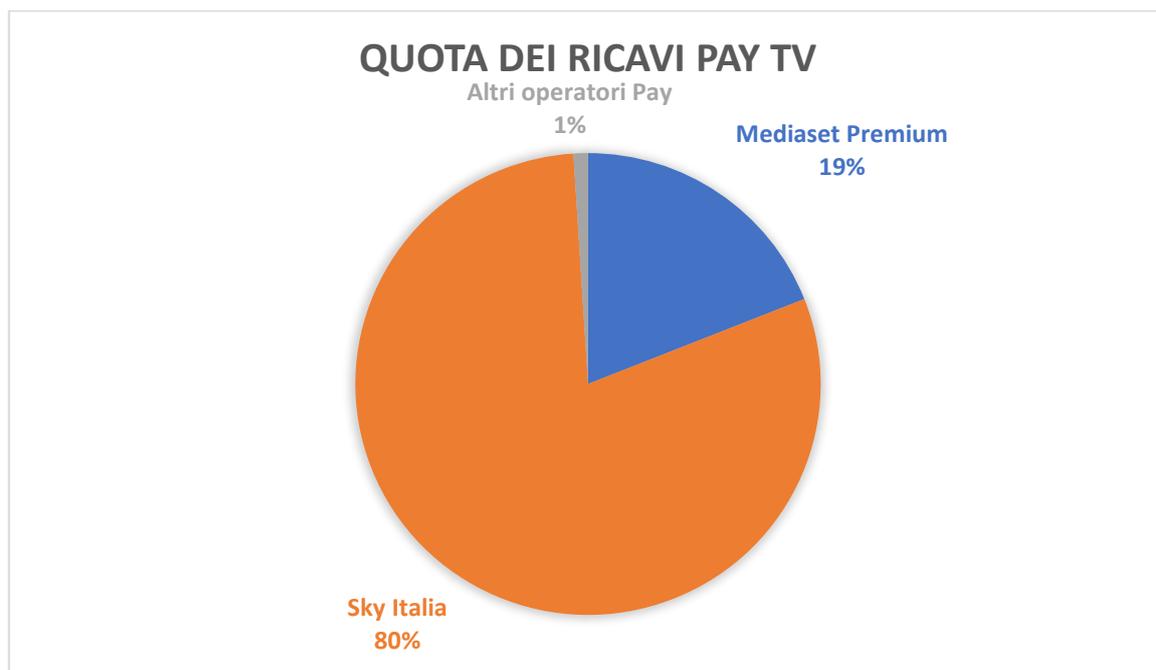


PAY TV IN ITALIA INDICE DI  
CONCENTRAZIONE medio HHI\*

> 6.000

\*Secondo la Federal Trade Commission americana, un indice superiore a 2.500 segnala un mercato fortemente concentrato (il valore teorico massimo è 10.000): cfr. US Merger Guidelines 2010.

Dal lato Broadcaster vediamo Sky leader con l'80% dal 2009 nei ricavi della Pay tv, tramite DVB-S, seguita da Mediaset con il 19% ma su una piattaforma diversa, il DVB-T.



Fonte: Agcom

Le ultime vicende legate al gruppo Vivendi e Mediaset lasciano pensare che la strategia adoperata per Canal+ (pay TV di Vivendi con trasmissione sia su digitale terrestre, sia su satellite, sia via internet) potrà essere estesa anche a Mediaset Premium. Una strategia che porterebbe ad una nuova fase della competizione con Sky che attualmente è l'unico operatore a offrire una vasta gamma di servizi pay su satellite (Rai con Tivùsat, ha invece il maggior numero di canali HD e SD su satellite per il comparto FTA). Ipotizzando un ingresso di Mediaset nel comparto Pay Tv in DVB-S/DVB-S2, le quote di mercato potrebbero modificarsi a svantaggio di Sky, sempre naturalmente che Mediaset Premium sia ancora operativa dopo l'attuale crisi provocata dal conflitto con Vivendi.

# 7

---

## Le Strade Percorse dagli altri Paesi Europei e il Confronto con L'Italia

## **1. Francia: Codec H.264/MPEG4**

La Francia, che si sta preparando a passare velocemente la banda 700 MHz alle telecomunicazioni, ha già scelto come ovviare alla riduzione di spettro televisivo. Dal 5 aprile 2016, infatti, in Francia si è passati alle trasmissioni in standard DVB-T codificate in MPEG4 abbandonando definitivamente l'ormai obsoleto MPEG2 utilizzato per i canali in standard definition.

Il codec MPEG4 è stato introdotto per i canali in alta definizione e consente un netto risparmio di banda rispetto al più arretrato MPEG2, tanto che alcuni canali trasmessi in simulcast SD/HD finiscono per consumare più banda in definizione standard che in alta definizione.

I TV compatibili con le trasmissioni in alta definizione (e quindi con il codec MPEG4) sono diffusi da anni e non è quindi richiesto l'aggiornamento o la sostituzione degli impianti TV. Una soluzione di compromesso che sembra comportare per i cittadini un "fastidio" minore e offre alle emittenti la possibilità di proseguire più o meno come oggi senza investimenti in infrastrutture e tecnologie.

Inoltre questa decisione va ad integrarsi perfettamente e non modifica i modelli di business già presenti sulla piattaforma satellitare e su quella via cavo. In un certo senso la decisione dei Francesi è meno legata a questioni di diffusione e diversità nel servizio a differenza dell'Italia che deve cercare di non sbilanciare gli equilibri già precari di un modello audiovisivo che fa leva principalmente sul digitale terrestre.

## **2. Svizzera: dal DVB-T al DVB-S**

La scelta intrapresa dalla Svizzera, per spostare la banda 700 MHz alle Telco è stata dettata dai problemi legati alle conformazioni orografiche e alle interferenze con gli altri paesi confinanti. E' stato deciso di spostare su satellite tutti i canali HD e UHD, limitando al puro servizio in standard definition l'etere terrestre. Quindi solo gli utenti più esigenti ed evoluti passeranno alla parabola poiché interessati a contenuti di qualità superiore, considerando che oramai molti TV sono già dotati anche del tuner satellitare. In questo modo la razionalizzazione dell'etere garantirà la continuità per la stragrande maggioranza dei canali in SD di servizio pubblico e al contempo darà l'opportunità alle Pay Tv di definire la loro offerta Premium sulla piattaforma satellitare. Infatti i problemi di copertura del servizio del digitale terrestre (che non raggiunge il 100% della popolazione), condizionano le scelte attuali e un eventuale passaggio al DVB-T2 o il passaggio dalla Standard Definition alla High Definition (tramite l'abbandono dell' MPEG2

in funzione dell' MPEG4), non rappresentano strategie convenienti ne dal lato della domanda ne dell'offerta.

Analogamente a quanto succede in Svizzera, i problemi orografici e gli sbarramenti naturali alla radio diffusione (zone scoperte dal segnale) fanno segnare in Italia una copertura del digitale terrestre non superiore mediamente al 90%. Il restante 10 % viene raggiunto dal satellite tramite la piattaforma Tivùsat che consente la fruizione di contenuti audiovisivi gratuiti (anche se la Pay Tv tramite Smart Card non è fruibile) ed un palinsesto ricco paragonabile a quello della Tv in chiaro sulla piattaforma digitale. Uno dei principali obiettivi di Tivùsat Srl è quello di rendere fruibile, via satellite in Italia, l'offerta gratuita del digitale terrestre italiano in modo da fornire un'alternativa a chi non è coperto del tutto o in parte dal segnale terrestre ed è in grado di soddisfare le preferenze e i gusti di tutta la famiglia: intrattenimento, informazione, cultura, sport, fiction, musica e cinema. Il sistema di accesso condizionato scelto per Tivùsat è il Nagravisión.

---

# Conclusioni

La crescente domanda di contenuti audiovisivi, fruibili in movimento e forniti dalle imprese di telecomunicazioni, ha portato ad una progressiva rimodulazione dell' utilizzo delle frequenze e ad un riassetto generale sia del comparto dei Broadcaster televisivi che delle TELCO. Già nel 2011 abbiamo assistito alla cessione della banda 800 MHz alle compagnie di telefonia mobile per i servizi 4G-LTE ed oggi ci troviamo di fronte ad una ulteriore riduzione di spettro per le emittenti televisive. Infatti entro il 2020 (con una possibile proroga di due anni) i Broadcaster dovranno lasciare le frequenze 700 MHz per consentire lo sviluppo dei servizi 5G.

Il Rapporto Lamy è un documento che definisce una road map ed una azione coordinata a livello europeo che va nella stessa direzione della maggior parte dei recenti accordi internazionali sull'uso della banda UHF (UMTS-3G, LTE-4G e 5G).

Ogni paese dell'UE presenta peculiarità distintive, legate alle diversità di concentrazione del mercato, alle difficoltà orografiche e alla presenza di stili di consumo e abitudini proprie di ogni cultura. Quindi non c'è da stupirsi se ogni paese affronta l'argomento "Televisione" in maniera differente, perché si dovrà mettere mano a un settore già profondamente colpito dalla crisi al quale viene riconosciuto il ruolo di motore e veicolo della diversità culturale europea.

## **1. Valutazione degli Scenari in Rapporto allo Squilibrio tra Domanda e Offerta e ai Costi per i Consumatori**

Ricapitoliamo innanzitutto i risultati cui siamo pervenuti nell'analisi degli scenari possibili dopo la cessione della banda 700 MHz alla telefonia mobile.

Lo scenario che abbiamo definito "soft" appare il più "facile", perché si affida all'evoluzione del parco ricevitori e alla naturale estinzione dell'ormai inefficiente codec MPEG-2. Nel 2022 non ci saranno più televisori MPEG-2 e i consumatori saranno, per così dire, pronti alla fine delle trasmissioni con questo codec: il passaggio dalla trasmissione in Standard Definition a quella in alta definizione, limitata a un certo numero di canali, sarà indolore, senza bisogno di simulcast e senza costi per gli utenti. Ricordiamo però che la perdita della banda 700 MHz per il sistema televisione italiano significa trovarsi di colpo con dodici frequenze UHF in meno. Mantenere lo standard trasmissivo DVB-T, senza passare al DVB-T2, significherebbe una diminuzione da almeno 630 Mbps (480 Mbps più almeno 150 Mbps regionali) a 340 Mbps complessivi, data la diminuzione del numero di multiplex disponibili dagli attuali 20 nazionali, più almeno 6 locali, a 14 complessivi. La chiusura delle trasmissioni con il codec MPEG-2 e l'uso esclusivo di MPEG-4 significherebbero però il dimezzamento della capacità diffusiva necessaria per ciascun canale, tanto SD quanto HD. I 340

Mbps del 2022, se utilizzati in MPEG-4, sono equivalenti a 680 Mbps in MPEG-2. Certo, anche con questo (piccolo) guadagno di capacità non tutti i canali attualmente in onda troveranno spazio in questo scenario, perché i principali canali nazionali dovranno passare in HD per stare dietro alle esigenze del consumatore: parte dell'offerta nazionale dovrà perciò chiudere e nel settore dell'emittenza privata si avrà una selezione molto dura. D'altra parte, una razionalizzazione dell'offerta in generale e un consolidamento del comparto delle emittenti locali oggi appaiono inevitabili, opportuni anche se non vi fosse la prospettiva della cessione della banda 700 MHz e del conseguente restringimento della capacità frequenziale a disposizione del sistema televisivo italiano: la pubblicità non garantisce sufficienti risorse per una dimensione così ampia di offerta televisiva gratuita, soprattutto in ambito locale.

Inoltre, questo scenario comporta la rinuncia a seguire l'evoluzione degli standard di qualità audio e video: non c'è spazio in questo quadro per una reale presenza del 4K, che avrebbe un ruolo marginale "di testimonianza", e anche questo a condizione di rinunciare ad una ulteriore quota di offerta HD.

Lo scenario "hard", che comporta uno switch off nel 2022, significa costi e disagi per i consumatori, ma presenta l'opportunità di offrire praticamente tutti i canali in standard HD, offrendo finalmente agli utenti anche sul digitale terrestre un livello qualitativo che sta già oggi diventando normalità nel satellite. Il limite è l'impossibilità di sviluppare davvero il 4K, standard al quale si potranno dedicare pochi canali, e di seguire le evoluzioni successive (le prossime Olimpiadi di Tokyo saranno offerte anche in 8K).

Il terzo scenario è quello di una forte spinta verso il satellite, compatibile sia con il primo che con il secondo scenario: lo sviluppo del satellite offre la possibilità di offrire programmi in 4K (e domani in 8K) senza problemi di banda. La capacità di banda del satellite è enormemente più elevata (e meno costosa) di quella del DTT: un transponder in DVB-S2 arriva a 65 Mbps, il doppio di un multiplex DVB-T2. Solo circa una famiglia su tre in Italia ha però oggi l'impianto d'antenna satellitare: poter accedere al 4K significa perciò costi per due terzi delle famiglie. Peraltro, si tratterebbe di costi derivanti da una scelta del consumatore, che giudica meritevole di spesa la possibilità di accedere alla più elevata qualità. È la scelta compiuta dalla Svizzera, che limita il DTT alla programmazione gratuita generalista e di servizio pubblico in SD, lasciando al satellite l'evoluzione dell'offerta.

Quali valutazioni di prospettiva ci offre l'analisi di questi tre scenari?

Sono evidenti i vantaggi della terza ipotesi (spinta sul satellite):

- Garanzia di presidiare l'evoluzione qualitativa audio-video, offrendo subito il 4K e poi in prospettiva i programmi in 8K.

- Giustificazione per il consumatore per l'acquisto di televisori UHD, con conseguente vantaggio per i produttori e i distributori di elettronica di consumo.
- Impulso alla produzione di contenuti 4K, necessari perché la produzione italiana di fiction e programmi televisivi a utilità ripetuta possa essere commercializzata a livello mondiale.

A quale scenario associare la spinta al satellite: alla transizione soft o a quella hard? Occorre considerare che nel 2030, con ogni probabilità e secondo quanto previsto dal rapporto Lamy, il digitale terrestre di fatto cesserà di esistere, perché ulteriori frequenze saranno cedute alla telefonia mobile per favorire lo sviluppo del broadband mobile e i nuovi servizi di IOT (Internet Of Things). Ci si deve dunque chiedere quale senso abbia imporre uno switch-off, con i relativi costi per i consumatori, al fine di assicurare la migliore efficienza di un sistema, il digitale terrestre, che dopo otto anni dovrà chiudere o ridimensionarsi drasticamente. Preferibile appare dunque l'opzione di associare al primo scenario, quello della transizione soft, una decisa virata del sistema verso la diffusione satellitare.

---

Fonti Bibliografiche e  
Sitografia

- AARON SMITH, Record Shares of Americans now own smartphones, have home broadband , in *Pew Research Center*, 12 Gennaio 2017, [http://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/01/12/evolution-of-technology/?utm\\_content=buffer75de3&utm\\_medium=social&utm\\_source=twitter.com&utm\\_campaign=buffer](http://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/01/12/evolution-of-technology/?utm_content=buffer75de3&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer)
- AGCOM, Delibera n. 342/16/CONS, Consultazione pubblica concernente l'individuazione del mercato rilevante nel settore dei servizi di media audiovisivi, ai sensi dell'articolo 43, comma 2, del decreto legislativo 31 luglio 2005, n. 177, in *AGCOM*, 13 luglio 2016  
[https://www.agcom.it/documentazione/documento?p\\_p\\_auth=fLw7zRht&p\\_p\\_id=101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_assetEntryId=5285168&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_type=document](https://www.agcom.it/documentazione/documento?p_p_auth=fLw7zRht&p_p_id=101_INSTANCE_kidx9GUnIodu&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_assetEntryId=5285168&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_type=document)
- AGCOM, Allegato A alla delibera n. 342/16/CONS, in *AGCOM*, 13 luglio 2016  
[https://www.agcom.it/documentazione/documento?p\\_p\\_auth=fLw7zRht&p\\_p\\_id=101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_assetEntryId=5285168&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_type=document](https://www.agcom.it/documentazione/documento?p_p_auth=fLw7zRht&p_p_id=101_INSTANCE_kidx9GUnIodu&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_assetEntryId=5285168&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_type=document)
- AGCOM, Allegato B alla delibera n. 342/16/CONS, in *AGCOM*, 13 luglio 2016  
[https://www.agcom.it/documentazione/documento?p\\_p\\_auth=fLw7zRht&p\\_p\\_id=101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_assetEntryId=5285168&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_type=document](https://www.agcom.it/documentazione/documento?p_p_auth=fLw7zRht&p_p_id=101_INSTANCE_kidx9GUnIodu&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_assetEntryId=5285168&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_type=document)
- Anastasio Paolo, Frequenze 700 MHz alle telco, chiusa la consultazione Ue, in *Key4biz*, 10 giugno 2015, <https://www.key4biz.it/frequenze-700-mhz-alle-telco-chiusa-la-consultazione-ue/122567/>, (ultimo accesso 10-1-16)
- Anastasio Paolo, Frequenze la Ue apre consultazione sui 700 MHz alle telco, in *Key4biz*, 12 gennaio 2015, <https://www.key4biz.it/frequenze-ue-apre-consultazione-sui-700-mhz-alle-telco/105335/>, (ultimo accesso 10-1-16)

- Anastasio Paolo, 5G in Italia primi test in tre città nel 2017 in banda 3.4-3.8 GHz, in *Key4biz*, 9 novembre 2016, <https://www.key4biz.it/5g-in-italia-primi-test-in-tre-citta-nel-2017-in-banda-3-4-3-8-ghz/172807/>, (ultimo accesso 10-1-16)
- Audiweb, La total digital audience del mese di novembre 2016, in *audiweb*, 12-01-2017, <http://www.audiweb.it/news/total-digital-audience-del-mese-di-novembre-2016/>,(ultimo accesso 20-1-17)
- Badidi Vanessa, Lo standard video H.264/AVC, in *Dreamvideo* Anno VII nr.81-2017, <http://www.dreamvideo.it/articoli/261/lo-standard-video-h264-avc> (ultimo accesso 27-12-16)
- Bertella A., Sacco B., Tabone M., *Reti SFN DVB-T: QeA*, Torino, Rai centro ricerche e innovazione tecnologica, *Elettronica e Telecomunicazioni* n°2, 1 agosto 2008
- Darsena D., Mattera D., Paura L., Scarpiello A., Verde F., Trasmissione di contenuti televisivi e multimediali, in *Università degli Studi di Napoli Federico II*, Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e delle Telecomunicazioni (DIBET), 30-12-2009, <https://www.agcom.it/documents/10179/539173/Studio-Ricerca+25-05-2009+10/b5536959-2ab1-4be2-9426-d1f7b5cd00d1?version=1.0>
- Demetrio Fabio, Antenne TV per Digitale Terrestre, in *puntoservice*, <http://www.antennistabrescia.it/antenne-tv-per-digitale-terrestre-brescia.html> (ultimo accesso 30-12-16)
- D'Elia Dario, Standard HbbTV per Smart TV e decoder, anche in Italia, in *tomshw*, 9 giugno 2016, <https://www.tomshw.it/standard-hbbtv-per-smart-tv-e-decoder-anche-in-italia-77742>, (ultimo accesso 10-1-16)
- D'Elia Dario, DVB-T2: il nuovo digitale terrestre che affascina e spaventa, in *tomshw*, 5 febbraio 2015, <https://www.tomshw.it/dvb-t2-il-nuovo-digitale-terrestre-che-affascina-e-spaventa-64066>, (ultimo accesso 2-1-17)
- Esposito Roberto, H.265 o HEVC (High Efficiency Video Coding), in *Setik*, 14 luglio 2015, <https://blog.setik.biz/h265-codec-vs-h264-tvcc/> (ultimo accesso 22-1-17)
- ETSI TS 101 154, Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG 2 Transport Stream, Francia, ETSI, 2009/09
- ETSI EN 300 468, Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems, Francia, ETSI, 2010/04

- ETSI EN 302 307 V1.2.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications (DVB-S2), Francia, ETSI, 2009/04
- ETSI EN 300 744 V1.6.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television, Francia, ETSI, 2009/01
- ETSI EN 302 755 V1.2.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2), Francia, ETSI, 2010/10
- European Commission, Consultazione pubblica sul rapporto Lamy: l'utilizzo futuro della banda UHF di telediffusione, in *Newsroom Editor*, Brussels, 12/01/2015, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/consultazione-pubblica-sul-rapporto-lamy-lutilizzo-futuro-della-banda-uhf-di-telediffusione>
- European Commission, Pascal Lamy leads new advisory group on future use of UHF spectrum for TV and wireless broadband, in *European omission*, Brussels, 13 Gennaio 2014, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-14\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-14_en.htm)
- European Commission, Proposta di DECISIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativa all'uso della banda di frequenza 470-790 MHz nell'Unione, in *Commissione Europea*, Bruxelles, 2 febbraio 2016, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=COM:2016:43:FIN>
- European Commission, Consultazione pubblica sul rapporto Lamy: l'utilizzo futuro della banda UHF di telediffusione Pubblicato, da *Newsroom Editor*, Bruxelles, 12/01/2015, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/consultazione-pubblica-sul-rapporto-lamy-lutilizzo-futuro-della-banda-uhf-di-telediffusione>
- Giardina Gianfranco, Caos TV tra banda 700 e DVB-T2: cosa ci chiede l'Europa e cosa dobbiamo decidere noi, in *dday* 06/04/2016, <http://www.dday.it/redazione/19568/caos-tv-tra-banda-700-e-al-dvb-t2-cosa-ci-chiede-leuropa-e-cosa-dobbiamo-decidere-noi> (ultimo accesso 12-1-17)
- Lamy Pascal, Results of the Work of the High Level Group on the Future Use of the UHF Band (470-790 MHz), in *Report to the European Commission*, Brussels, 29-8-2014
- McCann Ken, Mattei Adriana, Technical Evolution of the DTT Platform, *ZetaCast*, 28 gennaio 2012, [https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0018/27324/zetacast.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0018/27324/zetacast.pdf)

- Meta Federica, Frequenze sui 700 MHz la soluzione Ue: più ossigeno a Tlc e Tv, in *corrierecomunicazioni*, 01 Settembre 2014, [http://www.corrierecomunicazioni.it/tlc/29462\\_frequenze-sui-700-mhz-la-soluzione-ue-piu-ossigeno-a-tlc-e-tv.htm](http://www.corrierecomunicazioni.it/tlc/29462_frequenze-sui-700-mhz-la-soluzione-ue-piu-ossigeno-a-tlc-e-tv.htm), (ultimo accesso 2-1-17)
- Ministero dello Sviluppo Economico, Il Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze (PNRF), *Ministero dello Sviluppo Economico*, 27 maggio 2015 [http://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/radio/PNRF\\_27\\_maggio\\_2015.pdf](http://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/radio/PNRF_27_maggio_2015.pdf)
- Mobiletek, La Differenza Tra 3G, 4G, 5G E LTE, In *mobiletek*, 21 ottobre 2016, <http://www.mobiletekblog.it/2016/10/quale-la-differenza-3g-4g-5g-lte/>, (ultimo accesso 5-1-17)
- Natale Raffaella, Frequenze 700 MHz alle tlc dal 2020, Broadcaster sulle spine, in *Key4biz*, 1 settembre 2014, <https://www.key4biz.it/frequenze-700-mhz-alle-tlc-dal-2020-broadcaster-sulle-spine/91836/>, (ultimo accesso 10-1-16)
- Pogorel Gérard, Perché serve una razionalizzazione del mercato delle telecomunicazioni europee, in *Il Foglio*, 28 Ottobre 2014, <http://www.ilfoglio.it/articoli/2014/10/28/news/perche-serve-una-razionalizzazione-del-mercato-delle-telecomunicazioni-europee-77903/>, (ultimo accesso 12-1-16)
- RADIO SPECTRUM POLICY GROUP, Opinion on a long-term strategy on the future use of the UHF band (470-790 MHz) in the European Union, in *RSPG*, 19 February 2015, <http://rspg-spectrum.eu/rspg-opinions-main-deliverables/>
- RADIO SPECTRUM POLICY GROUP, Report on proposed spectrum coordination approach for broadcasting in the case of a reallocation of the 700 MHz band, in *RSPG*, 7 June 2013, [https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/614d3daf-76a0-402d-8133-77d2d3dd2518/RSPG13-524%20rev1%20Report\\_700MHz\\_reallocation\\_REV.pdf](https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/614d3daf-76a0-402d-8133-77d2d3dd2518/RSPG13-524%20rev1%20Report_700MHz_reallocation_REV.pdf)
- RAI, Reti SFN e MFN, in *RAI*, [http://www.rai.it/dl/docs/1334136875341DT\\_reti\\_sfn\\_mfn.pdf](http://www.rai.it/dl/docs/1334136875341DT_reti_sfn_mfn.pdf)
- RAI, STRATEGIE TECNOLOGICHE, *annuario 2013/2014*, 2014
- Sassano Antonio, La Transizione Analogico-Digitale, in *Servizio Pubblico e Pluralismo Televisivo Nell'Era del Digitale Terrestre*, Roma 18-19 Novembre 2002, [http://www.dis.uniroma1.it/~sassano/Interventi/La\\_transizione\\_AD.html](http://www.dis.uniroma1.it/~sassano/Interventi/La_transizione_AD.html), (ultimo accesso 10-1-16)

- Sicom Testing Labs, Dalla prima alla quinta generazione, il passato e il futuro degli standard di telecomunicazione, in *Sicom Testing Labs*, 21 maggio 2016, <http://www.sicomtesting.com/blog/dal-1g-al-5g-il-passato-e-il-futuro-degli-standard-gsm-umts-hspa-ed-lte/>, (ultimo accesso 13-1-17)
- Stegagno Carlotta, Tecnologia 5G: L'evoluzione Della Rete Mobile 4G LTE, in *comprasemplice*, 9 marzo 2016, <https://www.comprasemplice.it/informazioni/internet-adsl-fibra-wimax/che-cose-5g-tecnologia/>, (ultimo accesso 29-1-16)
- Testa Giuseppe F., DVB-T2 o nuovo digitale terrestre, in *chimerarevo*, 7 NOVEMBRE 2016, <http://www.chimerarevo.com/hardware/dvb-t2-tv-nuovo-decoder-208956/>, (ultimo accesso 10-1-16)
- Toia Patrizia, Draft Report ,Committee on Industry, Research and Energy, in *European Parliament*, Brussels, 30.5.2016
- UFCOM, Conferenza mondiale delle radiocomunicazioni: obiettivi raggiunti per la Svizzera, in *Servizio stampa UFCOM*, 27.11.2015, <https://www.uvek.admin.ch/uvek/it/home/datec/media/comunicati-stampa.msg-id-59683.html>
- UFCOM, Conferenza mondiale delle radiocomunicazioni 2012: aggiornamento dell'accordo internazionale sull'utilizzo delle frequenze, in *servizio stampa UFCOM*, 14.06.2012, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/it/pagina-iniziale/1-ufcom/informazioni-dell-ufcom/ufcom-infomailing/ufcom-infomailing-30/conferenza-mondiale-delle-radiocomunicazioni-2012--aggiornamento.html>
- Ventre Fabrizio, LTE Advanced, evoluzione 4G e 5G, in *cellulari*, 27/02/2015, [http://www.cellulari.it/notizie/produttori/134818\\_LTE-Advanced-evoluzione-4G-e-5G.php](http://www.cellulari.it/notizie/produttori/134818_LTE-Advanced-evoluzione-4G-e-5G.php), (ultimo accesso 19-12-16)
- Vergara Daniele, RETI 5G: GLI ULTIMI SVILUPPI SULL'EVOLUZIONE DELL'LTE, in *EVERYEYE*, 24 Febbraio 2016, <http://tech.everyeye.it/articoli/speciale-reti-5g-gli-ultimi-sviluppi-sull-8217-evoluzione-dell-8217-lte-28725.html>, (ultimo accesso 2-1-17)
- Websim Action, INTERNET IN CRESCITA LA DOMANDA DI CONNESSIONI VELOCI, in *websimaction*, 10 OTTOBRE 2016, <http://www.websimaction.it/?p=4845>, (ultimo accesso 15-1-17)
- Zenith Optimedia, Media Consumption Forecasts 2010-2018, Milano, aggiornamento 2016

- Zucchini Buriani Nicola, La TV interattiva HbbTV 2.0 adotterà HEVC e l'Ultra HD, in *HD Blog*, 30 marzo 2015, <http://altadefinizione.hdblog.it/n405117/TV-Interattiva-HbbTV-20-HTML5-HEVC-Ultra-HD.html>, (ultimo accesso 10-1-16)

## RIASSUNTO

Nella prima parte dell'elaborato è stato trattato il quadro generale della telefonia mobile e gli orientamenti politici europei sulle frequenze UHF.

In tutti i mezzi di fruizione fissi e mobili, fra il 2010 e il 2015, si è registrata una crescita considerevole dell' utilizzo di internet, portando il consumo medio da 403 minuti giornalieri a 435. La crescita registra una media dell'1,5% annuo dal 2010 ad oggi e per il 2017 si prevede una crescita dell'1,2%, quindi un aumento solo dello 0,4% nel 2018, momento in cui il consumo da mobile comincerà a stabilizzarsi. Ed è proprio nel 2018 che la fruizione globale dei mezzi di comunicazione si attesterà a una media di 448 minuti al giorno.

L'Europa sta registrando una sempre più crescente domanda di spettro per i servizi a banda larga senza fili, imputabile soprattutto alla fruizione di contenuti video su dispositivi mobili. L'aumento del traffico dati sulle reti mobili esercita pressione sulla capacità delle reti esistenti e fa crescere la domanda di spettro aggiuntivo. Le radiofrequenze sono una risorsa limitata ed occorre un migliore coordinamento dello spettro a livello UE, necessario per evitare interferenze e per far funzionare i servizi innovativi, come le automobili connesse o l'assistenza sanitaria a distanza, in tutto il continente.

Perciò la Commissione Europea ha intenzione di fornire spettro supplementare per la banda larga attraverso l'assegnazione della banda di frequenza dei 700 MHz (694-790 MHz). Allo stesso tempo vuole preservare il modello audiovisivo europeo che offre un servizio televisivo pubblico non a pagamento e necessita di risorse sostenibili, in termini di spettro radio, nella banda al di sotto dei 700 MHz (470-694 MHz).

Nel 2014 la Commissione ha incaricato l'ex Commissario Pascal Lamy di presiedere un gruppo ad alto livello composto da rappresentanti dei settori dei servizi mobili, dei servizi di trasmissione e dei media per giungere a una posizione comune sull'uso futuro della banda UHF. Nel rapporto steso in qualità di presidente del gruppo, Pascal Lamy ha raccomandato di ridestinare la banda dei 700 MHz alla banda larga senza fili sostenendo nel contempo il modello audiovisivo europeo mediante garanzie atte ad assicurare alla trasmissione terrestre l'accesso allo spettro nella banda di frequenza al di sotto dei 700 MHz.

La proposta è incentrata su quattro elementi principali:

- per la banda dei 700 MHz: un calendario comune per renderla effettivamente disponibile entro il 30/06/2020 per l'uso, da parte dei servizi a banda larga senza fili, a condizioni tecniche armonizzate nonché le relative misure di coordinamento a sostegno di tale transizione; Durante questa fase lo spettro verrà liberto gradualmente e si avvierà una fase transitoria in cui DTT e TLC convivranno. Entro il 30 giugno 2017 gli Stati membri dovranno adottare e rendere pubblico un piano nazionale finalizzato ad assicurare la copertura della rete e a liberare la banda dei 700 MHz. Entro la fine del 2017 dovranno inoltre concludere accordi di coordinamento transfrontaliero. Qualora sopraggiungano problemi viene data la possibilità di proroga fino al 2022 per motivi debitamente giustificati.
- per la banda al di sotto dei 700 MHz: priorità a lungo termine (fino al 2030) per la distribuzione di servizi di media audiovisivi al grande pubblico, insieme a un approccio flessibile all'uso dello spettro in risposta al diverso grado di diffusione della televisione digitale terrestre (DTT) nei vari Stati membri.
- Nel 2025 verrà effettuato un controllo di efficienza del nuovo assetto e ricognizione dello sviluppo di tecnologie e mercati, sulla base delle riflessioni che si avranno nel corso del WRC 2023 dell' ITU.
- Entro il 2030 dovrà avvenire una separazione netta tra DTT e TLC e quindi non potranno più convivere all'interno dello spettro 700 MHz

La Road Map così definita consentirà a tutti gli Stati membri dell'UE di avviare procedure e processi uniformi e comunemente condivisi. Poiché ogni paese dell'UE presenta peculiarità distintive, legate alle diversità di concentrazione del mercato, alle difficoltà orografiche e alla presenza di stili di consumo e abitudini proprie di ogni cultura, non c'è da stupirsi che ogni paese affronti l'argomento "Televisione" in maniera differente.

Successivamente sono state individuate le criticità del sistema televisivo italiano e descritti gli interventi per allineare le trasmissioni agli accordi comunitari. Possiamo individuare nel settore

dei servizi di media audiovisivi due principali mercati nazionali coincidenti, distinti per condizioni di concorrenza, anche se legati da interazioni competitive: la televisione a pagamento e la televisione in chiaro.

Le imprese di Pay Tv, che operano su satellite tramite Sky e sul digitale terrestre tramite Mediaset, riescono ad acquistare i diritti di trasmissione sugli eventi più pregiati sui quali esse fanno leva per sfruttare la più alta disponibilità a pagare dei clienti interessati, così da poter recuperare gli investimenti effettuati per l'acquisto dei relativi diritti. Infatti nella televisione a pagamento le relazioni commerciali dirette sono soprattutto con il consumatore e gli introiti provengono essenzialmente dagli abbonamenti dei propri clienti e dai servizi di Pay per View. La leva competitiva si sostanzia nell'acquisto di contenuti premium, principalmente eventi sportivi e film, che attirano utenti con elevata disponibilità a pagare e, dunque, la composizione dei pacchetti di canali e il prezzo rappresentano le variabili strategiche principali.

Nell'acquisizione dei diritti sui contenuti premium, in particolare sugli eventi sportivi calcistici, emerge in maniera chiara la rilevanza che questo tipo di contenuti assume per gli utenti italiani e, in particolare, per alcuni segmenti di consumo. I programmi sportivi, ad esempio, hanno caratteristiche ben distinguibili poiché sono in grado di attirare numeri elevati di spettatori e di raggiungere un pubblico identificabile, che rappresenta un target specifico con alta disponibilità a pagare e appetibile per determinati inserzionisti.

Per gli operatori della Tv in chiaro che operano sia su satellite che su digitale terrestre, la competizione si fonda sulla scelta di un mix di programmi, soprattutto di carattere generalista e semi-generalista, organizzati in palinsesti e capaci di attirare ampie porzioni di pubblico, così da richiamare gli inserzionisti e innalzare il valore degli spazi pubblicitari. Quindi ciò che assume rilievo è la relazione tra lo share e il prezzo della pubblicità.

E' possibile rilevare come i ricavi complessivi afferenti alla televisione, sia quella in chiaro che quella a pagamento, abbiano subito una evidente riduzione dal 2010 al 2014 pari a 1,2 milioni di Euro e questo è dovuto principalmente alla minore raccolta pubblicitaria.

Un caso peculiare è rappresentato dalla concessionaria del servizio pubblico che, oltre a fornire ai cittadini il servizio pubblico televisivo, svolge anche attività televisiva di natura commerciale. In tal senso, la fornitura del servizio pubblico viene finanziata sia mediante il canone corrisposto dai cittadini per la detenzione degli apparecchi televisivi, sia da una quota minoritaria di ulteriori fondi pubblici e sia dalla raccolta pubblicitaria condizionata da limiti di affollamento pubblicitario più stringenti imposti alla concessionaria del servizio pubblico.

Esiste anche un servizio di media audiovisivi in ambito locale sul quale si concentrano maggiormente gli interventi legislativi.

Il settore dei servizi di media audiovisivi in ambito locale presenta alcune specificità rispetto a quello nazionale, sia dal lato dei soggetti che vi operano, sia dal lato dell'offerta dei contenuti. La diffusione televisiva locale avviene esclusivamente mediante piattaforma digitale terrestre e sono circa 400 gli operatori che esercitano su reti multiregionali, regionali o sub regionali, a seconda dell'estensione del diritto d'uso loro assegnato. L'insieme dei fornitori di servizi di media nel settore televisivo locale è rappresentato complessivamente da oltre 500 editori televisivi (emittenti), che diffondono circa 1800 programmi (marchi). In aggiunta, quasi 300 emittenti radiofoniche sono presenti sul digitale terrestre con almeno un programma radiofonico. I ricavi complessivi nel 2014 si attestano su un valore di circa 340 milioni di euro, con una diminuzione di circa il 14% rispetto all'anno precedente, e del 30% rispetto al 2011, imputabile soprattutto alle diminuzioni dei guadagni nel comparto pubblicitario. La tipologia di palinsesto diffuso dalle emittenti locali è rappresentata da programmi a carattere generalista o semi-generalista, che alternano contenuti di intrattenimento a quelli di informazione o sportivi. Tra i programmi tematici prevalgono quelli a contenuto di televendite, giochi a premi e lotterie.

A seguito di alcuni interventi legislativi, come il decreto-legge n. 145 del 23 dicembre 2013, convertito con modificazioni dalla legge 21 febbraio 2014, n. 9 (cd. "Destinazione Italia"), si è delineato un complessivo riordino della radiodiffusione terrestre in ambito locale tramite modifiche volte a risolvere la problematica inerente le "accertate situazioni interferenziali" tra le frequenze utilizzate in Italia e quelle utilizzate dai Paesi radioelettricamente confinanti. Pertanto, a seguito di tale intervento, la capacità trasmissiva delle frequenze coordinate viene riservata ai fornitori locali eleggibili come tali secondo i nuovi criteri, determinando di fatto, anche in ambito locale, una separazione tra l'attività di operatore di rete e quella di fornitore di servizi di media. Inoltre è in corso di completamento la "Procedura per l'attribuzione di misure economiche di natura compensativa finalizzate al volontario rilascio di frequenze televisive interferenti con i paesi esteri" (cd. "rottamazione" delle frequenze), che disciplina la prima fase del processo di riordino frequenziale.

Nell'elaborato sono state individuate due tipologie principali di trasmissione del segnale televisivo: DVB-T e DVB-S.

Nelle telecomunicazioni il Digital Video Broadcasting - Terrestrial (DVB-T) è lo standard del consorzio europeo DVB per una modalità di trasmissione televisiva digitale terrestre. Data

l'elevata disponibilità di impianti di ricezione terrestri e di ricevitori DTT, la penetrazione della piattaforma digitale terrestre coincide essenzialmente con la copertura della popolazione raggiunta. La piattaforma digitale terrestre in Italia raggiunge livelli di copertura molto elevati (circa 23 milioni di famiglie), ma variabili in funzione delle frequenze utilizzate (non tutti i multiplex arrivano a servire il 95% della popolazione).

La capacità complessiva/banda della piattaforma digitale terrestre può essere calcolata sommando le singole capacità di ogni multiplex nazionale (dai 20 Mbps ai 24 Mbps) ed è strettamente correlata al numero massimo di risorse frequenziali rese disponibili per il servizio broadcasting dal Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze (PNRF) e dal Piano nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF). Pertanto, considerati i piani in vigore, la capacità complessiva disponibile su base nazionale per la piattaforma digitale terrestre (20 multiplex nazionali più 6 locali) è pari a circa 630 Mbps. L'evoluzione di questo standard è il DVB-T2 che è in grado di fornire un aumento minimo del 30% in termini di bit rate utile, a pari condizioni di canale trasmissivo usato per il DVB-T. I dati ufficiali indicano un incremento prestazionale per Multiplex che va da 20-24 Mbit/sec (DVB-T) a 33-35 Mbit/sec (DVB-T2). La riduzione di spettro prevista per il 2020 ridurrà il numero di Multiplex da 20 (più almeno 6 locali) a 14 modificando la capacità trasmissiva da circa 630 Mbps a 340 Mbps per il DVB-T e da circa 900 Mbps a 490 Mbps per il DVB-T2.

Nelle telecomunicazioni, il DVB-S è lo standard del consorzio europeo DVB per una modalità di trasmissione televisiva satellitare. È il sistema di trasmissione tipico di chi riceve programmi televisivi da satellite attraverso la nota antenna parabolica posta all'esterno dell'edificio ed il decoder satellitare all'interno.

La piattaforma satellitare offre la massima copertura teorica (prossima al 100% del territorio) perché non ha vincoli oro-geografici che possono ostacolare la trasmissione del segnale. Tuttavia, la penetrazione della piattaforma satellitare è funzione del numero di parabole presenti presso le famiglie di utenti Sky e Tivùsat (circa 8,5 milioni).

La stima della capacità trasmissiva complessiva della piattaforma satellitare corrisponde a 1260 Mbps se in DVB-S e 2275 Mbps se in DVB-S2, pari a un multiplo della più elevata capacità diffusiva ipotizzabile per il digitale terrestre italiano dopo il 2022, ossia 490 Mbps (35 Mbps per 14 multiplex in DVB-T2). Inoltre occorre osservare che, nel caso della piattaforma satellitare, le risorse sono illimitate, dal momento che gli operatori satellitari possono agevolmente disporre di

ulteriori transponder che possono essere dedicati a programmi nazionali in lingua italiana in caso di domanda addizionale per tale mercato.

I contenuti audio-video, trasmessi sui canali DVB-T e DVB-S sono codificati secondo tre tipologie principali di standard: MPEG2, MPEG4 e HEVC.

Un codec è un algoritmo che permette di ottenere un file (rappresentativo delle immagini video) che non occupa molto spazio e che contiene informazioni di qualità tali da poter essere trasmesse nei diversi canali di trasmissione ad una velocità ottimale.

A parità di qualità d'immagine, lo standard H.264 è in grado di comprimere il flusso video di oltre il 50% rispetto al formato MPEG-2 e questa caratteristica ne ha permesso la diffusione e l'utilizzazione su moltissimi dispositivi quali televisori e videocamere HD, Blu-Ray, telefoni cellulari 3G e dispositivi mobili, oltre che nell'utilizzo su Internet dai più diffusi server video fino ad arrivare all'utilizzo nel broadcast per le trasmissioni video terrestri in DVB-T e DVB-T2 e via satellite in DVB-S e DVB-S2.

L'HEVC o H.265/HEVC è l'evoluzione dell' H.264/MPEG-4 e ne migliora l' efficienza del 50%. Questo standard permette la riproduzione di filmati che arrivano fino all'8K UHD con un minore bitrate e ad oggi risulta essere il formato di codifica più richiesto sia dai produttori di contenuti multimediali, sia da consumatori e produttori di device tecnologici.

Infine sono stati elaborati 3 possibili scenari in grado di descrivere i possibili andamenti della televisione in Italia: passaggio al codec MPEG-4 in ambiente DVB-T; passaggio al DVB-T2 con codec HEVC; passaggio al Satellite dei canali in HD.

Lo scenario più semplice (SOFT) che consentirebbe di mantenere gli attuali servizi e di riproporre la medesima offerta, dopo il taglio dei 100 MHz previsti per il 2020, potrebbe essere quello di mantenere l'attuale standard di trasmissione (il DVB-T) e modificare tutte le trasmissioni attraverso una codifica più efficiente sia in termini di bitrate che di qualità e definizione dell'immagine (l' MPEG-4).

Attualmente le trasmissioni della maggior parte dei canali sono in SDTV (utilizzano il codec MPEG-2) e solo alcuni canali sono in HDTV. Per una trasmissione nell'attuale standard DVB-T

con codec MPEG-2 c'è a disposizione una capacità netta di banda di circa 24 Mb/s al massimo per multiplex, che corrisponde a trasmettere in un Multiplex 5-6 canali in SDTV o 2 canali HDTV 720 o 1080p. L'MPEG-4 è più efficiente dell'MPEG-2 del 50% e consentirebbe di avere più canali all'interno dello stesso Multiplex e con maggiore qualità. Ciò significa che con una capacità netta di banda di circa 24 Mb/s e un codec MPEG-4 un Multiplex potrebbe trasmettere fino a 34 canali in HD 1080i. Tutte le TV presenti nelle case delle famiglie italiane sarebbero già in grado di ricevere correttamente i canali in questa specifica codifica (senza switch off) e l'unico costo da sostenere sarebbe solo quello di aggiornamento degli impianti di registrazione, dei moduli di compressione e delle antenne di trasmissione.

Lo scenario più drastico (HARD) che potrebbe eventualmente manifestarsi potrebbe essere quello dell'introduzione di un nuovo standard di trasmissione, il DVB-T2 con codec HEVC. In Italia le emittenti e alcune lobby dell'hi-tech spingono sull'utilizzo di questa nuova versione dell'attuale standard di messa in onda per recuperare banda utile e quindi recuperare capacità trasmissiva. Infatti il DVB-T2 offre, a seconda delle condizioni, un certo guadagno di banda che può arrivare, nella migliore delle ipotesi al 40% rispetto all'attuale standard. Il che, almeno sulla carta, sembrerebbe poter bastare per mantenere gli stessi canali di oggi pur nello spettro ridotto di un terzo dopo la cessione della banda 700Mhz. Purtroppo, eventuali trasmissioni in DVB-T2 non saranno compatibili con i TV e i ricevitori digitali terrestri DVB-T, che quindi dovranno essere sostituiti o quantomeno affiancati da nuovi decoder. Si tornerebbe per molti, soprattutto per le persone anziane che presumibilmente tenderebbero a non cambiare TV, all'incubo del decoder esterno, di due telecomandi, dell'ingresso da selezionare e così via: scene già viste non troppo tempo fa con il passaggio dall'analogico al digitale. Inoltre, non essendoci frequenze libere per trasmettere i medesimi contenuti in entrambi gli standard per un periodo cuscinetto (come fu fatto nel passaggio da analogico a digitale terrestre), bisognerebbe procedere a uno switch off "secco": da una data prefissata, tutte le trasmissioni dovrebbero passare dal DVB-T al DVB-T2 senza possibilità nei giorni precedenti di testare la capacità del proprio ricevitore nel ricevere correttamente i canali nel nuovo standard e con la probabile necessità di mettere ancora mano all'impianto di antenna per ricevere correttamente tutti i nuovi multiplex.

L'introduzione del nuovo standard di codec HEVC consentirebbe di poter trasmettere canali qualitativamente migliori e capaci di sfruttare a pieno i televisori di nuova generazione, pur riducendo comunque il numero di canali totali.

Nonostante ciò, i TV con standard DVB-T2 con codec HEVC, la cui diffusione è iniziata seriamente solo nel 2016, diventeranno obbligatori a partire dal 1 gennaio 2017; ad oggi

l'installato già compatibile con eventuali future trasmissioni è esiguo, probabilmente intorno al milione di pezzi su almeno 48 milioni di TV nelle case degli italiani. Ipotizzando l'eventuale switch off al 2020, o anche procrastinandolo al 2022, di certo l'adozione dei nuovi apparecchi non sarebbe completa (il tempo medio di ricambio di un TV in Italia è di circa 8 anni) e si verificherebbe un discreto "shock" tra i molti cittadini con TV, magari secondari, non ancora aggiornati. Senza contare l'effetto anche ambientale di una prematura rottamazione di TV perfettamente funzionanti ma non più in grado di ricevere le nuove trasmissioni.

Adottando la scelta del DVB-T2 con codec HEVC, i canali che oggi utilizzano il codec MPEG-2 (prevalentemente quelli gratuiti a carattere generalista e/o semi-generalista), in una logica di efficientamento delle frequenze (data la cessione dei 700 MHz alle telco), cominceranno a trasmettere in formato HD (MPEG-4) migliorando anche la qualità dell'immagine. Invece i canali della Tv a pagamento, che oggi sfruttano già la codifica MPEG-4 (anche se a volte si tratta di un banale up-scaling) passerebbero la loro programmazione in un formato più aggiornato e capace di sfruttare a pieno le potenzialità dei nuovi televisori (HEVC). Purtroppo questo aspetto sarà limitato ad alcuni canali perché ci sono vincoli imposti dalla carenza di banda disponibile. Quindi le future programmazioni in 4K e 8K non potranno essere garantite con questo standard televisivo.

Un'altra possibile scelta, più orientata ad una evoluzione naturale nel futuro della televisione, vede la migrazione dei contenuti in alta definizione sul satellite, dove la banda a disposizione è di gran lunga superiore e anche la copertura si attesta al valore ideale del 100%. Purtroppo solo circa una famiglia su tre in Italia ha oggi l'impianto d'antenna satellitare e poter accedere a tale servizio significa alti costi di aggiornamento dell'impianto televisivo. Questo però è un ambiente migliore sia in termini quali/quantitativi per poter trasmettere i contenuti in 4K e 8K del prossimo futuro, sia economici, perché costa molto meno del sistema DTT.

Sicuramente la scelta migliore da intraprendere, nell'ottica di una ulteriore cessione delle UHF alle telco in un futuro non troppo lontano, il 2030, è il satellite. Ora quindi c'è da chiedersi quale scenario associare alla ribalta del satellite: la transizione SOFT o quella HARD? Ci si deve dunque chiedere quale senso abbia imporre uno switch-off, con i relativi costi per i consumatori, al fine di assicurare la migliore efficienza di un sistema, il digitale terrestre, che dopo otto anni dovrà chiudere o ridimensionarsi drasticamente. Preferibile appare dunque l'opzione di associare

al primo scenario, quello della transizione soft, una decisa virata del sistema verso la diffusione satellitare.

## Fonti Bibliografiche e Sitografia

- AARON SMITH, Record Shares of Americans now own smartphones, have home broadband , in *Pew Research Center*, 12 Gennaio 2017, [http://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/01/12/evolution-of-technology/?utm\\_content=buffer75de3&utm\\_medium=social&utm\\_source=twitter.com&utm\\_campaign=buffer](http://www.pewresearch.org/fact-tank/2017/01/12/evolution-of-technology/?utm_content=buffer75de3&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer)
- AGCOM, Delibera n. 342/16/CONS, Consultazione pubblica concernente l'individuazione del mercato rilevante nel settore dei servizi di media audiovisivi, ai sensi dell'articolo 43, comma 2, del decreto legislativo 31 luglio 2005, n. 177, in *AGCOM*, 13 luglio 2016  
[https://www.agcom.it/documentazione/documento?p\\_p\\_auth=fLw7zRht&p\\_p\\_id=101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_assetEntryId=5285168&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_type=document](https://www.agcom.it/documentazione/documento?p_p_auth=fLw7zRht&p_p_id=101_INSTANCE_kidx9GUnIodu&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_assetEntryId=5285168&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_type=document)
- AGCOM, Allegato A alla delibera n. 342/16/CONS, in *AGCOM*, 13 luglio 2016  
[https://www.agcom.it/documentazione/documento?p\\_p\\_auth=fLw7zRht&p\\_p\\_id=101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_assetEntryId=5285168&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_type=document](https://www.agcom.it/documentazione/documento?p_p_auth=fLw7zRht&p_p_id=101_INSTANCE_kidx9GUnIodu&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_assetEntryId=5285168&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_type=document)
- AGCOM, Allegato B alla delibera n. 342/16/CONS, in *AGCOM*, 13 luglio 2016  
[https://www.agcom.it/documentazione/documento?p\\_p\\_auth=fLw7zRht&p\\_p\\_id=101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_assetEntryId=5285168&\\_101\\_INSTANCE\\_kidx9GUnIodu\\_type=document](https://www.agcom.it/documentazione/documento?p_p_auth=fLw7zRht&p_p_id=101_INSTANCE_kidx9GUnIodu&p_p_lifecycle=0&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_assetEntryId=5285168&_101_INSTANCE_kidx9GUnIodu_type=document)
- Anastasio Paolo, Frequenze 700 MHz alle telco, chiusa la consultazione Ue, in *Key4biz*, 10 giugno 2015, <https://www.key4biz.it/frequenze-700-mhz-alle-telco-chiusa-la-consultazione-ue/122567/>, (ultimo accesso 10-1-16)

- Anastasio Paolo, Frequenze la Ue apre consultazione sui 700 MHz alle telco, in *Key4biz*, 12 gennaio 2015, <https://www.key4biz.it/frequenze-ue-apre-consultazione-sui-700-mhz-alle-telco/105335/>, (ultimo accesso 10-1-16)
- Anastasio Paolo, 5G in Italia primi test in tre città nel 2017 in banda 3.4-3.8 GHz, in *Key4biz*, 9 novembre 2016, <https://www.key4biz.it/5g-in-italia-primi-test-in-tre-citta-nel-2017-in-banda-3-4-3-8-ghz/172807/>, (ultimo accesso 10-1-16)
- Audiweb, La total digital audience del mese di novembre 2016, in *audiweb*, 12-01-2017, <http://www.audiweb.it/news/total-digital-audience-del-mese-di-novembre-2016/>, (ultimo accesso 20-1-17)
- Badidi Vanessa, Lo standard video H.264/AVC, in *Dreamvideo* Anno VII nr.81-2017, <http://www.dreamvideo.it/articoli/261/lo-standard-video-h264-avc> (ultimo accesso 27-12-16)
- Bertella A., Sacco B., Tabone M., *Reti SFN DVB-T: QeA*, Torino, Rai centro ricerche e innovazione tecnologica, Elettronica e Telecomunicazioni n°2, 1 agosto 2008
- Darsena D., Mattera D., Paura L., Scarpiello A., Verde F., Trasmissione di contenuti televisivi e multimediali, in *Università degli Studi di Napoli Federico II*, Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e delle Telecomunicazioni (DIBET), 30-12-2009, <https://www.agcom.it/documents/10179/539173/Studio-Ricerca+25-05-2009+10/b5536959-2ab1-4be2-9426-d1f7b5cd00d1?version=1.0>
- Demetrio Fabio, Antenne TV per Digitale Terrestre, in *puntoservice*, <http://www.antennistabrescia.it/antenne-tv-per-digitale-terrestre-brescia.html> (ultimo accesso 30-12-16)
- D'Elia Dario, Standard HbbTV per Smart TV e decoder, anche in Italia, in *tomshw*, 9 giugno 2016, <https://www.tomshw.it/standard-hbbtv-per-smart-tv-e-decoder-anche-in-italia-77742>, (ultimo accesso 10-1-16)
- D'Elia Dario, DVB-T2: il nuovo digitale terrestre che affascina e spaventa, in *tomskw*, 5 febbraio 2015, <https://www.tomshw.it/dvb-t2-il-nuovo-digitale-terrestre-che-affascina-e-spaventa-64066>, (ultimo accesso 2-1-17)
- Esposito Roberto, H.265 o HEVC (High Efficiency Video Coding), in *Setik*, 14 luglio 2015, <https://blog.setik.biz/h265-codec-vs-h264-tvcc/> (ultimo accesso 22-1-17)

- ETSI TS 101 154, Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG 2 Transport Stream, Francia, ETSI, 2009/09
- ETSI EN 300 468, Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems, Francia, ETSI, 2010/04
- ETSI EN 302 307 V1.2.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications (DVB-S2), Francia, ETSI, 2009/04
- ETSI EN 300 744 V1.6.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television, Francia, ETSI, 2009/01
- ETSI EN 302 755 V1.2.1, Digital Video Broadcasting (DVB); Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2), Francia, ETSI, 2010/10
- European Commission, Consultazione pubblica sul rapporto Lamy: l'utilizzo futuro della banda UHF di telediffusione, in *Newsroom Editor*, Brussels, 12/01/2015, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/consultazione-pubblica-sul-rapporto-lamy-lutilizzo-futuro-della-banda-uhf-di-telediffusione>
- European Commission, Pascal Lamy leads new advisory group on future use of UHF spectrum for TV and wireless broadband, in *European omission*, Brussels, 13 Gennaio 2014, [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-14\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-14_en.htm)
- European Commission, Proposta di DECISIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativa all'uso della banda di frequenza 470-790 MHz nell'Unione, in *Commissione Europea*, Bruxelles, 2 febbraio 2016, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=COM:2016:43:FIN>
- European Commission, Consultazione pubblica sul rapporto Lamy: l'utilizzo futuro della banda UHF di telediffusione Pubblicato, da *Newsroom Editor*, Bruxelles, 12/01/2015, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/consultazione-pubblica-sul-rapporto-lamy-lutilizzo-futuro-della-banda-uhf-di-telediffusione>
- Giardina Gianfranco, Caos TV tra banda 700 e DVB-T2: cosa ci chiede l'Europa e cosa dobbiamo decidere noi, in *dday* 06/04/2016, <http://www.dday.it/redazione/19568/caos-tv-tra-banda-700-e-al-dvb-t2-cosa-ci-chiede-leuropa-e-cosa-dobbiamo-decidere-noi> (ultimo accesso 12-1-17)

- Lamy Pascal, Results of the Work of the High Level Group on the Future Use of the UHF Band (470-790 MHz), in *Report to the European Commission*, Brussels, 29-8-2014
- McCann Ken, Mattei Adriana, Technical Evolution of the DTT Platform, *ZetaCast*, 28 gennaio 2012, [https://www.ofcom.org.uk/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0018/27324/zetacast.pdf](https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0018/27324/zetacast.pdf)
- Meta Federica, Frequenze sui 700 MHz la soluzione Ue: più ossigeno a Tlc e Tv, in *corrierecomunicazioni*, 01 Settembre 2014, [http://www.corrierecomunicazioni.it/tlc/29462\\_frequenze-sui-700-mhz-la-soluzione-ue-piu-ossigeno-a-tlc-e-tv.htm](http://www.corrierecomunicazioni.it/tlc/29462_frequenze-sui-700-mhz-la-soluzione-ue-piu-ossigeno-a-tlc-e-tv.htm), (ultimo accesso 2-1-17)
- Ministero dello Sviluppo Economico, Il Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze (PNRF), *Ministero dello Sviluppo Economico*, 27 maggio 2015 [http://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/radio/PNRF\\_27\\_maggio\\_2015.pdf](http://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/radio/PNRF_27_maggio_2015.pdf)
- Mobiletek, La Differenza Tra 3G, 4G, 5G E LTE, In *mobiletek*, 21 ottobre 2016, <http://www.mobiletekblog.it/2016/10/quale-la-differenza-3g-4g-5g-lte/>, (ultimo accesso 5-1-17)
- Natale Raffaella, Frequenze 700 MHz alle tlc dal 2020, Broadcaster sulle spine, in *Key4biz*, 1 settembre 2014, <https://www.key4biz.it/frequenze-700-mhz-alle-tlc-dal-2020-broadcaster-sulle-spine/91836/>, (ultimo accesso 10-1-16)
- Pogorel Gérard, Perché serve una razionalizzazione del mercato delle telecomunicazioni europee, in *Il Foglio*, 28 Ottobre 2014, <http://www.ilfoglio.it/articoli/2014/10/28/news/perche-serve-una-razionalizzazione-del-mercato-delle-telecomunicazioni-europee-77903/>, (ultimo accesso 12-1-16)
- RADIO SPECTRUM POLICY GROUP, Opinion on a long-term strategy on the future use of the UHF band (470-790 MHz) in the European Union, in *RSPG*, 19 February 2015, <http://rspg-spectrum.eu/rspg-opinions-main-deliverables/>
- RADIO SPECTRUM POLICY GROUP, Report on proposed spectrum coordination approach for broadcasting in the case of a reallocation of the 700 MHz band, in *RSPG*, 7 June 2013, [https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/614d3daf-76a0-402d-8133-77d2d3dd2518/RSPG13-524%20rev1%20Report\\_700MHz\\_reallocation\\_REV.pdf](https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/614d3daf-76a0-402d-8133-77d2d3dd2518/RSPG13-524%20rev1%20Report_700MHz_reallocation_REV.pdf)
- RAI, Reti SFN e MFN, in *RAI*, [http://www.rai.it/dl/docs/1334136875341DT\\_reti\\_sfn\\_mfn.pdf](http://www.rai.it/dl/docs/1334136875341DT_reti_sfn_mfn.pdf)
- RAI, STRATEGIE TECNOLOGICHE, *annuario 2013/2014*, 2014

- Sassano Antonio, La Transizione Analogico-Digitale, in *Servizio Pubblico e Pluralismo Televisivo Nell'Era del Digitale Terrestre*, Roma 18-19 Novembre 2002, [http://www.dis.uniroma1.it/~sassano/Interventi/La\\_transizione\\_AD.html](http://www.dis.uniroma1.it/~sassano/Interventi/La_transizione_AD.html), (ultimo accesso 10-1-16)
- Sicom Testing Labs, Dalla prima alla quinta generazione, il passato e il futuro degli standard di telecomunicazione, in *Sicom Testing Labs*, 21 maggio 2016, <http://www.sicomtesting.com/blog/dal-1g-al-5g-il-passato-e-il-futuro-degli-standard-gsm-umts-hspa-ed-lte/>, (ultimo accesso 13-1-17)
- Stegagno Carlotta, Tecnologia 5G: L'evoluzione Della Rete Mobile 4G LTE, in *comprasemplice*, 9 marzo 2016, <https://www.comprasemplice.it/informazioni/internet-adsl-fibra-wimax/che-cose-5g-tecnologia/>, (ultimo accesso 29-1-16)
- Testa Giuseppe F., DVB-T2 o nuovo digitale terrestre, in *chimerarevo*, 7 NOVEMBRE 2016, <http://www.chimerarevo.com/hardware/dvb-t2-tv-nuovo-decoder-208956/>, (ultimo accesso 10-1-16)
- Toia Patrizia, Draft Report ,Committee on Industry, Research and Energy, in *European Parliament*, Brussels, 30.5.2016
- UFCOM, Conferenza mondiale delle radiocomunicazioni: obiettivi raggiunti per la Svizzera, in *Servizio stampa UFCOM*, 27.11.2015, <https://www.uvek.admin.ch/uvek/it/home/datec/media/comunicati-stampa.msg-id-59683.html>
- UFCOM, Conferenza mondiale delle radiocomunicazioni 2012: aggiornamento dell'accordo internazionale sull'utilizzo delle frequenze, in *servizio stampa UFCOM*, 14.06.2012, <https://www.bakom.admin.ch/bakom/it/pagina-iniziale/l-ufcom/informazioni-dell-ufcom/ufcom-infomailing/ufcom-infomailing-30/conferenza-mondiale-delle-radiocomunicazioni-2012--aggiornamento.html>
- Ventre Fabrizio, LTE Advanced, evoluzione 4G e 5G, in *cellulari*, 27/02/2015, [http://www.cellulari.it/notizie/produttori/134818\\_LTE-Advanced-evoluzione-4G-e-5G.php](http://www.cellulari.it/notizie/produttori/134818_LTE-Advanced-evoluzione-4G-e-5G.php), (ultimo accesso 19-12-16)
- Vergara Daniele, RETI 5G: GLI ULTIMI SVILUPPI SULL'EVOLUZIONE DELL'LTE, in *EVERYEYE*, 24 Febbraio 2016, <http://tech.everyeye.it/articoli/speciale-reti-5g-gli-ultimi-sviluppi-sull-8217-evoluzione-dell-8217-lte-28725.html>, (ultimo accesso 2-1-17)

- Websim Action, INTERNET IN CRESCITA LA DOMANDA DI CONNESSIONI VELOCI, in *websimaction*, 10 OTTOBRE 2016, <http://www.websimaction.it/?p=4845>, (ultimo accesso 15-1-17)
- Zenith Optimedia, Media Consumption Forecasts 2010-2018, Milano, aggiornamento 2016
- Zucchini Buriani Nicola, La TV interattiva HbbTV 2.0 adotterà HEVC e l'Ultra HD, in *HD Blog*, 30 marzo 2015, <http://altadefinizione.hdblog.it/n405117/TV-Interattiva-HbbTV-20-HTML5-HEVC-Ultra-HD.html>, (ultimo accesso 10-1-16)