

# MASS-MARKET LINEAR TV VIA OTT

JUNE-OCTOBER 2021



INTRODUCTION TO 



 **SCALABILITY  
AND LATENCY**



 **UX AND  
REGULATION**

**ULTRAHD**  
FORUM ITALIA  
Beyond Definition 



# MASS-MARKET LINEAR TV VIA OTT

**JUNE-OCTOBER 2021**

25<sup>th</sup> June  
Introduction to OTT

16<sup>th</sup> July  
OTT Scalability and Latency

8<sup>th</sup> October  
OTT UX and Regulation

## **Mass-market linear TV via OTT**

è un evento di  
**HD Forum Italia**

Gold Parter



Webinar Session Partner



Curatore per conto di HD Forum Italia  
**Giovanni Venuti**

Progetto grafico

**Meti s.a.s. di Aghemo Marco & C. (Torino)**

© Associazione HD Forum Italia

Tutti i diritti riservati.

Nessuna parte di questo volume può essere riprodotta in qualsiasi forma e con qualunque mezzo senza l'autorizzazione scritta di HD Forum Italia.

*Opinioni, informazioni e dati forniti in ogni articolo di questi atti sono di esclusiva responsabilità dell'autore e non riflettono necessariamente la posizione ufficiale dell'Associazione HD Forum Italia, la quale non potrà essere ritenuta responsabile nemmeno per contenuti che dovessero risultare inesatti o non debitamente accreditati da parte dell'autore di un qualsiasi articolo.*

*La presente opera non ha finalità di lucro.*

Alla scoperta del significato di OTT (Over the Top)  
in tutte le sue sfaccettature tecniche,  
raccontate dagli esperti appartenenti al Forum italiano più  
autorevole ed impegnato nell'armonizzazione  
degli standard internazionali nello scenario nazionale.

---

*La presente pubblicazione raccoglie gli interventi dei 3 webinar organizzati da HD Forum Italia sul tema "TV lineare di massa via OTT", tenutisi fra giugno e ottobre 2021. I testi degli interventi sono stati editati dal curatore per renderli più idonei alla lettura, eliminando ridondanze, intercalare, toni colloquiali e personali tipici del parlato.*

## I protagonisti



**Benito M. Mari**

Presidente HD Forum Italia



**Mario Ailano**

Mediaset



**Roberto Borroni**

NAGRA



**Andrea Borgato**

Dolby



**Stefano Bossi**

Mediaset



**Diego Gibellino**

TIM



**Peter Lanigan**

TP Vision



**Vlaho Kostov**

Panasonic



**Vittoria Mignone**

Rai



**Luca Moglia**

Akamai



**Mauro Panella**

Engineering



**Bianca Papini**

Confindustria Radio Televisioni



**Stefano Pateri**

Akamai



**Daniele Alberto Rascio**

Rai



**Giovanni Venuti**

HDFI consultant

## Gold partner



## Webinar Session Partner



# SOMMARIO

<b>Introduction to OTT</b> (25th June 2021)	9
Welcome from HDFI <i>President Benito M. Mari, HD Forum Italia</i>	11
Moderator introduction <i>Giovanni Venuti, HDFI consultant</i>	17
The roots of OTT <i>Giovanni Venuti, HDFI consultant</i>	21
ABR protocols <i>Diego Gibellino, TIM</i>	31
Elements of the OTT chain <i>Stefano Bossi, Mediaset</i>	43
OTT Content Protection <i>Roberto Borroni, Nagra</i>	51
OTT Content Distribution <i>Daniele A. Rascio, Rai</i>	65
<b>OTT Scalability and Latency</b> (16 <sup>th</sup> July 2021)	79
Moderator introduction <i>Giovanni Venuti, HDFI consultant</i>	81
CDN Edge strategy <i>Luca Moglia / Stefano Pateri, Akamai</i>	83
CDN from a Bcasters' perspective <i>Mario Ailano, Mediaset</i>	95
Multicast for OTT <i>Diego Gibellino, TIM</i>	107

Linear TV: the mobile side of the story <i>Vittoria Mignone, Rai</i>	121
OTT Latency <i>Stefano Bossi, Mediaset</i>	133
<b>OTT UX and Regulation</b> (8th October 2021)	141
Moderator introduction <i>Giovanni Venuti, HDFI consultant</i>	143
User eXperience <i>Mauro Panella, Engineering</i>	145
DVB-I: opportunities and challenges <i>Peter Lanigan, TP Vision</i>	157
UX-related Technologies: HbbTV OpApp <i>Vlaho Kostov, Panasonic</i>	173
UX-related Technologies: Enhancing audio and video UX <i>Andrea Borgato, Dolby</i>	185
OTT Regulation <i>Bianca Papini, Confindustria Radio Televisioni</i>	195
<b>Biografie relatori</b>	205



# INTRODUCTION TO

25 Giugno 2021

Una introduzione generale all'OTT: origini, chiavi di successo, protocolli ed elementi fondanti, con interventi dedicati sulla protezione e sulla distribuzione dei contenuti.



# Welcome from HDFI

*President Benito M. Mari, HD Forum Italia*



Benvenuti a "HDFI Talks about Innovation".

Innovation perché HD Forum è un'Associazione di filiera che si occupa fortemente di innovazione.

La nostra missione è mirata a portare l'attenzione degli esperti, delle aziende e anche del pubblico, sulle tecnologie e il nostro impegno è proprio quello di dare delle novità. Oggi iniziamo un ciclo di tre webinar.

Quest'iniziativa che abbiamo intrapreso ha un profilo molto tecnico e pensiamo che questo sia un profilo importante e corretto, visto anche in un contesto complessivo di mercato: abbiamo tante notizie e vogliamo invece fare degli approfondimenti che sono proprio sugli

aspetti tecnici che caratterizzano poi l'evoluzione e l'affermazione di queste tecnologie.

Si vedranno delle slide in lingua inglese anche se i webinar si terranno in lingua italiana, con un paio di eccezioni per gli speaker stranieri. Abbiamo pensato di fare questo mix di lingue per dare anche ai partecipanti all'estero la possibilità di seguire in qualche modo i webinar.

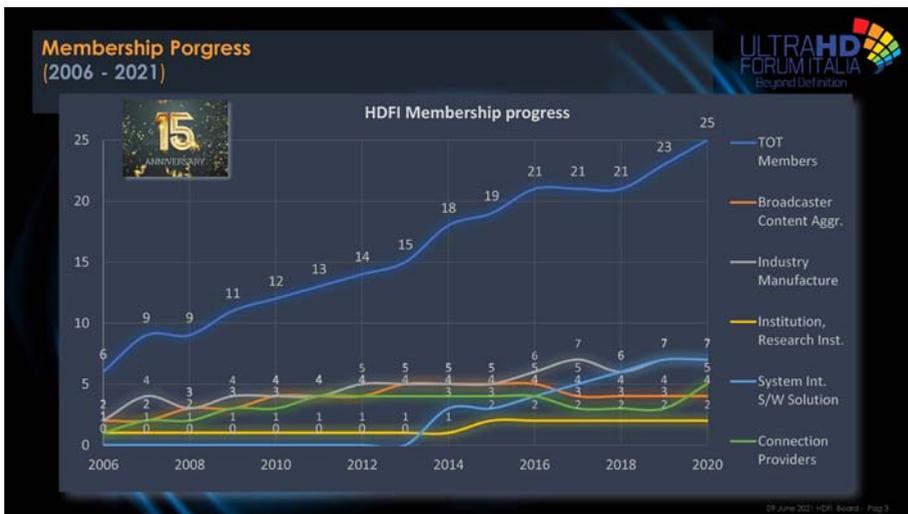


Brevemente, questa introduzione vuole raccontare ancora una volta come l'HD Forum si sia evoluto in questi anni.

Proprio quest'anno ricadono quindici anni dalla nostra fondazione e in quindici anni abbiamo percorso tante tappe importanti dell'evoluzione della televisione in Italia.

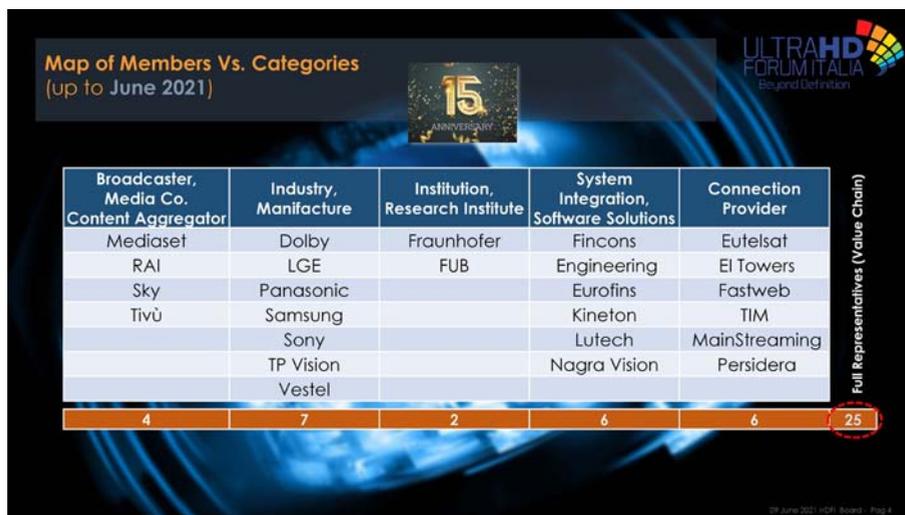
Siamo giunti a celebrare quindi-

ci anni creando una condizione di grande autorevolezza di questa Associazione, grazie al ruolo che gli associati hanno svolto in questo tempo, all'avvicinarsi di importanti "rappresentanti" della filiera.



Siamo nati con alcuni fondatori primari nel 2006 e mano a mano abbiamo sempre avuto un percorso di progressione. Oggi siamo appunto a venticinque primarie aziende nel

mondo della televisione che rappresentano le più importanti "categorie" in questo settore.



Abbiamo provato a fare un esercizio per identificare queste categorie, per raggruppare i nomi importanti che lavorano, che contribuiscono e che armonizzano le specifiche tecnologiche all'interno dell'Associazione. Rappresentiamo categorie dalla parte broadcaster, le Media Companies e i Content Aggregator, i Manufacturer, le Istituzioni – che rappresentano sempre un punto di riferimento neutrale all'interno del Forum –, i System Integrator – che sono ovviamente coloro che sviluppano e che propongono soluzioni – e tutti quelli che abbiamo raggruppati insieme, i cosiddetti Connection Provider. Una filiera importante, la filiera del

valore, quella che sedendosi intorno a un tavolo comune può discutere e portare all'armonizzazione di specifiche tecniche che divengono "il fuoco" di questo Forum. Dunque, l'Ultra HD Book è uno degli elementi caratterizzanti delle attività del Forum ma non è solo l'Ultra HD Book che forse è quello più visibile agli addetti ai lavori.



Il Forum svolge infatti una serie di altre importanti attività. Ad esempio, nel panorama internazionale di volta in volta sviluppiamo alleanze e partnership che ci servono per confrontarci, per poter assimilare dei momenti evolutivi importanti e rilevanti nello scenario complessivo del mondo della televisione.

In questo momento stiamo collaborando con l’HbbTV Association e con Ultra HD Forum. Queste alleanze e queste partnership si sviluppano in rapporto alle tematiche e ai filoni che stiamo seguendo.

Il Joint Technical Group (JTG) e il Joint Testing Technical Group (JTTG) sono organismi tecnici con un numero importante di contributi. Abbiamo più di ottanta ingegneri specializzati che rappresentano la filiera e che lavorano insieme nel JTG per contribuire alla redazione di specifiche tecniche che conflui-

scono nell’Ultra HD Book.

Le relazioni con le istituzioni sono indubbiamente un dato rilevante. Con il MISE e l’AGCOM spesso ci siamo incontrati e, portando i nostri riferimenti, abbiamo contribuito a quelle che poi sarebbero state le loro importanti emanazioni, Leggi e/o Delibere. Per eccellenza l’Ultra HD Book è il prodotto editoriale più prestigioso di HDFI. Per altro a coordinare questa serie di webinar è Giovanni Venuti, che è anche l’editor dell’UHD Book.

Comunicazione ed eventi come questo che stiamo svolgendo rappresentano l’impegno del Forum nell’informare il pubblico.

Infine, ci sono i Competence Center e il neonato Observatory, che l’ultimo Consiglio Direttivo di HD Forum ha voluto promulgare per seguire lo sviluppo dell’OTT nella logica dei servizi lineari, il tema che

affronteremo appunto in questa serie di webinar e che avrà poi l'apice nella nostra conferenza annuale.



Oggi partiamo con il webinar numero uno, dedicato alla "Introduzione all'OTT", il 16 luglio tratteremo di "Scalability and Latency" e poi l'8 ottobre parleremo di "User eXperience (UX) and Regulation". Il 4 di novembre ci incontreremo – spero proprio, questo è un augurio di poterci incontrare in presenza – a Roma al Westin Excelsior per la Conferenza celebrativa dei 15 anni dell'Associazione. Ovviamente, l'evento sarà ibrido e quindi la distribuzione online sarà altrettanto assicurata. Cercheremo di essere lì mostrando tecnologie, creando delle aree dimostrative che riguardano i temi più attuali, come quelli trattati in questi webinar.

È doveroso ringraziare coloro che ci consentono di realizzare questo programma e gli eventi di anno in anno. L'HD Forum è un'Associazione non-profit e vive dei contributi degli associati, ma dobbiamo ringraziare in particolar modo i Gold sponsor di questo programma che sono Lutech, Mainstreaming e Mediaset, e il webinar session partner che è Dolby, perché questi eventi si possono realizzare grazie al loro sostegno e ovviamente questo contribuisce ad incentivare l'impegno che l'associazione continuamente pone.



Buon lavoro e grazie agli ospiti e a tutti i colleghi del Comitato organizzatore degli eventi 2021 come Sebastiano Trigila, Marco Pellegrinato, Stefano Ciccotti e Stefania Sagona e tutti gli altri che di volta

in volta hanno sostenuto lo sviluppo di questo programma.

# Moderator introduction

*Giovanni Venuti, HDFI consultant*

---

## “Mass market linear TV via OTT”

HDFI Organizational Committee

Events executive coordinator: Giovanni Venuti

Organizational partner: Pentastudio

Il tema di questa serie di webinar, ideata da un Comitato organizzatore interno all'HD Forum, è la TV lineare di massa via OTT.

Chi parla è stato insignito dell'onore di agire come coordinatore e

Pentastudio ha fatto da partner organizzativo.

## Background

- OTT (Over The Top) is nowadays universally recognized as the primary way to distribute on-demand contents across a variety of devices
- Broadcast distribution (DTT, satellite) is still the preferred way for enjoying high quality linear mass market TV, in high and ultra high definition, on large screens
- Using OTT for linear TV has started spreading on PC and mobile devices, reaching also the main screen for premium events like soccer
- Which are the remaining technical, commercial and regulatory barriers to be overcome for OTT to become an alternative on pair to traditional broadcasting for linear mass market TV?

Il background di questi webinar parte dalla considerazione che l'OTT (Over The Top) è ormai riconosciuta come la modalità di distribuzione primaria per i contenuti on demand su una varietà di dispositivi.

D'altra parte, la distribuzione broadcast è ancora il modo preferito per apprezzare contenuti di alta qualità e comunque di massa in alta e ultra-alta definizione su grande schermo.

L'OTT ha cominciato ad essere usato anche per la TV lineare, principalmente su second screen, PC e

dispositivi mobili. Ma ha cominciato anche a fare capolino sul main screen, soprattutto per eventi premium come il calcio.

Il quesito che ci siamo posti in sede di organizzazione di questa serie di webinar è: quali sono le barriere tecniche, commerciali e regolatorie che ancora rimangono perché l'OTT divenga un'alternativa paritetica al broadcast tradizionale per la TV lineare di massa? Compreso immaginare scenari estremi sostitutivi.



Come già anticipato, i webinar si articolano in tre date. La prima, quella di oggi, è introduttiva all'OTT, quindi abbastanza "tutorial" come tipologia di talk.

Si proseguirà il 16 luglio, con un secondo webinar in cui si entrerà nel merito di due punti "critici",

dell'OTT che sono la scalabilità e la latenza.

Infine, ad ottobre, il terzo webinar tratterà i temi della User Experience e della regolamentazione.

# WEBINAR 1

## "INTRODUCTION TO OTT"

Entriamo direttamente nel merito del primo webinar.

### Agenda

- Talk 1: "The roots of OTT" by Giovanni VENUTI (HDFI consultant)
- Talk 2: "ABR protocols" by Diego GIBELLINO (TIM)
- Talk 3: "Elements of the OTT chain" by Stefano BOSSI (Mediaset)
- Talk 4: "OTT Content Protection" by Roberto BORRONI (Nagra)
- Talk 5: "OTT Content Distribution" by Daniele A. Rascio (Rai)

Ecco l'agenda della mattinata: si comincerà con un talk retrospettivo sulle radici dell'OTT e su quali sono le chiavi del suo successo.

A seguire, il collega Gibellino parlerà dei protocolli ABR (Adaptive Bit Rate) che sono una delle chiavi tecniche dell'OTT. Stefano Bossi di Mediaset tratterà poi della catena

tecnica di erogazione dei servizi OTT.

Seguirà Roberto Borroni di Nagra, per parlare degli aspetti specifici dell'OTT per quanto riguarda la protezione dei contenuti. Infine, Daniele Rascio di RAI darà una visione strategica dell'OTT per il delivery dei contenuti.



# The roots of OTT

*Giovanni Venuti, HDFI consultant*

---

## Talk 1 "The roots of OTT "

Giovanni VENUTI  
(HDFI Consultant)

Iniziamo con il primo talk ...

### Outline

- Historical excursus about video over telco networks
- Key success factors of OTT
- OTT entering the linear TV space

... che partirà con un excursus storico sugli ultimi 20-25 anni di video sulle reti di telecomunicazioni, perché in ultima istanza di quello parliamo.

Sintetizzeremo poi i fattori di successo dell'OTT e come l'OTT stia entrando nello spazio della TV lineare.

## OTT (media services) definition (by Wikipedia)

- An Over-The-Top (OTT) media service is a media service offered directly to viewers via the Internet. OTT bypasses cable, broadcast and satellite television platforms, the types of companies which traditionally act as controllers or distributors of such content.
- Over-the-top services are typically accessed via websites on personal computers, as well as via apps on mobile devices (such as smartphones and tablets), digital media players (including video game consoles), or televisions with integrated Smart TV platforms.

Partiamo con una definizione, presa da Wikipedia, degli "OTT media services", perché l'OTT come modalità si applica anche a servizi di messaggistica, di comunicazione, a qualsiasi servizio applicativo.

Un servizio media OTT è un servizio offerto agli utenti direttamente via internet, bypassando i mezzi di distribuzione tradizionali e i rispettivi operatori, cavo, broadcaster,

telco, ...

L'altra caratteristica che la definizione dà, è che sono servizi tipicamente acceduti via siti web, su personal computer, app, su dispositivi mobili, digital media player o Smart TV. Questa molteplicità di dispositivi di fruizione è una caratteristica distintiva che è parte del successo dell'OTT.

## Internet 1.0

- In mid '90 broadcasting and packaged media ruled for video at home and Internet for consumer still run at 56kbit/s, good only for text and still images (Napster was yet to come).



Allora, se l'OTT arriva via internet, partiamo dall'internet 1.0, quella che c'era a metà degli anni '90, dove broadcasting e packaged media non avevano rivali per quanto riguarda il video domestico e internet per i normali utenti andava ancora a 56 kbit al secondo. Quindi c'erano solo testo, immagini fisse ... e Napster doveva ancora arrivare.

La cosa più multimediale che c'era allora su internet era il suono del modem, quei venti secondi che probabilmente, per qualcuno dei partecipanti più giovane, suonerà oscuro. Era il rumore che facevano i modem in banda fonica ...

A dare la prima svolta a questa storia è stata l'invenzione dell'ADSL. Siamo dalle parti dei Bell Labs, comunque in ambiente telco, a cui

si prospettò la possibilità di offrire agli utenti consumer il video on demand sulle proprie reti.

Partirono i primi trial. Il più noto fu quello di Bell Atlantic, si chiamava "Stargazer", negli Stati Uniti. In Italia venne "fotocopiato" da Stream, nuova società del gruppo STET fondata allo scopo, nel trial "Videomagic": mille utenti, cinquecento a Roma, cinquecento a Milano, con un catalogo minimale, su delle linee ADSL che andavano tra 1.5 e 2Mbit/s e che costituivano un match perfetto con la tecnologia video digitale dell'epoca, che era MPEG-1. Questo standard era infatti nato per codificare l'audiovisivo, con una risoluzione paragonabile a quella del VHS, appunto a 1.5Mbit/s, il bit rate dell'audio sui CD-ROM.

## The birth of Video on Demand (VoD)

- Invention of ADSL lured telcos into the possibility of offering VoD over their networks and first trials started (e.g. Bell Atlantic Stargazer in US, Stream Videomagic in Italy). MPEG-1 @1.5Mbit/s was a perfect match.



Un trial che per l'epoca aveva dei contenuti tecnologici estremi, spe-

cie per l'Italia, fra cui questo oggetto che era il video server nCube, un

supercalcolatore in voga in quegli anni.

Perché un supercalcolatore, quando si trattava solo di buttare fuori tanti bit? Perché a quell'epoca non c'era altro che lo facesse. Ecco, questo era un oggetto di tali di-

mensioni, la foto forse non rende l'idea, che per farlo entrare nella Centrale Lanciani dove venne ospitato per il trial a Roma, fu necessario abbattere un'intera parete attorno alle finestre per farlo entrare dall'esterno.

## IPTV (supposedly) ruling the world

- At the beginning of the new century early VoD trials matured into IPTV services: VoD and linear TV over managed (closed) IP networks based on multicast and dedicated video servers. "Triple play" was the mantra.



Si capiva che per questi trial era un po' presto, un po' troppo presto, ma dopo qualche anno le tecnologie erano maturate per lanciare i primi servizi di IP Television (IPTV). Questo è il nome che fu dato ai servizi di video su IP, VoD e TV lineare erogati su reti IP chiuse, cosiddette "managed", usando il Multicast e dei video server dedicati.

C'erano delle aziende specializzate, come Concurrent e SeaChange, che facevano delle macchine dedicate per erogare video, con protocolli di streaming "a flusso" che si chiamavano RTSP e simili.

Da un punto di vista commerciale,

l'IPTV faceva parte di una strategia "triple play" che era il mantra per le telco: telefonia, Internet e video, che poi sarebbe diventato "quadruple play" col mobile.

Uno dei pionieri fu Fastweb, che nel 2000 lanciò un servizio di questo tipo in Italia e fu uno dei primi in Europa.

In Italia seguirono poi TIM e Wind, che fece poco più che un trial. Idem Vodafone.

Questi servizi in Italia sono stati chiusi tutti intorno al 2012.

## Time for HD

- In 2003 ISO/IEC and ITU-T jointly standardized AVC/H.264, the video coding standard that made HD viable, first on satellite and cable, then on DTT and IPTV, finally on the Internet, where it still accounts for more than 80% of video traffic.



Nel 2003 fu standardizzato da MPEG l'Advanced Video Coding (AVC), lo standard che ha reso commercialmente possibile l'HD (si poteva fare anche con MPEG-2 ma richiedeva troppa banda), col lancio nel giro di un paio di anni dei primi servizi via satellite. In Italia fu Sky in occasione dei mondiali di calcio del 2006.

AVC è stato poi adottato anche su DTT, sull'IPTV e alla fine su Internet, dove a tutt'oggi fa la parte del leone come standard di codifica con più dell'80% del traffico video sulla rete.

A questo standard è legato il nome di Leonardo Chiariglione, che è stato il Convenor del gruppo MPEG dalla sua fondazione agli inizi degli anni '90 fino ad un paio di anni fa. Questa foto, a giudicare dalla dimensione del monitor, deve essere stata fatta nel nostro laboratorio del tempo allo CSELT, centro di ri-

cerca della STET. In quest'altra foto invece, lo vediamo alla conferenza HD Forum Italia del 2013 a Saint Vincent (nel corso degli anni Chiariglione ha ricevuto dall'associazione almeno un paio di riconoscimenti per il suo lavoro).

## 18s that changed the history

- In 2005 YouTube was created for enjoying user generated contents over the open Internet using common inexpensive web servers for their distribution



E arriviamo al 2005, dove succede una cosa che sul momento non suscitò altro che qualche curiosità. Una cosa che si chiamava YouTube, che in quel momento era una piccola azienda, una start-up presto acquisita da Google, nata per distribuire User Generated Content sull'Open Internet, usando quindi l'Internet come rete commodity e dei normali Web Server per la distri-

buzione del video.

Questa, con il relativo primo video postato, può essere considerata la nascita ufficiale dell'OTT, anche se allora pochi avevano idea di quello che avrebbe significato nel futuro.

## Tribute to a visionary

- In 2007 iPhone was launched, laying the groundwork for the second screen.



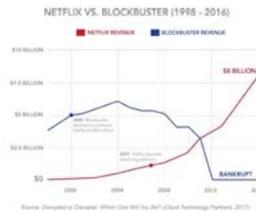
Un'altra tappa importante, nel 2007, è il lancio dell'iPhone, in quanto possiamo considerarla la base di partenza per la nascita del Second Screen.

Second Screen che per l'OTT sarà fondamentale e che, come sappia-

mo, in molti casi diventa il Primary Screen.

## Netflix turns to streaming

- In 2008 Netflix, originally born as a video rental service via surface mail, launched in the US a streaming VoD version of its service. First available on PCs, it expanded soon both on the main screen (IP STBs and Smart TVs) and on smartphones/tablets



Ed ecco irrompere un soggetto che ha fatto la storia dell'OTT, che è Netflix.

Nel 2000, Netflix esisteva già come servizio di video rental con invio via posta, in questi plichi rossi, di DVD. Nel 2008 Netflix decise di lanciare negli Stati Uniti una versione in streaming del servizio.

Prima partito su PC, poi sul Main Screen con gli IP Set-Top Box, come il popolare Roku, di cui Netflix ha fatto la fortuna, il servizio arrivò sulle neonate Smart TV nonché su smartphone e tablet. L'impatto che ha avuto sul gigante del videonoleggio, Blockbuster, che

peraltro nel 2000 avrebbe pure potuto acquisire Netflix, è rappresentato in questa slide, dove si vede che, poco dopo il lancio del servizio streaming, Blockbuster precipitò nella bancarotta.

## The big three

- By the end of 2020 Netflix and Amazon Prime Video had respectively 203.7 and 150 million subscribers worldwide
- It took only 16 months from launch in November 2019 for Disney+ to surpass the 100M subscribers milestone whilst company's initial target was of 60 million to 90 million subscribers by 2024



E siamo ai giorni nostri...

Alla fine del 2020, Netflix e Amazon Prime Video avevano rispettivamente oltre 203 milioni e 150 milioni di subscriber worldwide.

Ricordato che i dati di Prime Video sono drogati dall'essere l'abbonamento dato in bundle col servizio di consegna Amazon Prime, sono comunque numeri significativi e sono ancora più significativi quelli fatti

da Disney Plus, che ha impiegato solo sedici mesi, dal lancio negli Stati Uniti a fine 2019, per sorpassare i 100 milioni di sottoscrizioni. Nel business plan dell'azienda, si sarebbe dovuti arrivare a 60/90 milioni solo nel 2024!

Questa è un'altra delle caratteristiche dell'OTT, riconducibile agli effetti "moltiplicativi" di internet.

## Key success factors of OTT

- Low infrastructural entry barrier
- Open technical standards
- Global coverage
- Convenience for customers (anytime, anywhere, on any device)
- Affordability for customers
- Availability of appealing contents

Questa breve storia dell'OTT ha evidenziato alcuni di quelli che sono i fattori di successo dell'OTT. Il primo è che abbassa la barriera di ingresso infrastrutturale: non serve una telco che costruisca un'infrastruttura, non bisogna acquistare e fare arrivare Set-Top Box nella casa degli abbonati; la rete c'è già, è internet; i device ci sono già perché ci sono gli smartphone, le Smart TV e tutti i device che gli utenti già hanno a casa. Una semplice app li fa diventare i device del Service Provider.

L'OTT si basa su tecnologie standard e aperte, internet, l'HTTP, la codifica MPEG, almeno fino a oggi. L'altro aspetto, che è anche piuttosto delicato, è quello del footprint globale che questi servizi hanno, per cui si affermano soprattutto dei soggetti globali.

Poi, sicuramente, c'è la comodità per l'utente nell'uso di questi ser-

vizi, il famoso "anytime, anywhere, on any device". Sono servizi che sono anche convenienti rispetto ai pacchetti della Pay TV, che di solito tendono a vincolarti, almeno per un anno, con dei canoni anche abbastanza significativi. Tutti i servizi OTT sono partiti con offerte sotto i 10 euro che l'utente può disdire in ogni momento, ritornarci con facilità di ingresso/uscita. Last but not least, offrono dei contenuti interessanti e questo ovviamente spiega perché Netflix sia diventato una potenza come factory per nuovi contenuti originali e perché Amazon un paio di settimane fa si sia comprata Warner Bros.

## Linear TV via OTT

- Same infrastructure as VoD, with real-time encoders for live
- OTT packages of TV channels offered by third-parties already exist (You Tube TV, Amazon Channels, Molotov, ...)
- Pay TV live sport channels are driving the pack (e.g. DAZN)
- OTT versions of their TV channels already offered by broadcasters
- Would they economically scale to mass audiences with QoS comparable to broadcasting ?
- Latency, irrelevant for VoD, may become an issue for live events
- OTT User eXperience (UX)
- Which regulation does apply?

E siamo al tema dei webinar, cioè la tv lineare via OTT.

Da un punto infrastrutturale, l'infrastruttura è la stessa del VoD. Solo per fare il live, strettamente detto, ci vogliono dei real-time encoder.

Esistono già dei package di canali lineari OTT offerti da terze parti.

Anche se in Italia non sono particolarmente popolari, c'è YouTube TV e ci sono gli Amazon Channels. In Francia c'è un'applicazione che si chiama Molotov.

La maggiore attenzione la stanno prendendo i canali sportivi live.

In Italia abbiamo il caso DAZN, con l'acquisizione dei diritti del calcio di Serie A per i prossimi tre anni, che sicuramente ha fatto scalpore. Tutti i broadcaster offrono la versione OTT dei loro canali. Su RaiPlay, Mediaset Play e SkyGo, sono ad esempio disponibili le versioni OTT dei rispettivi canali broadcast.

E veniamo alle domande che i webinar si pongono.

Questi canali lineari OTT, sono in grado di scalare in maniera economica su un'audience di massa, con una qualità del servizio paragonabile al broadcasting?

È vero che il consumo di TV lineare ha dei tassi di decrescita, lenti ma ormai costanti nel tempo, ma il suo peso rimane comunque alto e poi arrivano degli eventi, che sono Sanremo o gli Europei, e portano 13, 14, 15 milioni di utenti simultanei sul broadcast. Reggerebbe

l'OTT a picchi del genere?

A oggi, il record dell'OTT rimane quello degli 8 milioni di utenti simultanei, fatti da Baumgartner su YouTube per il suo lancio nel vuoto.

Ma quelli furono 8 milioni su scala globale; 15 milioni concentrati in Italia sarebbe una storia leggermente diversa.

L'altro aspetto delicato è la latenza. Aspetto che per il VoD è ovviamente irrilevante, ma per gli eventi live e soprattutto per quelli sportivi può diventare un problema. Parliamo di ritardi dell'OTT di 30, 40 secondi tipici.

Se lo stesso evento va anche sul broadcast, la cosa diventa imbarazzante, con lo spoileraggio di gol e cose del genere.

Altro aspetto che verrà sottolineato nei webinar è quello della User Experience, che nell'OTT lineare è la stessa del VoD, quindi sostanzialmente point and click: c'è il portale, l'utente naviga, seleziona, clicca e parte il canale. Ben diversa dall'esperienza televisiva classica, basata sul telecomando.

E infine, sulla regolamentazione del broadcast si possono scrivere libri: ponderosissima per quanto riguarda l'indice di affollamento pubblicitario, tutela dei minori e delle minoranze, concentrazione, etc.

Bene, ai canali lineari su OTT che regolamentazione si applica? Questo lo scopriremo nell'ultimo webinar.

# ABR protocols

*Diego Gibellino, TIM*

---

## Webinar 1: Introduction to OTT

### Talk 2 "Adaptive Bitrate Streaming"

**Diego Gibellino**

TIMVISION and Entertainment Products  
TIM

In questa sessione introduttiva cominceremo a parlare brevemente dei concetti base e delle soluzioni che permettono di distribuire i contenuti in streaming in modalità OTT attraverso le reti IP. Quindi quell'innovazione che ha portato dall'utilizzo di una rete usata essenzialmente per fini di download di materiale web, file piuttosto che testo, per la visualizzazione all'interno di un browser, a una vera e propria piattaforma per il delivery di contenuti anche premium.

### From Progressive Download to Adaptive Streaming

The transition from traditional IPTV delivery models to Internet delivery required new mechanisms to exploit the web infrastructure for content delivery

First step: Progressive Download

- One File (e.g. MP4)
- HTTP download similarly to other web resources
- Playback can start while content is being downloaded (progressive streaming)

La transizione dall'IPTV classica, il servizio tradizionale "managed" di diffusione su IP, allo streaming OTT su internet, è partita più di dieci anni fa; quindi, è un'evoluzione che nasce parecchi anni or sono. Transizione che è tuttora in corso in alcuni mercati che hanno una più alta penetrazione dell'IPTV tradizionale, con market share ancora rilevante (e.g. la Francia), per cui, ovviamente, i broadcaster o service provider che utilizzano queste soluzioni sono un po' più restii a effettuare una transizione verso soluzioni OTT.

La spinta per questa transizione è innanzitutto la disponibilità di una infrastruttura di distribuzione economica e globale in grado di sfruttare le tecniche web e che garantisca al tempo stesso un delivery efficace, ottimizzato e ad alta qualità dei contenuti, rendendo più vantaggiosa dell'IPTV tradi-

zionale questa modalità. Riutilizzando un'infrastruttura che è già disponibile ed è già mantenuta da qualcun altro, rispetto alla creazione di un'infrastruttura dedicata e verticale, come era in passato; una soluzione ad esempio basata su un set-top box proprietario verticale e tutta un'infrastruttura di rete e un head-end dedicato.

Il primo passo in questa transizione è molto vicino al modello di download tradizionale e si basa sostanzialmente sul download di file singoli, che possono essere ad esempio .mp4 piuttosto che .avi nel passato, con al contempo la visualizzazione del contenuto mentre si sta effettuando il download.

In questo caso si ha l'impressione che effettivamente ci sia uno streaming e si stia visualizzando il contenuto senza attendere i tempi del suo download completo.

## The issue with Progressive Download

- Poor User Experience
- A single file with defined bitrate and resolutions is not the best solution for different clients with different resolutions, display size and connectivity characteristics
- Low QoE and rebuffering...



Ovviamente, questa prima soluzione aveva e ha diversi limiti. In particolare, abbiamo tipicamente una sola versione del contenuto che va, per la natura del web, su diversi device con caratteristiche molto diverse e viene fruito attraverso connettività molto diverse con bande che, in funzione della congestione puntuale, possono avere anche una variabilità molto elevata.

Questo si traduce sostanzialmente in una qualità dell'esperienza per l'utente non totalmente soddisfacente, anzi, decisamente di basso livello da questo punto di vista. Ci ricordiamo un po' tutti le interruzioni e i rebuffering continui nella visualizzazione dei contenuti, che erano l'elemento distintivo di questa modalità.

## Adaptive Streaming

A solution designed to take advantage of web strengths:

- Content prepared in small segment files for efficient download and caching
- Multiple versions of the same content presented to clients allow to better support a wide range of different devices selecting the optimal trade-off between quality and device capabilities
- Adaptation mechanisms during playback to avoid interruptions and rebuffering due to changes in the network conditions
- Streaming session control is decentralized, decisions are (usually) taken by clients
- Support for live content, seek, time shift, and enhanced features such as AD-insertion

Il passo successivo è stato quindi di cercare una soluzione per utilizzare le tecnologie web appieno, modificando in qualche modo la natura del contenuto per renderlo più simile ai contenuti che il web era in grado di trattare molto bene fino ad allora. Sono state quindi introdotte delle soluzioni denominate di "Adaptive Bit Rate" (ABR) streaming, cioè di streaming adattativo, in grado di variare la qualità dei contenuti in base al device che si utilizza e all'andamento della banda

a disposizione, istante per istante, di quel device. Gli elementi fondamentali di queste soluzioni sono:

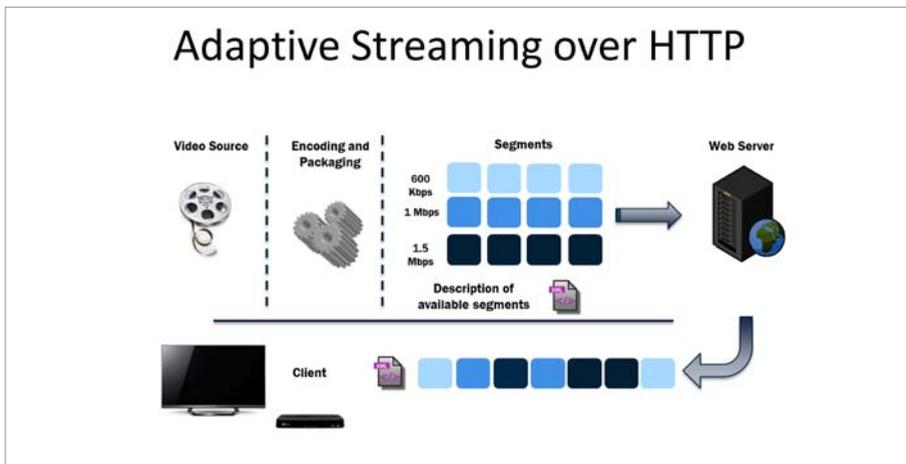
- la suddivisione del contenuto in file con una durata limitata, che possono quindi essere efficacemente scaricati dai client come qualsiasi risorsa web e che possono sfruttare tutte le infrastrutture di caching presenti sul web per i contenuti internet di base;
- la possibilità di avere diverse

versioni dello stesso contenuto, cosa che permette al client di selezionare quella che, in un determinato momento, è la migliore in base alle condizioni di banda o ad esempio alla propria risoluzione nativa.

Un meccanismo di adattamento che, come abbiamo detto, permette di cambiare quale versione del contenuto è selezionata in un determinato momento. Una grande innovazione rispetto ai primi video server è stata quella di decentralizzare tutta questa logica e tutta questa parte computazionale, gli algoritmi di selezione e di stima della banda attualmente disponibile, sul

client, sgravando così in qualche modo tutta la parte di server e di rete, che può utilizzare, in alcuni casi, anche un semplice web server come origin dei contenuti.

Questa transizione e l'evoluzione di queste soluzioni hanno permesso poi di passare da uno scenario semplice di streaming VOD a scenari molto più complessi, supportando anche i servizi lineari sull'OTT e degli use case decisamente complicati, come l'AD-insertion con personalizzazione dei contenuti pubblicitari, il random access, il time shift e altre funzionalità molto avanzate che in passato erano un'esclusività delle soluzioni IPTV.

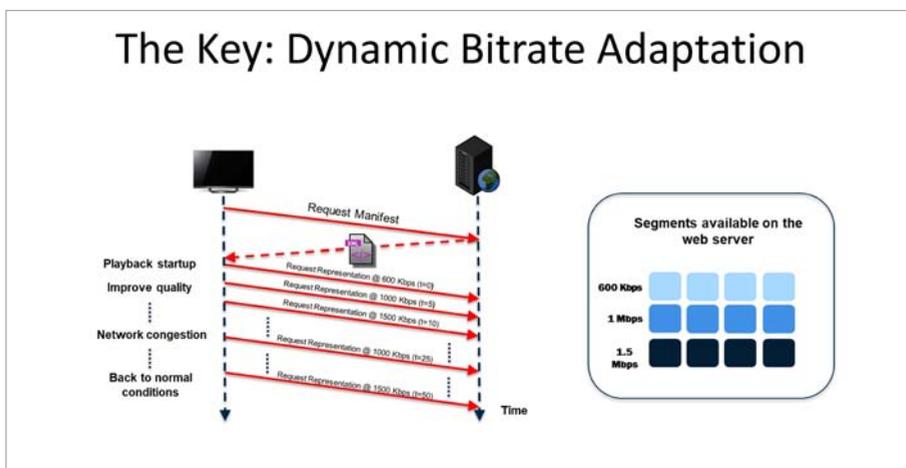


Nel diagramma qui esemplificato vediamo quale è e come funziona la catena, che verrà esaminata più nel dettaglio nel talk successivo, per la distribuzione dei contenuti in adaptive streaming.

Abbiamo una sorgente video il cui segnale attraversa due stadi di codifica multi bitrate e packaging, in cui il contenuto viene spezzettato in "segmenti", ossia file di durata limitata. Questi vengono posizionati su un

web server o un origin server. Un client, attraverso delle semplici chiamate HTTP e HTTPS, sfruttando le caratteristiche del protocollo TCP, acquisisce prima di tutto una descrizione di quello che è disponibile nella presentazione multimediale, cioè quali versioni del contenuto sono a disposizione e quali sono le loro caratteristiche. In base a questa descrizione è in grado poi, attraverso delle URL,

di andare ad accedere ai singoli segmenti e a decidere in quale momento selezionarne una piuttosto che un'altra delle varie versioni disponibili, assicurando, se l'algoritmo di adaptation del client funziona bene, una visione sostanzialmente continua, senza interruzioni, e sempre al massimo delle possibilità in termini di qualità offerte dalla banda e dal device in ogni determinato momento.



L'elemento distintivo e di successo di queste soluzioni sono proprio gli algoritmi di adattamento dinamico in funzione del bitrate. Qui vedete, nel diagramma di sequenza, un esempio del funzionamento: il client acquisisce il manifest e comincia secondo una sua logica, tipicamente partendo dal livello più basso in termini di bitrate, la fruizione del contenuto. Se la banda lo permette, cerca di arrivare alla massima qualità disponibile e sup-

portata; nel caso in cui subentrino delle situazioni di congestione, si va a diminuire in modo del tutto trasparente per l'utente, almeno sperabilmente, la qualità, il bitrate e la risoluzione del contenuto, garantendo la continuità della visione. Qualora queste situazioni di congestione non si verificassero più, il client, in modo autonomo e senza gravare sul server, è in grado di decidere di andare a selezionare altri segmenti a più alta qualità.

## The first generation of ABR solutions

- Microsoft Smooth Streaming (SS)
- Apple HTTP Live Streaming (HLS)
- Adobe HTTP Dynamic Streaming (HDS)
  
- Early initiatives towards a standardised solutions:
  - OIPF HTTP Adaptive Streaming (HAS)
  - 3GPP Adaptive HTTP streaming (AHS)

Le prime soluzioni ABR ad affermarsi commercialmente sono state quelle di Microsoft, denominata "Smooth Streaming" (SS), ancora presente su molti device legacy, quella di Apple, "HTTP Live Streaming" (HLS), ancora oggi largamente utilizzata e quella di Adobe, "HTTP Dynamic Streaming" (HDS), che si sta abbandonando praticamente ovunque.

In parallelo a queste soluzioni proprietarie che arrivavano sul mer-

cato, c'è stato uno sforzo anche all'interno degli enti di standardizzazione per provare ad arrivare a soluzioni standardizzate e aperte. In particolare Open IPTV Forum e 3GPP hanno lavorato a soluzioni standardizzate che utilizzano questi algoritmi di adaptive streaming e sono stati l'embrione da cui si è partiti successivamente per i lavori all'interno di ISO MPEG per la creazione dello standard DASH che vedremo in seguito.

## Microsoft Smooth Streaming

- Adaptive Streaming solution defined by Microsoft in 2008
- Available as IIS Media Services extensions, it's integrated in the Microsoft ecosystem
- The IIS server uses a manifest server side to map client request in byte range extraction of the MP4 encoded file versions
- Playback support embedded in Silverlight clients
- Still strong in some markets for legacy devices, in particular for Connected TVs

Brevemente, cerchiamo di riassumere i tratti distintivi di queste soluzioni.

Microsoft Smooth Streaming è stato introdotto nel 2008. Inizialmente, prima di essere aperto con una specifica pubblica, era la soluzione proprietaria dell'ecosistema Microsoft, molto legata a tutta l'infrastruttura IIS; infatti, era presente e disponibile come un'estensione dei media services legati al web server di casa Microsoft.

Prevede due manifest: uno in grado di descrivere il contenuto per le operazioni che deve effettuare il server e l'altro, che è quello recu-

perato dal client, dove ci sono tutte le informazioni relative ai contenuti disponibili.

Almeno inizialmente faceva parte della suite Silverlight ed era quindi integrato in tutto quel mondo di applicazioni Windows e applicazioni web che si basavano fortemente sul plug-in Silverlight. La possiamo ormai considerare come una soluzione legacy, anche se in alcuni mercati e in particolare per tutto il discorso connected TV è ancora molto presente, per cui i service provider ancora oggi devono comunque supportarlo e avere questa opzione disponibile.

## Apple HLS

- HTTP Live Streaming (or HLS) is an adaptive streaming protocol created by Apple.
- It's the technology to provide adaptive streaming services to Apple devices
- HLS can distribute both live and on-demand files
- Originally based on MPEG-2 TS segments (AV multiplexed), in 2016 Apple announced support for fragmented MP4 and recently for CMAF segments
- A text-based index file with a .M3U8 extension directs the player to additional files for each of the encoded streams
- Recently added support for Low-Latency HLS
- Continuously supported, improved and extended
- IETF RFC8216, activities on draft for a Second Edition on-going

Passiamo ora alla soluzione HLS, definita da Apple per il proprio ecosistema ma disponibile anche come specifica RFC IETF, quindi pubblica. Curiosamente, essa nasce basandosi sul formato MPEG-2 Transport Stream adottato nella TV digitale, seppure oggi supporta anche il formato fragmented MP4 che è quello

più largamente di successo ormai per lo streaming e recentemente ha anche introdotto il supporto per il profilo interoperabile MPEG CMAF (Common Media Application Format), che vedremo in seguito. Nelle ultime estensioni Apple ha introdotto anche delle modalità HLS Low Latency.

## One standard to rule them all

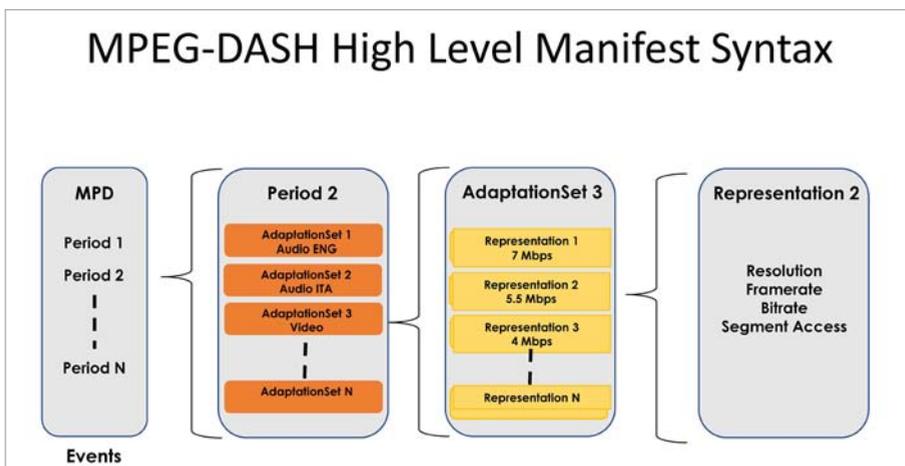
- Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH) is an ISO/IEC International Standard developed by MPEG
- First version of the Standard completed in 2011 (ISO/IEC 23009 Part 1)
- The MPEG DASH Standard specifies:
  - The XML syntax of the Media Presentation Description (MPD) file, describing the available media segments with the related URLs and all the required information to allow selection and seamless switching to clients.
  - The Segment formats to deliver coded media data and metadata using common media containers.
  - Supports Low-Latency DASH mode and CMAF
- Since its publication, it has been adopted by several other SDOs and Fora (e.g. DVB with the DVB-DASH specification)

Passiamo ora a MPEG DASH, che è l'unica di queste soluzioni ad essere uno standard internazionale aperto. Nella sua prima versione, DASH è stato completato da MPEG nel 2011 ed è uno standard ISO/IEC. DASH è basato sostanzialmente su una descrizione XML (manifest) e su dei segmenti che vengono messi a disposizione dal server in formato .mp4 ed è la base su cui molti altri forum industriali e standard basa-

no, con opportuni profili ed estensioni, le proprie soluzioni.

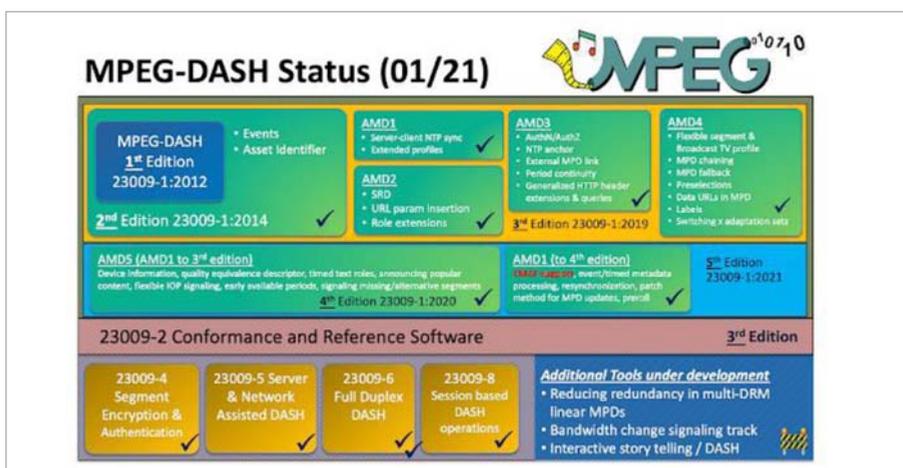
Un esempio molto importante, nel nostro ambiente, è sicuramente la specifica DVB-DASH prodotta da DVB e che introduce il supporto a questa modalità di streaming per tutta la componente IP dei ricevitori televisivi satellitari e digitale terrestre.

## MPEG-DASH High Level Manifest Syntax



Qui vediamo, in forma molto sintetica, la struttura gerarchica nella quale vengono inserite tutte le informazioni relative al contenuto; quindi, esiste la possibilità, attraverso questi tag e queste strutture, di definire ogni elemento, fino

al singolo segmento, in modo tale che il client possa avere tutte le informazioni necessarie alla fruizione ottimale del contenuto, incluse ovviamente tutte le informazioni relative alla Content Protection, qualora fossero presenti.



Qui vediamo rappresentato il mondo MPEG-DASH, che non è un solo standard ma una famiglia di standard, con diverse parti. Sicuramente quella più utilizzata e famosa è la parte 1, che quest'anno dovrebbe arrivare alla quinta edizione, incorporando tutti gli Amendements e tutte le estensioni che sono state definite nel corso di questi anni. Si tratta di uno standard ancora in evoluzione, con una serie di attività in corso. Per citarne alcune:

- la possibilità di ridurre, proprio nel manifest per i servizi lineari, la ridondanza sulle in-

formazioni di DRM inserite nel manifest

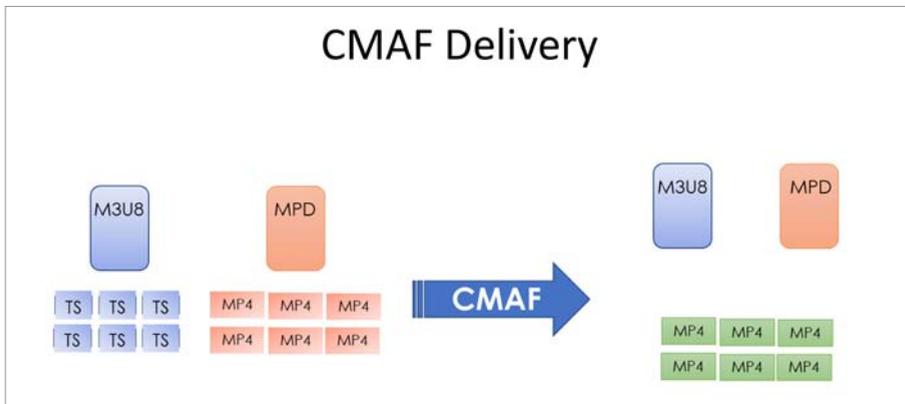
- la possibilità di descrivere molto puntualmente l'andamento della banda, quindi modalità CBR (Constant Bit Rate) o VBR (Variable Bit Rate), attraverso un track, un insieme di informazioni parallelo a quello dei contenuti
- il supporto di presentazioni multimediali anche interattive, con la possibilità per l'utente di scegliere una parte di contenuto piuttosto che un'altra attraverso appunto l'interazione con l'applicazione.

## MPEG CMAF and the (long) path towards convergence

- The Common Media Application Format defines an interoperable media format for ABR Delivery
- Based on f-MP4, it supports CENC and, along with chunked transfer encoding support, enables low latency modes
- Though differences will remain for different ABR solutions (e.g. DASH and HLS manifest and clients), content can be reused, increasing saving in storage and CDN usage
- In addition to convergence at the media format level we see also a progressive convergence towards a single encryption scheme (CBCS)

Un'altra iniziativa molto importante, che vede coinvolti sia HLS che MPEG-DASH e che si sta sviluppando in MPEG, è il Common Media Application Format (CMAF), che è uno strato di specifica e un profilo di interoperabilità a livello media, per le soluzioni di Adaptive Streaming.

Sostanzialmente CMAF definisce come devono essere creati ed utilizzati i segmenti in formato fragmented mp4, supporta tutte le funzionalità di common encryption utilizzate ad oggi ed è la base su cui si innestano le soluzioni di Low Latency sia di HLS che di DASH.



L'elemento fondamentale è che grazie a questa specifica, che è stata introdotta nelle soluzioni MPEG DASH ma anche in quelle HLS, si è in grado, pur mantenendo dei

manifest diversi per i due mondi, di andare ad utilizzare esattamente lo stesso formato di risorsa media, ovviamente con dei vantaggi in termini di caching sulle CDN, ma anche

di storage ed in tutte le procedure di produzione.

## Activities on new HLS Features

- **Content Steering:** new tags that allow to specify multiple pathways to content and to dynamically indicate the relative priority of those pathways to each client. Content redundancy and failover. Example: same content on CDN A and CDN B selected either statically or dynamically
- **Interstitial support:** new playlist schema to insert interstitial content into HLS streams. It also describes new AVFoundation APIs that applications on Apple platforms can use to discover, monitor, and schedule interstitials for playback

Anche su HLS ci sono delle attività in corso, presentate recentemente alla Developer Conference di Apple. Una legata al Content Steering, cioè la possibilità di dare una priorità e definire delle logiche per andare a utilizzare un certo numero di sorgenti da cui è disponibile lo stesso contenuto e che possono essere utilizzate in logiche ad esempio di fallback, ridondanza del ser-

vizio, Business Continuity e/o ottimizzazione del traffico. Nient'altro che quanto si fa oggi a livello applicativo con i CDN Selector.

Un altro filone di attività su HLS è il supporto nativo nel client per la segnalazione dei punti in cui andare a inserire, lato client in questo caso, degli elementi pubblicitari come Pre-roll, Mid-roll, Post-roll e quant'altro.

## The Client dilemma

- With Adaptive Streaming the client is responsible for decisions:
  - It's time to switch to another representation?
  - Which of the available representations should I select?
  - How many segments should I keep in my buffers to avoid stalls?
- Some clients may be under the direct control of the service provider, or may allow different degrees of customisations. Others may be less flexible, resulting in very different levels of QoE depending on the device used by the customer

Per finire, un'ultima considerazione più generale sull'architettura. Abbiamo visto che ci sono degli elementi distintivi di queste soluzioni che hanno una ragion d'essere nell'origine e nella natura del web e a cui, in qualche modo, ci si è dovuti uniformare e adattare.

Un elemento fondamentale e molto critico è che la decentralizzazione, uno degli elementi fondamentali di queste soluzioni, porta a rendere molto critico il player del client su cui l'utente va a vedere i contenuti: è infatti lui che detiene l'algoritmo per decidere il grado di adattamento e la selezione dei contenuti; è lui che è responsabile in qualche modo attraverso proprio logiche di buffering in acquisizione del contenuto, di garantire la più alta Quality of Experience possibile. Questi player sono presenti su tutti i device che utilizziamo oggi; in alcuni casi è possibile customizzarli ed è quindi possibile per il service provider garantire un certo grado di Quality of Experience; altri player sono invece meno flessibili da questo punto di vista, permettendo solo poche customizzazioni; altri infine sono sostanzialmente chiusi e per il service provider è pressoché impossibile andare a fare un fine tuning relativo ai propri servizi e ovviamente questo ha un impatto sulla Quality of Experience della propria utenza.

Un fattore molto importante per i service provider ed in particolare

per i servizi lineari, su cui ci si concentrerà nei prossimi anni, è appunto garantire la più alta Quality of Experience possibile su tutti gli insiemi di device che possono avere accesso ai propri contenuti. Ci si sta lavorando molto, dalla produzione fino ai client, perché è uno degli snodi fondamentali per completare questa transizione e arrivare a una piattaforma OTT che sia in grado di ospitare qualsiasi tipologia di servizio content based da offrire alla clientela.

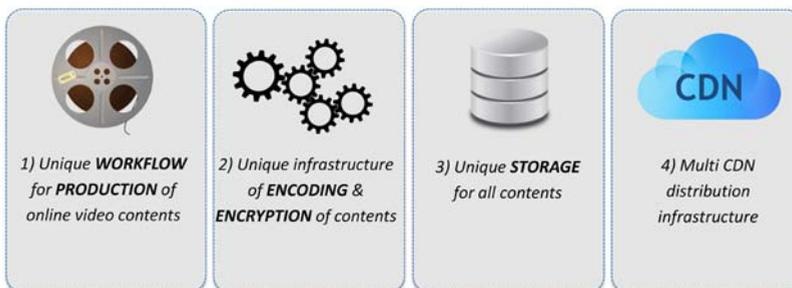
# Elements of the OTT chain

Stefano Bossi, Mediaset

## Talk 3 The OTT Chain

Stefano Bossi  
(Content Management Engineering)

### Video Production Solution – key features



Nel precedente talk sono stati toccati svariati argomenti che negli anni scorsi hanno avuto una forte ripercussione su quello che è il design delle infrastrutture e delle varie tecnologie che devono essere uti-

lizzate per poi far fruire i contenuti agli utenti finali. Mediaset negli anni passati, si parla di cinque, sei, sette anni fa, decise di abbracciare quella che ai tempi si chiamava IPTV. Non esisteva ancora il concetto di OTT

TV ed era inizialmente un mercato del genere "mettiamo del video su internet".

Le tecnologie esistevano ma gli standard non erano ancora ben definiti. Si capiva però quali erano i quattro pilastri, le quattro grandi sfide e le quattro aree di maggior lavoro che avrebbero impegnato, da lì negli anni a venire, il design delle infrastrutture e che poi di fatto si sono evoluti e hanno portato a tutti quelli che sono gli standard che attualmente utilizziamo e che utilizzeremo. Dal punto di vista del broadcaster che decide di abbracciare questo mondo, si vede subito come la parte di produzione rappresenti la prima delle quattro grandi sfide tecnologiche da affrontare.

Gli altri pilastri sono le infrastrutture di Encoding e Encryption, lo Storage dei contenuti prodotti e infine la distribuzione. Sei anni fa l'unica tecnologia a disposizione per la distribuzione di video su internet era quella del Progressive Download di file MP4 o Windows Media attraverso il web.

Si partì e si mise a fattor comune l'esperienza dell'Encoding video, a dir la verità non molto diffusa, arrivando a costruire quella che era la prima catena di produzione dei contenuti. Per attirare il maggior numero di utilizzatori, Mediaset non aveva una proposizione sola e differenziava i contenuti a seconda del portale; esisteva il portale che ai tempi si

chiamava "Mediaset On Demand" o "Video Mediaset", all'interno del quale si raccoglievano tutti i contenuti più o meno generici delle nostre produzioni e poi c'erano i portali settoriali per lo sport, le testate giornalistiche e ognuna di queste aree aveva avuto un'evoluzione a sé stante. La prima grande sfida, qui indicata sulla sinistra come "Unique Workflow for Production", consisteva nel fatto che queste aree produttive differenziate, che erano tutte costituite da una loro area redazionale e da una operativa-produttiva, persone che "tagliavano il video", venissero uniformate.

Quindi, il primo strato di ottimizzazione era proprio di processo, di team operativo, il che significava, dal nostro punto di vista, dare a queste persone uno strumento per ottimizzare la produzione.

La seconda grandissima problematica era quella di uniformare lo strato di produzione stessa dei contenuti, in quanto le farm di produzione dei contenuti all'inizio non erano affatto omogenee.

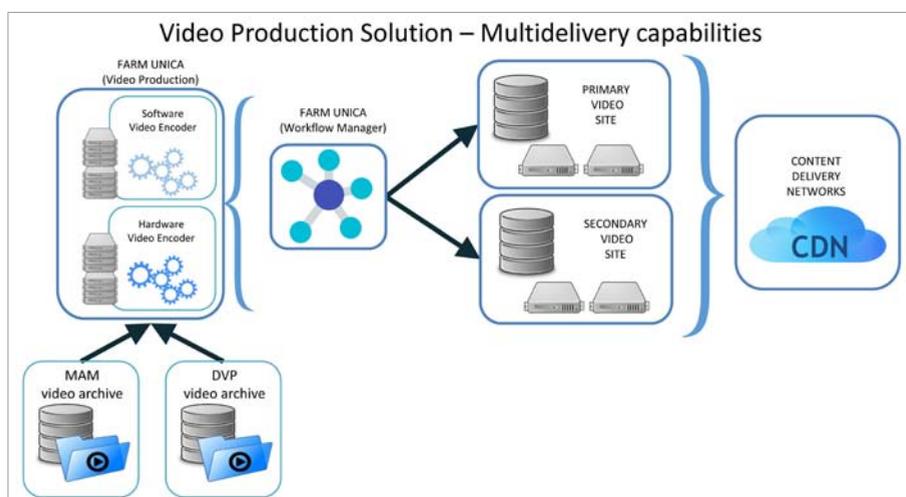
Il secondo grosso blocco di ottimizzazione prevedeva quindi di avere uno strato di Encoding, e poi successivamente anche di Encryption, comune ad uso delle varie aree produttive.

Il terzo key factor che ha guidato il design da 5-6 anni a questa parte è stato quello dell'uniformità dello storage, tema su cui torneremo

brevemente dopo aver affrontato quello della CDN, perché questo è lo strato su cui si è lavorato di più ed è più vicino agli standard che sono stati egregiamente discussi nel talk precedente. All'interno di questo storage ci sono tutti i video che Mediaset decide di rendere fruibili al proprio pubblico in modo "future proof", ossia riuscendo a mantenere la possibilità di far fruire il contenuto non solo con i device presenti sul mercato nel momento in cui il video viene prodotto ma anche con quelli che verranno nel futuro e che magari utilizzeranno tecnologie diverse. Basti semplicemente pensare al fatto che siamo partiti con l'MP4 progressivo e adesso usiamo lo streaming adattativo; già solo questo è un cambiamento piuttosto

radicale! L'ultimo blocco su cui si è speso un notevole effort dal punto di vista del design è quello dell'ottimizzazione dei contenuti per l'erogazione attraverso le Content Delivery Network.

Anche loro hanno subito un'evoluzione negli anni: inizialmente esisteva solo lo streaming progressivo degli MP4; poi lo Smooth Streaming introduceva il concetto di Adaptive e tutte le CDN erano Smooth Streaming compliant e bisognava adattarsi al fatto con tutta una serie di caratteristiche; le cose evolvono e le CDN diventano DASH compliant e anche molto più sofisticate. Ad esempio, le CDN si dovranno adattare a tutti i concetti di Low Latency, che verranno spiegati nel prossimo webinar.



Un workflow di produzione unificato comporta il fatto che ci si debba dotare di un meccanismo e di una

serie di software che gestiscano dei workflow complessi e che tentino di armonizzare quelle che sono le fasi

produttive del contenuto e ne governino il percorso. Facciamo degli esempi perché sennò sembra tutto molto astratto. Supponiamo che il video sia una riproposizione, nel caso di un broadcaster come Mediaset, di un contenuto che è già andato in onda; quindi, il video deve essere pescato dalla registrazione della messa in onda, dev'essere adeguatamente tagliato e poi riproposto in varie istanze, magari inizialmente, come contenuto a pagamento, quindi in Subscription VoD (SVoD); poi l'importanza del contenuto può cambiare e in un secondo momento dev'essere offerto con una proposta commerciale diversa, più light, come quella per esempio dell'Advertisement-based VoD (AVoD).

Quindi il contenuto viene prodotto una volta sola e poi il Workflow Manager, un software di workflow, prende questo contenuto lo trasforma e lo adatta, facendolo evolvere nel tempo, anche negli anni successivi, senza più impattare su quella che è la catena umana di produzione.

Questa cosa può sembrare banale, però inizialmente un contenuto registrato oggi veniva tagliato una volta per essere proposto su un portale, poi veniva tagliato una seconda volta dopo un altro paio di settimane, creando quindi un altro file, magari di tipo diverso, per essere erogato su un altro portale.

Come si è già detto, il primo obiet-

tivo da conseguire è stata l'omogeneizzazione della produzione, dal punto di vista proprio del team produttivo e dei contenuti video.

La seconda ottimizzazione è quella della costruzione di un'infrastruttura comune di codifica. Facile: si prende una farm centralizzata, la si dota di tutta quella che è la capacità produttiva necessaria, la si dimensiona, non c'è nessun problema: è solo una questione di dimensionamento ed investimento finanziario da parte del broadcaster. In realtà non è così semplice, perché in realtà una farm, una Video Production Farm, non deve semplicemente ottimizzare lo strato produttivo, centralizzando le capacità di codifica e di encryption, ma deve anche adattarsi ad ottimizzare le proprie capacità a seconda del contenuto. Questo è un aspetto meno ovvio rispetto al primo: una farm di content production ad uso e consumo di un broadcaster come Mediaset ha un'eterogeneità nella produzione dei contenuti, che può variare dal film di cassetta acquistato dalla major Warner, Sony o chi per esso, alla proposizione di contenuti news che lei stessa autoproduce, oppure a contenuti che sono sempre autoprodotti però di natura più leggera come per esempio i nostri programmi serali. Ognuno di essi, per essere maggiormente remunerativo dal punto di vista della proposizione OTT, deve ottemperare a dei requirement di time to

market che sono diversi. Facendo sempre un esempio per chiarire le idee, soprattutto a chi non è del settore: la produzione di un contenuto di news, il TG5 di stamattina alle sette e mezza, non può essere proposto al pubblico al pomeriggio alle cinque, perché ovviamente ci sono state altre edizioni delle news, ci sono stati altri avvenimenti durante la giornata e quindi è un contenuto per il quale una video farm di produzione "Content Aware" prediligerà la velocità nella pubblicazione del contenuto rispetto alla qualità.

Infatti, in Mediaset usiamo una tecnologia chiamata "Rapid Cutting" che fa esattamente questo, essendo stata disegnata e progettata con il target di rilassare quelli che sono i requirement tecnici e di qualità video, garantendo però il fatto che un contenuto di un'ora sia disponibile sulle CDN entro 5 minuti dalla fine della sua messa in onda.

Lo stesso approccio viene utilizzato, per quelle che sono le clip: per esempio, durante la trasmissione di Amici, vengono maggiormente valorizzate, dal punto di vista economico, le estrazioni di piccole fette di video, tipicamente i balletti, se vengono proposti al pubblico in tempi brevi, prima della conclusione della trasmissione stessa.

Questo è un meccanismo che valorizza tantissimo le proposizioni di AVoD, perché le persone pensano:

"Amici non è ancora finito, però io vedo il balletto, magari il balletto finale, il balletto dal ragazzo che sto seguendo, il mio preferito e lo vedo addirittura sul telefonino", perché essendo un prodotto giovane si fruisce principalmente sul telefonino, e lo vedo prima che Amici sia finito.

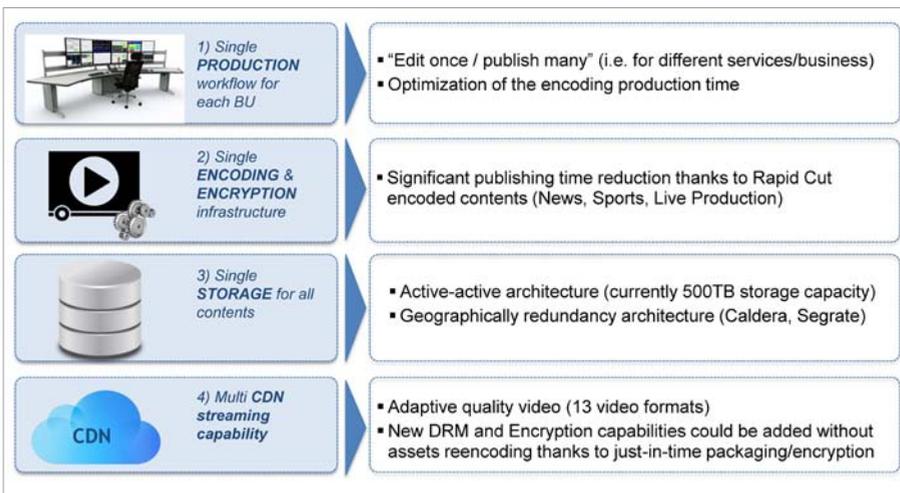
All'altro estremo, ci sono i contenuti di cassetta disponibili sui nostri portali più meramente votati all'erogazione dei contenuti in SVoD. Il film è uscito nelle sale cinematografiche mesi prima, Mediaset ha acquistato il diritto e viene messo in Subscription sui suoi portali. Lì è molto più importante la qualità, per cui si può aspettare: è programmato per essere distribuito sui portali Mediaset per tre mesi a partire dal mese prossimo, si ha un mese per preparare il contenuto e quindi si può spendere tutta la CPU e tutto il tempo che si vuole; si ottimizza il video così verrà fruito a qualità migliore o a bitrate inferiore, a parità di qualità, così risparmiamo qualche soldino in erogazione. E l'utente finale apprezzerà in questo caso la qualità, che in qualche modo si attende perché ha pagato. Il terzo aspetto, che è forse la parte più importante per un broadcaster, è quello dell'ottimizzazione dello storage. Com'è stato detto precedentemente, nascono nuove modalità di erogazione ogni giorno, perché nascono nuovi device e/o standard ogni giorno.

Si è passati dallo streaming in

Download&Play allo streaming Adaptive su HLS; si sono poi dovute aggiungere alla versione in chiaro, ossia senza protezione del contenuto, tutte quelle protette con una pletora di DRM; quindi, esiste l'HLS PlayReady, l'HLS FairPlay, il DASH PlayReady, il DASH WeBuy, il DASH Marlin e chi più ne ha più ne metta. Qual è quindi la sfida per il broadcaster? Far sì che l'infrastruttura di immagazzinamento dei dati non esploda. Infatti, la soluzione più ovvia sarebbe quella di dire: "abbiamo cinque standard diversi, produco cinque versioni diverse del mio contenuto, le deposito sull'Hard Disk a disposizione delle CDN e ciascuna CDN viene a prendere, a seconda di quello che è il device, il contenuto della tipologia uno, due, etc.". Si tratterebbe banalmente di occupare cinque volte lo spazio, ma qui si sta parlando di storage di una certa dimensione e questo è già di

per sé un problema. Ma il problema è in realtà più grave perché quando arriverà la sesta versione di contenuto, perché nascerà l'iPhone 15, oppure ci sarà il DASH con il DRM che adesso non esiste ancora, si dovrà tornare indietro e riprocessare tutto il portfolio di contenuti. La sfida tecnologica in questo senso è quella di effettuare l'Encoding e l'Encryption "on the fly": sullo storage non viene immagazzinato il prodotto finale ma un semilavorato in formato fragmented MP4, che è quello che si presta ad essere poi remultiplexato e criptato in real time a seconda dei contenuti.

Se fra un anno dovesse essere proposto un nuovo flavour di contenuto attualmente non gestito, questo comporterà lo sviluppo di un Plug-in Software e non implicherà il processamento di tutto il portfolio Mediaset, attualmente costituito da 450mila asset.



Quest'ultima slide riassume quanto detto precedentemente lato CDN. In realtà non c'è molto da dire, se non che anche loro comportano delle sfide tecnologiche a cui la parte di erogazione deve adattarsi e noi l'abbiamo vissuta nello stesso modo, in maniera analoga con il Package On the Fly.

## Q&A

[Q] Il cloud esterno Mediaset è privato o condiviso?

[A] È estremamente dibattuto il fatto che le produzioni si possano spostare su infrastrutture in cloud, cosa che personalmente io non credo sia sempre vantaggiosa per il broadcaster. Ovviamente la parte di Content Delivery Network è un'infrastruttura esterna a Mediaset. Nella slide in realtà tutto quello che era Mediaset si fermava a prima della Content Delivery Network.

Per quello che invece è il discorso più interessante, cioè se dal punto di vista del broadcaster convenga produrre i contenuti, quindi sfruttare la capacità computazionale del cloud, per la produzione dei contenuti, la risposta è sempre: "dipende".

Ci sono in buona sostanza due problematiche importanti relative allo spostamento delle infrastrutture di produzione dei contenuti in cloud. La prima è quella che costringe il broadcaster a spostare anche i contenuti master quality in cloud.

Quindi bisogna comunque valutare se spostare una library importante – ripeto, per quanto riguarda Mediaset si sta parlando dei 450mila contenuti attivi in rolling di portfolio – di contenuti master, che tipicamente sono a 50, 100 Mbit/s, quindi un film può occupare tranquillamente 60 Gigabyte e un film 4k 600, 700 Gigabyte. Bisogna valutare se questo spostamento poi valga la candela.

Quello che è il nostro approccio – io non posso parlare per altri che magari hanno altri constraint, ma magari ci sono dei broadcaster (senza fare nomi) che le library dei contenuti non le hanno on-premise, le hanno on-cloud e quindi per loro è diverso – è un approccio ibrido, che poi è il trend del momento: per la produzione del day-by-day utilizzare infrastrutture on-premise e per eventuali picchi di produzione, come può avvenire per esempio nell'adozione di un portfolio nuovo, sfruttare il cloud.



# OTT Content Protection

*Roberto Borroni, Nagra*

## OTT Content Protection

Roberto BORRONI



Questo intervento di una ventina di minuti sarà una passeggiata attraverso gli aspetti fondamentali da tenere in considerazione nel proteggere i contenuti nell'ambito dell'Over The Top.

## The Operator Paradigm Shift



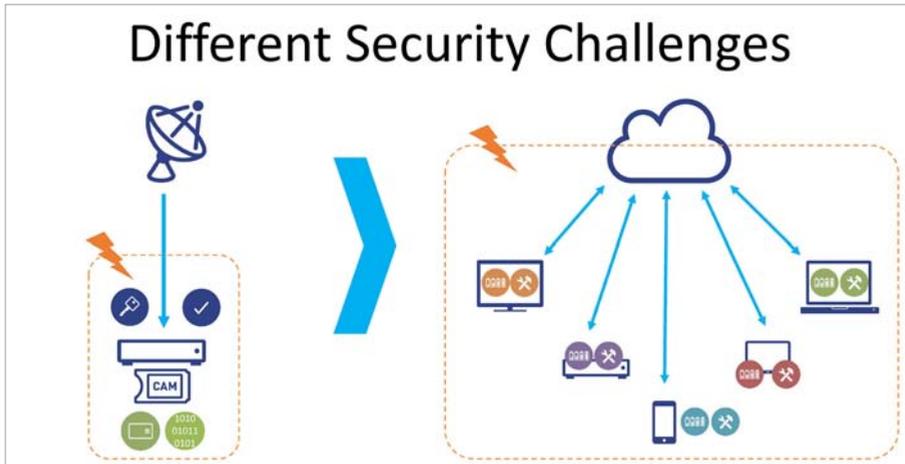
From Broadcast (CAS) to OTT (DRM)

Innanzitutto, in questi anni abbiamo vissuto tutti il cambio di paradigma dal mondo broadcast al mondo OTT.

Nel mondo broadcast, l'operatore invia dei contenuti su un percorso noto, un percorso controllato, la rete di distribuzione terrestre

o satellitare, verso un utente che utilizza un device spesso fornito dall'operatore o quantomeno certificato dall'operatore, quindi in qualche modo un po' sotto controllo. Lato Over The Top, invece, il conte-

nuto attraversa una rete IP non controllata e, attraverso vari percorsi, arriva su una moltitudine di device che l'utente può acquisire liberamente senza che vengano forniti o controllati dal service provider.



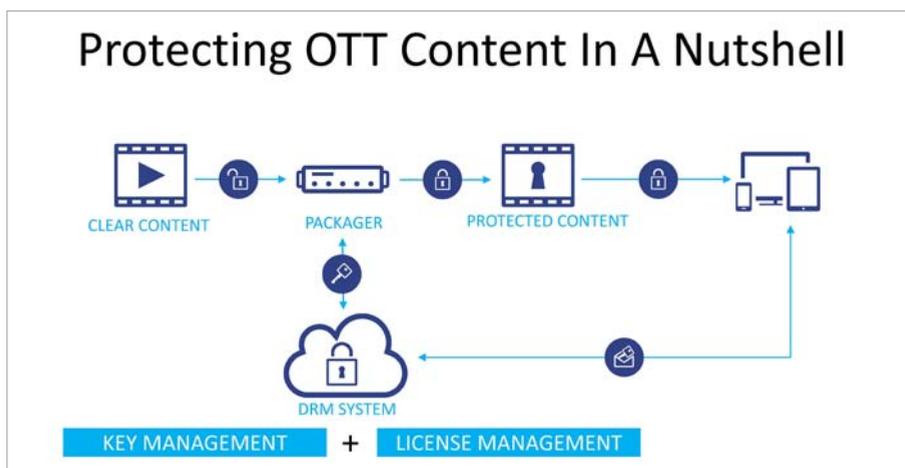
In questo contesto, ci sono sfide differenti per quanto riguarda la sicurezza dei contenuti e del servizio. Se guardiamo al mondo tradizionale, il punto principale di interesse della sicurezza è il device su cui si fruisce il contenuto ed è sul device che devono essere protette le chiavi di accesso ai contenuti e i diritti che danno accesso all'utente alla decifrazione dei contenuti. Tradizionalmente, lo si è fatto anche con smart card o più recentemente con sistemi cardless, ma il punto focale dell'attenzione è veramente il device. Oltre a questo, c'è la tratta di rete

che viene protetta secondo gli standard DVB con lo scrambling CSA, dove si utilizza una rotazione di chiave molto frequente – d'abitudine è di 10 secondi – per evitare attacchi pirati che cercano di indovinare questa chiave. Dall'altra parte, nel mondo OTT la situazione è più complessa. Lato device, c'è una moltitudine di device che includono tecnologie differenti e quindi livelli di sicurezza differenti. Ci sono, ad esempio, soluzioni puramente basate su un software, altre basate su un trusted execution environment, come richiesto oggi dagli studios. Oppure

con dell'hardware proprietario che protegge le chiavi.

Questi device interagiscono in modo bidirezionale con un backend, quindi sicuramente anche il backend è esposto alla rete ed ha necessità di protezione. La relazione tra device e backend viene

anche utilizzata per implementare delle funzionalità, ad esempio a fini di monetizzazione. Se pensiamo al numero di sessioni concesse in parallelo allo stesso utente, piuttosto che ad altre possibilità, è chiaro che bisogna anche proteggere questi aspetti.



Parlando di protezione dei contenuti nell'Over The Top, l'elemento fondamentale è il sistema di Digital Rights Management (DRM). Il sistema DRM, un'infrastruttura del service provider che sta a livello molto alto, interagisce con il packager per scambiare le chiavi che vengono utilizzate per cifrare il contenuto. Dopodiché, questo contenuto protetto viene distribuito sulla rete e, una volta che arriva sui device utente e l'utente ne richiede il playback, viene fatta una richiesta allo stesso sistema DRM

per recuperare la chiave che serve per decifrare il contenuto.

Questa chiave viene inviata in licenze, che sono protette. Questa è una delle funzionalità principali di un sistema DRM: da una parte gestire le chiavi, dall'altra gestire le licenze, creare e mantenere sicure le licenze che vengono concesse e inviate ai device degli utenti.

## Attempts To Simplify Content Protection

Several projects to build an **interoperable ecosystem** based on open standards not under the control of a specific security vendor:

- OMA (Open Mobile Alliance)
- DReaM by Sun Microsystems
- Coral DRM Interoperability framework
- DMP (Digital Media Project)
- DECE / Ultraviolet



Building a standard vs defining an open specification

I sistemi DRM sono nati, inizialmente, per proteggere file digitali come file musicali. Dopodiché, ci sono state varie iniziative per creare degli ecosistemi interoperabili, in modo da svincolarsi da quella che era la storia della Pay TV tradizionale, con dei sistemi di accesso condizionato verticali.

Queste iniziative hanno cercato di creare degli standard aperti. Un

po' di nomi: OMA, DReaM, Coral, DMP, DECE – che è un po' diversa dagli altri in quanto è più una lista di DRM approvati dal consorzio.

Ma guardando un po' questa lista, sembra di guardare nel museo del DRM. Nel senso che non c'è stata poi un'adozione su scala di questi sistemi nel mercato.

## Building A Standard: The Dream And The Reality

- Convergence of technology
- Independent trust model
- No need for fees to third party

**Dream**  
**Reality**

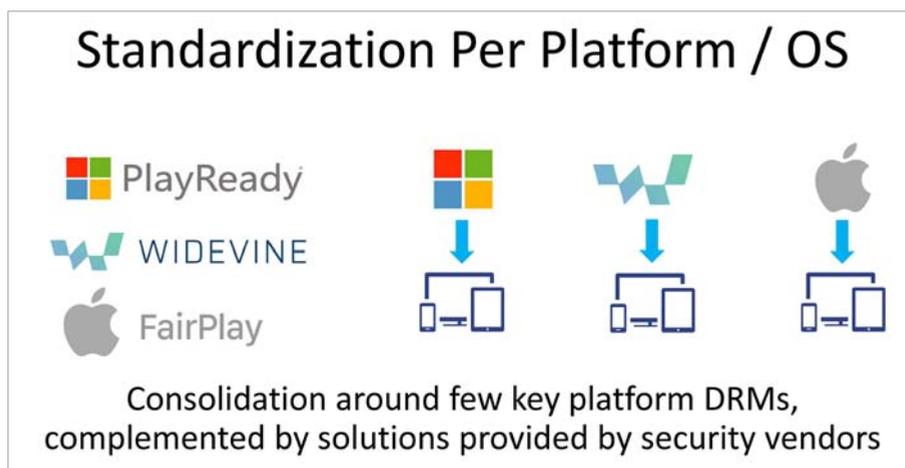
- Platform DRMs
- No one having accountability and liability
- No fees equals no service (plus potential IPR fees)

Le idee di base di queste iniziative erano anche interessanti sulla carta, nel senso che si cercava di evitare una frammentazione tecnologica che era già capitata nel mondo dell'IPTV.

Si cercava anche di svincolarsi dalle terze parti sia per il sistema, quindi per delle fees da pagare a terze parti, sia per avere un trust model indipendente.

La realtà dei fatti, però, è che l'industria si è poi verticalizzata su piattaforme e DRM di piattaforma, quindi con DRM pre-integrati nelle piattaforme più diffuse. Dopodiché, guardando invece al trust

model, la realtà è che se non c'è nessuno responsabile, nel momento in cui c'è un problema, non c'è nessuno che si prende la responsabilità di rispondere e di agire per il problema. Va bene non avere dei costi verso terze parti, ma è chiaro che se non si paga un servizio, non si avrà il servizio. Quindi c'è comunque bisogno di mettere in piedi, dietro al sistema di protezione, un sistema end-to-end. Inoltre, rimaneva sempre il rischio di dover pagare delle fees, per esempio per delle proprietà intellettuali inserite in questi standard.



Quindi, per quanto riguarda il DRM di piattaforma, l'industria si è di fatto consolidata intorno a tre attori principali: PlayReady, Widevine e FairPlay, rispettivamente di Microsoft, Google e Apple. Dopodiché, ci sono altri rivenditori e security vendor tradizionali che hanno este-

so il loro business dal CAS al DRM, proponendo soluzioni che si basano su specifici SDK da integrare nei device e nei backend, ma che non sono strettamente legate a sistemi operativi o a piattaforme come i tre mostrati in questa slide.

## Standardizing Content Encryption

- Apply same concepts as in traditional CAS (DVB simulcrypt)
- Be **DRM neutral**
- Allow maximum device reach (multi-DRM)
- Decouple content encryption and content key management
- Converge on a single file/stream distributed to different devices



### MPEG Common Encryption (CENC)

Quindi, visto che non si è potuto standardizzare la parte di DRM, quello che si è cercato di fare è di apprendere dalla storia della Pay TV tradizionale, guardando a quello che il DVB ha messo in pista con il simulcrypt, in cui diversi sistemi CAS possono essere utilizzati sullo stesso contenuto che viene trasmesso. Si è così cercato di portare questo approccio nel mondo del DRM, con due requisiti fondamen-

tali: essere neutrali rispetto alla tecnologia DRM utilizzata e allo stesso tempo avere un singolo contenuto criptato con la possibilità di usare molti DRM differenti, in modo tale da avere la possibilità di finire su molti device differenti e dare massima scelta all'utente finale. Il risultato di questo approccio è l'MPEG Common Encryption, o CENC.

## What is Common Encryption

- ISO standard (ISO/IEC 23001-7)
- Defines **how to encrypt & decrypt** ISO-BMFF files
- Defines how to carry metadata (key ID, IV, encryption pattern)
- Defines how to identify used DRMs (PSSH box, System IDs)
- 1 keys for content encryption & each DRM delivers its license
- Leaves to the DRM the licensing part

CENC è innanzitutto uno standard ISO. È sostanzialmente quello che definisce la fase di encryption e la fase di decryption dei file per l'Over The Top. Quando si devono trattare dei file in questo contesto, è importante innanzitutto definire quali sono ad esempio le chiavi da utilizzare, quali sono gli algoritmi di encryption da utilizzare, le loro configurazioni e diversi dati che servono per inizializzare ad esempio un algoritmo di encryption e fare in modo che il file che viene ricevuto possa essere correttamente aperto e mostrato all'utente.

Dopodiché, poiché uno dei requisiti è appunto di avere molteplici DRM, bisogna anche essere in grado di identificare correttamente quali DRM posso usare quando ricevo un contenuto e anche di ottenere delle informazioni, ad esempio quali sono le chiavi, quante sono, quando devo usarle, e altri dati proprietari del DRM.

Il risultato finale è comunque di avere, sostanzialmente, un contenuto che viene cifrato una sola volta e poi ci sono i vari DRM che possono rilasciare la relativa chiave attraverso le loro licenze specifiche.

## What Is Supported In MPEG CENC

- AES – Advanced Encryption Standard
- 128 bits keys
- CTR and CBC encryption modes
- Works with Fragmented MPEG-4 content

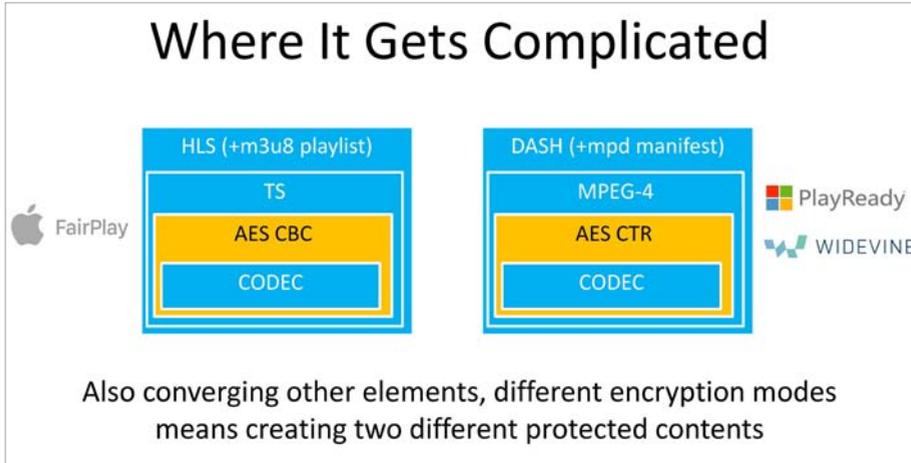


Per quanto riguarda la protezione crittografica, CENC si basa sullo stato dell'arte: AES (Advanced Encryption Standard) con chiavi a 128 bit, che sono i requisiti attuali dell'industria. Se prendiamo infatti i requisiti Movie Labs denominati "Enhanced Content Protection" (ECP), questo è il minimo che viene

richiesto, in quanto questa dimensione di chiave viene considerata di fatto inattaccabile oggi per tentativi. Per dare un'idea, se provassimo una combinazione ogni millisecondo, ci vorrebbero miliardi di miliardi di miliardi di anni per provarle tutte. Questo vuol dire che a quel punto i nostri film sarebbero già

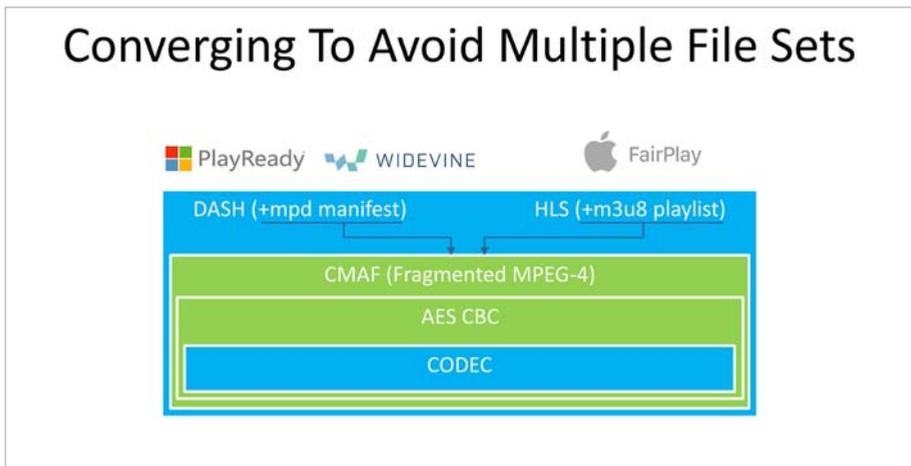
belli che passati di moda. Dopodiché, c'è anche una configurazione da considerare per le moda-

lità di encryption AES: CENC consente di usare sia il Counter (CTR), sia il Cypher Block Chaining (CBC).



Sono queste due diverse modalità ad aver causato qualche complessità nell'evolversi della tecnologia, perché da una parte Apple con FairPlay ha utilizzato da sempre AES CBC, dall'altra parte PlayReady e Widevine, soprattutto nel passato, hanno utilizzato AES CTR. Quindi, anche se arrivassimo a con-

vergere a tutti gli altri livelli, container tra Transport Stream e MP4 e protocollo di streaming tra HLS e DASH, alla fine avremmo comunque un contenuto che è diverso perché il file iniziale va cifrato in due modi diversi e quindi otteniamo due contenuti diversi.



La soluzione a questo problema è innanzitutto far convergere l'encryption su un'unica modalità, come già sta avvenendo visto che tutti i vari DRM possono adesso lavorare con AES CBC. Dopodiché, il container CMAF Fragmented MP4 può essere l'unico container che viene referenziato da diverse playlist e manifest dai diversi DRM per tutti i contenuti. Rimane il fatto che questa con-

vergenza sia più una visione per il futuro, perché sul mercato c'è una moltitudine di device già in mano agli utenti o ancora in vendita che supportano ancora le due configurazioni viste nella slide precedente. Quindi, se non si vogliono chiudere i servizi a questi device/utenti, è assolutamente necessario continuare a mantenere, almeno per il momento, i diversi formati.

## Key Rotation



The diagram shows a horizontal bar representing a live stream channel, labeled 'CHANNEL 1'. The bar is divided into four segments by vertical lines. Each segment has a different background color: yellow, light blue, medium blue, and orange. At the center of each segment is a circular icon containing a key symbol, indicating that the encryption key is rotated at these points.

- Key is changed on a time basis for the same live OTT stream
- Retrieval of licenses can be done proactively (Pre-Delivery) or reactively (Post-Delivery)
- The key used in a certain timeframe is defined inside the manifest
- **“Temporal” Pre-Delivery** avoids issues of peak on the license server: when key changes the device already has it and no new license is needed

Passiamo ora a trattare alcuni altri temi di sicurezza e di qualità dell'esperienza. Un primo tema da considerare è la rotazione delle chiavi, soprattutto in ambito live, dove ogni tot di tempo la chiave viene cambiata. Ci sono su due aspetti da considerare: il primo è ovviamente la sicurezza, anche se, come si è detto, un attacco brute force sulla chiave non è fattibile. Se però i pirati riescono ad attaccare un device e ad ottenere la chia-

ve, questa può essere condivisa e quindi si aprirebbe completamente il contenuto. Il fatto di cambiarla causa anche un lavoro da parte del pirata che deve continuare eventualmente ad attaccare il device debole.

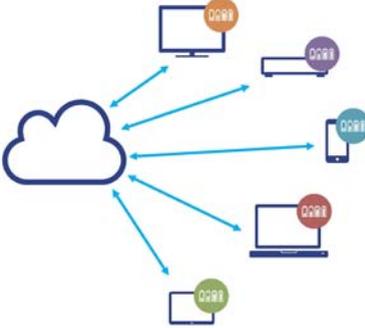
Dall'altra parte c'è un aspetto di business. Se si vuole vendere ad esempio un pacchetto per un weekend per una partita di calcio, non si può dare una licenza con una chiave che dura una settimana,

altrimenti l'utente, una volta che ha la chiave, può accedere al servizio a suo piacimento. Visto che la chiave cambia, essa deve essere mandata continuamente al device dell'utente ed è importante il Pre-Delivery, ossia inviare la chiave in anticipo, in modo tale che quando il packager cambia la chiave, gli utenti abbia-

no tutti già in pancia nel device la nuova chiave, senza doverla andare a richiedere nel momento del playback. Altrimenti si causerebbe un black screen o un ritardo o un piccolo lato backend con tutti gli utenti che chiedono nello stesso momento la stessa chiave.

### Key Per Track

- The content delivered to a device depends on the **level of security of the device**
  - Example: UHD only for devices with highest security
- Different keys for audio and video in case of different protection on secure video and secure audio paths



Un tema importante per la sicurezza delle chiavi è quello che si chiama "Key Per Track" o "Key Per Resolution", dove i contenuti hanno chiavi diverse, ad esempio per livelli di codifica diversi e/o risoluzioni diverse.

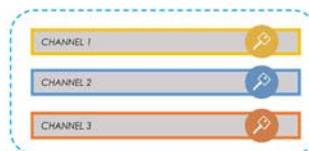
Questo significa che si può ad esempio decidere di far accedere al contenuto 4k solo i device che hanno una sicurezza massima, mentre se si sa che un device è debole si potrà dargli accesso solo ai contenuti SD.

Un altro approccio è quello di usare chiavi diverse per il video e l'au-

dio. Ci sono ad esempio device che hanno dei path di processing audio più deboli della parte video, quindi nel caso in cui il pirata riesca a carpire la chiave dell'audio, almeno ci si può assicurare che non possa poi avere la chiave del video 4k da aprire e condividere con altri utenti.

## Improving Quality Of Experience

- “Spatial” Pre-Delivery improves channel change on Live OTT content
- License includes multiple keys to decipher the different channels
- Mostly for STBs to improve quality of experience
- But, not widely deployed

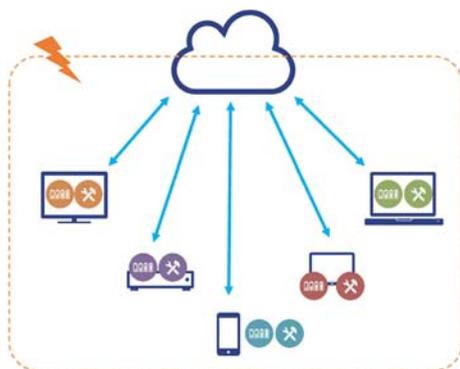


Sempre sulle chiavi ma più legata alla qualità dell’esperienza utente, è quella che si chiama “Pre-Delivery nello spazio” e non nel tempo: nel senso che se ci sono dei canali live che sono cifrati con chiavi diverse, quando l’utente cambia canale in teoria il suo device dovrebbe richiedere la chiave al canale successivo, avendo quindi un cambio canale più lungo. In questo caso si possono utilizzare delle licenze che includono già le chiavi dei differenti

canali, in modo tale che sul cambio canale la chiave sia già disponibile per l’utente e quindi non ci sia un ritardo sullo zapping.

Questa funzionalità non è ampiamente disponibile oggi sul mercato ma più ci si sposta dalla tv lineare tradizionale a quella via OTT e più diventerà sempre più importante. Già oggi diversi operatori di Pay TV chiedono questa funzionalità per la loro distribuzione OTT lineare.

## Content Protection + Service Protection



- Multi DRM
- Device authentication
- Device / app protection
- Credential sharing
- Session control
- Security analytics
- Anti-piracy
- Watermarking

Come accennato all'inizio, non si tratta solo di proteggere i contenuti ma bisogna anche proteggere il servizio. Ci sono vari aspetti da considerare e in questa lista ci sono quelli principali. In cima alla lista c'è sicuramente l'autenticazione del device: finché non si è sicuri dell'identità del device che richiede un contenuto o un servizio, tutte le altre funzionalità, sia di sicurezza sia di monetizzazione contenuti, non possono essere assicurate. Quindi la device authentication è sicuramente un mattone di base per poi costruire tutta la sicurezza del servizio.

Dopodiché, dobbiamo essere sicuri che il device sia integro, ossia che non ci sia stato un pirata che è riuscito ad aprire il software e/o l'hardware, e anche che l'applicazione che gestisce il servizio di OTT sia integra. Quindi il device e l'application protection sono un punto fondamentale per garantire l'integrità del software che gira sul device.

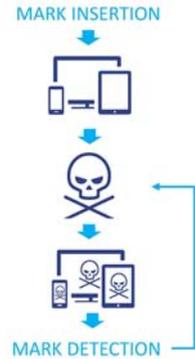
Si parlava all'inizio di interazioni tra un backend e i device: anche le sessioni vanno controllate. Se ad esempio ci si pone l'obiettivo di monetizzare il numero di sessioni parallele per un account, bisogna essere sicuri che non ci sia un pirata in grado di bypassare i vincoli che vengono messi e beneficiarne. Nel caso del credential sharing, ci può essere un aggiramento dei li-

miti che un operatore mette sul numero di device utilizzati su un account, ma ci può essere anche un impatto economico: per esempio lato CDN, se un operatore pone dei limiti rispetto al numero di stream per ogni account e poi qualcuno può arrivare a raggiungere questo limite, si troverà con dei costi superiori a quelli che aveva stimato nel suo business plan. I device OTT, essendo connessi, hanno già generato nel tempo delle funzionalità di business analytics, ad esempio per motori di recommendation, per target advertising, ma si possono anche costruire degli analytics relativi alla security per anticipare i problemi o per essere più efficienti nel combatterli.

Questo aiuta molto i servizi di anti-piracy rispetto al passato ed è anche qualcosa richiesto dalle major nei loro requisiti.

# Watermarking

- **Why** is watermarking required:
  - **Compliance:** ticking the box with content rights owners
  - **Active Fight:** tackle all forms of illicit content sharing
- **How** can it be implemented:
  - **Client** side: information added to content
  - **Server** side: content itself is unique for a given device



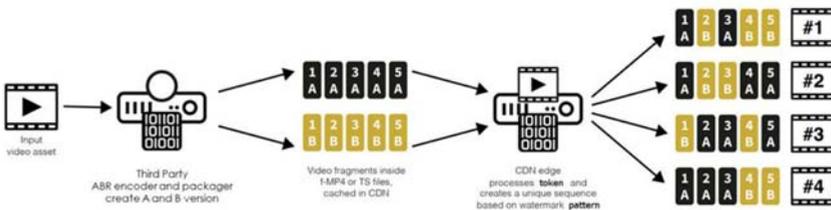
Uno strumento che viene da una parte richiesto dalle major e dall'altra può essere utilizzato anche per combattere la pirateria in modo attivo è il watermarking.

Il watermarking prevede l'inserimento in modo invisibile di un'informazione – ad esempio la ID del device – nel flusso video: se un pirata prende il video e lo distribuisce nella sua rete di utenti, si può rilevare questo identificativo in una copia pirata e fare di conseguenza una revoca del device oppure fare altre

azioni, ad esempio di tipo legale. Come può essere implementato? In due modi, sostanzialmente: lato client, quindi inserendo questa informazione nel contenuto sul device e questo ovviamente necessita l'integrità del device in modo tale che il pirata non possa evitare il marking del contenuto; oppure, più interessante nell'ambito dell'OTT, server-side, in cui è il contenuto stesso che viene creato e marcato in modo univoco per un singolo device.

## Server-Side Watermarking For OTT

- Stream is **uniquely marked** per user or per session
- 2 versions of segments cached in CDN and selection at the edge
- Avoids issues of client side on open devices (integrity)



Questa è ad esempio la soluzione di server side watermarking che NexGuard ha oggi sul mercato per l'OTT. Quello che succede è che si prende un contenuto e ne vengono create due versioni differenti, A e B, i cui segmenti vanno in cache sulla CDN; dopodiché è all'edge che viene fatta la selezione di quali segmenti mandare a un determinato device. Ad esempio, dato l'utente numero uno con un device che si autentica al servizio OTT in modo sicuro, viene creato un token che dice: "A questo device viene mandata la sequenza di segmenti AB, AABB.". Dopodiché, se un pirata decide di prendere questo contenuto e distribuirlo sulla rete, i servizi di antipirateria possono trovare la ID univoca facendo il percorso inverso e arrivare infine a revocare il device pirata o ad intraprendere azioni legali.

Un aspetto molto importante di questa soluzione è di non doversi basare sull'integrità del device perché a quel punto non c'è nessun software su cui il pirata possa lavorare per bypassare il server-side watermarking.

# OTT Content Distribution

*Daniele A. Rascio, Rai*

---

## **CONTENT DELIVERY Strategic View**



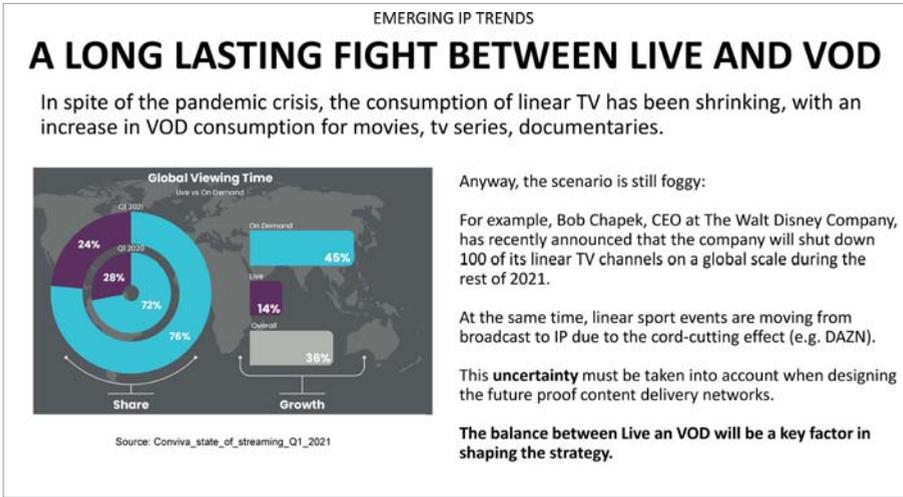
Qui oggi vi proponiamo una visione strategica della Content Delivery, cercando di comprendere in primo luogo che cosa saranno i contenuti sulle piattaforme IP e come saranno declinati. A partire da quello,

cercheremo di individuare le specificità nella distribuzione e quindi i requisiti delle reti IP, con particolare riguardo per le Content Delivery Network.

## **EMERGING IP TRENDS**

Partiamo dai trend che sono emersi sull'IP, specialmente quelli che sono emersi nell'ultimo anno di pandemia che è ancora in corso, che però hanno soltanto accelera-

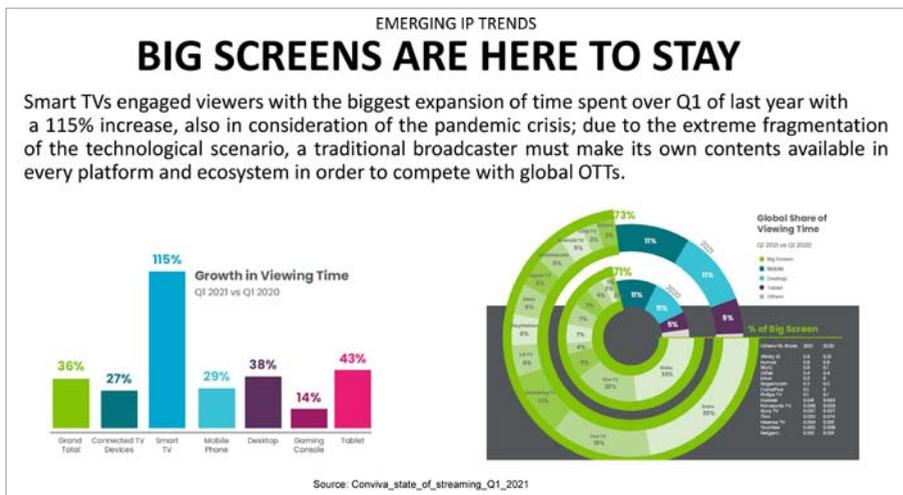
to qualcosa che era in embrione e che adesso si sta palesando in tutta la sua forza.



Iniziamo con un tema abbastanza caldo che è quello del live e del VOD su IP. Qui c'è una battaglia in corso, una lunga sanguinolenta battaglia che non sappiamo come finirà. Vedendo questi dati di Conviva, l'ultimo "State of Streaming Report" del primo trimestre 2021, nonostante la pandemia, sull'IP c'è stata una contrazione molto importante sulla quota totale di consumo dei live, mentre c'è stata una crescita del consumo del VOD. Abbiamo analizzato quello che fanno gli operatori leader del settore e da una parte abbiamo riportato le parole dell'amministratore delegato di Disney, che ha annunciato per il 2021 la chiusura di altri 100 cana-

li lineari worldwide, dopo averne chiusi 30 nel 2020.

Quindi sembrerebbe che ci si sposti più verso il VOD che verso il live su IP. D'altro canto, stiamo assistendo a un fenomeno di spostamento degli eventi, specialmente sportivi, dal broadcast tradizionale all'IP. È il caso dell'Italia con Dazn ma non è l'unico caso: lo vediamo con Amazon che sta facendo incetta di diritti sportivi nel mondo. Questa incertezza dovuta all'equilibrio che si creerà fra live e VOD, in qualche modo determinerà le strategie di distribuzione dei contenuti e di design delle reti.



Ci sono degli effetti che sono emersi prima della pandemia e che con la pandemia si sono rafforzati. Il principale è che i grandi schermi sono qui per restarci, che poi è sempre stata una delle attività di maggior interesse di HD Forum Italia. Sempre secondo i dati di Conviva, nell'anno fra il primo trimestre del 2020 e il primo trimestre del 2021 la crescita del viewing time sui grandi schermi è stata del 115%, Quindi globalmente i grandi schermi arrivano al 73% del viewing time, con grandi variabilità regionali. Per esempio, il top lo abbiamo negli Stati Uniti, dove il viewing time è attribuito per l'81% ai grandi schermi, mentre in Europa siamo circa al 64%; questo valore è piuttosto basso in Asia, dove i grandi schermi fanno soltanto l'11% del viewing time.

Quello che emerge guardando la seconda figura, quella a destra, è

che c'è anche un'enorme frammentazione delle piattaforme. Quindi un broadcaster tradizionale, ma anche un produttore di contenuti audiovisivi tradizionale, se vuole competere con i big tech deve purtroppo essere su tutte le piattaforme e tutti gli ecosistemi, sia quelli orizzontali che quelli verticali.

EMERGING IP TRENDS

## (EXTREMELY) SHORT CONTENTS

Smartphones are particularly suitable for short form contents consumption: **the Maneskin's IG And Tik Tok Stories went viral at the last Eurovision**. Hence new genres are emerging to meet this users' need. For example:



**The vertical dramas are a brand new genre, not a mere adaptation of long form contents to be watched on smartphones:**

- ✓ They are written and designed for mobile only
- ✓ They are shot vertically (9:16)
- ✓ Average duration of a single episode ranges from 1 to 4 minutes
- ✓ The average number of episode for season ranges from 10 to 30.
- ✓ Romcom situations mostly
- ✓ Typical manga techniques (e.g. split screen)
- ✓ Tencent recently invested 1 billion yuan to produce new "Originals", also leveraging the roll out of 5G networks

**The consumption of short form contents results in an increasing pressure especially over Mobile networks: a serious issue for future content delivery networks to deal with.** Global mobile data traffic exceeded 49 billion gigabytes/49 exabytes per month at the end of 2020 and is projected to grow to reach 237 EB per month in 2026 (Ericsson Mobility Report 2021)

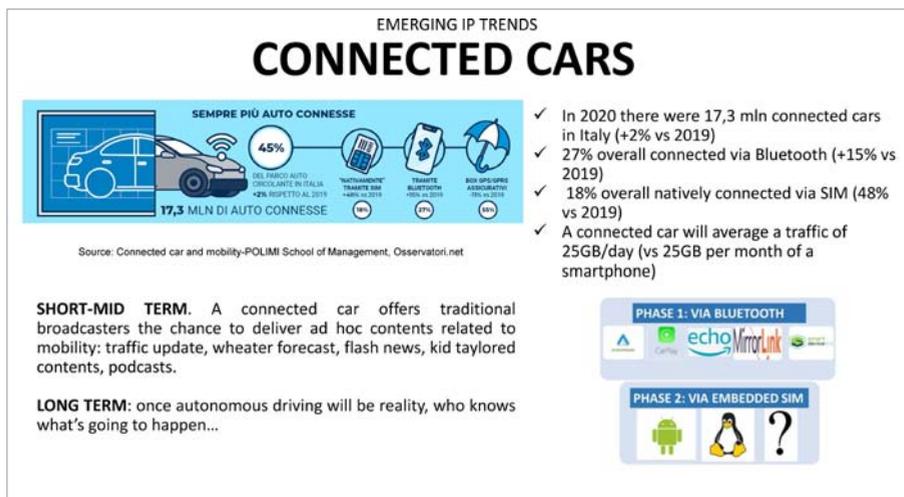
Non va però dimenticato il contributo degli smartphone: mentre i televisori si sono prevalentemente affermati per i cosiddetti long form e quindi parliamo di serie TV, documentari e film, gli smartphone sono stati particolarmente determinanti per gli short form. In Italia ne abbiamo avuto recentemente una prova con la storia dei Maneskin che hanno vinto l'ultimo Eurovision Song Contest. Le loro storie estremamente brevi su Instagram e TikTok sono diventate virali. Questo fenomeno è talmente importante che stanno nascendo nuovi generi pensati ad hoc per i cellulari. Per esempio, in Cina è nato il fenomeno dei cosiddetti "vertical dramas". Un vertical drama non è semplicemente la trasposizione di un contenuto long form per un cellulare. È un qualcosa di totalmente diverso, cioè è un tipo di contenuto che è scritto e pensato per i cellu-

lari e che per questo viene girato in verticale – guardate in particolare la seconda immagine: lì per far entrare tutti gli attori nella stessa immagine li hanno dovuti riprendere da lontano, o nella terza immagine si arriva poi al paradosso per cui nella figura entra uno spazio vuoto, quello cerchiato in rosso, che forse in una ripresa orizzontale non si avrebbe.

Quindi sono pensati, scritti e ripresi per i cellulari. Hanno una durata che va da 1 a 4 minuti per episodio, adatta alla fruizione in mobilità sul cellulare. Le stagioni contano mediamente tra 10 e 30 minuti e applicano tecniche di linguaggio visivo tipiche dei manga giapponesi. Ad esempio nella prima figura c'è uno split screen: per far comparire un dialogo fra due personaggi che non entrerebbero in una scena verticale, dividono lo schermo come se fosse un fumetto.

Questo genere di contenuti è talmente di successo che i big tech cinesi stanno investendo tantissimi miliardi di Yuan nella produzione di originals. Un dato recente è che Tencent ha investito un miliardo di Yuan per produrre degli original vertical. La pressione che questo genere di video porterà nel traffico,

soprattutto su reti mobili, è un altro fattore tremendamente rilevante nella progettazione delle reti future, tant'è vero che Ericsson, col suo ultimo "Mobility Report" di giugno 2021, ha stimato che dai 49 exabyte al mese di traffico mobile del 2020 si passerà ai 237 exabyte per mese del 2026. È un fattore 5 di crescita.



I broadcaster tradizionali si sono concentrati per anni principalmente su smartphone e TV connesse, però sono da esplorare nuove frontiere della distribuzione che stanno diventando estremamente rilevanti e fra queste ci sono le macchine connesse. Nella slide sono riportati i dati di un recentissimo studio fatto dalla Politecnico di Milano School of Management in collaborazione con Osservatori.net.

In Italia nel 2020 si contano 17.300.000 auto connesse, in crescita del 2% rispetto al 2019. Escludendo il 55% di queste auto che sono

connesse principalmente per motivi assicurativi, il 27%, è connesso via Bluetooth, con una crescita del 15% rispetto al 2019. Cosa significa "via Bluetooth"? Significa utilizzando quelle tecnologie che oggi consentono di fare mirroring dal cellulare verso il sistema di infotainment della macchina. Le due tecnologie che forse si conoscono maggiormente sono Android Auto, che è un'estensione per le applicazioni Android, e CarPlay, che è un'estensione per le applicazioni iOS.

Ma ci sono anche le tecnologie di Alexa con Echo auto, per portare

le skill audiofoniche, e altre tecnologie, come SDL e MirrorLink, che consentono addirittura, sotto certe condizioni, lo streaming video.

Il dato ancora più interessante è che il 18% delle macchine connesse è connesso tramite una SIM e questo è un numero che è in crescita del 48% dal 2019 al 2020 e crescerà ancora di più nei prossimi anni quando ci sarà il rollout delle reti 5G. Quando questo sarà completo, si stima che una macchina totalizzerà un traffico medio giornaliero di 25 gigabyte, mentre quello di un cellulare è di circa 25 gigabyte al mese. 25 gigabyte al giorno è una quantità immensa di dati! Quali possibilità si aprono in questo settore per un produttore di contenuti audiovisivi? La strategia si articola su due periodi temporali: nel primo, con una visione di breve e medio periodo, principal-

mente tramite tecnologie di mirroring, cioè la fase uno via Bluetooth, si potranno distribuire sul sistema di infotainment dell'auto (tramite il mirroring da mobile) contenuti tipicamente legati alla mobilità, quindi informazioni sul traffico, informazioni sul meteo, i podcast che sono un altro trend che è emerso moltissimo nell'ultimo anno, ma anche contenuti per bambini, per tenerli buoni in macchina.

La cosa più interessante si verificherà nel lungo termine, quando la guida autonoma sarà realtà, perché a quel punto non è immaginabile quello che nelle macchine (che diventano dei taxi, sostanzialmente) si potrà inviare verso gli utenti finali. In quel caso si passerà principalmente da tecnologie di mirroring a tecnologie di infotainment embedded nell'automobile, con alcuni sistemi che stanno già emergendo.

EMERGING IP TRENDS  
**VR/AR/MR**



**Virtual Reality (VR)**  
Completely digital environment.  
Fully enclosed, synthetic experience with no sense of the real world.



**Augmented Reality (AR)**  
Real world with digital information overlay. Real world remains central to the experience, enhanced by virtual details.



**Mixed Reality (MR)**  
Real and the virtual are intermixed. Interaction with and manipulation of both the physical and virtual environment.

	RES	TH (Mbps)	Latency (ms)
<b>Entry level VR</b>	SD	100	2
<b>Extreme VR</b>	4K	1000	0,2

Virtual, Augmented and Mixed and reality might offer the content providers the possibility to **design innovative** educational and entertainment formats

**The augmented, virtual, and mixed reality market to be over \$30Bn.\***

\*Source: ISTEchEx Augmented, Mixed and Virtual Reality 2020-2030: Forecasts, Markets and Technologies, 2021\*

Proseguendo sempre sui nuovi trend che sono emersi nel lungo periodo di confinamento a cui siamo stati costretti e a cui in parte siamo ancora costretti, è stato rivalutato il ruolo delle tecnologie di virtual, augmented e mixed reality per tenerci in contatto con le persone care in maniera più "vivida". È chiaro che queste tecnologie offrono ai produttori di contenuti tradizionali una straordinaria possibilità di ideare nuovi formati, specialmente nel settore educational e entertainment, ed è questo un mercato che le stime collocano intorno ai 30 miliardi di dollari per il 2030.

Chiaramente questo tipo di tecnologie comportano un impiego di banda significativo: un entry level virtual reality richiede 100 megabit per secondo di throughput, mentre un extreme virtual reality richiede un gigabit al secondo. Ma soprattutto hanno dei requisiti in termini di latenza che fanno impallidire lo sport via IP, perché nell'extreme virtual reality la latenza richiesta è di 0,2 millisecondi. Anche questo è un fattore che, quando tutti gli stakeholder si siederanno a un tavolo a delineare linee strategiche delle reti IP del futuro, dovrà essere tenuto in debito conto.



Spingendoci oltre sull'innovazione, c'è il tema, tutt'altro che banale, dei videogiochi. Questi nella slide sono alcuni numeri: 7 ore e 7 minuti era il tempo medio settimanalmente speso sui videogiochi in America nel 2017. Oggi sarà sicuramente aumentato. Si contano due miliar-

di e mezzo di gamers nel mondo e nel 2022 il traffico per i videogame è stimato intorno ai 7 exabyte per mese contro 1 exabyte nel 2017, con una crescita del 59%.

Oltre a richiedere elevata qualità audiovisiva e grande stabilità, i videogame chiederanno requisiti di

latenza estremamente sfidanti e andranno a competere in maniera feroce con lo streaming audiovisivo, quindi con i contenuti dei produttori tradizionali come i broadcaster e questo ovviamente sarà un problema non soltanto di qualità

finale percepita dall'utente ma anche di prezzi che saliranno. È inevitabile che i videogiochi vadano a erodere il tempo libero degli utenti finali, che poi è quello per cui tutti combattiamo.

# FUTURE PROOF CDNs

Dopo questo quadro, a grandi linee, di quello che per noi è il futuro della declinazione dei contenuti

sulle varie piattaforme, cerchiamo di individuare quali requisiti le reti debbano mostrare.

FUTURE PROOF CDNs

## THE REQUIREMENTS

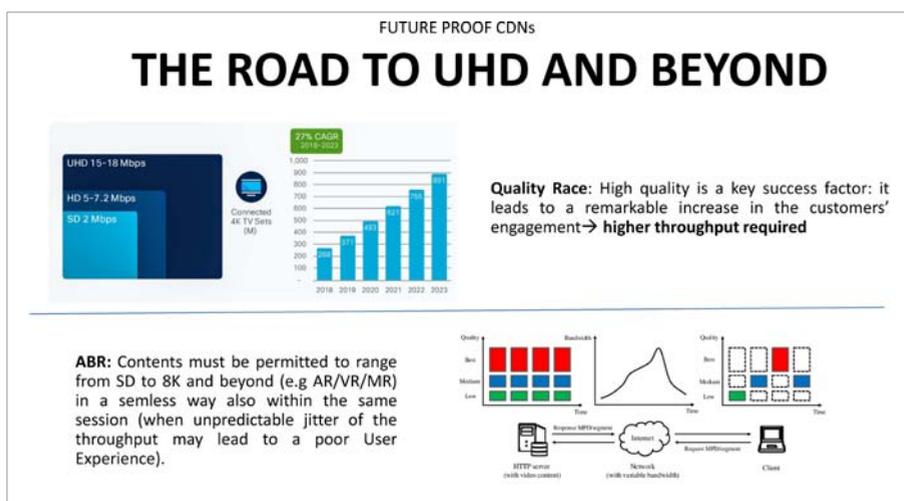
On the ground of the Emerging IP Trends, some of the requirements for a future proof CDN are listed below:

	ABR	Throughput*	Ultra low latency	Busy hour peak mgmt	Cybersecurity
Live streaming (Fixed)	●●●	●●	●●	●●●	●●●
VOD streaming (Fixed)	●●●	●●	●	●●	●●●
Mobile connectivity	●●	●	●	●●	●●●
Connected cars	●●	●●●	●●●	●●	●●●
VR/AR/MR	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Gaming	●●	●●●	●●●	●●●	●●●

\*bit rate: speed of the communication channel; (app) throughput: speed of the application

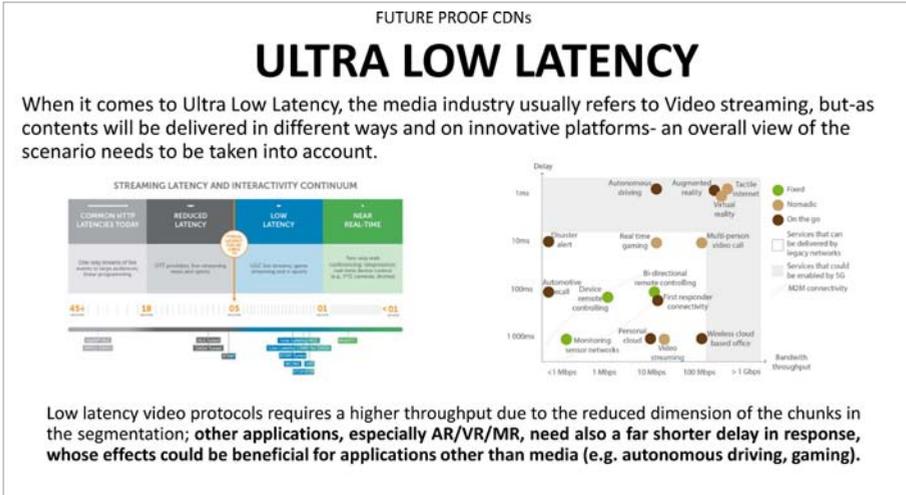
Ci abbiamo provato con questa tabella molto sintetica in cui abbiamo riportato nella prima colonna i casi d'uso che abbiamo visto in precedenza e nella riga in alto i principali requisiti. È evidente, come si è già detto, che un'auto connessa ha un requisito di latenza estrema-

mente sfidante rispetto allo streaming VOD di una serie TV. Quindi cercheremo di incrociare questi diversi requisiti e i rispettivi volumi di traffico attesi per capire come le reti dovranno rispondere ai bisogni degli utenti ma anche dei produttori di contenuti.



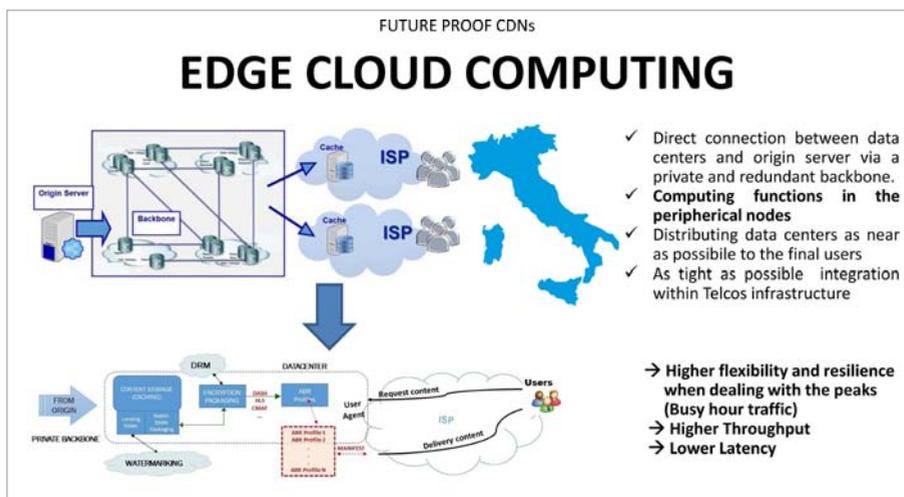
Partiamo dal concetto di alta qualità. L'alta qualità non è un vezzo dei tecnici; c'è una Quality Race in atto. L'alta qualità è un fattore chiave per aumentare l'engagement degli utenti. Al netto della crisi dei microchip, che potrebbe in qualche modo impattare sull'arrivo sul mercato dei ricevitori 4k, ci aspettiamo una crescita importante, come prospettato dai dati Cisco 2018-23 opportunamente rivisti nel 2020. La crescita di smart e big screen ovviamente richiederà sulla rete capacità di supporto di throughput più elevati, ma non soltanto. Fermi

restando l'ABR e la gestione dei profili, perché ovviamente chi produce contenuti lo fa per differenti piattaforme e li deve declinare per grandezze di schermi differenti ed è questo il primo problema. C'è un secondo problema di cui nel futuro, con l'innovazione e il miglioramento delle reti, vorremmo liberarci: la variabilità del jitter del throughput durante una medesima sessione su un determinato dispositivo. In questo modo la gestione efficace dell'ABR consentirà di avere esperienze seamless per l'utente finale con qualità percepita elevata.



Una elevata qualità percepita si ottiene anche con l’ultra low latency. Oggi stiamo assistendo agli europei di calcio, che sono distribuiti anche su IP in 4k: è evidente che lo sport ha un requisito di latenza molto importante, perché sentire il boato fuori dalle finestre di casa e vedere i giocatori con la palla a centrocampo non è un’esperienza utente particolarmente eccitante. I broadcaster tradizionali vedono molto la latenza in termini di streaming video, prevalentemente legata a eventi sportivi ma non solo; una latenza ridotta è importante anche per gli eventi a esito incerto in generale, come ad esempio Sanremo, perché se il video arriva 30 secondi dopo il tempo reale, intanto il feed di Twitter si è riempito di notifiche e si sa già chi è il vincitore. Una latenza estremamente compressa richiede, entrando un po’ nel tecnico, una segmentazione

molto più fitta del video e quindi un throughput più alto. Nel caso della televisione tradizionale, ci aspettiamo una latenza che sia sostanzialmente in linea con quella del digitale terrestre, quindi dell’ordine di qualche secondo. Però ci sono applicazioni che possono sia competere, come il gaming, sia cooperare, come la realtà virtuale, aumentata, mista e le connected cars che richiedono latenze di millesimi di secondo. E noi in questo senso dobbiamo lavorare perché quello che oggi non vediamo come un immediato punto di sbocco per i nostri contenuti lo diventerà gioco forza nei prossimi anni.

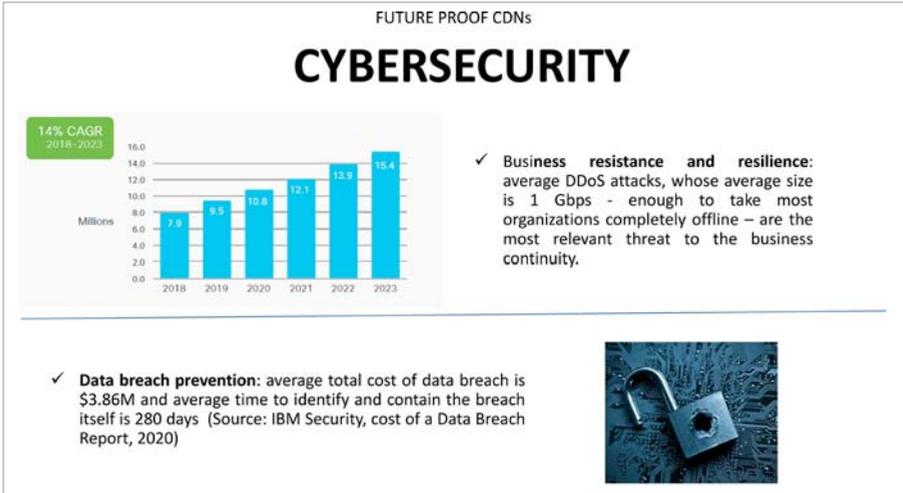


Abbiamo detto che ci sono alcune sfide da cogliere. Ma come pensiamo di risolvere queste sfide? Noi ci stiamo interrogando da tempo e riteniamo che una strada possibile sia quella del cosiddetto Edge Cloud Computing. Cosa si intende, dal nostro punto di vista, per Edge Cloud Computing? Noi lo intendiamo come un dislocamento di server dedicati alle nostre esigenze sul territorio nazionale direttamente collegati con i nostri origin server con reti private e ridondate. Intendiamo anche dislocare in questi server distribuiti sul territorio alcune funzioni di calcolo che oggi sono concentrate nelle web farm centrali.

Ad esempio, nell'immagine sotto c'è un tipico caso in cui un contenuto grezzo in formato mp4 viene elaborato in un data center sulla base del richiedente finale. Esso viene opportunamente codificato, incapsulato, viene inserito il DRM, il wa-

termarking e inviato all'utente finale. Queste funzioni in futuro dovrebbero spostarsi verso gli utenti finali. Ma perché questo sia efficace, questi server devono essere sempre più vicini agli utenti finali; non soltanto fisicamente, perché c'è bisogno anche di una vicinanza logica e quindi c'è bisogno di un'integrazione sempre più stretta all'interno delle reti degli Internet Service Provider.

Noi riteniamo che questo approccio, ovviamente con la giusta gradualità, possa portare a throughput molto più elevati, latenze estremamente ridotte ed anche a una gestione del Busy hour traffic più efficiente perché, va detto chiaramente, il problema di oggi non è tanto la capacità di trasporto in sé delle reti IP, ma il fattore di picco, cioè quando tutti si connettono simultaneamente. È quello che ha risultanze particolarmente rilevanti sui costi e su tutte le operations di gestione.



E infine, ultimo ma non per importanza, c'è il tema della Cyber Security. Tema estremamente attuale, che possiamo vedere da due punti di vista diversi. Questo è lo schema del report Cisco 2018-2023, aggiornato al 2020, dove c'è questa previsione di crescita degli attacchi DDoS (Distributed Denial of Service) che non sono l'unico tipo di attacco, ma sono quelli che con un gigabit al secondo medio di dimensione possono mettere completamente fuori uso un'organizzazione online.

E poi c'è il problema dei Data Breach. Il Data Breach non è semplicemente un problema di reputation perché l'IBM, nel suo ultimo Data Breach Report del 2020, ha stimato che mediamente il costo di un Data Breach è di circa 4 milioni di dollari e ci vogliono 280 giorni per identificarlo e risolverlo. Quindi, oltre al danno reputazionale, c'è

un problema di incidenza sui costi e sul lavoro di un'azienda che non può essere sottovalutato.

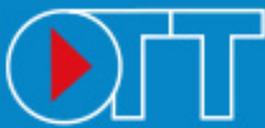
## SO WHAT...?

- ✓ The conception of contents and the technical evolution of the platforms and of the networks influence each other.
- ✓ Big screens are mostly suited for long forms, whereas small screen for short forms: both will put a higher and higher pressure on IP networks. Quality race as a key factor for users' engagement.
- ✓ A further stress on IP infrastructure will come from services which might either complete the BC's offers (e.g. Connected cars connectivity, AR/VR/MR services) or compete with traditional content providers (e.g. gaming platforms). Ultra low latency as a 'must have'.
- ✓ Increasing demand for stability of the infrastructures, and focus on cybersecurity.
- ✓ Need to distribute the computing functions across the network in order to improve both performances and resilience of the infrastructure.

In conclusione: dove vogliamo andare? Adesso è abbastanza evidente che la concezione e l'ideazione di contenuti si compenetrano e si influenzano con lo sviluppo di reti e piattaforme. Distribuire contenuti su IP non significa semplicemente traslare le logiche del broadcast sull'IP. Questo sarebbe un grave errore. Bisogna fare un salto quantico strategico e capire che bisogna ripartire quasi da un foglio bianco. Abbiamo capito che non tutti i dispositivi fanno lo stesso lavoro: i grandi schermi sono particolarmente adatti per un certo tipo di contenuti, quelli lunghi, e fanno molta parte del viewing time degli utenti finali, ma allo stesso modo i dispositivi mobili fanno tanto traffico con contenuti brevi. In entrambi i casi, quello che è importante è la qualità, perché se oggi vede un video sgranato, che sia su un televisore, che sia su un cellulare, l'uten-

te chiude. La Quality Race non è più un vezzo tecnico o tecnologico, ma è un'esigenza fondamentale. Altri motivi di stress arriveranno da servizi che sono o in competizione con la distribuzione di contenuti audiovisivi, come il gaming, oppure che possono concorrere con i broadcaster tradizionali come sono le tecnologie di realtà aumentata, virtuale e mista o le macchine connesse e questo va tenuto in conto. Globalmente, quindi, quello che viene chiesto alle reti IP è una stabilità crescente delle infrastrutture e probabilmente dal nostro punto di vista ci sarà bisogno di spostare tutte le funzioni più elevate di calcolo sempre più vicino all'utente finale per poter dare piena abilitazione a tutte quelle tecnologie che anche noi aspettiamo dallo sviluppo delle reti 5G.





# SCALABILITY AND LATENCY

16 Luglio 2021

I temi della scalabilità e della latenza in ambito OTT: ruolo e architettura delle CDN con i relativi economics, un approfondimento lato mobile, uso innovativo del multicast per l'OTT e soluzioni a bassa latenza



# Moderator introduction

*Giovanni Venuti, HDFI consultant*

---

## WEBINAR 2 "OTT SCALABILITY AND LATENCY"

In questo secondo appuntamento dei webinar "HDFI Talks about Innovation" sulla TV lineare di massa via OTT ci concentreremo su due aspetti "critici" per l'OTT, che sono la scalabilità, per una distribuzione

TV lineare di massa, e la latenza, che sappiamo essere ancora carente per l'OTT, con ritardi piuttosto consistenti e penalizzanti per eventi live.

### Agenda

- Talk 1: "CDN Edge strategy" by L.Moglia&S.Pateri (Akamai)
- Talk 2: "CDN from a Bcaster's perspective" by M.Ailano (Mediaset)
- Talk 3: "Multicast for OTT" by D.Gibellino (TIM)
- Talk 4: "Linear TV: the mobile side of the story" by V.Mignone (Rai)
- Talk 5: "OTT Latency" by S.Bossi (Mediaset)
- SPONSORED VIEW by Lutech/MediaKind

Il primo talk si intitola "CDN Edge strategy" ed è affidato a Luca Mo-

glia e Stefano Pateri di Akamai. Per chiarezza, Akamai non è un as-

sociato HD Forum. Seppure sono gli associati HD Forum che hanno contribuito a coprire la quasi totalità dei talk, Akamai ha dato la sua cortese disponibilità a parlare, da player rilevante di settore, del tema della CDN.

Tema che ricorre anche nel secondo talk, visto però dal punto di vista di un broadcaster. Mario Ailano di Mediaset racconterà questo punto di vista.

Nel terzo talk, Diego Gibellino di TIM affronterà un tema che già dal titolo sembra una contraddizione in termini, cioè il "Multicast per l'OTT", visto che l'OTT è fondato sulla disintermediazione delle telco ed il Multicast è una modalità distributiva IP esclusivamente telco.

Nel quarto talk, Vittoria Mignone del Centro Ricerche Rai, in sigla CRITS, parlerà della distribuzione della TV lineare su mobile. Tema molto interessante, con un passato non brillantissimo per chi ricorda il fiasco del DVB-H, che però rimane come issue sul tavolo: come scalare la distribuzione della TV lineare sul mobile, ossia su una risorsa così preziosa come lo spettro radio?

Avremo poi ancora un talk, a cura di Stefano Bossi di Mediaset, sulla latenza dell'OTT. Dove siamo oggi con le trasmissioni reali e cosa si può fare di meglio grazie ad alcune tecniche standard che sono state elaborate nel frattempo.

# CDN Edge strategy

Luca Moglia / Stefano Pateri, Akamai

## CDN Edge strategy

Luca Moglia  
Stefano Pateri

Luca Moglia

Oggi vorremmo parlare di quale Edge come quella di Akamai.  
è la strategia di una piattaforma

## We live in a complex world

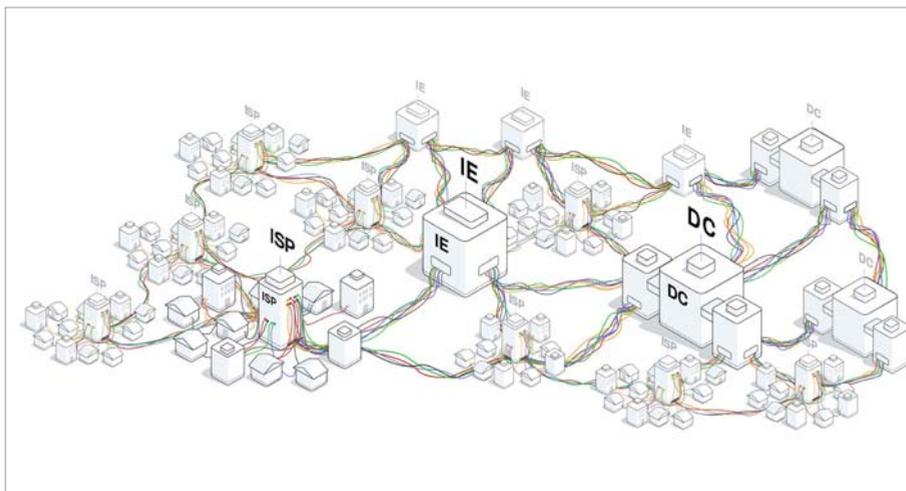


(Image credit - Yoeri Geutkens)

Viviamo tutti in un mondo molto complesso. Queste ad esempio sono, come le chiamano gli inglesi, varie "dimensioni" di quello che può essere un profilo video. Andiamo dalla connettività dell'HDMI, al profilo MPEG, risoluzione, frame rate, etc..

Quindi chiaramente come broadcaster bisogna tenere conto di tutti questi fattori e, solo per dire, non è contata qui anche la parte di encoding video. Sappiamo tutti che oggi l'H.264 detiene ancora la maggior parte del coding video, ma ormai ci sono all'orizzonte nuo-

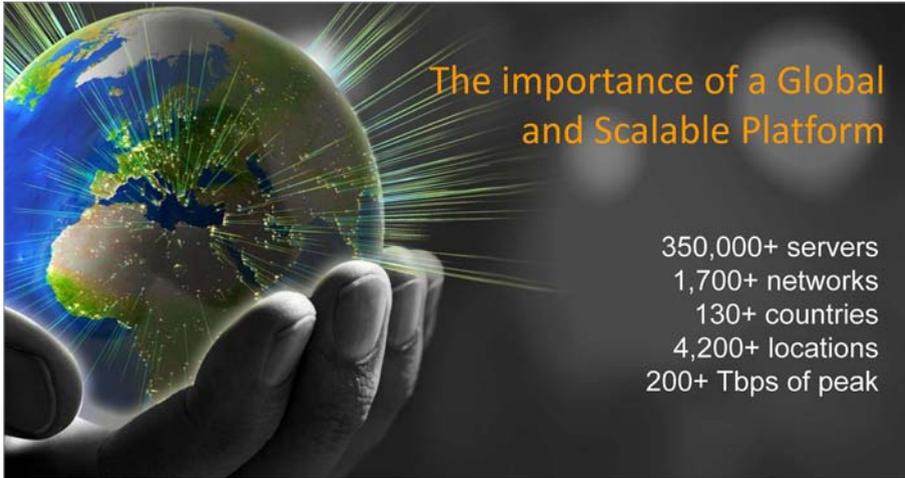
vi codec, a partire da HEVC, VVC, VP9 e altri, che permettono di ottenere una qualità maggiore a parità di banda (o la stessa qualità con una banda inferiore).



Proprio sulla base di questa slide, che fa vedere bene come il mercato del video ha varie dimensioni ed è molto frazionato, possiamo dire che la stessa cosa capita anche come mercato ISP, con tutti i vari Autonomous System che si interconnettono.

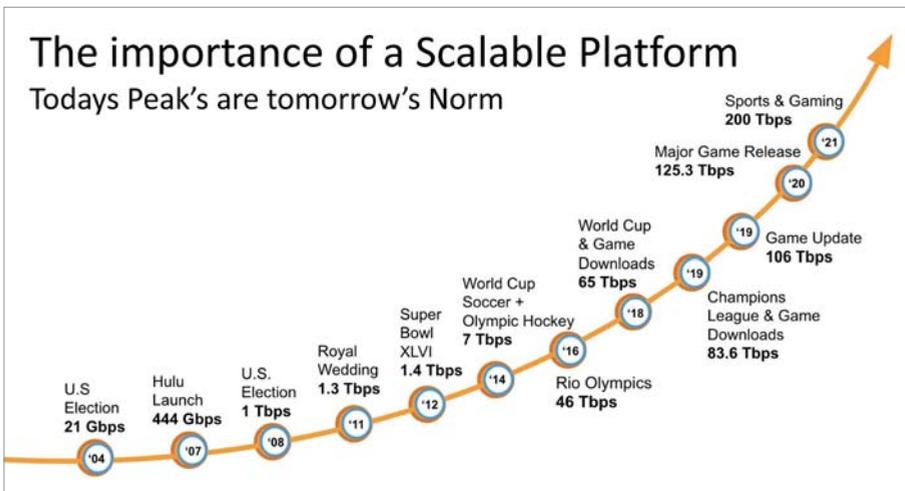
E qui vediamo la strategia di Akamai che è in atto: Akamai va da ogni singolo ISP a fare peering con loro, a posizionare i propri server Edge direttamente dentro gli ISP, proprio per andare a prendere ogni singola chiamata, ogni singolo

stream video, ogni singola pagina web, direttamente da dentro l'ISP e creare questa sorta di overlay di internet privato su tutti gli Autonomous System.



I numeri di Akamai sono impressionanti! Ad esempio, a marzo 2021 è stato raggiunto il nuovo picco di 200 Terabit al secondo! Chiaramente poi tutta la vicenda Covid, iniziata un anno e mezzo fa, ha avuto un bump in tutto quello che è il traffico. La presenza di Akamai,

sia a livello di country sia a livello di Point of Presence, di location, è incredibile. In particolare, Akamai sta espandendo molto il network a livello italiano, seguendo la progressione digitale che è partita un po' di anni fa anche in Italia.



In questa slide abbiamo cercato di far vedere come sono cambiati nell'arco degli anni i picchi sulla piattaforma Akamai. Certo è che il

picco di oggi sarà il trend di domani. Si vede che a partire dal 2004, 2007, 2008 i picchi sono stati sempre un po' legati a degli eventi, che fosse-

ro le elezioni US, il lancio di Hulu o il Royal Wedding che è avvenuto nel 2011. Avevamo un Terabit/s di picco o poco di più.

Poi, a partire da qualche anno fa, ci sono stati anche degli eventi di picco legati essenzialmente a down-

load di giochi e di software. L'ultimo picco di 200 Terabit/s a marzo 2021, ad oggi il picco principale, è derivato proprio dal fatto di aver avuto in concomitanza degli eventi sportivi con del game download.



Non possiamo non parlare di Italia, di Euro 2020 – congratulazioni a noi –, vedendo anche quello che è successo sul network.

Innanzitutto, bisogna dire che la finale Italia-Inghilterra ha avuto un picco di quasi 35 terabit al secondo. Quindi c'è stata grande quantità di traffico, chiaramente più che altro in Europa, ma il dato che è molto interessante è il fatto che, rispetto alla finale Portogallo-Francia di cinque anni fa, il picco è stato circa 5 volte maggiore!

Questo fa capire anche quale è il grado di avanzamento del digitale e dello streaming video dentro le abitudini di tutti gli utenti.

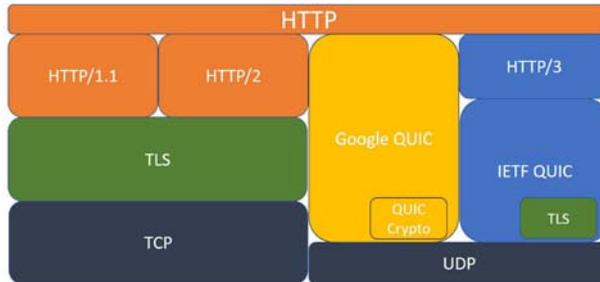
E si vede che anche la media dei picchi di tutte le partite del torneo, circa 17.5 Terabit/s, è stata più di quattro volte superiore rispetto ai 4 Terabit/s che abbiamo avuto nel 2016.

Quindi abbiamo una crescita esponenziale di tutta la parte di traffico e di picchi che sono legati ad eventi sportivi.

Adesso ci sono le Olimpiadi, nel 2022 a novembre ci saranno i mondiali in Qatar; quindi nel prossimo anno e mezzo saremo molto occupati con questi eventi sportivi internazionali.

Nel link sotto abbiamo incluso qualche numero in più.

## The importance of an Innovative Platform



<https://blogs.akamai.com/2021/06/http3-and-quic-past-present-and-future.html>

Ma la scalabilità non è nulla se non si ha anche una parte innovativa. Oggi le ultime notizie sulla parte di innovation riguardano essenzialmente HTTP/3, ormai diventato anche uno standard IETF, e chiaramente Akamai lo sta implementando. Akamai aveva già iniziato a implementare il supporto a Google QUIC da un po' di anni a questa parte.

Possiamo anche citare altre innovazioni, ad esempio la parte di protocolli anti-congestion. Oggi Akamai ne ha diversi (BBR, Fast TCP, Reno, QDK) implementati sul proprio network, per andare a facilitare le performance di streaming di siti dall'Edge fino all'utente finale.

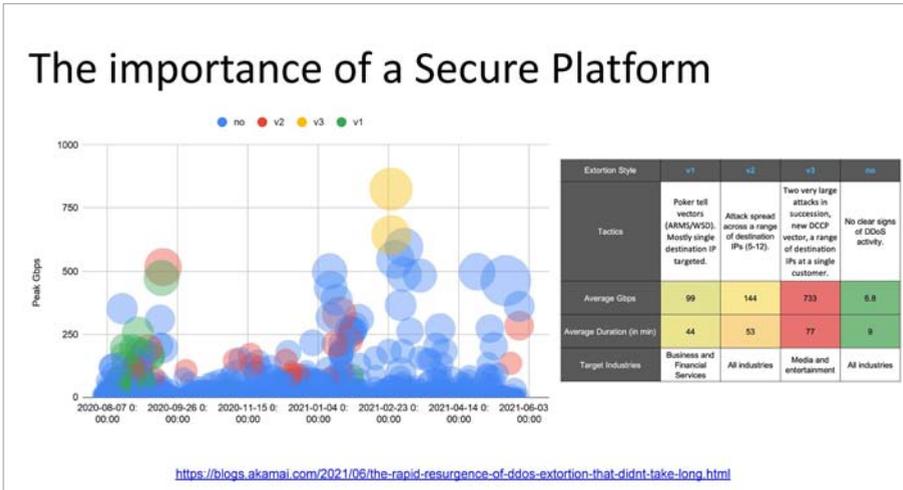
Possiamo menzionare anche IPv6. Diciamo che a livello italiano siamo un po' indietro, ma ci sono ormai nazioni tipo Francia, Germania e anche India, che vedono circa il 50% di traffico deliverato su IPv6.

Abbiamo ormai metodi per scoprire se le richieste di video streaming arrivano da proxy VPN o da hosting provider. Abbiamo tutta la parte di Site Fail Over per cui se un Origin non risponde si può andare a prendere il contenuto da un altro Origin. Poi, visto che oggi si parla di latenza, dobbiamo menzionare tutta la parte di CMAF (Common Media Application Format) e, lato Apple, di Low-Latency HLS.

Grazie anche alla piattaforma Akamai, siamo ormai in grado di avere latenze che sono davvero di pochi secondi e possono arrivare fino a 2 secondi, 2 secondi e mezzo. Altre persone dicono anche di meno, ma tenendoci un po' di margine possiamo dire 3 secondi. Quindi, latenze nell'ambito dello streaming video che sono assolutamente paragonabili a quello che capita a livello di digitale terrestre o satellite. Tra l'altro, per ritornare indietro a

Euro 2020, abbiamo avuto già dei broadcaster, anche a livello europeo, che hanno fatto streaming in bassa latenza su scala davvero molto importante, si parla di Terabit/s.

Quindi, anche la parte di bassa latenza possiamo dire che ormai può entrare come una norma anche per i broadcaster e gli OTT player.



Abbiamo parlato di innovazione, abbiamo parlato di scalabilità, abbiamo parlato di latenza, ma dobbiamo sempre accertarci che le piattaforme siano sicure.

Ogni giorno, se apriamo Google oppure dei quotidiani tecnici, vediamo notizie di attacchi cyber. Nella slide è citato uno degli ultimi blog Akamai, quello di giugno, che mostra gli attacchi di DDoS dell'ultimo anno circa. Nella tabella di destra, nell'attacco che andiamo a categorizzare come v3, si vede che abbiamo avuto proprio degli attacchi extortion style che sono anche legati, come target industry, al mondo dei media e dell'entertainment. Quindi vediamo come da parte di Akamai – si veda anche lo State of

the Internet Report, dove si parla proprio di tutti gli ultimi vettori di attacchi – ci sia un'attenzione anche maggiore al mondo dei media. Per non parlare di tutta la parte di credenziali. Oggi, qualsiasi servizio a pagamento offerto a un subscriber con pagamenti ha delle credenziali, username e password. Tutta la parte di credential abuse e credential stuffing oggi è molto presente e nel 2020 abbiamo avuto miliardi di attacchi singoli, proprio a livello di credenziali.

Essenzialmente, dobbiamo stare attenti a proteggere le nostre credenziali, che siano su servizi finanziari o di e-commerce, ma anche su servizi OTT di media and entertainment.

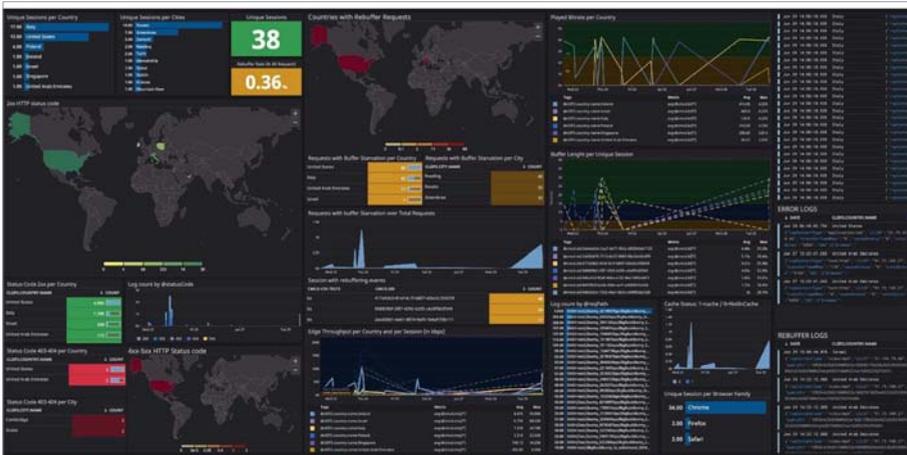
## The importance of Data Visibility

Can we extract from the **Edge RAW Logs** more info in **Real-Time** and transform them into **Video Performance QoE KPIs**?

L'ultimo punto esposto oggi è la visibilità. Akamai è una piattaforma distribuita e innovativa, ma quello che vuole anche dare Akamai è una trasparenza assoluta.

Una domanda che ci possiamo porre è se i log delle nostre macchine, i RAW Logs che abbiamo a livello di Edge, possono trasformarsi in video performance QoE KPIs.

Come industry sappiamo tutti che ci sono tool, tipo Conviva, NPAW Youbora, Mux, Bitmovin – anche Akamai ha un tool che si chiama Media Analytics –, che prendono appunto i dati a livello di client. Possiamo prendere gli stessi dati a livello di Edge e trasformarli con una valenza di quality of experience?



Do you want to discover more? Contact me! <https://www.linkedin.com/in/lucamoglia/>

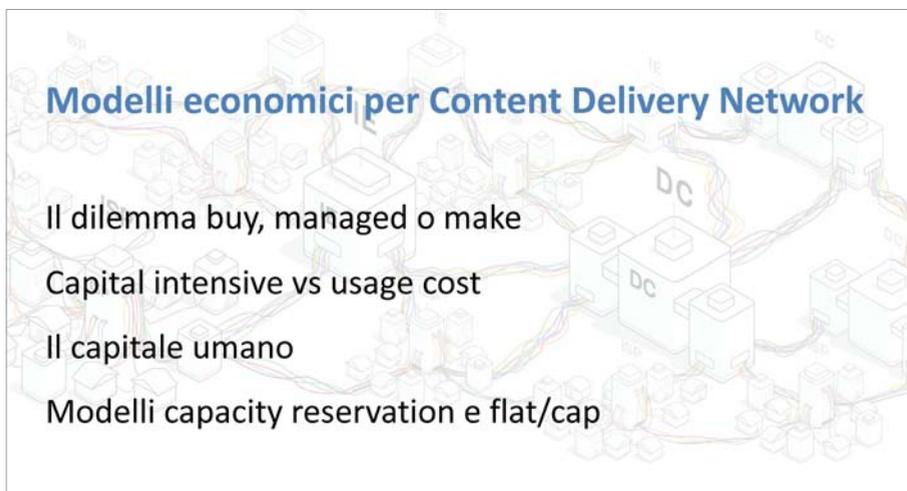
Oggi la risposta è sì, lo possiamo fare. Essenzialmente attraverso due

soluzioni: una di Akamai che si chiama DataStream 2, e un'altra che

è un nuovo standard che si chiama CMCD (Common Media Client Data), che definisce delle informazioni aggiuntive che i player possono passare in query string alla CDN. Nel PoC in figura si possono ad esempio vedere – questi sono tutti dati collezionati in Akamai usando Datalog come tool per aggregarli – statistiche di Rebuffer Rate, per cui c'è un tag che indica se ogni singola richiesta è stata in uno status di Buffer Starvation o no; oppure possiamo vedere dati a livello di Geo Data o se abbiamo avuto delle richieste con errori 400, 404 o 500, o dati aggiuntivi, quali il bitrate che abbiamo avuto a livello di country, per esempio per vedere se

ci sono delle country o delle zone, delle aree, che hanno meno bitrate oppure ancora possiamo vedere la durata del buffering sui singoli player su singole sessioni di playback. In definitiva, l'Edge diventa parte integrante di tutta la monitoria degli stream che è possibile fare. È importante sottolineare che CMCD non è uno standard Akamai, ma è uno standard fatto dalla CTI, un'associazione US, quindi potenzialmente compatibile con tutte le piattaforme Edge. L'augurio è che questo standard possa essere supportato a livello davvero cross su tutte le piattaforme Edge.

Stefano Pateri



Questa slide, estremamente semplificata rispetto all'ampiezza e al

dettaglio sulle componenti tecnologiche, vuole soltanto gettare una

luce sui modelli di business possibili nell'evoluzione degli OTT.

La prima cosa da dire è che, in assenza di una scalabilità e di una dimensione multinazionale di milioni di sottoscrittori – si allude chiaramente agli OTT prevalenti che arrivano dagli Stati Uniti –, raramente ha senso costruire da sé e gestire da sé un'infrastruttura di delivery.

Il perché è legato ad una questione di scala, per cui l'ambizione o il grande dilemma tra l'acquistare servizi, l'acquistare servizi gestiti, quindi una forma ibrida, oppure il costruirsi un network, l'ultima ipotesi, quella del make, è sensata soltanto per aziende di dimensioni planetarie.

In Europa tali aziende non ci sono. Ciò detto, esistono dei modelli intermedi sui quali Akamai già lavora da anni con tutti i player, perché, a seconda delle priorità, ci sono aziende che preferiscono calarsi e acquisire delle competenze, facendo dei grossi investimenti di capitale, e altre meno.

In questo senso i broadcaster a maggior traffico, inclusi quelli che non hanno potuto festeggiare la vittoria del campionato europeo e che hanno delle reti che fanno traffico dieci volte superiore a quello che avviene in Italia, comunque non scelgono dei modelli gestiti, per una questione di investimenti.

E qui, vale un'altra astrazione di carattere strategico. A livello

strategico, la vera battaglia si gioca sui contenuti, come molti consulenti di strategia broadcasting dicono; il mix dei contenuti, la capacità di diffondere, di dare notorietà a dei contenuti, a dei format, e scegliere i canali corretti per raggiungere le audience, indipendentemente da target age, da momento di fruizione, quindi la mobilità, per esempio negli spostamenti di commuting che c'erano e che ci auguriamo ci risaranno post-Covid, sono la leva strategica per riuscire a mantenere e far crescere le audience, che poi producono i ricavi dei broadcaster attraverso la pubblicità o le sottoscrizioni di abbonamenti.

Quindi, essendo questo il terreno su cui si gioca il grosso della partita competitiva, spesso gli investimenti tecnologici sono più efficienti se a costo variabile.

In questo senso, è ovvio che dipende dal modello che il broadcaster decide di adottare, Capital Intensive contro costi di utilizzo di un servizio.

A questo va aggiunto l'aspetto del capitale umano, nel senso che, sia per dimensione che per complessità, chi ha deciso di avere anche dei servizi gestiti, deve assumersi il rischio e l'onere di avere all'interno della propria organizzazione degli staff tecnici di altissimo profilo.

Perché avere degli architetti di reti, essere capaci di dirimere problematiche di direzione del traffico

attraverso i vari operatori telefonici per raggiungere l'utente in modo efficiente, è una sfida tecnologica e di organizzazione veramente molto importante. Per cui anche questo è un aspetto che, per chi dovesse decidere di diventare un broadcaster OTT, va affrontato con grande cautela.

A questo va aggiunto che, per gli operatori e i broadcaster più importanti – e Akamai lo fa già con

moltissimi broadcaster pubblici e privati, anche in Europa –, ci sono dei modelli economici, qui riassunti con modelli “flat” o “cap”, che prevedono dei costi fissi a fronte di consumi variabili, piuttosto che dei modelli in cui si possono opzionare delle quote di banda, per essere sicuri che, qualsiasi cosa accada, quella specifica organizzazione avrà sempre una sorta di precedenza di servizio.

## Q&A

[Q] Il traffico dei broadcaster per i servizi lineari è sostanzialmente locale e non globale. Inoltre i broadcaster dispongono già di reti distributive molto capillari sul territorio italiano e quindi hanno già una rete di trasporto che può essere utilizzata per fornire agli ISP dei flussi lineari. Cosa ha da dire Akamai al riguardo?

[A] *Moglia* – È vero che spesso i broadcaster sono ben interconnessi, ma bisogna sempre fare anche un discorso di scalabilità.

Cosa vuol dire oggi investire sul picco? Vuol dire che un broadcaster si deve strutturare a livello di network anche per gestire picchi di decine di Terabit/s. Per Euro2020 Akamai ha iniziato a lavorare circa due anni fa e già fervono le attività per preparare Qatar 2022.

C'è un discorso di scalabilità legato a tutto ciò, ma anche di performance. Chiaramente, servire il traffico da network Tier 1 è molto diverso che servirlo direttamente da server dentro gli operatori telefonici, avendo magari una capacity reservation con una piattaforma Edge che oggi in Italia è davvero interconnessa a molti Autonomous System.

Bisogna trovare l'equilibrio giusto, mettendo anche nel calcolo i vari challenge di scalabilità, di performance, nonché di sicurezza. Perché abbiamo visto che ormai gli attacchi di DDoS raggiungono in modo facilissimo un Terabit/s e durano per ore, non solo per due minuti.

[A] *Pateri* – Vero è che ad oggi, per dormire sonni tranquilli, i broadcaster si affidano per la maggior parte, per il 90% dei casi, ad un servizio gestito. Quindi diciamo che non è che lo status quo giustifichi il futuro delle prospettive differenti, che emergeranno, ma probabilmente il rapporto costi-benefici ad oggi è prevalente, altrimenti non si spiegherebbe perché sia così.



# CDN from a Bcasters' perspective

Mario Ailano, Mediaset

---

## CDN from a Bcaster's perspective

Mario Ailano  
Area Digital Service Platforms  
Direzione Broadcast e Digital Media



## Agenda

- CDN - Type of Services and Content
- Basic Infrastructure
- CDN Selector
- Optimizing CDN costs
- Harmonizing CDN reports
- Scaling CDNs for mass market linear TV
- Broadcast's road to Broadband
- Future Perspectives



Di seguito andremo a vedere come Mediaset ha affrontato i temi di gestione delle CDN, con un focus sul-

la infrastruttura e su una visione nel medio-breve periodo.

## CDN - Type of Services and Content

The CDN providers are contractualized for the provision of *LIVE* and *VOD* streams and the various *WEB* portals that make up Mediaset's digital offer in relation to news, infotainment and entertainment (*static*).

At the moment the *VOD* delivery infrastructure is composed of two sites in business continuity, one at the VideoFarm located at "Caldera 21" and the other, with also *LIVE*, at the VideoFarm located at the "TOC" headquarters in Segrate. The *STATIC* content are delivery mainly on cloud platforms (AWS)

- The service model is the *pull-mode* by taking the content from the client's origin.
- Streaming technologies managed: *ABR* and *progressive* download.
- Edge's ability to *recognize* different type of users device and modulate the answers according to the business rules. (*static*)
- Integration with *SSAI/DAI* manifest manipulation services. (*live*)



Attualmente sulle CDN Mediaset ha contrattualizzato dei servizi per erogare i contenuti VoD, quelli live e anche la parte relativa ai siti web, quindi quelli che vengono chiamati "contenuti statici".

L'attuale infrastruttura è presente fondamentalmente su due siti, usati come business continuity: un sito è a Milano e l'altro in una delle sedi Mediaset, al TOC di Segrate, dove si trova anche l'Head-End Live da dove vengono erogati i canali diffusivi lineari.

Il modello usato oggi da Mediaset per poter erogare i propri servizi tramite le CDN è un modello in pull; quindi le CDN vengono sugli origin a prelevare i contenuti.

La tecnologia video in uso è quella ABR, quindi adaptive streaming, anche se c'è ancora una quota residuale di progressive download, quindi file MP4 completi.

Con le CDN si è sempre cercato di

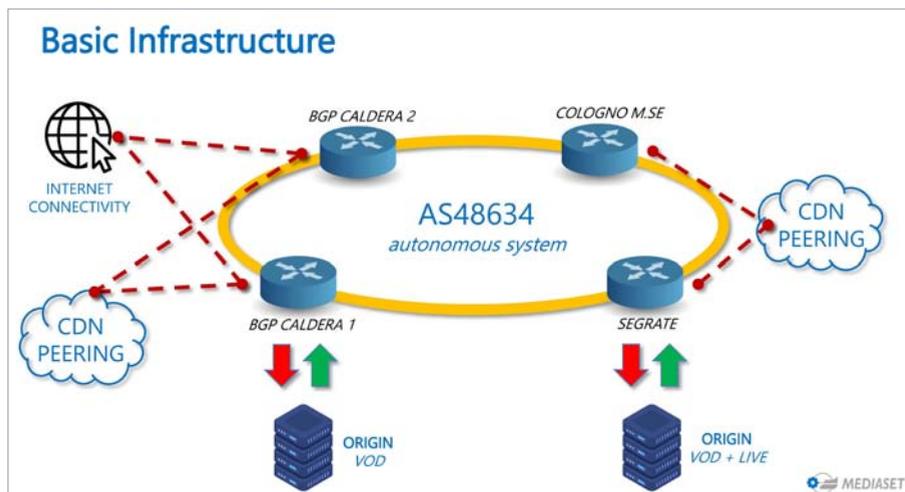
affrontare un tema anche di configurazione, che è andato un po' oltre negli anni, per cercare anche di semplificare il flusso. Perché a volte si pensa che la CDN sia solo una cache; invece, la CDN ha la capacità di intervenire anche sul processo produttivo.

Nel senso della capacità, per fare un esempio nei contenuti statici, di aiutare il riconoscimento del device dell'utente, per rendere poi le pagine web e le applicazioni in maniera più puntuale e più veloce, efficientando l'erogazione.

Configurazioni che aiutano l'integrazione che un broadcaster come Mediaset ha fatto negli anni, specialmente nell'ultima Champions League. Un altro esempio, la possibilità di sostituire la pubblicità, quella che viene chiamata anche "Server Side Ad Insertion", ossia la capacità di manipolare il manifest video per dare al player la fruizione

di un contenuto live similare al lineare, ma con la possibilità di sostituire la pubblicità in maniera molto

semplice, perché si fa direttamente su quelle che sono le CDN.

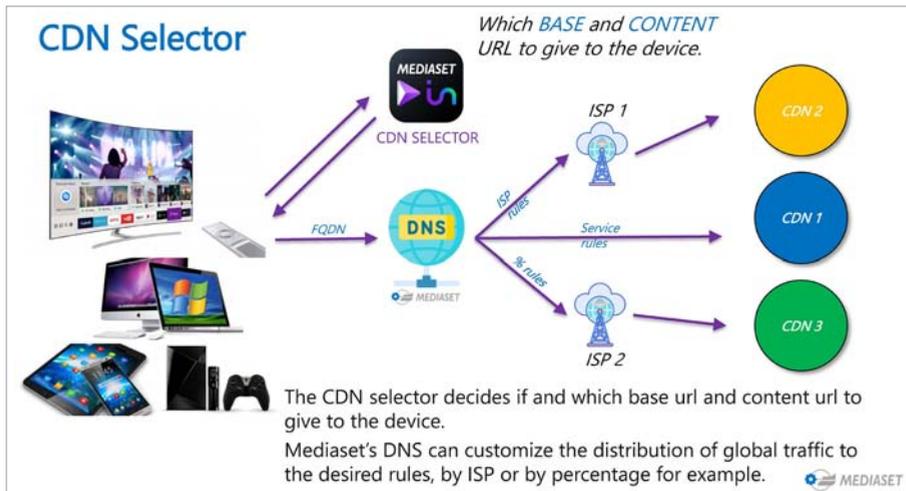


Data questa overview, in figura è rappresentato ad alto livello come è strutturata Mediaset lato infrastruttura di rete.

Mediaset ha un proprio Autonomous System che viene propagato da quattro BGP router, due sono localizzati in Caldera a Milano, in due siti diversi, uno è in sede a Cologno Monzese e un altro a Segrate.

Gli origin che erogano la contribuzione video VoD sono presenti fisicamente sia in Caldera che a Segrate. Ad oggi a Segrate c'è anche la parte di contribuzione dell'Head-End Live. Mediaset, oltre ai classici contratti di connettività sui quale viene pubblicato il proprio AS, ha delle strategie diverse con le CDN contrattualizzate. Strategie differenti dove si cerca di raggiungere

il più possibile le CDN tramite dei peering privati. Dal punto di vista di Akamai per esempio, come si è visto in precedenza, c'è la volontà di avere la presenza dei propri Edge all'interno degli ISP; dal punto di vista del broadcaster c'è la volontà di poter raggiungere e contribuire verso le proprie CDN in maniera sicura, veloce, protetta e il più possibile definita.



Passiamo ora a descrivere la parte relativa al CDN Selector. Un servizio di erogazione dei contenuti passa per un selettore. Ma cos'è e cosa fa il "selettore"?

Come riassunto in maniera molto semplice in figura, l'applicazione Mediaset viene chiamata da qualsiasi dispositivo che possa fruire dei suoi servizi OTT, televisori, telefonini e tutti i device abilitati. Questi chiedono al servizio di erogazione dove possono prendere e prelevare il singolo contenuto.

Prendere e prelevare, perché di fatto il servizio rilascia al player quella che viene chiamata "Base URL", e quella che viene chiamata "Content URL", quindi un FQDN di erogazione, che è relativo al contenuto video che l'utente ha selezionato.

Il CDN Selector è molto importante, perché definisce le regole del servizio da erogare su base FQDN, non solo in merito al contenuto

video, ma anche alla pura logica DNS. Per logica DNS si intende la capacità di gestire la distribuzione del traffico in base a delle regole definite e impostabili, regole, per esempio, dettate per cercare di raggiungere gli utenti su base ISP o per percentuale di carico.

Tutte queste logiche sono fondamentali per garantire e gestire un servizio multi-CDN.

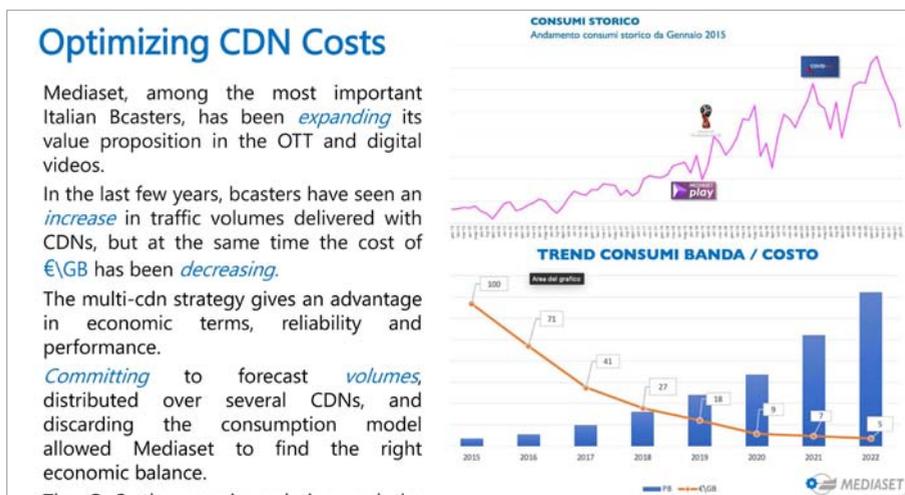
Quindi, nel caso in cui un utente voglia vedere un particolare contenuto, viene rilasciata una URL (fqdn), il client interroga il DNS tramite la "Base URL" che risolve, scoprendo su quale CDN si andrà a erogare il contenuto. In questo modo il servizio può pilotare e gestire questo tipo di logica. Se invece volessimo avere una logica basata per ISP, il CDN Selector può rilasciare una URL (fqdn) diversa all'utente e che gli permette, in base a logiche definite sul DNS, di

usare regole diverse.

E così via, c'è la possibilità così di poter decidere in maniera automatica di regolare quell'utente che ha quell'ISP o quel tipo di contenuto, sulla CDN 1, sulla CDN 2 o sulla CDN 3.

Questo è un passaggio fondamentale per capire come Mediaset

gestisce oggi più CDN, anche in ordine di scalabilità, perché le logiche possono essere diverse e sviluppate anche in maniera flessibile. Oggi, come abbiamo appena visto, la gestione avviene da una parte a livello applicativo e dall'altra a livello di network.



Parliamo adesso di ottimizzazione dei costi. Questo perché Mediaset negli ultimi anni ha visto crescere la sua proposizione e la sua offerta nel mondo dell'OTT e questo ha portato ad una crescita anche dei volumi, qui rappresentati con un trend storico dal 2015 a oggi.

Ovvio che questa è una crescita che vedeva diversi attori presenti nel 2015, rispetto ai servizi che oggi Mediaset offre. Il servizio Mediaset Play, partito un po' prima dei mondiali nel 2018, ha portato, come si vede, a una crescita abbastanza im-

portante nel corso dei mesi, degli anni. Anche il Covid in quest'ultimo periodo non ha fatto nient'altro che accelerare la crescita dei consumi. Quello che si può notare nel grafico, sono le linee riferite al consumo mensile collezionato su tutte le CDN. Come si può notare, ci sono dei picchi, cioè ci sono mesi dove l'erogazione è molto più alta e mesi dove l'erogazione scende anche drasticamente. In questi casi il consumo non è dettato soltanto dalla stagionalità ma anche dagli eventi che un broadcaster propo-

ne per competitività con le diverse piattaforme OTT. Nel grafico "trend consumi banda/costi" fatto 100 il prezzo che per Mediaset era il costo al Giga della CDN del 2015, si vede che, all'aumentare dei volumi, si sono abbattuti anche i costi delle CDN.

Abbiamo modo di ritornare a quanto detto da Akamai nel suo intervento: alla fine il modello deve essere economicamente sostenibile. Il broadcaster si vede aumentare i volumi e deve essere in grado di sostenere anche i costi. Per un broadcaster commerciale come Mediaset, i costi devono essere commisurati ai ricavi che fa con la pubblicità, oltre che con la sottoscrizione al servizio Infinity.

Mediaset ha pensato che, in termini economici, la migliore risposta

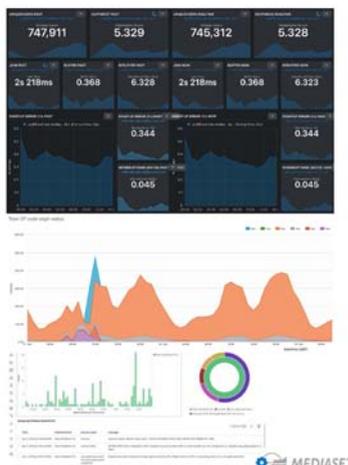
fosse proprio quella di usare una distribuzione multi-CDN. Contrattualizzando su base volume e cercando di dare alle CDN partner un volume contrattuale importante, di fatto committendosi, si è riusciti a spuntare un prezzo sempre più competitivo. Distribuirsi su più CDN dà una possibilità diversa, anche in termini di quality of service e user experience, potendo raggiungere utenti di determinati ISP con le CDN che performano meglio per esempio su quell'ISP.

Da notare che il prezzo qui rappresentato, non è un prezzo puro di consumo perché le CDN, offrono anche dei servizi che vanno da quelli professionali, ai servizi infrastrutturale e sulla sicurezza informatica e protezione da vulnerabilità, temi sempre più importanti.

### Harmonizing CDN Reports

Mediaset has equipped itself with various dashboard & reports to *monitor CDN traffic*, both from an economic and operational point of view:

- *Youbora* - telemetry service (happiness - join time - buffer - rebuffer - startup error %)
- *Dashboard CDN* - analytics & reporting tools (API, console), monitoring tools real time or near real time
- *Elastic Stack* on-premise - logs collector and dedicated dashboard
- *Dashboard DNS* - monitoring & balance management
- Dedicated *Service Specialist* and *operational team* for economics and development management.



Ogni CDN fornisce propria dashboard e ogni CDN ha la possibilità

di fornire i propri analytics, i propri report, le proprie console anche

via API. Ma un broadcaster che ha una strategia multi-CDN, deve in qualche modo adattare la propria aspettativa. Quindi, un passo che è stato fatto negli anni scorsi è stata l'integrazione di Youbora di NPAW, che è un servizio di telemetria grazie al player che raccoglie una serie di informazioni che vengono aggregati su dashboard puntuali. Lato CDN per chi fa monitoraggio dei servizi, quelle più importanti sono il tempo di join al contenuto, il buffering, il rebuffering c'è la parte relativa agli errori e poi un valore che Youbora definisce "happiness", un punteggio all'erogazione in base ad un algoritmo che tiene conto di diversi fattori. Questa telemetria è qui presentata in un grafico, per esempio, qui confrontiamo la telemetria della settimana precedente con la settimana corrente, o di ieri su oggi, rispetto all'erogazione di un determinato FQDN, magari anche targhettizzato su una singola CDN. Questa dashboard dà la possibilità di confrontare le performance per ISP, per utente, per tipologia di contenuto e per tipologia di FQDN e queste sono dashboard fondamentali per analizzare nel tempo il servizio.

Le dashboard richieste e fornite dalle CDN sono invece quelle che aiutano a fare analisi in Real Time. Alle CDN si richiede anche la possibilità di raccogliere i log grezzi dei loro Edge per poterli correlare, relazio-

nare e analizzarli in maniera puntuale. Come descritto, abbiamo così da una parte la possibilità di tracciare l'utente sul player, dall'altra di vedere i log della CDN. Youbora copre la possibilità di vedere l'ultimo miglio e i log della CDN e le dashboard della CDN permettono di completare la visibilità del servizio.

Avendo il servizio basato, come si è detto prima, su logiche di bilanciamento del CDN Selector, la dashboard del DNS, che permette di vedere come si stiano distribuendo i traffici e di mitigarli in maniera essenziale, ha un ruolo chiave per chi fa operation.

Alla base delle operation c'è il modello definito all'interno dell'azienda, dove un team di persone operative controllano e governano quello che è il servizio, e con il supporto del service specialist, cioè una persona di riferimento dedicata alle CDN. Questa è un'attività giornaliera che va vista, va analizzata, va sviluppata anche in base alle richieste di business e le necessità e le scoperte che si fanno quotidianamente grazie alle dashboard.

In questa slide, per esempio, c'è il grafico di Akamai: qui una fotografia di un problema in una determinata giornata e queste dashboard permettono in Real Time di capire che tipo di problema, che tipo di errore, su che tipo di volume. Mentre sotto abbiamo la rappresentazione di un'altra interfaccia grafica

per consultare lo stack di Elastic "on premise" e che fa da correlatore dei log di tutti i log delle CDN. Questa è una tecnologia sviluppata dalla Direzione Tecnologie, interna-

mente in Mediaset, che ci ha aiutato e che ci mette in condizione di avere questa visibilità un po' "tout court", di tutte le dashboard e di tutte le monitorie relative alle CDN.

## Scaling CDNs for mass market linear TV

In the next few years, we will see a growth in connected TVs and an increase in the use of connected devices, with a boost in connection speed and access to the network. (fiber, 5G).

We will use *more efficient codecs*, the same high quality picture we're familiar with but using far less bandwidth to reduce traffic volumes.

How could we scale the CDN?

- **Multi-CDN strategy:**
  - *Availability* can minimize single points of failure by providing alternate delivery options «outage».
  - *Performance* - intelligent balancing of the content delivery needs.
  - *Capacity* - large scale content delivery events may create choke points.
  - *Security* - multiple CDN providers allows you to minimize exposure or to bypass compromised.



Affrontiamo il tema della scalabilità. Oggi il traffico sulle piattaforme OTT continua a crescere e l'abbiamo visto anche prima con Akamai; aumenta perché aumentano sempre di più le TV connesse, aumenta perché migliora la qualità a casa degli utenti, il trasporto; la fibra, l'arrivo del 5G, etc. e Mediaset deve immaginarsi come proseguire e come scalare. Perché se è vero che i costi scendono, è vero però anche che i volumi salgono, quindi bisogna sempre lavorare con diverse strategie e bisogna trovare il modo corretto per affrontare questa crescita. Va detto che quella che segue è una fotografia di oggi, perché quello che potremmo vedere domani in

un mondo che continua a cambiare potrebbe vedere uno scenario completamente diverso.

Mediaset ha lavorato innanzitutto sull'uso di codec più efficienti, per cercare di garantire la stessa qualità riducendo il bitrate e la banda in termine di volume. Questa però è una strategia non scalabile.

La strategia scalabile per noi è la strategia multi-CDN. Avere più partner che erogano i servizi permette non solo di minimizzare il singolo point of failure; quindi l'affidabilità e la presenza di più CDN è fondamentale per questo motivo. Abbiamo quindi la possibilità di spostare il traffico da una CDN all'altra se una CDN va in sofferenza;

c'è la possibilità di spostare il traffico da una CDN a un'altra se c'è un ISP che ha una particolare sofferenza di peering con una particolare CDN o con quel tipo di servizio o con altri servizi. Essendo un servizio "Over The Top" su internet, dobbiamo considerare e monitorare anche eventuali saturazioni dovute a servizi terzi che attraversano gli ISP e le CDN.

Avere la possibilità di gestire i picchi su diverse CDN dà l'opportunità di distribuire il traffico verso le CDN. Distribuire il picco può anche comportare la gestione dei colli di bottiglia. Alcune CDN, quelle locali e dedicate a ISP locali possono soffrire i picchi, mentre le CDN globali risentono meno dei picchi ma devono gestire anche il traffico internazionale, la contingenza del momento, ed un broadcaster deve poter pilotare l'erogazione in base

ai propri servizi.

Altro punto di attenzione è la sicurezza, perché ogni servizio CDN è un altro servizio esposto su internet; quindi, in caso di attacchi, verso una CDN piuttosto che un'altra, una soluzione multi-CDN dà la possibilità di muoversi.

La strategia multi-CDN è utile anche a livello economico, perché magari non tutti i pricing di tutte le CDN sono simili, per cui ci sono CDN premium che offrono un servizio diverso e CDN locali, per altre tipologie di servizi, che hanno magari un costo ridotto. Il driver non è soltanto un driver di bilanciamento e di sicurezza ma anche di costo.

Avere dei peering privati con le CDN per avere sotto controllo la contribuzione gioca poi un ruolo importante. Perché, di fatto, avere più CDN vuol dire anche avere un carico sulla distribuzione dei contenuti.

## Broadcast road to Broadband

- QoS & QoE (broadcast & broadband view)
  - Low Latency – Quality
  - Restart
- Ability of the Broadcaster to adapt to the world of OTT:
  - Structuring the programs in *clips*, in order to be able to redistribute them on digital devices and thus favour their consumption on the move - *any-where, any-time, any-device*.
  - Enhancing the heritage of the archives so to give *new life to amarcord titles* much loved by the general public.
  - Using *social media* to launch or anticipate, with real teasers, the titles arriving on linear TV.
  - Innovating, creating the first programs designed *exclusively for streaming* platforms, promoting digital education of the traditionally older audience.
  - Rethinking the *programming* up and down the linear channel.
  - Extending contents *life cycle* and redefining distribution logic. (HbbTV – MHP) 

Qual è la strada che un broadcaster sta attraversando in questi anni, in questo periodo, per cercare di avvicinarsi al mondo del broadband? Per un broadcaster, in fondo, non è che un altro modo di erogare il contenuto e Mediaset si presenta sempre più come editore nel mondo delle OTT. Quindi, a livello tecnologico, l'impegno è quello di raggiungere i propri utenti in qualsiasi modo ed è importante riuscire a dare all'utente la stessa qualità del servizio e la stessa esperienza d'uso.

Per quanto riguarda la QoS/QoE, da una parte si sta lavorando internamente sulla Low Latency, dall'altra già oggi è attiva la funzionalità di restart, che ci permette di far ripartire il contenuto su un televisore connesso.

Un broadcaster cerca di cambiare la metodologia di erogazione del contenuto, magari banalmente creando dei programmi divisi in clip, per cercare di erogare il proprio contenuto ovunque, in qualunque momento, su qualsiasi device. Cerca di recuperare il proprio archivio storico, aiutandosi magari con eventi che sono amarcord per gli utenti e che non è possibile vedere su TV lineare; lo si sposta sull'OTT, si usano i social media per cercare di fare pubblicità su queste piattaforme, per cercare di targettizzare anche i modelli, per sponsorizzare gli eventi, eventi che cominciano a diventare esclu-

sivi, solo per lo streaming. Eventi come la futura Champions o come, tutti gli eventi che possono essere veicolati solo e soltanto prima sullo streaming e poi sul lineare. La programmazione di un broadcaster si adatta per cercare di capire qual è l'esigenza, qual è la quota di mercato che si può colmare. Non c'è più soltanto la piattaforma di programmazione lineare, ma bisogna tenere conto ad avere un punto di osservazione anche dell'over the top.

Per un broadcaster è importante anche il ruolo delle applicazioni: un utente guarda la tv, tramite l'antenna, tramite il satellite, ma, grazie all'HbbTV e all'ormai vecchio MHP, si ha la possibilità, su un televisore connesso, di interagire con le clip dell'evento che l'utente sta guardando o si può decidere di ripartire all'inizio (*funzione restart*).

## Future Perspectives

- Is CDN still a *commodity*?
- Will *Multi-CDN strategy* be sustainable in the long term?
- Mediaset has extended its DVB-I Po.C. to other partners in the supply chain: Broadcaster, Integrator, CDN and Manufacturer. (*will make its way in the next 10 years*)
- Transition from public CDN to *CDI* of Broadcaster will be the future evolution?  
*(Monitoring the health of a video service can be complicated. In addition, the broadcaster does not have control over the network that's delivering service like video resolution/performance, availability, engagement time, churn.)*



Qual è il futuro, la prospettiva, per un broadcaster? Queste sono le domande che un Broadcaster come Mediaset internamente dovrà rispondere nel prossimo futuro. La CDN rimarrà una commodity? Rimarrà un servizio che permette di gestire i contenuti con strategie di multi-CDN e a servizio? La strategia multi-CDN è sostenibile sul lungo periodo?

Qualche anno fa erano domande che non erano mature per il tempo per cercare di capire, non si riusciva ancora a immaginare dove si stava andando.

Adesso invece sono delle domande a cui un broadcaster deve cominciare a dare delle risposte.

Mediaset ha esteso il primo PoC fatto su DVB-I a tutta la filiera, quindi anche ad altri broadcaster, agli integratori, alle CDN ed anche a chi realizza i televisori, proprio per cercare di spingere il DVB-I. Il DVB-I,

per chi non lo conosce, è la possibilità per un televisore di poter raggiungere la televisione lineare via IP in maniera seamless a quella che è la visione del servizio d'antenna. È un mondo che vedremo affermarsi nei prossimi dieci anni.

Un broadcaster deve presidiare questo tipo di tecnologia, deve esserci con la sperimentazione e questo, insieme ad altri temi, saranno oggetto di dibattito aperto. Perché alla fine quello che temono le CDN è: ma un broadcaster s'immagina veramente di continuare a usarci oppure magari ci sarà la famosa CDI, *Content Delivery Infrastructure*, la CDI dei broadcaster, in qualche modo, può avere un'evoluzione futura?

Ecco, sono temi questi non semplici, che un broadcaster come Mediaset sta cominciando ad affrontare, in maniera puntuale.



# Multicast for OTT

*Diego Gibellino, TIM*

---

## Webinar 2: OTT Scalability and Latency

### Talk 3 "Multicast for OTT"

**Diego Gibellino**

TIMVISION and Entertainment Products  
TIM

In questa sessione andiamo ad approfondire una delle possibili opzioni per migliorare ancora di più la scalabilità e per lavorare in sinergia con quella che è la struttura e l'architettura di streaming OTT tradizionale, per arrivare a sostenere volumi di traffico sempre maggiori, in particolare per eventi live premium in cui milioni di persone si collegano e richiedono contenuti contemporaneamente.

Questa sarà una sezione forzosamente introduttiva sul tema del Multicast per OTT e su come, in particolare, la modalità di distribuzione di contenuti Multicast può essere affiancata a quella di streaming ABR OTT, per fornire servizi video OTT live in modo efficiente, dal punto di vista del traffico.

## Adaptive Bitrate Streaming

OTT video streaming services deliver their on-demand or linear content in adaptive bitrate, taking advantage of multiple CDNs geographically distributed.

They rely on the traditional unicast delivery model that proved to work for the web

However, live events with millions of viewers accessing the same content at the same time can generate traffic peaks difficult to foresee and sustain

These limitations comes from the unicast delivery model, they are not strictly related to ABR

Pag 2

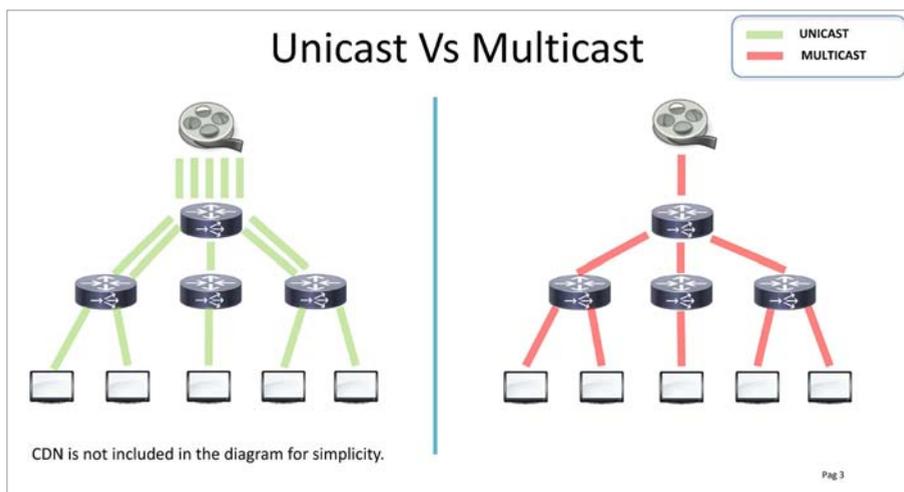
Oggi le architetture di distribuzione in streaming, come abbiamo visto, si basano sui protocolli adattativi, quindi sull'uso di ABR e sull'impiego di diverse cache e CDN, attraverso meccanismi come il CDN selector.

Queste CDN, se si parla di servizi globali, sono globalmente distribuite e anche su territorio nazionale sono geograficamente distribuite in POP, in modo da essere presenti in modo capillare sul territorio ed evitare la congestione, sia lato backbone e core network, che lato accesso.

Questa architettura funziona e funziona bene, ma non è un'architettura che può scalare all'infinito. Nel senso che, per particolari eventi e con audience massive, nonostante un'orchestrazione e la disponibilità di diverse CDN su cui ripartire il traffico, ci si può trovare di fronte a situazioni di congestione parti-

colarmente pesante, all'interno sia della core network che della rete di accesso, per cui quest'infrastruttura può andare in difficoltà e può essere difficile garantire alti livelli di user experience a tutta la popolazione, a tutti gli utenti.

Il limite deriva essenzialmente da come è progettato l'Unicast e da come funziona all'interno della distribuzione internet web, non tanto dalle soluzioni ABR e quindi dalla parte di adaptive streaming, che, di per sé, può essere mantenuta e funziona in modo scalabile, proprio per l'architettura che prevede, come si è visto nel primo webinar, l'intelligenza distribuita a livello di client per la gestione del bitrate e dei livelli da utilizzare.



Il Multicast, in questi casi, può essere utile e può essere utilizzato perché è una modalità più efficiente di distribuire i contenuti all'interno della rete, rispetto all'Unicast. In questa visualizzazione semplificata, in cui non si vede la CDN in sé, rispetto all'Unicast si ha la possibilità col Multicast di far gestire la duplicazione dei pacchetti sui segmenti di rete dagli elementi della rete

stessa, quindi essenzialmente dai router, solo per i segmenti in cui è necessario portare i contenuti. Questo ovviamente, scarica e non richiede un incremento di traffico in funzione del numero di client e delle richieste che arrivano nello stesso momento, come invece avviene nel modello Unicast tradizionale.

## Multicast Delivery

- Multicast is not a new thing, it has been the key technology to distribute linear channels with managed IPTV for several years
- Multicast distribution is based on UDP/RTP packets delivered to groups of users that subscribe specific channel(s)
- Packets are duplicated by network elements (routers) only in the network segments where are required
- Subscription to the groups is handled via IGMP (V2 or V3) with Membership Query and Report and Leave messages that allow a device to receive content, while the network allocate resources or release them when are no longer requested by any element
- Trees are dynamically created and updated with specific routing protocols (e.g. PIM-SM)

Il Multicast di per sé non è assolutamente una novità ed è la modalità con cui vengono distribuiti i contenuti nell'IPTV managed classico.

È una tecnologia ed una funzionalità supportata, distribuita e che funziona, che è stata affinata nel corso degli anni e che si conosce bene; non è una tecnologia sconosciuta o che fa la sua comparsa solo ora, dal punto di vista

di rete e di infrastruttura di rete.

Si basa sulla creazione di questi alberi di distribuzione, gestiti proprio dai router e dall'infrastruttura di rete, liberando così tutte le necessità di replicazione del contenuto attraverso CDN o attraverso altri elementi come cache e altre tipologie di elementi di rete presenti nell'architettura Unicast.

## Multicast-assisted ABR

- Multicast-assisted ABR is a new and efficient transport technology exploiting a managed multicast infrastructure to deliver OTT ABR content in the network to the final user
- Handles traffic peaks usually associated to premium live streaming events with massive audience
- Offloads traffic from core network and unicast CDN
- Supports existing ABR formats and DRMs delivered on top of Multicast frames, without additional conversions
- Can support playback synchronisation and low latency mode

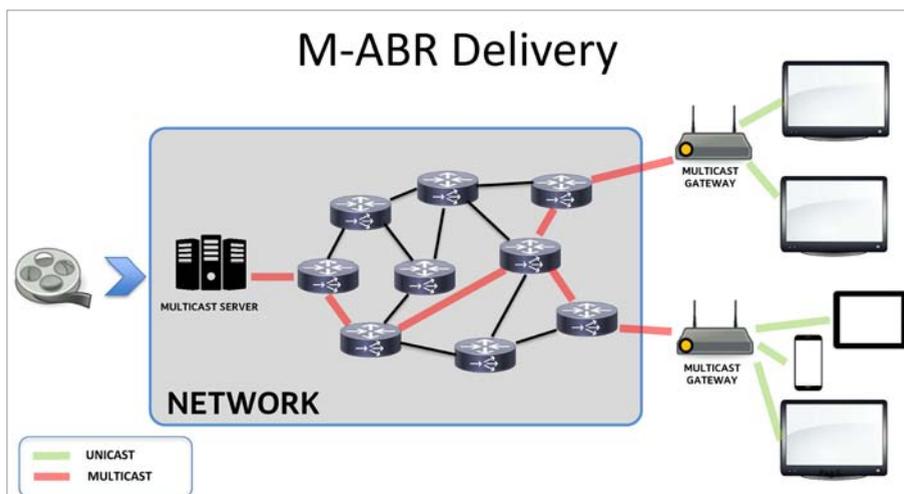
Page 5

La parte nuova, la novità, è quella di affiancare questa modalità di distribuzione all'architettura corrente di streaming in ABR nella modalità che viene chiamata "Multicast-assisted ABR" o semplicemente M-ABR.

Qui, rispetto all'IPTV managed, si cambia l'approccio: il Multicast non è un'alternativa all'Unicast ma è qualcosa che si va ad affiancare all'Unicast e che scarica la maggior parte del traffico che lato core network, lato backbone e lato CDN, ci troveremmo ad avere, nel caso in

particolare, di eventi live con audience massive, dell'ordine dei milioni di utenti.

L'elemento essenziale è che, affiancandosi alla tecnologia di streaming ABR, ne veicola tutti i formati DRM e modalità di interazione con i client, non andando a modificare assolutamente tutta l'architettura che è già presente ed è utilizzata normalmente dall'utente; quindi rendendo trasparente per l'utente e per i client, l'adozione in parallelo di questa modalità di distribuzione.



Qui è rappresentato un esempio di diagramma per l'M-ABR. Il concetto chiave è essenzialmente all'interno di questi due elementi che si vedono a sinistra e a destra, denominati come "Multicast Server" e "Multicast Gateway", cioè le funzionalità di conversione da Unicast, quindi l'ingestion dei

contenuti dagli origin o packager verso la rete Multicast, in Multicast, e la trasformazione opposta, cioè, all'interno della rete utente o in altri punti della rete, la trasformazione da flusso Multicast a flusso Unicast, per andare ad alimentare i player e i client ABR tradizionali.

## A paradigm shift in dimensioning

### FROM UNICAST

I need to be prepared for traffic peaks that will depend on the number of simultaneous viewers and max bitrate for ABR level served, for each event



### TO MULTICAST

I need to define the number of channels and variants that will be available at the same time to the users

Page 7

Questo ci permette di andare a cambiare il paradigma oggi utiliz-

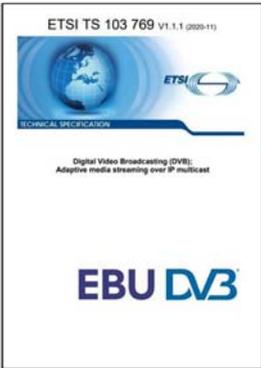
zato per capire e stimare i picchi di traffico che si dovrebbero sostene-

re per un determinato servizio live; laddove oggi noi per l'Unicast si vanno a fare delle previsioni basate sul numero di utenti che probabilmente accederanno in contemporanea a quel contenuto, a quel canale e al bitrate che andranno a selezionare, grazie alle statistiche in possesso del service provider, con l'utilizzo e l'affiancamento della modalità

M-ABR, questo schema si modifica perché il traffico che si dovrà andare a sostenere all'interno della rete, e in particolare sulle tratte Multicast, non crescerà più linearmente con il numero di utenti connessi, ma sarà sostanzialmente legato al numero di canali e varianti di questi canali che si vogliono distribuire contemporaneamente alla base utenti.

## ETSI/DVB M-ABR

- DVB Bluebook A176 published in March 2020 and available as ETSI standard since November 2020
- Reference architecture for an end-to-end system to deliver linear content over IP networks in a scalable and standards-compliant manner.
- Key elements: Multicast Server & Multicast Gateway
- Supported media transport protocols over multicast:
  - FLUTE profile based on the 3GPP MBMS Download Profile and on MBMS DASH Streaming
  - a ROUTE profile based on ATSC A/331 ROUTE
- Different deployment models



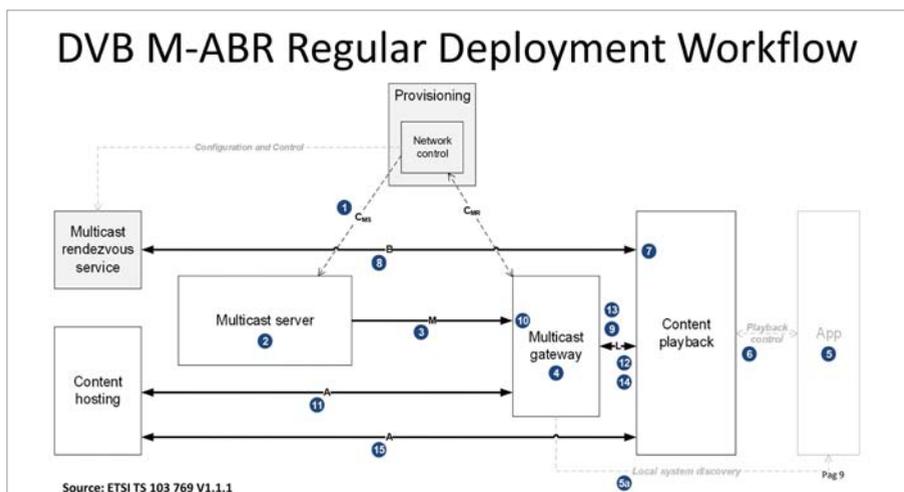
Pag 8

I gruppi tecnici del DVB hanno lavorato negli ultimi anni a specifiche tecniche, pubblicate come Blue Book e poi anche come standard ETSI lo scorso anno, per identificare e definire un'architettura di riferimento proprio per l'utilizzo di M-ABR e proprio nel contesto particolare di affiancamento ai servizi per i canali lineari su IP dei broadcaster.

Anche qui, i due elementi essenziali sono quelli che permettono la conversione da Unicast a Multicast

e l'invio in rete, e l'elemento speculare che effettua la conversione da Multicast a Unicast, per servire in modo trasparente i client.

All'interno di queste specifiche sono supportate diverse tipologie di deployment, cioè dove effettivamente si va a inserire la componente che effettua la conversione da Multicast a Unicast: può essere, come si vedrà nelle slide successive, all'interno della rete di accesso dell'operatore, piuttosto che all'interno della rete o del device dell'utente.



Qui si vede un esempio di workflow che identifica le funzionalità più importanti, all'interno dell'architettura DVB M-ABR.

Un elemento importante è proprio la distinzione tra il Multicast Gateway che effettua la conversione e tutta la parte di applicazione e content playback che dialoga con questo Multicast Gateway attraverso un'interfaccia Unicast, che è quella tradizionale, usata ad esempio per

i colloqui tra la parte di content playback e la CDN Unicast.

Tutto il resto è mascherato da un abstraction layer che è fornito proprio da questo Multicast Gateway, in grado di ricevere il flusso continuo dalla rete Multicast ma anche, in caso di bisogno, di effettuare un repairing, accedendo alla parte Unicast, lato CDN, per effettuare un repair sui frame persi o corrotti arrivati via Multicast.

## DVB M-ABR Functions

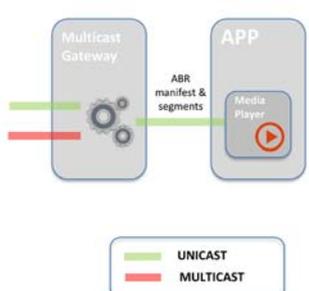
- Content preparation (content encoding, content encryption, content packaging, content hosting)
- Multicast server (content ingest, multicast transmission)
- Unicast repair service
- Multicast gateway (service management, multicast reception, unicast repair client, asset storage, service reporting)
- Provisioning (service reporting capture, network control, content Provider control)
- Content playback (content unpackaging, content decryption, Content decoding, playback metrics reporting)
- Multicast rendezvous service
- DRM license management
- Application
- Service directory

Qui sono semplicemente elencate alcune delle funzioni: sia quelle essenziali di trasformazione del flusso, quelle di playback e content preparation che non vanno ad essere modificate rispetto a quella che è l'architettura che utilizza il service

provider normalmente, e le funzionalità sia di orchestrazione di questi canali del bouquet e dei gruppi Multicast, che rappresentano le possibili opzioni in Multicast dei canali e dei contenuti Unicast, sia le funzionalità di repairing relative.

### Integration with existing ABR Media Player

- The DVB M-ABR gateway provides a layer that virtually makes transparent to the ABR Media Player whether content segments are retrieved via Multicast or Unicast (for repair)
- Internal logic and rate adaptation algorithms of the player don't require modifications
- Content segments are not decrypted, transcoded or transmuxed in the multicast gateway, preserving E2E service integrity and security



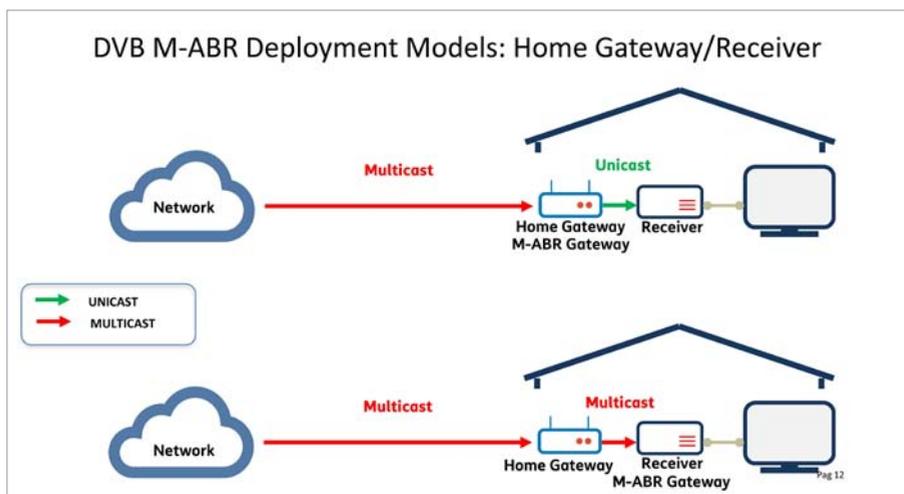
The diagram illustrates the integration between a Multicast Gateway and an APP (Media Player). The Multicast Gateway is shown on the left, and the APP (Media Player) is on the right. A green line represents Unicast traffic, and a red line represents Multicast traffic. The gateway handles both, and the APP handles ABR manifest and segments. A legend at the bottom indicates Unicast (green) and Multicast (red).

Pag 11

Uno degli elementi essenziali, come si è detto prima, è questo strato di astrazione tra l'applicazione e il media player, e tutto il resto dell'infrastruttura Multicast. All'interno del Multicast Gateway c'è l'intelligenza per fornire un'interfaccia verso l'applicazione coerente con quella dell'Unicast ABR streaming tradizionale e di gestire i due mondi Multicast e Unicast in modo coordinato e sincronizzato, per rendere il tutto trasparente all'utente, senza alcuna interruzione del servizio.

Un elemento molto importante è questa trasparenza rispetto a

tutto l'insieme eterogeneo di device, che oggi può essere utilizzato dall'utente per lo streaming OTT e la garanzia di avere una continuità a livello di user experience, al di là del fatto che il contenuto si stia ricevendo in Unicast o, dove abilitato e dove possibile, in Multicast.



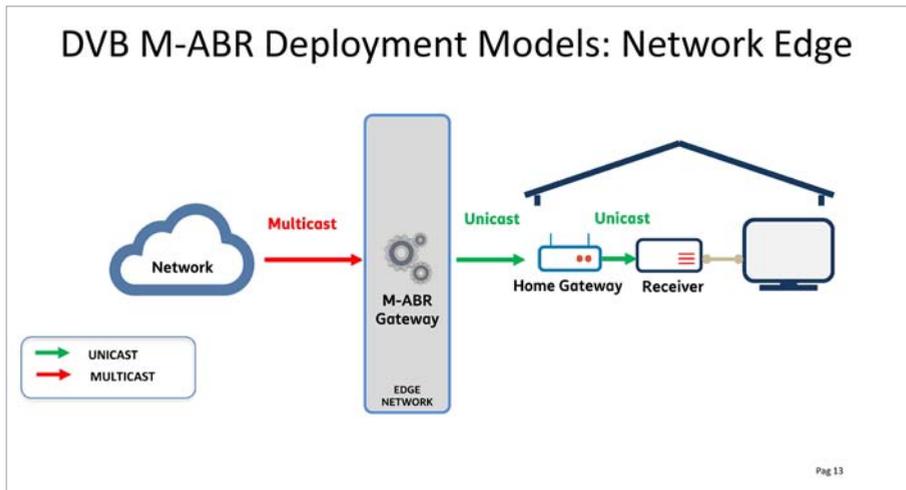
Qui sono rappresentate alcune delle opzioni di deployment anticipate prima e che sono contenute all'interno di queste specifiche DVB.

Essenzialmente, scegliendo l'elemento dove viene terminato il Multicast, si va a individuare il device o l'elemento in rete, in cui dovrà esserci un componente software, in particolare questo M-ABR Gateway, che effettua la conversione e che deve essere poi, in qualche modo, visibile o puntato dai diversi client, all'interno della rete domestica.

Nel primo diagramma, ad esempio, il Multicast viene terminato all'interno del modem, a casa dell'utente, nell'Home Gateway, che ha questo elemento di conversione e quindi il ricevitore, che sia un televisore oppure un set-top box, si collegherà normalmente attraverso Unicast tradizionale ABR e con le logiche di adaptive switching proprie di quel

ricevitore, che rimangono tali e inalterate, all'HG per avere accesso al contenuto.

In quella successiva, si vede invece una possibile opzione di deployment in cui l'M-ABR Gateway è all'interno del ricevitore stesso. In questo caso l'Home Gateway o modem fa da passthrough, veicolando il Multicast che si va a chiudere sul ricevitore, set-top box piuttosto che televisore, abilitato.



Un'altra opzione abbastanza interessante è quella di trarre vantaggio, ad esempio, dell'Edge network sulla rete di accesso o sul feeder all'interno della rete dell'operatore. Qui ovviamente ci sono degli apparati in rete che effettuano per tutta l'utenza queste conversioni. Qui il vantaggio si sposta molto di

più sul discorso CDN e backbone ma viene servita comunque inalterata tutta la customer base e i device all'interno della rete domestica, non andando a modificare, non andando a inserire elementi software aggiuntivi all'interno degli elementi e dei device a casa dell'utente.

## Designing for a M-ABR solution

- Deployment model selection
- MC Gateway discovery and selection
- Content ingestion from origin/CDN
- What I want to deliver (resources Vs audience)
  - How many channels
  - ABR formats, media elements and representations
- Residual unicast traffic dimensioning (CB upgrade, fallback, repair, redundancy strategies, etc...)

Pag 14

Una nota sulla progettazione per l'utilizzo di questa soluzione M-ABR

nei servizi di streaming. La soluzione M-ABR, come si è detto, dev'essere

integrata anche abbastanza profondamente con la soluzione di streaming Unicast tradizionale, basata sulle CDN. Per questo è necessario dimensionare e prendere delle decisioni relative a tutta la componente Multicast: quali canali, ad esempio, si vogliono trasmettere in Multicast; dove saranno posizionati i Gateway; le modalità, fisse oppure dinamiche, con cui ne verrà effettuata la discovery; stimare con la precisione maggiore possibile eventuali residui di traffico Unicast,

che, proprio per questa modalità di affiancamento, in cui tutta l'architettura di fondo rimane quella tradizionale Unicast, rimarrà, seppur marginalmente, presente nel servizio.

Quindi non c'è una transizione totale del traffico: sarà un servizio Unicast in cui, laddove possibile, viene introdotto il Multicast, che scaricherà la maggior parte del traffico verso la rete Multicast, insistendo o meno su tutte le componenti di rete e di distribuzione dell'architettura Unicast.

## M-ABR Takeaways

- Multicast over a public network requires a managed infrastructure owned by an operator and a suitable agreement in place
- DVB M-ABR can be integrated with OTT ABR streaming services to support premium live events with massive audience (scalability of the solution)
- The Multicast Gateway allows to handle in a transparent way a wide range of ABR clients (STBs, CTVs, Mobile Apps, etc...)
- Impacts on existing OTT services are limited and largely depending on the architectural choices and service requirements

Pag 15

In conclusione, sono qui riassunti gli elementi centrali di questa soluzione.

Come si è detto, si parla di una infrastruttura managed, gestita dall'operatore, dove ovviamente devono esserci degli accordi tra i service provider e i vari operatori che mettono a disposizione l'infrastruttura di rete managed, che è quella dell'insieme degli alberi di

routing che gestiscono il servizio.

Si integra con il servizio tradizionale OTT ed è in particolare rilevante per gli eventi live con audience massive che metterebbero in difficoltà tutta la distribuzione streaming Unicast basata su CDN.

Gli elementi M-ABR di conversione rendono trasparente e minimizzano il più possibile l'impatto verso i client, permettendo di utilizzare i

client e i player con le loro logiche, in modo totalmente trasparente, rendendo la fruizione, Unicast o Multicast, per l'utente, assolutamente trasparente e senza interruzioni.

Bisogna progettare l'utilizzo di M-ABR affiancato al servizio Unicast, tenendo conto di tutte le specificità e tutti i requisiti che ciascun servizio ha, come definiti dal service provider di riferimento.

Va evidenziato che questa è solo

un overview ad alto livello. Ci sono molti altri temi di dettaglio e ci sono molti altri temi relativi, ad esempio, all'interconnessione o comunque al funzionamento del Multicast Inter-domain tra diversi operatori, piuttosto che all'utilizzo di modalità M-ABR o Multicast tout court, per le reti mobili. Questi sono altri argomenti, alcuni anche di prospettiva futura, molto interessanti che, per motivi di tempo, non sono stati trattati in questa sessione.

## Q&A

[Q] Con riferimento allo scenario di deployment nel client, come vanno le cose col Wi-Fi, notoriamente non molto multicast-friendly?

[A] Bisogna verificare i requisiti e le specifiche dei dispositivi sia a livello di modem che a livello di ricevitore, ma ci sono oggi modalità WiFi 5 e WiFi 6 che permettono l'incapsulamento efficiente di trame Multicast all'interno di trasmissioni su WiFi Unicast, minimizzando tutta una serie di problematiche che si avevano in passato con driver e versioni precedenti di WiFi e che risultavano in una user experience di basso livello per il Multicast su WiFi. Quindi, laddove i requisiti di router WiFi e ricevitore lato WiFi siano di un certo tipo, è possibile assicurare comunque un'ottima user experience, anche trasmettendo Multicast attraverso WiFi.

[Q] Quali sono gli impatti in termini di latenza dell'uso di M-ABR?

[A] Come si è detto prima, la soluzione M-ABR trasporta in modo efficiente su Multicast il contenuto ABR così com'è; quindi, non va assolutamente a modificare o a fare processamenti, piuttosto che transmuxing o addirittura decodifica e ricodifica in altri formati. Con la rete Multicast si vanno a trasportare esattamente gli stessi segmenti che vengono utilizzati e generati con tutta l'infrastruttura Unicast.

Quindi la latenza da supportare che il service provider definisce a livello di architettura generale per il proprio servizio di streaming OTT, si ritrova anche per la componente M-ABR e in modo trasparente, senza andare a porre vincoli o a modificare quella che è la latenza trasportata sulla tratta Unicast.

L'M-ABR permette anche il supporto delle modalità Low Latency, in particolare DASH Low Delay. Quindi, laddove un service provider voglia utilizzare per un contenuto live la modalità Low Latency, l'M-ABR è in grado, di nuovo in parallelo all'Unicast, di fornire lo stesso contenuto e non avere impatti sulla latenza anche in quello scenario.

[Q] In vari articoli, più o meno come rumor, si legge che TIM intenderebbe usare il Multicast per il calcio. Any comment?

[A] Sì, per la distribuzione dei contenuti e in particolare per quelli di tipo calcio, in TIM si stanno affinando e si stanno provando, testando e sviluppando in alcuni casi, una serie di tecnologie. Si sta testando anche il Multicast ABR, ovviamente. L'obiettivo essenziale per andare in produzione è quello di usare il mix di tecnologie che garantirà la migliore esperienza possibile per gli utenti sulla rete Tim. Sarà un mix di tecnologie, se ne stanno studiando diverse, ci saranno molte novità, alcune anche già annunciate sugli organi di stampa, ma l'obiettivo primario è quello di garantire la migliore esperienza possibile per tutti gli utenti su reti TIM nella fruizione di queste tipologie di contenuto.



# Linear TV: the mobile side of the story

Vittoria Mignone, Rai

## Linear TV: The mobile side of the story

Vittoria Mignone

Rai-CRITS



Al Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica e Sperimentazione della Rai, brevemente Rai-CRITS, si studia l'evoluzione delle reti per il broadcast e per il broadband e negli ultimi anni ci si è dedicati parecchio proprio all'aspetto mobile, che

è il ramo mancante, per il quale il 5G sembra poter dare delle nuove prospettive. Innanzitutto cerchiamo di vedere perché e poi vedremo come, dove siamo, dove vogliamo andare.

## Video, video & .... video

- Video represents the majority of traffic delivered by mobile networks
  - Video traffic currently accounts for 66 % of all mobile data traffic, a share that is forecast to increase to 77 % in 2026 (Source: Ericsson Mobility Report | June 2021)
  - Worldwide 800 Million users engaged with live streams on Facebook and Instagram daily - 7.2 Million people watched UEFA Champions League final on Facebook Live (Source: Facebook from 5G Broadcast World 2021)



Come noto, la maggior parte dei dati che viaggiano sulle reti mobili sono contenuti video. Attualmente sono circa il 66% di tutto il traffico dati e si prevede che questo possa aumentare di un ulteriore 10 per cento entro il 2026.

Ma non solo: un altro numero molto importante è il seguente. Giornalmente Facebook e Instagram con-

tano 800 milioni di utenti che visualizzano contenuti video live, quindi la dimensione sta cambiando anche in questi termini. Non si tratta più soltanto di contenuti video, ma contenuti che devono essere fruiti in contemporanea. In particolare, durante la finale della Champions League, su Facebook Live hanno visto la partita 7 milioni di persone.

## Mobile TV in the 5G era

- TV Media Companies need to deliver “**live high quality video content**” (HD, guaranteed QoS, no buffering time) to millions of viewers at affordable price

- **guaranteed bandwidth**
- **ideally 0 buffering time**



- Rai-CRITS has been investigating the 3GPP standards for video and multimedia broadcasting to mobile devices
- The joint activity of EBU Members in the work of 3GPP has driven the requirements for Rel. 14 FeMBMS first and then Rel. 16 E-MBMS protocols to cope with their paradigm

Rai CRITS

Il live ci riporta a quella che è la TV e per la TV siamo abituati a determinati standard. In pratica quello che non vogliamo avere è quello che è rappresentato nella figura, la rotella che gira. Questo è lo screenshot di un cellulare in mobilità durante una delle partite dei gironi dell'Italia durante gli Europei appena passati: vedere la partita in queste condizioni era parecchio difficile.

Ecco, in particolare per un broadcaster, la qualità che si vuole fornire agli utenti è quella televisiva a

cui si è abituati guardando la TV a casa. Quindi in pratica alta qualità, quality of service garantita e possibilmente zero buffering. Il CRITS ci sta lavorando oramai da tantissimi anni. Prima si parlava di DVB-H, poi si è proseguito con il T2 Lite e poi, con l'avvento dei protocolli multicast e dell'attenzione al nuovo paradigma multicast-broadcast anche in ambito 3GPP, ci si è affacciati su questo nuovo mondo. Insieme a tutti i partner dell'EBU si è riusciti a introdurre all'interno degli standard

3GPP dei requirements che si adattano al mondo del broadcast, dei broadcaster e della TV.

## LTE-multicast @ EXPO2015

Joint trial by Rai, TIM, Ericsson and Samsung, based on eMBMS technologies at 800 MHz

Target: to assess the technical feasibility, the performance and the customer interest of a mobile multicast HDTV service

The network:

- two medium power cells for out-door coverage (Distance 1.5 Km)
- 2 micro-cells for indoor (Media Center and TIM Shop)

Service offer:

- 3 HD programs produced by Rai (2 live and one pre-recorded) in a 10 MHz frequency slot (D/L)
  - Spectrum efficiency around 2 bit/s/Hz (limited by users located at the cell margin)
- Seamless access to VOD content
- Social media access via a specific APP

AVC, 12 Mbps per program      AVC, 3 Mbps per program

e-MBMS active cells:

- 2 macro-cells, outdoor
- 3 micro-cells, indoor

**Rai CRITS**

I primi tentativi appartengono ormai a sei anni fa, durante l'Expo 2015 di Milano, dove è stata fatta una sperimentazione tra Rai, TIM, Ericsson e Samsung in cui sono state verificate le potenzialità ed eventualmente cosa serviva in più rispetto a quanto standardizzato all'epoca con il pro-

filo eMBMs dell'LTE. I risultati sono stati soddisfacenti ma ovviamente si è visto che se si voleva scalare un servizio ad alta qualità per gli utenti e con efficienza per tutti gli attori che vanno dal broadcaster fino all'utente finale, ci voleva qualcosa di più.

## Main features of 3GPP Rel.14 feMBMS

- Free-to-air and receive-only mode
  - reception without SIM Card and contractual obligation with a network operator;
- Possibility to dedicate 100% of the available radio resources to broadcast (stand-alone mode)
  - overcoming the limit of 60% specified in previous eMBMS releases;
- Longer cyclic prefix (CP) of 200  $\mu$ s, to cover ISDs (Inter Site Distances) up to about 60 km
  - the longest CP of the previous releases was 33.3 ms
- Work carried out by broadcasters, with the coordination of the EBU, heavily involved, together with the industry, in the 5G research and standardization
  - Pillars for the future 5G Releases

E quel qualcosa di più è stato in buona parte ottenuto già con la Release 14 3GPP. Qui sono elencate le principali caratteristiche.

Prima di tutto, la possibilità di ricevere senza l'autenticazione, ossia avere la possibilità, indipendentemente da quale è l'operatore che ci fornisce i servizi telefonici, di poter ricevere servizi TV. Questo è un requisito particolarmente importante per il broadcaster pubblico ma, per motivi diversi, lo è anche per il broadcaster commerciale.

Inoltre, la possibilità di dedicare il 100 per cento delle risorse al broadcast. Questo per avere

una disponibilità maggiore di risorse ma anche per poter permettere la gestione della rete da parte dell'operatore broadcast e non avere bisogno dell'operatore mobile che gestisce sia le risorse broadcast che le risorse unicast.

Sempre nell'ottica di poter utilizzare le reti degli operatori broadcast, è stato introdotto un profilo con un prefisso ciclico molto più lungo, 200 microsecondi, che permette di coprire distanze tra i trasmettitori fino a circa 60 km, che sono un po' i numeri delle reti High Power High Tower degli operatori broadcast.

## New enhancements in Rel.16

- 100  $\mu$ s Cyclic Prefix (CP) for high mobility (i.e., 250 km/h)
- 300  $\mu$ s CP targeting larger cell size single frequency networks
- more robust Cell Acquisition Subframe (CAS) for reliable signal acquisition and synchronisation
- Reduced overhead



Il lavoro è poi ulteriormente continuato analizzando cosa poteva essere ancora necessario e nella Release 16 sono stati specificati due ulteriori profili: uno più propriamente indicato per la mobilità e un altro con prefisso ciclico ancora più grande, 300 microsecondi, per ge-

stire celle fino a 100 km di Inter Site Distance. Inoltre, è stata migliorata la robustezza per l'acquisizione e la sincronizzazione del segnale al ricevitore ed è stato ridotto ulteriormente l'overhead per migliorare l'efficienza spettrale del sistema.

## 3GPP standards: which for Mobile TV?

- Standalone broadcast: **3GPP Release (14/)** **16 LTE-based 5G Broadcast**
  - Dedicated broadcasting network to provide a common delivery platform for richer contents and services
  - Addressing **broadcaster requirements** for content delivery
- Mixed-mode multicast: **3GPP Release 17?**
  - Low power network supporting dynamic mode switching between unicast and multicast/broadcast to more efficiently deliver identical content
  - Addressing **mobile operator requirements** for improved capacity



Qual è la situazione attuale per la Mobile TV? Ci sono appunto queste Release 3GPP, la 14 ma soprattutto la 16, che rispecchiano i requirements del broadcaster e definiscono un sistema che permette di fornire contenuti broadcast agli utenti utilizzando la rete del broadcaster, quindi una rete specificatamente definita per il broadcast. In più anche nella successiva Release 17 sono state introdotte, o

si stanno introducendo, determinate caratteristiche che permettono il cosiddetto "mixed-mode multicast" che, in pratica, permette di allocare le risorse dinamicamente, in modo efficiente e seamless per l'utente, tra unicast, multicast e broadcast, indirizzando i requirements dell'operatore mobile. Quindi in pratica abbiamo due sistemi che permettono di fornire all'utente i contenuti di mobile TV.

## Which network for Mobile TV?



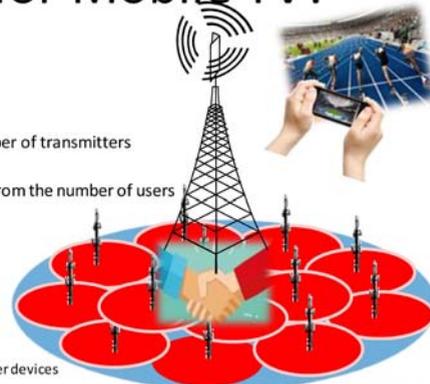
### Broadcast networks

- HPHT (High Power High Tower)
  - EIRP up to many tens of kW
  - antenna heights of several hundred meters
- Coverage of large service areas by limited number of transmitters
  - Fixed roof-top reception
- Frequency resources allocated independently from the number of users
  - Same broadcast content to all



### Mobile networks

- LPLT (Low Power Low Tower)
  - power levels <1kW
  - antenna heights: 20-30 m
- Dense network of transmitters
  - wireless unicast communication for handheld user devices
  - indoor coverage even in urban areas.



Ma quale rete? Le reti broadcast sono caratterizzate da trasmettitori posti normalmente su colline, montagne, o altre località in cui le antenne sono ad altezza elevata. La potenza di trasmissione è molto elevata e sono in pratica le reti utilizzate per il DTT e che sono fatte per ricezione fissa con l'antenna sul tetto. Siccome le celle sono molto molto grandi, sono specificatamente definite per contenuti broadcast e le risorse utilizzate non dipendono

dal numero di utenti.

Dall'altra parte ci sono le reti mobili che invece sono caratterizzate da celle con antenne che trasmettono potenze molto più basse, le dimensioni della cella sono molto più piccole e sono fatte apposta per contenuti personalizzati, contenuti unicast, in cui è necessario che la cella sia piccola per sfruttare bene le risorse dell'utente. Queste reti permettono anche la copertura indoor.

## Efficient Mobile TV services

- The **HPHT network** (typically, co-sited with a conventional DTT network), with an inter-site distance (ISD) in the order of 50-60 km, allows outdoor coverage of **rural and suburban areas**, and urban areas in the vicinity (10-15 km) of transmitters;
  - much smaller number of transmitters w.r.t. LPLT networks to cover the same area
  - For Italy this would mean requiring <100 HPHT towers instead of >10000 LPLT cells to cover 170.000 km<sup>2</sup> rural/suburban areas
- a complementary **LPLT network** is needed to cover urban areas located farther from the HPHT transmitters
  - not all mobile sites should be used, since the required ISD would be of about 2,5 to 4 km
  - Further reduction of the LPLT cells in the urban areas of about 25%

Metropolitan area of Torino



In red the areas far apart from the HPHT Tx

**Rai CRITS**

Cosa serve per la mobile TV? Da studi fatti su simulazioni di reti teoriche e poi verificati con strumenti di simulazione sul territorio reale italiano – in particolare nella figura è rappresentata l'area metropolitana di Torino –, si può vedere che grazie alla rete High Power High Tower si possono coprire le aree rurali suburbane e anche le aree urbane che stanno nelle vicinanze dei

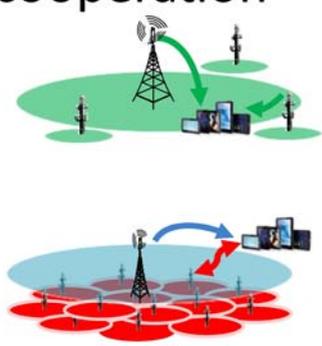
trasmettitori. Questo, scalato sul territorio nazionale italiano, attesta che si possono coprire appunto tutte queste aree rurali e suburbane con meno di 100 trasmettitori High Power High Tower invece di più di 10.000 celle Low Power Low Tower, quindi con enormi risparmi di scala. Ovviamente, però, la rete High Power High Tower da sola non ce la fa, per cui è necessaria la colla-

borazione da parte degli operatori mobili che vadano a coprire le aree urbane più distanti dai trasmettitori e forniscano la copertura indoor. Quindi per un servizio di TV mobile

efficiente e di alta qualità è necessaria la collaborazione tra gli operatori di rete broadcast e gli operatori di rete mobile.

## Different scenarios of cooperation

- **Tower overlay** - Network based cooperation:
  - Broadcast service by BNO complemented by MNO to complete the coverage
  - Same frequency allocated to the service
  - Same service from the BNO and the MNO
  - Target are outdoor and in-mobility devices
  
- **Service overlay** - Service based cooperation:
  - Broadcast service by BNO complemented by MNO to complete the coverage
  - Different frequencies allocated to the BNO and the MNO
  - Possibility to extend the offer with broadband services



The diagram shows two scenarios. The top scenario, 'Tower overlay', features a central broadcast tower (BNO) with a green signal area. A mobile network operator (MNO) tower is shown with a red signal area that overlaps with the BNO's area. A smartphone is shown receiving signals from both towers. The bottom scenario, 'Service overlay', shows a BNO tower with a blue signal area and an MNO tower with a red signal area. The MNO's signal area overlaps with the BNO's area. A smartphone is shown receiving signals from both towers. The Rai CRITS logo is in the bottom right corner.

Quali tipi di cooperazione si possono prefigurare? Fino a poco tempo fa lo scenario di collaborazione che si considerava era quello descritto prima, in cui l'operatore broadcast fornisce la copertura della maggior parte del territorio ed è coadiuvato dall'operatore mobile che fornisce lo stesso tipo di servizio sulla stessa frequenza, quindi lo stesso segnale in rete SFN, in quelle aree dove l'operatore broadcast non arriva. Si è però iniziato a pensare ad un altro scenario chiamato "Service Overlay": una cooperazione a livello di servizio sul terminale d'utente, in cui l'operatore broadcast copre sulla propria frequenza la maggior

parte del territorio e l'operatore mobile complementa questa copertura ma su un'altra frequenza e con la modalità che più ritiene opportuna a seconda del numero di utenti, quindi in modalità unicast, multicast o broadcast. Inoltre può fornire in aggiunta al servizio broadcast anche servizi a valore aggiunto, servizi personalizzati per l'utente.

## Beneficial for all

### Tower overlay

- Network level cooperation offers
  - The service provider to extend its reach to mobile terminals
  - BNOs to use the existing infrastructure (with limited investment on additional sites) while increasing their reach of FTA contents to mobile devices;
  - MNOs to achieve savings in network resources by off-loading broadcast video traffic, thus increasing the availability of more valuable resources;
  - the end-user to receive TV services without consuming data from their plans and without the need of a contract from a specific operator (no authentication required).
- Contractual agreement models between BNOs, Service Providers (SPs) and MNOs to be defined, to guarantee the coverage of territories and population

### Service Overlay

- Service level cooperation allows:
  - the Service providers to decrease CDN costs in the region where service is provided by BNO;
  - the end-user to receive broadcast services in a limited area without data charges on his contract; the SIM-card and an active tariff are needed for coverage extension.
  - BNOs to extend the broadcast network gradually, according to the requirements
  - MNOs to offer added value services to the users
- Agreements between the service provider and the MNOs possible to offer the services without using the data allowance of the users.



Entrambi questi tipi di cooperazione, ma in particolare quella a livello del servizio, portano benefici a tutti i principali attori che devono collaborare nell'attuazione di questo servizio, a partire dal service pro-

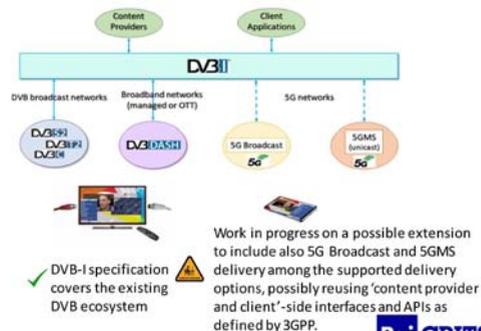
vider, il content provider, il broadcast network operator, l'operatore mobile, fino all'utente finale.

## The missing layer: DVB-I?

For a completely seamless switching and, hence, an optimal user experience, a common service layer is needed, able to signal both broadcast and unicast services and to facilitate the synchronization and the stream-switching within the client.

The service layer should allow discovering the supported delivery options and, then, select as a first choice the 5G Broadcast signal (where available) to consume the TV service.

DVB-I supports discovery and delivery of TV services over IP networks with a user experience comparable to the one we are accustomed to on traditional broadcast networks



Cosa manca? Manca ancora il livello di servizio ma qua c'è il DVB-I – già sentito nominare prima in altre presentazioni – che permette

all'utente televisivo di fruire con la stessa user experience dei servizi TV diffusi attraverso le reti IP così come è abituato con la TV conven-

zionale. Attualmente in DVB si sta lavorando per estendere i due primi rami che si basano sul broadcast convenzionale e il broadband convenzionale, aggiungendo due rami che considerano le reti 5G. Quindi,

da una parte il 5G Broadcast e dall'altra parte il 5G unicast e il 5G Media Streaming, che sono le due modalità disponibili per fornire la TV verso i terminali mobili, ossia smartphone e tablet, sul 5G.

## Frequencies for 5G-Broadcast

- **700MHz** band allocation after June 2022

694-703	703-708	708-713	713-723	723-728	728-733	733-738	738-743	743-748	748-753	753-758	758-763	763-773	773-778	778-783	783-793
Banda di guardia	Uplink						Gap	SDL	Downlink						Banda di guardia
9 MHz	30 MHz (6 blocchi da 5 MHz)						5 MHz	20 MHz (fine a 4 blocchi da 5 MHz)	30 MHz (6 blocchi da 5 MHz)						3 MHz

- **SDL**, currently not allocated in several countries, could be used for SDO/SDL services
- **Sub 700MHz** assigned to broadcast until 2030 and beyond
  - On a technology neutrality principle
  - New 5G Broadcast option for operation in 6,7 and **8 MHz** channels
    - Facilitate co-existence with DTT



Ulteriore aspetto da considerare: quali frequenze? Le frequenze normalmente considerate sono nella banda 700, dove è ancora disponibile in molti paesi in Europa la cosiddetta banda “Supplemental DownLink” (SDL), che si potrebbe pensare di utilizzare per questo tipo di servizi.

Oltre a questa, esiste anche la banda Sub 700, che è assegnata al broadcast fino almeno al 2030 e dove attualmente vengono diffusi i servizi DTT ma dove, sulla base del technology neutrality principle, la banda non è assegnata al DTT, al DVB-T o al DVBT-2, ma è assegnata a servizi broadcast. Esiste poi una

importante novità da parte della standardizzazione 3GPP, dove si stanno definendo delle nuove opzioni per la Release 16 – e quindi l’FeMBMS (Further evolved MBMS), la modalità broadcast – che prevedono la larghezza di banda 6, 7 e soprattutto 8 MHz per i canali.

Quindi si aprono nuove possibilità per introdurre in futuro in queste bande, dove la canalizzazione è appunto da 8 MHz, in alternativa al DTT, dove si rendessero disponibili, i nuovi servizi in modalità 5G Broadcast, avendo la facilità di poter coesistere con i servizi DTT.

## Scenarios for Mobile TV

- **8-10 programs** per UHF channel
  - **LIVE content for LARGE AUDIENCES**
    - Content that must be enjoyed live, also outside the home, and that lose value and interest with deferred use, once arrived at home
    - Broadcast is efficient for large audiences
    - Sport events, concerts, shows, prime TV, news
  - **PUSH Services**
    - Software updates (auto), VoD content, ...
  - **PUBLIC SERVICES**
    - Videolessons, in support of remote learning programs
    - Traffic, meteo alert services



Per poter avere un servizio di qualità bisogna avere una certa varietà. Si può considerare di avere otto, dieci programmi per canale UHF. L'idea è quella di avere contenuti in qualità HD. Quello che è importante definire sono i tipi di contenuti. Devono essere contenuti di cui l'utente deve fruire al momento, perché poi perdono di valore ed interesse, come ad esempio eventi sportivi, concerti, show, prime TV, news. E poi, soprattutto, devono essere contenuti per grandi numeri di pubblico, perché il broadcast è interessante, efficiente ed economicamente utile soltanto per larghe audience.

Oltre a questo, si può pensare anche di utilizzarlo per servizi di tipo push, quindi contenuti VoD, per update software, ad esempio per le auto, oppure per servizi pubblica utilità - queste sono parti veramente importanti per un broadcaster

pubblico come la Rai -: informazioni sul traffico, servizi di allerta meteo e altri servizi di allerta. O in periodo di Covid come supporto per remote learning programs.

## Activities around 5G Broadcast

- Experiments are being conducted worldwide ([more info here](#)):
  - Europe: Germany (5GToday, 5GMedia2Go), UK (BBC, 5G Rural First), Austria (ORF/ORS)
  - China (ABS, CBN, ZTE, Huawei)
  - Brasil (Grupo Globo)



So far 5G Broadcast terminals are not available



The 5G Media Action Group gathers together stakeholders across the media sector to drive 5G Broadcast adoption

Cross industry organization comprised of content and service providers, network operators, technology solution suppliers, equipment manufacturers, R&D organizations, regulators and policy makers



Cosa sta succedendo intorno al 5G Broadcast? Ci sono molte sperimentazioni in corso in tutto il mondo, in Germania, in Austria, in UK, poi in Cina, in Brasile ed anche in Italia. Il problema grosso è che non ci sono i terminali e per questo è

stato fondato il consorzio 5G-MAG, il 5G Media Action Group, per cercare di creare sinergie e mostrare l'opportunità e l'utilità del 5G broadcast per tutti gli attori.

### Rai experiments

- Demo@EAC2018 in the Aosta Valley
  - thanks to the EBU, who made available live UHD signals coming from the Berlin stadium, Rai CRITS and Technische Universität Braunschweig (TUB) have together organized a technology trial of 3GPP Rel. 14 feMBMS
- June 24, 2019: Feast of San Giovanni, Torino
  - The show was transmitted in 5G broadcast technology from the RaiWay transmitter of Torino Eremo towards the city of Turin.
  - At the Rai Radio and Television Museum in Torino, participants experienced 5G broadcast on their smartphones using an experimental 5G multicast receiver and an innovative “APP” in WiFi multicast



Le sperimentazioni Rai sono le seguenti. Nel 2018 è stata fatta una sperimentazione sulla rete Rai della

Valle d'Aosta, dove sono stati trasmessi in 5G Broadcast gli Europei di atletica, ricevuti su un prototipo

del terminale mobile in auto. A giugno di due anni fa a Torino, durante la festa di San Giovanni, è stato trasmesso l'evento in 5G Broadcast, ricevuto attraverso il WiFi multicast

dagli utenti in una dimostrazione fatta sul telefonino, per dare l'impressione di quello che sarà possibile quando ci saranno i terminali.

## And now?

- Experiments are continuing
  - In the Aosta Valley and in Turin, in the framework of the 5G-TOURS project
- Standardisation: Rel.18
  - Utilize 5G core network for eTV, in standalone deployment
  - Enhance broadcast/unicast seamless switching, for a cooperative complete coverage of territories and users
  - Further improvements of the system performance, enhancing reliability/efficiency, by means of e.g. time-interleaving and optimised reference signal design



Rai CRITS

Altre sperimentazioni sono in corso a Torino, in particolare nel progetto europeo 5G-TOURS. La standardizzazione sta andando avanti per cercare di migliorare ancora, con

nuove funzionalità che verranno introdotte nella Release 18, il 5G Broadcast, per rendere possibile gli scenari di cooperazione che sono stati descritti.

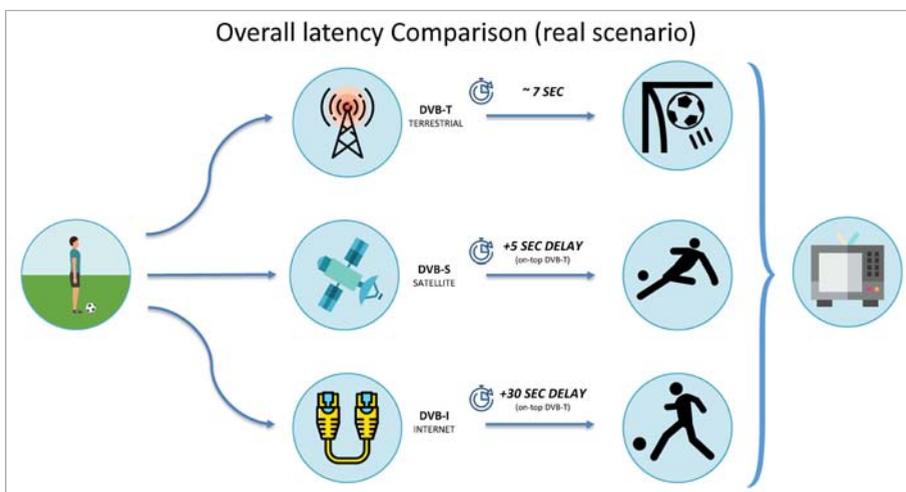
# OTT Latency

Stefano Bossi, Mediaset

## Talk 5 The OTT Latency

Stefano Bossi  
(Content Management Engineering)

Oggetto di questo intervento è una sperimentazione portata avanti negli ultimi mesi all'interno di Mediaset e che è stata appena presentata solo internamente.



Si tratta di una sperimentazione finalizzata a cercare di utilizzare per la prima volta in un ambiente reale end-to-end uno streaming Low Latency. Molti degli interventi precedenti hanno parlato delle proble-

matiche di Low Latency, facilmente comprensibili in questa slide.

Trasmettere e – dal punto di vista di un operatore, ovviamente – monitorizzare una trasmissione, per esempio un evento sportivo su Internet, deve comunque garantire che non si abbiano tutte quelle problematiche che adesso si verificano e a tutti note, in cui tipicamente il vicino urla per il gol 20 secondi prima di quando l'utente riesce a vederlo effettivamente sul suo telefonino o addirittura sul suo televisore.

Mediaset è estremamente interessata a questo tipo di tecnologie, che non sono ancora utilizzabili per quella che è la Champions League del prossimo anno ma potrebbero esserlo per quella degli anni successivi. Quindi, dal punto di vista del broadcaster, che cosa vuol dire Low Latency? Perché Low Latency è un termine che, a seconda del punto di vista del broadcaster oppure del trasportatore oppure dell'operatore di CDN, assume dei significati leggermente diversi. Infatti, Low Latency è stato citato anche prima durante l'intervento di Akamai, però non è quello che tipicamente il broadcaster intende con Low Latency.

In questa slide quello che si vede è che il digitale terrestre, che per Mediaset è il riferimento, ha un ritardo tra il segnale televisivo di sinistra, che è in pratica il segnale SDI all'interno delle infrastrutture di encoding, e la casa dell'utente – sulla

destra è rappresentato il televisore a casa dell'utente –, all'incirca di 7 secondi.

Parlare di Low Latency per un broadcaster vuol dire avvicinarsi a questo target, ossia riuscire a fare una trasmissione in cui, utilizzando il trasporto Internet al posto del digitale terrestre, il ritardo fra la frame che entra nell'encoder e la stessa frame che arriva sul televisore dell'utente non sia più di 7 secondi.

Questo perché? Perché, dal punto di vista della user experience dell'utente finale, il tempo scorre in base a ciò che si vede sulla televisione tradizionale; il gol arriva in ritardo rispetto al digitale terrestre, non rispetto a quando effettivamente la palla entra nella porta.

Le altre tecnologie attualmente a disposizione sono quelle del satellite, che soffre di un ritardo maggiore rispetto a quello del digitale terrestre. Nella slide sono indicati 5 secondi; in realtà questi sono tempi indicativi, ma l'ordine di grandezza è comunque ragionevolmente questo. Cinque secondi rispetto al digitale terrestre.

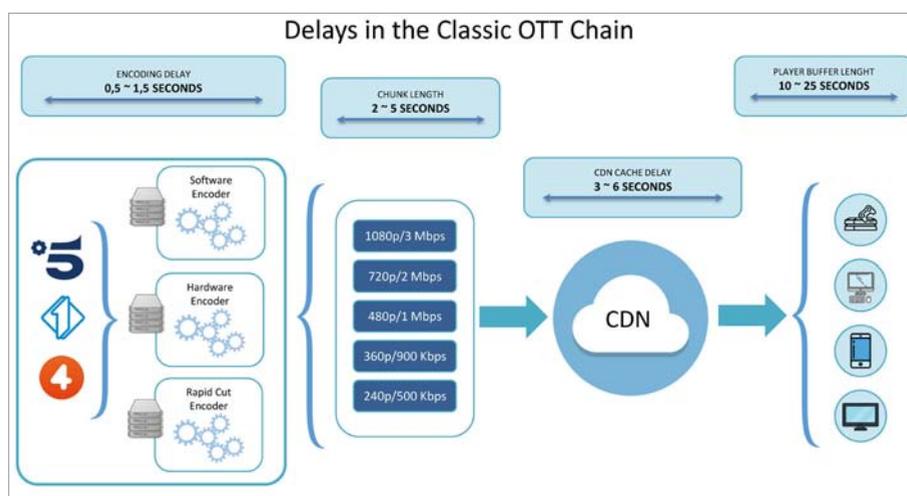
Nelle trasmissioni live di partite tramite Internet in tecnologia ABR DASH che Mediaset già fa e che possono essere tranquillamente fruite sui televisori, si arriva a un ritardo considerevolmente superiore, per tutta una serie di motivazioni che questa sperimentazio-

ne voleva verificare sul campo. Si può avere anche un ritardo di più di 30 secondi rispetto al digitale terrestre! 30 secondi è un caso limite, non particolarmente fortunato, però questi sono comunque numeri abbastanza reali.

La Low Latency è stata standardizzata all'interno delle tecnologie DVB e sarà una delle pietre fondanti su cui verranno innestati i servizi

DVB-I.

Il DVB-I è un insieme di tecnologie finalizzate a regalare all'utente finale che utilizza terminali televisivi connessi a Internet una user experience molto simile a quella che si ha utilizzando adesso trasporti terrestri o satellite. Per i motivi citati precedentemente, la Low Latency fa parte di questa user experience televisiva.



Siccome si parla appunto di user experience televisiva, è molto importante che la latenza sia simile a quella del digitale terrestre. Low Latency è un insieme di tecnologie che definisce il modo con cui costruire i player, in modo che siano Low Latency. In realtà, dal punto di vista sempre del broadcaster, quello che si deve ottenere è una sinergia Low Latency compliant di tutti gli elementi della catena di codifica, di trasporto e di ricezione ed era questo appunto uno degli sco-

pi principali della sperimentazione condotta in Mediaset. La domanda che ci siamo posti è stata appunto: "Ma adesso, con quello che si può mettere in campo in questo momento, a che punto siamo? Quanto si riesce già a fare?".

Quello che è stato realizzato nell'ambito della sperimentazione è un encoder Low Latency compliant, un Origin Low Latency compliant, è stata utilizzata una CDN ed è stato utilizzato un televisore – ovviamente un prototipo non

ancora commerciale – Low Latency compliant. In questa slide si può vedere la catena classica di produzione di un contenuto OTT live, in cui sono rappresentati quali sono i punti in cui bisogna intervenire per ottimizzare la latenza.

Sicuramente il primo punto è quello di avere degli encoder che sappiano produrre stream ABR, che siano DASH oppure che siano HLS, Low Latency compliant. Il che vuole dire che devono essere pensati e programmati per essere Low Latency. Gli encoder per streaming DASH su Internet sono estremamente diversi rispetto a quelli per esempio del digitale terrestre o del satellite perché i constraint a cui devono ottemperare sono estremamente diversi. Innanzitutto perché all'interno della catena di trasmissione broadcast è tipico utilizzare multiplexer statistici per spremere i bit il più possibile all'interno di quello che è il constraint più forte che un broadcast ha, ossia il bitrate di un mux. Quindi, che il bitrate sia quello di un mux satellite, che è un pochino più elevato, o che sia di un mux digitale terrestre T2, ognuno di esso rappresenta un constraint forte dal punto di vista dell'encoder per ottimizzare ciò che sta codificando.

Questo è un esempio delle grosse diversità e dei vantaggi che si potrebbero avere trasmettendo DVB-I rispetto a una trasmissione digitale terrestre oppure satellite.

L'encoding ha una leva in più per essere ottimizzato anche in base alla latenza, magari per scelta del broadcaster, spendendo qualche bit in più, accorciando il GOP oppure non facendogli fare delle look-ahead mostruose e sul DVB-I non si utilizzano encoder statistici e quindi si ha un pochino più di agio. In particolare, l'encoder che è stato sviluppato per la sperimentazione è un prototipo ed è stato ottimizzato proprio per diminuire i buffering interni, ossia il tempo medio di percorrenza tra la frame che entra sul frame grabber della scheda di acquisizione video SDI in ingresso e la stessa frame codificata in H.264 e impacchettata all'interno del chunk DASH.

La sperimentazione era solo su DASH e non è stato utilizzato HLS semplicemente perché il televisore sperimentale a disposizione era DASH.

Un secondo importante punto di ottimizzazione, su cui si fa parecchia confusione all'interno dell'industry, è la lunghezza del chunk.

Quando si iniziava, ormai un annetto e mezzo fa, a parlare di Low Latency, c'erano parecchi claim pubblicitari, con argomentazioni non troppo tecniche, che dichiaravano di avere delle catene di produzione di trasporto Low Latency, però in realtà erano Low Latency semplicemente perché avevano accorciato il chunk. Perché la lunghezza del

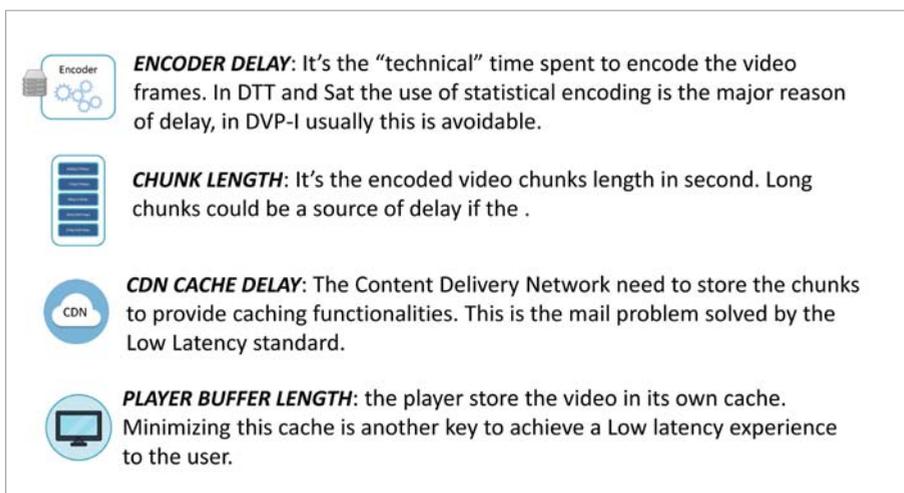
chunk può essere un problema? La lunghezza dei chunk non Low Latency può essere un problema se durante le varie fasi in cui il chunk viene trasportato e quindi cachato dall'origin, dai vari strati di caching delle CDN o del televisore stesso, in alcuni casi per essere consumato deve essere prima ricevuto completamente.

Facciamo un esempio molto classico – non è questo l'esempio delle CDN moderne, che non lavorano più così – però tempo addietro alcuni strati di caching dovevano ricevere tutto il chunk, averlo in RAM oppure su disco completamente prima di poterlo rierogare fuori. Questo voleva dire che se il chunk fosse stato di 5 secondi, già solo per fare la ritrasmissione del chunk si erano accumulati 5 secondi di latenza.

Le CDN Low Latency di adesso non funzionano così ed è importante che anche loro contribuiscano

all'interno della catena Low Latency, altrimenti si vanificherebbero le ottimizzazioni nel resto della catena. Le CDN e gli strati di caching moderni riescono a riproporre il chunk in uscita dal loro strato di caching anche durante la fase di caching stesso.

L'ultima ottimizzazione, una delle più importanti, è quella del player: anch'esso infatti internamente, soprattutto nei televisori, ha un buffer e deve essere capace di gestirlo tentando di erogare a video i frame più recenti e non come capitava qualche anno fa o come capita anche adesso nei terminali non Low Latency. Anche se lato player esiste un trade off tra Low Latency e Buffer Underrun, cioè la possibilità di andare in freeze nel video.

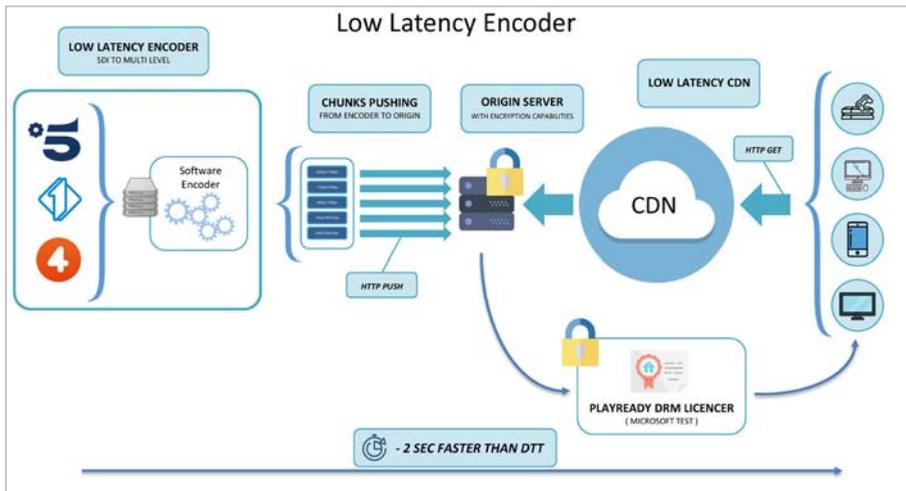


**Encoder**  
**ENCODER DELAY:** It's the "technical" time spent to encode the video frames. In DTT and Sat the use of statistical encoding is the major reason of delay, in DVP-I usually this is avoidable.

**Chunk Length**  
**CHUNK LENGTH:** It's the encoded video chunks length in second. Long chunks could be a source of delay if the .

**CDN**  
**CDN CACHE DELAY:** The Content Delivery Network need to store the chunks to provide caching functionalities. This is the mail problem solved by the Low Latency standard.

**Player Buffer Length**  
**PLAYER BUFFER LENGTH:** the player store the video in its own cache. Minimizing this cache is another key to achieve a Low latency experience to the user.



Questo è lo schema dell'impianto sperimentale Low Latency che è stato costruito in Mediaset e che vede un televisore Low Latency, un encoder Low Latency, ed è stata invertita la comunicazione verso l'origin server dalla modalità pull, che è tipica delle erogazioni dagli encoder verso gli origin, in quella push. Gli encoder iniettano i chunk all'interno degli origin server e non sono più gli origin server che in modalità Get vanno a chiederli all'encoder. Le CDN, invece, si comportano ancora in maniera normale e i terminali si comportano anch'essi ancora in maniera normale.

Il terminale però tenta disperatamente di arrivare il più vicino al Leading Edge, cioè il più vicino possibile al T0, cioè al tempo con ritardo inferiore.

La sperimentazione all'interno di Mediaset si è poi spostata anche a provare a utilizzare PlayReady,

perché ovviamente questa è una tecnologia che rientra fra quelle utilizzate dal broadcaster per fare monetizing. Così come il DVB-TA (Targeted Advertising) in Low Latency, per fare sostituzione della pubblicità e ibridizzare il mondo del digitale terrestre con il mondo del DVB-I, utilizzando per esempio il canale DVB-I come backup del digitale terrestre, un altro scenario che è stato analizzato. Il criptaggio è fondamentale perché le tecnologie Low Latency diventano importanti quando si fa trasmissione di eventi sportivi, che sono altamente sensibili e devono essere assolutamente criptati.

Si è quindi provato a utilizzare nella catena sperimentale Low Latency PlayReady con un licenser free di Microsoft: il televisore si è comportato bene, anche se, essendo ancora sperimentale, a seconda della tipologia di feature che vengono

utilizzate, soffre di latenze diverse. Si è riusciti, con un traffico sostenuto stabile su una normalissima ADSL di casa, a ottenere uno streaming di un live di Canale 5, quindi misurato effettivamente rispetto al digitale terrestre ma anche misurato rispetto ai frame SDI che entravano nell'encoder, con due secondi di anticipo rispetto al digitale terrestre. Ottimizzando in maniera estrema la catena di encoding, si sarebbero potuti ottenere anche dei tempi inferiori, ma l'obiettivo è stato comunque pienamente raggiunto.





# UX AND REGULATION

8 Ottobre 2021

A confronto OTT e broadcasting rispetto ai temi della "Quality of Experience" (UX e QoS) e della regolamentazione.



# Moderator introduction

*Giovanni Venuti, HDFI consultant*

---

## WEBINAR 3 "OTT USER EXPERIENCE (UX) AND REGULATION"

I temi trattati in questo terzo e ultimo appuntamento dei webinar "HDFI Talks about Innovation" sulla TV lineare di massa via OTT sono la User eXperience, UX in sigla, e la regolamentazione dell'OTT.

### Agenda

- SPONSORED VIDEO by MainStreaming
- Talk 1: "User eXperience" by M.Panella (Engineering)
- Talk 2: "DVB-I: opportunities and challenges" by P.Lanigan (TP Vision)
- Talks 3: "UX-related Technologies"
  - 3.1: "Why HbbTV OpApp – Manufacturer's perspective" by V.Kostov (Panasonic)
  - 3.2: "Enhancing Audio and Video UX" by A.Borgato (Dolby)
- Talk 4: "OTT regulation" by B.Papini (CRTV)

L'agenda prevede 5 presentazioni. Inizieranno Mauro Panella di Engineering, che parlerà della User Experience in senso lato, e Peter Lanigan di TPVision, che tratterà di uno standard che si chiama DVB-I, che presenta opportunità e sfide per ricondurre sostanzialmente i canali lineari OTT all'esperienza del broadcasting.

Ci saranno poi 2 interventi su tecnologie/standard in qualche modo legati alla User Experience: il primo, a cura di Vlaho Kostov di Panasonic, su uno standard derivativo di HbbTV che permette di rendere verticale un dispositivo orizzontale retail; Andrea Borgato di Dolby parlerà poi di tecnologie per migliorare la qualità intrinseca dell'esperienza audio e video, che influisce primariamente sull'esperienza utente complessiva.

Infine, Bianca Papini tratterà della regolamentazione dell'OTT. Di fatto, della deregolamentazione dell'OTT.

# User eXperience

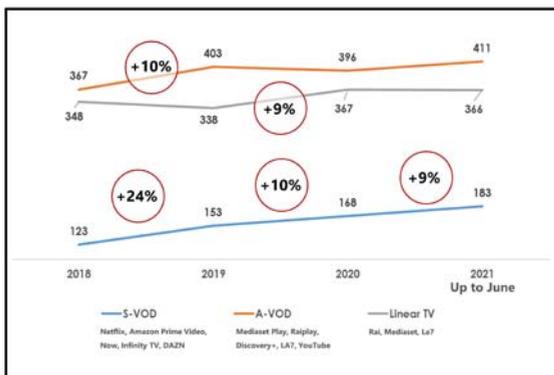
Mauro Panella, Engineering

## Mass Market Linear TV via OTT UX



Questo intervento è dedicato alla User Experience nella televisione lineare di massa via OTT. Si cercherà di contestualizzare il tema per capire quali sono le principali opportunità e le problematiche. Poi si parlerà brevemente delle best practices ritenute essenziali per garantire un'esperienza semplice, intuitiva e anche coerente. Infine verrà presentato uno use case che va nella direzione della accessibilità e dell'inclusione.

### Average Monthly time spent per user (min)



#### SVOD

2 digits YoY increase due to the large offer and Covid Effect.

#### AVOD

Stable in 2021 following a good performance till 2019.

#### LINEAR

Stable in 2021 following a good performance in 2019-2020

Source: Audiweb & Auditel Target: Audiweb: pop. 2+, Auditel pop 4+  
Elaborazione: Giuseppe Salzano



In questa slide di scenario, i dati Audiweb indicano come la fruizione OTT in Italia abbia avuto un incremento, soprattutto sulla TS, sul tempo speso medio, negli ultimi anni. Questo fenomeno ha interessato sicuramente le nuove piattaforme SVOD e OTT pure, anche con crescite a doppia cifra nello SVOD e nell'AVOD, ma ha avuto anche un impatto importante sugli editori delle piattaforme tradizionali, con picchi durante il periodo del lockdown nel 2020.

Questo ha due effetti che interessano l'argomento di questo webinar e quindi in generale la fruizione lineare attraverso modalità OTT: il primo è relativo all'educazione alla fruizione digitale da parte del pubblico

tradizionale della TV lineare, che è generalmente meno giovane; il secondo è il riavvicinamento delle fasce più giovani alla tipologia di contenuti e alla modalità di fruizione propria della TV tradizionale.

Da un punto di vista della user experience questo è sicuramente un fattore da tenere presente: la fruizione digitale dovrà sempre più fare i conti con la necessità di una user interface e di una user Experience di carattere generalista, quindi intuitiva, semplice e coerente, per far sì che la fruizione di questi contenuti non risulti un'esperienza respingente per alcune fasce di pubblico.



L'affollamento del lancio di nuove piattaforme è stato costante negli ultimi anni e non sembra arrestarsi perché ci sono continuamente annunci di lanci di nuove piattaforme,

in particolare ultimamente nell'ambito dei FAST channel. Ai fini di questo webinar interessa relativamente quale sarà il modello di business che prevarrà; piuttosto interessa il

fatto che il numero di piattaforme, con la parcellizzazione dell'offerta direct-to-consumer, porta il pericolo di molte user interface e differenti user experience, variegata, differenti e non consistenti. Questo anche su una modalità di fruizione lineare che sembrava consolidata:

il modo di guardare la televisione lineare era quello e poteva essere solo arricchito da nuove funzionalità. Questo ha un effetto anche su quello. In tutto ciò, la coerenza, la semplicità, l'intuitività determineranno il modello vincente e magari anche uno standard.

**Aggregator's Role**

	APPLE TV	CHROMECAST	FIRE TV STICK	LG TV	NOW STICK	SAMSUNG TV	SKY Q	TIM BOX	VODAFONE TV
Apple TV+	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
CHILI	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓
DAZN	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
discovery+	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗
Disney+	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
MEDIASTREAM	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
NETFLIX	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NOW	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
prime video	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Netflix	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Spotify	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
TV	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗
YouTube	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Giuseppe Sabano

Da questo punto di vista c'è una figura che si affaccia, che è già molto consistente e che ha un ruolo importante: quella degli aggregatori. Possono essere manufacturer, le telco oppure aggregatori puri. Il loro ruolo diventa cruciale per quanto riguarda la user experience, perché intervengono pesantemente attraverso la loro homepage, la ricerca federata ma anche sulla promozione quando questa avviene nella loro home page. C'è un tema aggiuntivo di coerenza che deve fare i conti non più con la navigazione all'interno della singola piattaforma ma con una coerenza tra

tutte le piattaforme e con la piattaforma dell'aggregatore. Quindi, il ruolo dell'aggregatore, se da un lato rappresenta un'opportunità di semplificazione, dall'altro introduce una complicazione importante che riguarda il modello di business dell'aggregatore ma anche la necessità di mantenere l'utente sulla propria piattaforma il maggior tempo possibile. Oltre naturalmente a tutto il tema della raccolta dei dati. Un tema che ad esempio stanno riaffrontando in questi giorni in Inghilterra è quello dell'aggregazione dei Public Service Broadcasters, dove stanno discutendo della pro-

posta che ricalca un po' il modello Freeview: una piattaforma di fruizione unica. L'obiettivo è quello di creare un'esperienza di navigazione più semplice per gli spettatori, di fronte a una gamma crescente di scelte soprattutto da parte di giganti dello streaming globale, con un'unica app comune che faccia emergere contenuti da tutte le singole emittenti, che potrebbero es-

sere visualizzati direttamente o che potrebbero portare gli spettatori ai servizi di streaming dei partner partecipanti. Il progetto è interessante perché potrebbe prevedere addirittura l'implementazione di pulsanti dedicati sul telecomando, sul modello di quello che stanno già facendo Netflix, Amazon, etc.

**Learnings**

Digital Streaming landscape still in evolution

Many UX/UI aiming to be **INTUITIVE, SIMPLE** and **CONSISTENT**

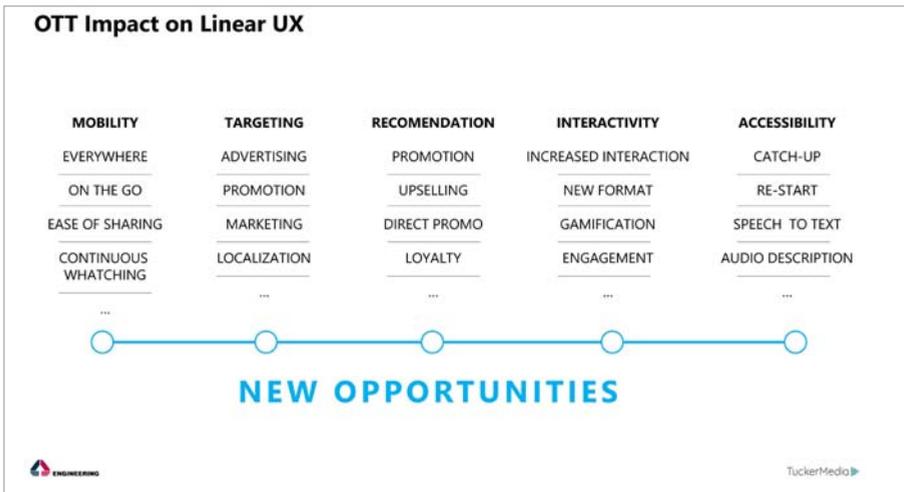
Linear TV has the **OPPORTUNITY** to adopt new features to compete in the «attention market»



ENGINEERING

Per riassumere: il mondo dello streaming, già molto affollato, è ancora in continua evoluzione. L'evoluzione, accelerata in qualche modo dal lockdown, delle abitudini di fruizione, ormai organiche nei comportamenti quotidiani, e l'affollamento dell'offerta di molte singole piattaforme, verticali o di massa, che propongono diverse user interface e diverse user experience, dovranno sempre più fare i conti con la necessità di intuitività,

di semplicità e di coerenza. La TV lineare di massa, che sia essa tradizionale o no, gioca un ruolo in questo scenario e può cogliere delle opportunità, introducendo nuove funzionalità che la caratterizzino e ne esaltino le peculiarità.



Se si vanno ad analizzare, non sono poche. L'impatto che l'introduzione del modello OTT e della fruizione digitale ha avuto e continua ad avere sulla modalità di fruizione è enorme. Come si è detto, la TV lineare può cogliere le opportunità che sono differenzianti rispetto a quella non lineare. In questa slide, che non ha alcuna ambizione di essere esaustiva, si è cercato di evidenziare delle funzionalità che magari sono state introdotte dalla fruizione on-demand e poi sfruttate da quella lineare; oppure altre che esaltano le peculiarità della fruizione lineare.

Alcuni esempi al riguardo. I dati confermano che, su piattaforma on-demand a catalogo, molta parte del prime time viene speso nella ricerca dei contenuti, che è una operazione frustrante per l'utente. La palinsestazione e l'appuntamento orario sono una valida alternativa a questo e viene ricercata

perché il prime time ha un confine temporale. Un altro esempio è quello della funzione di catch-up. Essa è propria dell'offerta lineare, però utilizza una modalità che è propria della fruizione non lineare. Da questo punto di vista, diventa un valore aggiunto della TV lineare, però rubato all'esperienza on-demand. Ancora un esempio. La fruizione lineare ha nativamente uno spazio dedicato alla promozione e all'advertising. Uno spazio che nella fruizione on-demand non esiste e che le piattaforme stanno cercando di replicare o sostituire con qualcos'altro. Il lancio di una nuova serie sempre di più viene pubblicizzato attraverso affissioni, pre-roll o campagne social; non c'è uno spazio dedicato a quello all'interno della fruizione non lineare. Rimane comunque un vantaggio della TV lineare che va sfruttato al meglio, ad esempio con la targettizzazione o la possibilità di inte-

razione quando la frizione avviene in modalità digitale. L'impatto poi è anche editoriale, nel senso che la fruizione on-demand ha un ben definito effetto sulle scelte produttive o di acquisizione dell'editore. Il contenuto, nella maggior parte dei casi, deve essere fruibile anche in *binge watching* ed è stato quindi scritto anche e soprattutto per essere fruito in *binge watching*. Esiste quindi una sterminata produzione editoriale di contenuto episodico e autoconclusivo che ha una sua radicata fan base, anche nel pub-

blico giovane, che non ha una destinazione preferenziale. Quello è uno dei vantaggi da sfruttare nella televisione lineare. Senza parlare delle news, dello sport, etc. In altre parole, gli editori che privilegiano la fruizione lineare devono necessariamente confrontarsi con le sfide che il modello OTT porta in campo, sfruttandole a loro vantaggio e in alcuni casi cogliendo quelle opportunità che danno risalto alle proprie peculiarità.

**Engineering on RaiPlay**

In September 2020 **Engineering** takes over the RAI front ends: web, mobile app and smart TV applications.

The Eng team has the task of **managing the entire application maintenance** and **evolving the individual front ends**, with particular attention to RaiPlay, which supports and extends the traditional linear TV.

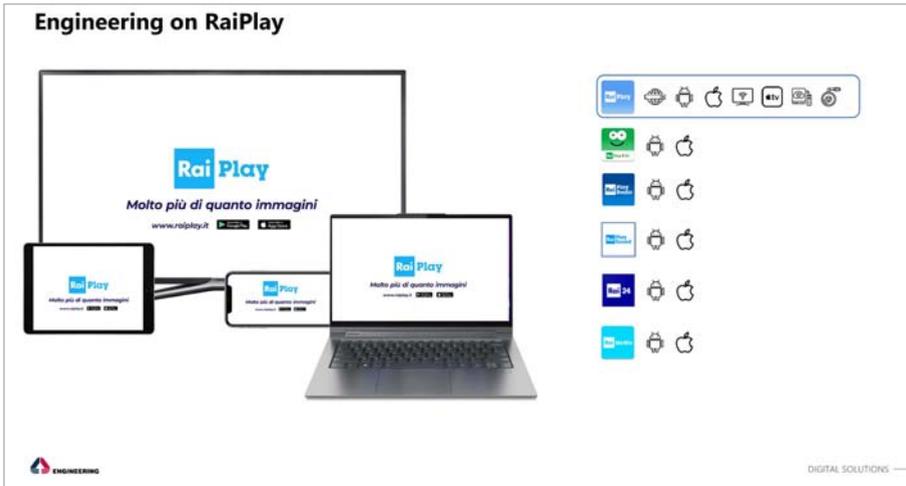
The team also supports the customer's UX / UI design and editorial teams to ensure products with high usability as well as state-of-the-art technology.



 DIGITAL SOLUTIONS

Engineering ha una vasta esperienza su user interface e user experience su diverse industrie. Quella che è più attinente con questo webinar è quella relativa a RaiPlay, dove dal 2020, con il competence center Digital Solutions, ha preso in carico i front-end delle applicazioni web, mobile e Smart TV. È interessante qui il rapporto che si è ve-

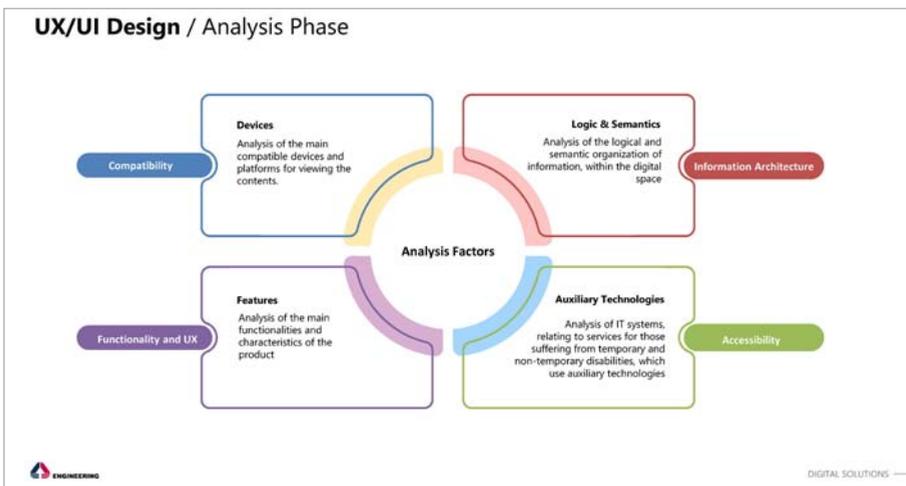
nuto a creare con i team editoriali riguardo proprio all'usabilità, che si riesce a garantire grazie all'applicazione di tecnologie all'avanguardia.



Questo permette inoltre di implementare i concetti di intuitività, di semplicità e di coerenza di cui si diceva prima all'interno delle singole applicazioni, indipendentemente dalla piattaforma di fruizione e dal device, sfruttando però le singole peculiarità dei device. In altre parole, viene assicurato che la fruizione sia coerente però che non sia identica. Quando si accede all'applicazione da device mobile si vuole una esperienza che sia coerente

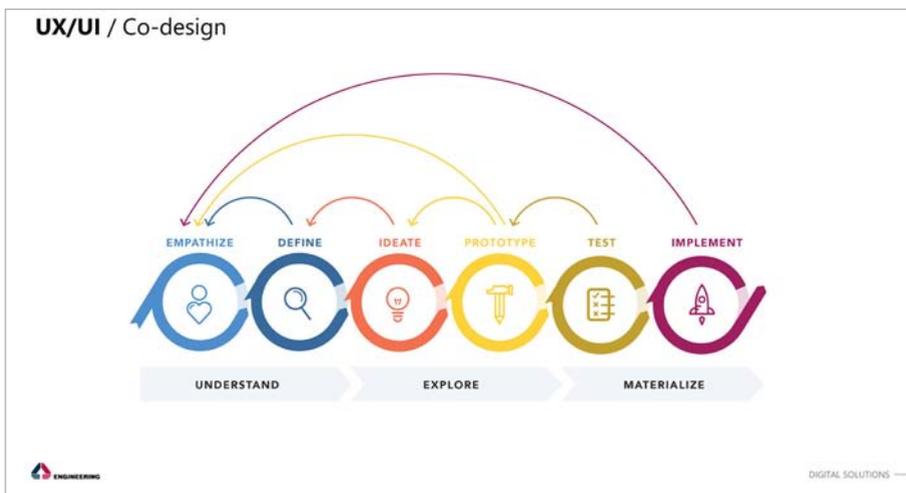
con quella che si avrà da Smart TV, però non può essere identica perché si perderebbero le peculiarità di quella piattaforma.

Quindi la user experience e la user interface sono elementi differenzianti che devono tenere in considerazione molti elementi. I principali sono sicuramente il target, l'obiettivo della piattaforma, la tipologia del contenuto, il mercato di riferimento e tutte le singole peculiarità dei device.



Per quanto riguarda le best practices, è necessario un approccio di analisi che tenga in considerazione la compatibilità fra i diversi device, l'architettura dell'informazione, ad esempio nella promozione e nella raccomandazione, l'analisi delle funzionalità, come si è già visto, e un tema particolarmente sensibile che è quello dell'accessibilità.

Attraverso l'analisi e l'applicazione di tecnologie ausiliarie che migliorino o addirittura in certi casi abilitino del tutto l'accesso dei contenuti a persone con disabilità.



Il codesign con l'operatore, quindi un design a quattro mani, deve essere un mantra costante, dall'approccio fino alla messa in produzione. Il rapporto deve essere continuo in ogni fase, perché la coerenza fra l'esperienza digitale e gli obiettivi o la visione dell'editore devono essere supportati e non limitati dalla piattaforma che decide di utilizzare. In molti casi è proprio durante le fasi di codesign che vengono fuori nuove funzionalità che non erano magari neanche state previste in fase di pre-analisi.

### UX/UI Design / Design

**Nielsen's 10 Heuristics**, contain the general principles of usability, deriving from the application of factor analysis techniques on 249 usability problems.

**The first 8 Heuristics** are also applicable to the Mobile and APP context.

For a **complete analysis** also related to the web context, the further two Heuristics can also be considered.



- VISIBILITY OF SYSTEM STATUS
- MATCH BETWEEN SYSTEM AND THE REAL WORLD
- USER CONTROL AND FREEDOM
- CONSISTENCY AND STANDARDS
- ERROR PREVENTION
- RECOGNITION RATHER THAN RECALL
- FLEXIBILITY AND EFFICIENCY OF USE
- AESTHETIC AND MINIMALIST DESIGN
- HELP USERS RECOGNIZE, DIAGNOSE, AND RECOVER FROM ERRORS
- HELP AND DOCUMENTATION



Nella fase di design vengono applicate le 10 euristiche di Nielsen. Le prime 8 sono applicabili al contesto mobile o comunque alle app. Quindi, ad esempio, la visibilità

continua del sistema, il controllo della libertà dell'utente, la facilità di utilizzo, la consistenza, la prevenzione degli errori, fino all'estetica e al design minimalista.

### UX/UI Design / Accessibility

Accessibility to services is an aspect to be taken into consideration in all phases of the project

Blind or visually impaired, deaf or motor impaired users must be able to make the most of a digital service, especially if it is public or of public utility.

Current devices allow to interact with services and content easily, but UX and UI design that aims to make a service truly accessible is crucial.



L'accessibilità ai servizi è, come si è detto, un aspetto di grande rilevanza in questo contesto, nello sviluppo e nella realizzazione di una user interface che aspiri a fornire una user experience completa e

soprattutto di massa. Questo è sicuramente un mandato per i servizi pubblici o di pubblica utilità, però è anche un dovere morale per tutti gli operatori privati di questo settore.



**MAIN GOAL**  
The EASYTV project aims at defeating marginalization of people from the information society, by improving access to mainstream content for people with visual or hearing impairment. The heart of EASYTV is an improved personalization of content and interaction towards a hyper-personalized experience to all on a cost-efficient, flexible, and easy to use solution.

**PROJECT NAME**  
Easing the access of Europeans with disabilities to converging media and content

**PROJECT DURATION**  
3 years, and has been co-funded by EC, after a detailed evaluation by external experts

**CONSORTIUM**  
the project has been realized by 9 European partners, including Academics, Research Centres and final users; Engineering has coordinated the industrial and technical activity

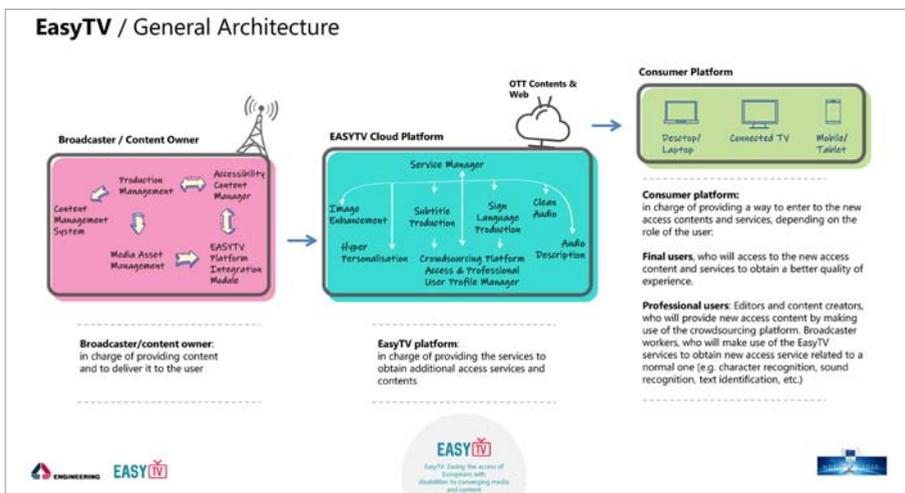


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 761998



È per questo che è utile parlare di un progetto di ricerca che è durato tre anni, è stato cofinanziato dalla Comunità Europea e che ha visto al suo interno 9 partner internazionali, di cui Engineering era coordina-

tore, e che ha l'obiettivo di ridurre la marginalizzazione delle persone affette da disabilità nell'accesso alle informazioni ma anche ai contenuti di massa main streaming.

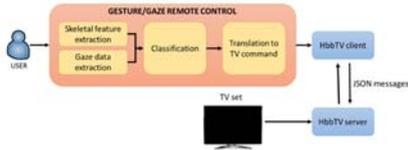


La piattaforma si chiama Easy TV ed è una piattaforma di soluzioni che si inserisce fra il broadcaster proprietario dei contenuti o l'editore e la piattaforma di delivery e

diventa la piattaforma abilitante per tutti quei servizi destinati alla accessibilità, migliorandone anche la user experience.

**Use case** / Universal and accessible remote control with gesture/gaze recognition

- **Gesture-based remote control** for more intuitive and natural interaction with TV set or in the future with other smart home devices.
  - Supports two modes of cursor control: hand movements and hand gestures
  - Customization based on users providing their own commands without being constrained by the rigid design of the remote control
- **Gaze-based remote control** to enable accessible interaction with the TV set.
  - People with physical or mobility disabilities (e.g., spinal cord injuries) can gaze at a button to send a corresponding command to the TV.




Una delle molte soluzioni che sono state sviluppate in questo progetto è quella relativa ad un Remote Control gestuale che elimina il limite fisico del telecomando. La soluzione supporta due modalità di controllo: una attraverso il movimento della mano e una attraverso il riconoscimen-

to gestuale. Quindi le persone con disabilità fisiche che gli impediscono di utilizzare un telecomando possono tradurre gesti oppure movimenti in comandi verso lo Smart TV oppure il device che utilizzano, con accessibilità migliorata.

**Conclusions**



**Co-Design**      **Accessibility**      **New Opportunities**



Per concludere, va ribadita l'importanza del codesign nel definire la user experience e la user interface,

una user interface che si inserisca in modo organico all'interno delle strategie dell'editore e che sia di

supporto agli obiettivi che si pone, andando a creare delle funzionalità e delle opportunità che migliorino l'usabilità e l'accessibilità.

**New opportunity/ customer centricity**

Engineering Interactive is the Digital Experience Unit of Engineering Group.

The competence center is focused **on Customer Experience Design** approach in order to turn innovative scenarios into robust strategy and solutions.

Service design, digital communication, learning services and social media strategy represent interconnected and synergic aspects of a fluid line of offering.

The **Usability & Accessibility Lab** is the internal audit structure that certify our user centred design outputs, verifying their simplicity, effectiveness and the engagement of the end users in the different contexts of use

**METHOD – STRATEGY - CREATIVITY**

ENGINEERING

INTERACTIVE

Nel contesto della linearità della fruizione televisiva in ambito OTT, il competence center di Engineering Interactive è proprio dedicato al design della customer experience. L'opportunità in questo caso è quello dell'applicazione del concetto di customer centricity, che traduce scenari innovativi in continuo cambiamento, come quello che si sta affrontando, in strategie robuste e soluzioni che siano replicabili. Un approccio coerente e sistematico al tema della user experience, che esalti le peculiarità e vantaggi della funzione lineare, è determinante in questo scenario, perché può esaltare e fare la differenza in un momento in cui i player globali stanno giustamente facendo la loro parte per essere riconosciuti come

i punti di riferimento del mercato dell'attenzione.

# DVB-I: opportunities and challenges

*Peter Lanigan, TP Vision*

---

## DVB-I: opportunities and challenges

Peter Lanigan

TP Vision / Chair of DVB-CM-I



We're going to talk about DVB-I, we'll see what it is and we'll also discuss a bit the opportunities and challenges that maybe will be faced in order to make it a success.

## DVB-I Opportunities and Challenges

- What is DVB-I?
- What can it do and how can it be used?
- Thoughts on:
  - Opportunities offered by DVB-I
  - Challenges to be met

## What is DVB-I?

- DVB already has **DVB-T** (terrestrial), **DVB-S** (satellite) and **DVB-C** (cable)
- **DVB-I** is a new addition, where the **I** stands for **Internet**
- **DVB-I** enables **discovery** and **delivery** of **TV services** over the Internet to devices with **broadband access**
  - ...meaning “over the top”
  - ...but also over managed networks, with operator support
- **All devices** with Internet access are in scope, not just TVs and STBs

Let's start by talking about what DVB-I is. DVB already has DVB-T for terrestrial, DVB-S for satellite and DVB-C for cable, which everybody here is familiar with. DVB-I is a new addition, where the I stands for Internet. DVB-I enables discovery and delivery of TV services over the Internet to devices with broadband access. This means primarily

“Over The Top”, i.e. “Over The Internet”, but it can also mean “Over Managed Networks”, with operator support.

And all devices with Internet access are in scope, so we're not just talking about TVs and Set-Top-Boxes, but also smartphones and tablets, PCs and anything else that can receive TV services.

## What is DVB-I?

- **DVB-I does for IP services what DVB-T/S/C do for broadcast**
- It offers **equivalent functionality to broadcast**, and also supports **IP-specific use cases**
  - Linear TV, free and pay services, HbbTV apps, accessibility, integrated service list and content guide, ...
  - Video on Demand, personalised services, ...
- **But why do this?**

DVB-I aims to do for IP services what DVB-T, S and C do for broadcast.

It offers equivalent functionality to broadcast, meaning linear TV, an

integrated service list, the content guide, free and pay TV services, accessibility features, HbbTV applications and so on... and of course it also supports IP-specific use cases, such as Video on Demand, person-

alized services and so on.

We might ask the question: "Why do we need this?", because there's already a wide variety of TV services available via IP. Why do we need a new standard to help with this?

## DVB-I: Disadvantages of Apps

- In the receiver:
  - **IP services** are usually delivered to a **dedicated app** for each service provider
  - **DVB-T/C/S** are usually presented by a **native client** which presents **all services** complying with the standard
- Apps have been great at enabling **innovation**, but they bring several disadvantages, for example:
  - Content and metadata is restricted to each app
  - Dedicated apps must be provided for all platforms
  - No single UI is available, hard to get content noticed
- The **standardised approach** has some advantages...
- (Note: DVB-I can also be used with a dedicated app in the receiver)

To answer that, let's talk a little bit about how things work in the receiver. If you think about IP services today, they are usually delivered to a dedicated app in the television or the smartphone or whatever. A dedicated app for each service provider. This is in contrast to a normal DVB service, where there is a standard client – a native client – in the TV or in the Set-Top-Box which receives all the services to comply with the standard for all service providers and presents it to the user in a unified and consistent user interface.

Apps have been really great at enabling innovation, because they allow people to work beyond what standards can do. They can add

proprietary elements or service specific elements to the app and present them to the user in that way. And that has allowed a great deal of innovation in the kind of services that are available.

But it does bring some disadvantages as well. In an app-based model, content and metadata for each service are restricted to each app. They can't be presented in a unified way, in the way we can with broadcast DVB services. Dedicated apps have to be provided for all platforms, which is a major effort for the broadcaster and the service providers. And, as already said, no single user interface is available. It can be hard to get content noticed, in that case, because users have to

go and search every app in order to find the content they want.

So, in fact, the standardized approach has some advantages. It must be noted here that DVB-I can

also be used with apps, as well as a native client, but the main focus – at least for this presentation – is on the native client approach.

## DVB-I: Native UI

- **Service Discovery:** All services in a broadcast network are easily found in a single UI, and most popular channels are given prominence.
- **Navigation:** Channel list, P+/P-, channel numbers and EPG are easy ways to quickly reach a service and find relevant content, or users can “channel surf” to see what is available.
- **Unified Interface:** All services, and information about those services, are available in the same UI. There is no need to install and search through several applications.
- **Content Control:** All channels in a broadcast network are regulated and meet legal standards of taste and decency, and also for accessibility.
- DVB-I enables (but does not mandate) these characteristics for IP services too

So, thinking about what you can do with a native user interface, this is how we normally present broadcast services. In terms of service discovery, all services in a broadcast network are easily found in a single UI and you can give the most popular channels their prominence. The user navigates through services in a familiar way, with the channel list, program up and down buttons, channel numbers and the electronic program guide. They are easy ways to reach the service users want and find content.

Users can also “channel surf”, they can flip through the channels that are available to find something to watch, or also just as an activity in itself.

And all of this is possible because there is a unified interface. All the services and information about those services are available in the same UI, no matter what broadcaster or service provider they come from. There is no need to install and search through several applications.

There is also the content control regulatory aspect. All the channels in a broadcast network are regulated and meet legal standards of taste and decency and so on, and also meet standards for accessibility. And the point of DVB-I is to enable IP-services in the same way we do for broadcast services.

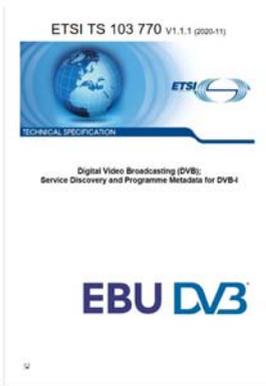
## DVB-I is not only an alternative to DVB-T/S/C

- So **DVB-I** can offer the **same user experience** as DVB-T/S/C
- **DVB-I** can be used **stand alone**...
- And **DVB-I** can be used **with DVB-T/S/C** to create a **hybrid platform** where:
  - Some services are delivered via broadcast and others via IP
  - Users receive each service via whatever route is available
- For users, it **doesn't matter** whether a service reaches them via broadcast or IP

Also very important is that DVB-I is not only an alternative to DVB-T, S and C. You can use the DVB-I stand alone to make a pure Over The Top internet service, but you can also use it alongside or integrated with DVB-T, S and C to create a hybrid

platform, with some of the services that are delivered via broadcast and others via IP, and users can receive each service via whatever route is available to them. For users, it doesn't matter whether a service reaches them via broadcast or IP.

## DVB-I Specifications



- **DVB-I** covers **Service Discovery and Programme Metadata** (ETSI TS 103 770), and **builds on:**
- **DVB-DASH** for content delivery (ETSI TS 103 285)
- Optionally, **DVB-ABR Multicast** for transparent multicast delivery in operator networks (ETSI TS 103 769)
- Other DVB specifications, e.g. **DVB Video and Audio Coding Formats** (ETSI TS 101 154) – supporting up to SD, HD, UHD, SDR, HDR, multichannel audio, NGA, ...

Let's give a very quick technical introduction to DVB-I in a couple of slides, as this helps to set the scene. DVB-I itself is in fact the DVB standard for Service Discovery and

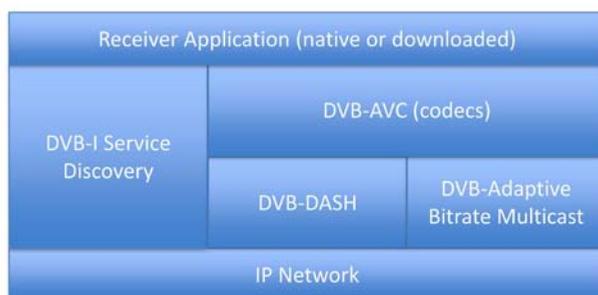
Programme Metadata over the Internet. This is the way that a broadcast or a service provider provides signaling for their service. They provide to the receiver, to the TV

or Set-Top-Box or smartphone or whatever, the list of channels that are available, the information to fill in the content guide, and of course they describe how to get the service itself.

This builds on some other DVB specifications: it builds on DVB-DASH for content delivery; optionally the DVB Adaptive Bitrate Multicast specification can be used. This is an optimization for network operators using Multicast which can allow a very efficient delivery of the same service to many different users at the same time. And this also builds on other DVB specifications

which are not specific to IP, such as the DVB Video and Audio coding formats, and this means all the formats that use DVB can be supported, so everything from standard definition to high definition to UHD, SDR, HDR content and also the new audio formats, multichannel audio, NGA and so on.

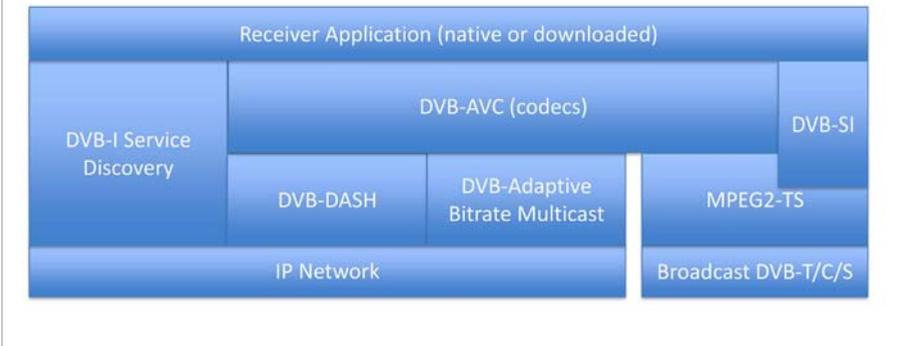
## DVB-I Layers – Pure IP Deployment



Just looking at the layers, in a pure IP deployment we build on the IP network, the DVB-I Service Discovery is used to signal services that are available and the content that is available. This is presented to the user by a receiver application, with the content being delivered by

DVB-DASH or ABR Multicast and encoded using the standard DVB codecs.

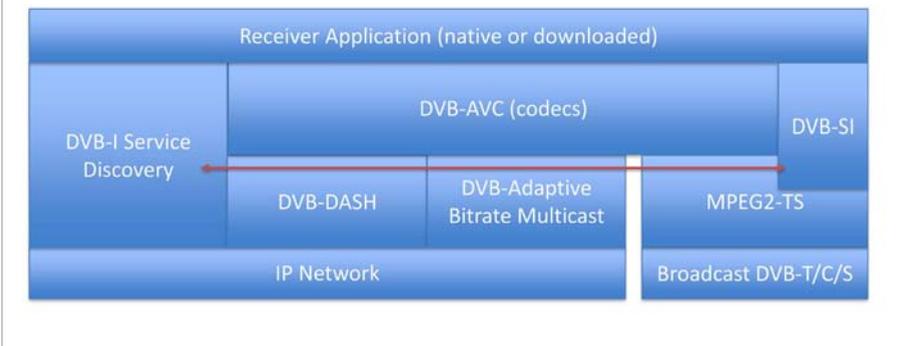
## DVB-I Layers – Hybrid Case



In a hybrid deployment, we add to that, as seen on the right, also services received by broadcast DVB-T, C or S, which are carried in the

MPEG transport stream and signaled using DVB-SI, and again the receiver application integrates and presents them to the user.

## DVB-I Layers – Hybrid Case



And it's important to say that the DVB-I Service Discovery and the DVB-SI can link to each other and point to each other, and this way a list of services and a list of contents which covers both the delivery channels can be created. It also allows sophisticated use cases,

such as the same channels be available via both routes, both signaled with a priority, so that the receiver knows which to use in preference.

## Opportunities

- For broadcasters, platform operators and CE manufacturers, DVB-I offers many opportunities
- A standardised way of signalling and delivering services via IP:
  - Removes the need to provide dedicated apps for each service on each smart TV platform
  - Provides the same integrated experience that users are familiar with from broadcast

That was a very quick technical overview of the DVB-I describing what it is and what it does. Now let's talk about the opportunities and the challenges. In terms of the opportunities, DVB-I offers a lot to many players in the system. Here primarily broadcasters platform operators and CE manufacturers

are mentioned. As already said, the standardized way of signaling and delivering services via IP removes the need for dedicated apps for each service and for each smart TV platform and provides the same integrated experience that users are familiar with from broadcast.

## Opportunities – Hybrid Platforms

- **DVB-I can be integrated with DVB-T/S/C** to create a **hybrid platform** that could, for example:
  - Offer additional services via DVB-I
  - Offer higher quality version of services, e.g. UHD
  - Offer alternative versions of services, e.g. with accessibility features or additional regional content
  - Reach users without access to DVB-T/S/C reception while offering the same user experience
  - Reach devices that don't have broadcast reception: smart phones, tablets, TVs in bedrooms, ...
- And all of this can be offered in unified TV UIs in a way that users are familiar with
- Users don't have to know or care whether a service reaches them via broadcast or IP
- There are many exciting possibilities to enrich and extend existing platforms

Thinking about hybrid platforms, this is one of the most important features of DVB-I, certainly for an

existing broadcast or service provider: the integration of DVB-I with DVB-T, C and S to create a hybrid

platform offers lots of opportunities. Just to list some: it offers the possibility to offer additional services via DVB-I, and this means you'll no longer be limited by the capacity of your transmitting network, you can offer as many services as you like, maybe offering the most popular services via broadcast and then additional services via DVB-I. You can offer a higher quality version of services via DVB-I, for example, so you could have a standard-definition service via broadcast and a high-definition service available via IP. You can offer alternative versions of services via DVB-I, for example with accessibility features such as signing, or you could offer

additional regional contents. You can reach users who don't have access to DVB-T, C and S reception while keeping the same user experience as with broadcast and you can reach devices which don't have broadcast reception at all, like smartphones or tablets or TVs in bedrooms and so on.

And you can do all of this in the unified TV UI, in a way that users are familiar with. And again, users don't have to know or care whether a service reaches them via broadcast or IP. The integration of DVB-I with DVB-T, C and S really offers a lot of exciting possibilities to enrich and extend existing platforms as well as creating new platforms.

## Opportunities – full OTT platform

- **DVB-I makes it possible to create a standards based OTT TV platform equivalent to DVB-T/S/C for the first time**
  - All DVB features supported – linear TV, subtitles and accessibility, HbbTV applications, free and pay, ...
  - IP specific features – VoD, personalised channel, ...
- **No need to provide and maintain a dedicated app for each smart TV platform**

You can, of course, use DVB-I to provide a pure IP service. It's possible now to create, using DVB-I, a standards-based pure Over The Top TV platform that's equivalent to DVB-T, S and C for the first time, with all the DVB features support-

ed: linear TV, subtitles, accessibility, interactive applications and so on. Plus the IP specific features: VoD, personalized channels and so on. And again, there's no need to provide and maintain a dedicated app for each smart TV platform.

## Opportunities – CE Manufacturer

- For CE manufacturers, presenting DVB-I services in our standard broadcast UI means we can offer much more value than for app based services
  - Full and integrated programme guide
  - Simple navigation that users are familiar with
  - Ability to innovate in how we present services (e.g. voice search, recommendations, etc)
- We do not have to certify an app with every provider
  - This is increasingly difficult and expensive
- Users are not limited by non-availability of apps on their device

For the CE manufacturers, presenting DVB-I services in their broadcast UI means they can offer much more value than they do for app-based services. In an app-based service, the users go into the app, interact with the app in whatever way that is designed, then they exit the app and then go into another app.

Using their broadcast user interface, CE manufacturers can offer the full and integrated content guide, there's no need for users to switch between apps, with a simple navigation that users are familiar with. And it also gives them as CE manufacturers, the ability to innovate and compete in how they present services: they can add things like voice search or recommendations, or anything that requires them to have access to the metadata for the services.

This provides also opportunities to CE manufacturers and broadcasters to work together. And of

course, for CE manufacturers it's great that they don't have to certify an app with every provider, which is increasingly difficult and expensive both for them and for the broadcast and the service providers. It also means users are not limited by the non-availability of apps on their device. Where it gets around the problem of the biggest TV brands being the first to get apps, which perhaps it's not very beneficial to anyone apart from those brands.

## Challenges

- As with any new technology, there are some challenges to overcome in using DVB-I
  - Organisational
  - Technical
  - Regulatory

To think a bit about the challenges, as with any new technology, there are some challenges to overcome in using DVB-I. Here they're divid-

ed into organizational challenges, technical challenges and regulatory challenges.

## Challenges – Organisational

- **Who provides Service Lists?**
- Two clear possibilities:
  - **Individual broadcasters** (and TV integrates lists for presentation to the user)
  - **Co-ordinated list** across all services on a platform
- **DVB-I** supports both, but it clearly makes sense to have an integrated, co-ordinated list across all services on a platform
- It is important to **clarify expectations** so that device implementors know what to do
- In some countries, there is an existing organisation that could provide such a list (e.g. AgCOM in Italy, Freeview in the UK)
- In other countries it is less clear, and a new arrangement may be needed

One major organizational challenge or question is the one of who provides the service list. The service list is a central concept to DVB-I, because it is the level that pulls together the services and decides how they're going to be presented

to the user. You can think of various ways this could work, but the two clear possibilities are: each individual broadcaster provides a list of their services and then typically in most countries there are multiple broadcasters, so the TV or the re-

ceiver would have to integrate the lists in some way and present them to the user.

The other approach is a co-ordinated list, that is made by some central authority in a country or perhaps by a vertical platform or by someone which integrates the services from

all the broadcasters. DVB-I could support both models with no problem, but then it might make sense to have an integrated co-ordinated list of services, just across all the services on a platform.

## Challenges – Organisational

- **Who provides Service Lists?**
- Two clear possibilities:
  - Individual broadcasters (and TV integrates lists for presentation to the user)
  - **Co-ordinated list** across all services on a platform
- **DVB-I** supports both, but it clearly makes sense to have an integrated, co-ordinated list across all services on a platform
- It is important to **clarify expectations** so that device implementors know what to do
- In some countries, there is an existing organisation that could provide such a list (e.g. AgCOM in Italy, Freeview in the UK)
- In other countries it is less clear, and a new arrangement may be needed

For that reason, the first possibility has been even grayed out. It is actually quite important to have some clarity for TV manufacturers, because it gives them a target to aim for. As many specifications, DVB-I could be used in a number of ways, it's actually useful for them to know how it will be used in the field, so they can optimize their implementations and their user interfaces to work in that way.

Of course, this means that it needs to be someone who provides this unified co-ordinated list of services. In some countries it's pretty clear who could do that: an exam-

ple would be Freeview in the UK. In Italy there might also be a suitable organization who could put together a list of the services and create a unified service list.

In other countries, this is less clear and there were discussions in a couple of different countries, where they tried to work out how this could work for them. But this is a critical thing to be clear on and understand when deploying DVB-I.

## Challenges - Technical

- Standalone DVB-I deployments are relatively simple
- Hybrid deployments involve integration with existing broadcast systems and are more complex and more diverse
  - Ensure devices get the correct Service List for the transmitters they can see
  - Ensuring consistent device behaviour
  - How to use sophisticated functionality such as priorities for broadcast and IP versions of services
- The specifications fulfil all identified requirements so far, but as stakeholders look to use DVB-I new requirements may be identified
  - DVB-CM-I and TM-I remain open for inputs
  - Input from those deploying DVB-I is especially important

In terms of technical challenges, it's a little bit blasé to say this but standalone DVB-I deployments are relatively simple, at least in terms of how you use DVB-I. But hybrid deployments involve integration with existing broadcast systems and these are more diverse and that makes things more complex. You need to do this in a way that doesn't affect or impact existing broadcast and users of a broadcast system.

Some of the challenges you might face include ensuring the devices get a correct service list, taking into account the transmitters they can see: thinking of a terrestrial network, there may be issues of different users being able to receive services from multiple different regions or maybe even able to see certain multiplex.

How do you manage that? How do you make a consistent presentation to the user? As a question of

device behavior, DVB-I is an interface specification, it doesn't specify much about device behavior, it doesn't specify how user interface should work, but maybe it will be useful to have some guidelines or some common expectations on how this would work, to give broadcasters and also device manufacturers a target to aim for.

There's also some most sophisticated functionality, such as being able to signal both broadcast and IP versions of services, and there might be a tradeoff between allowing users to choose between these different versions of services, which might have different quality levels, for example, and broadcasters wishing to minimize their CDN costs for the IP version of the services.

The specifications fulfill all the requirements identified so far, but as stakeholders look to use DVB-I, new requirements will probably be

identified. In effect, the DVB Commercial and Technical Modules are discussing a number of inputs in this area on adding some generally fairly small bits of functionality that could enable better integration in the hybrid deployments. DVB is very much open to further inputs on this, and in fact input from those

who are deploying DVB-I or looking to deploy DVB-I is now really important to really make the specification useful and a good system for everybody.

## Challenges – Regulatory

- Regulating internet services is more challenging than for broadcast
- DVB-I provides the possibility for lists of regulated services to be signalled
- Users can be sure that the services in the list are legal and meet standards for taste and decency, etc
- The challenge may be how to be deploy this in the real world

And finally, there are some regulatory challenges. In general, there are regulatory challenges for Internet services. DVB-I maybe provides some solutions here: in fact, DVB-I provides a possibility for a list of regulated licensed channels in a country to be created and to be signaled and it is possible for DVB-I to mark a service list as being from a regulator or from an official source.

Of course, when that's the case, users can be sure that all the services in the list are legal and meet the standards of taste and decency as

well. DVB-I provides the building blocks: the challenge may be how to deploy these in a way that is useful in the real world.

## Conclusions

- **DVB-I is now published and ready for use**
- **Platform operators, broadcasters and manufacturers** in Europe and beyond are making plans to use **DVB-I**
- **DVB is now in the phase of optimising and filling gaps** in the specifications to make sure they **fulfil all requirements for deployments**
- **Future work** will likely include some **new features**, but also **guidelines on how DVB-I can optimally deployed**
- **Your input is very important!**

Finally, just a few conclusions and summaries. DVB-I is now published and ready for use. Platform operators, broadcaster and manufacturers in Europe and beyond are making plans to use DVB-I. There are also been quite a few demos, for example recently in the last IBC in 2019, and various demos are being given by DVB and others since then, mostly online.

DVB-I is now in the phase of optimizing and filling gaps in the specifications to make sure they fulfill all the requirements of deployments. It should also be mentioned here that DVB has commissioned a reference application, a DVB-I application and all sorts of backend softwares, so if you want to actually try out DVB-I and play with it now, on the DVB website you can download a free lease – it's all open source – DVB-I reference application which would give you a good idea of what can be done and how

it looks to the user.

Future work will probably include new features, as is true for any new technology, but maybe we will also need to look at guidelines on how we can deploy DVB in an optimal and maybe consistent way across different countries, across different deployments. Under this respect, the specific input of people using DVB-I is going to be very important.



# UX-related Technologies: HbbTV OpApp

Vlaho Kostov, Panasonic



## Why HbbTV OpApp – Manufacturer's perspective

8 October 2021, HD Forum Italia Webinar

vlaho.kostov@eu.panasonic.com

martin.faechnrich@eu.panasonic.com

Panasonic

## OpApp – Why?

**HbbTV**  
Operator Application



### OpApp benefits

- No hardware business required
- Branding / Visibility
- Feels like part of the TV software
- Can substitute some TV UIs (e.g. EPG)
- Resident application (in FLASH mem.)
- Launch on start-up / Instant launch
- Access to more keys on RCU
- Easy upgrades



Let's start from the operator point of view. Why an operator would like to launch an OpApp on the big screen? The first and obvious reason would be: no hardware busi-

ness required anymore for them. They would not have to go through developing, producing, delivering, maintaining and updating all their receivers while they still have a very

good branding and visibility on the big screens having an OpApp on horizontal TVs, i.e. having an almost vertical device on the horizontal device owned by the end user, which feels exactly as part of the TV itself. There are also other benefits. There are a couple of types of HbbTV OpApp: one is the normal (downloaded) one, one is the

privileged one which is considered here mostly. Comparing to normal HbbTV, the launch of the privileged OpApp is much faster because it's an app basically resident in the Flash memory. It's always on when you "turn on, turn off" the TV. And of course, you have access to much more keys on the remote control.



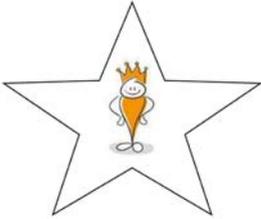
Let's illustrate by an example how it does look like: if you look on the left side, there is the native guide that manufacturers would have. This is from Panasonic in this case. The other two guides are from two known operators or brands, HD+ or Zattoo, controlling how their own EPG will look like and they would look and feel for the user as they're part of the TV itself. By pressing the remote-control guide key, these will pop up on the screen. You could see sometimes more

graphics, they're styled, they have a particular behavior. Their touch and feel on all the devices is consistent, so the operator can deliver that in a very consistent manner across all the devices that run the OpApp.

**And why is HbbTV OpApp attractive for manufacturers**

- Easily enables new business fields (OTT/IPTV) for SmartTVs
- Hybrid solution, serves broadcast and broadband
- Pay-TV / Subscription services without additional hardware
- OpApp enabled TVs are more attractive (marketing argument)
- Possibility to offer free subscription period to end customers

**Manufacturers are user focused**



**Attractive for the end-user:**

- **Single remote control (!)**
- Clean looking living room
- Easy installation (No confusion by wiring extra hardware)
- Perfectly integrated access to OTT services
- Hybrid: Seamless integration of DVB channels, linear and non-linear IP content (Media library, Catch-up, ...)
- Easy feature-up possible (just install OpApp)



Let's look now on the manufacturer side. Why would they like, as manufacturers, to give an access to a very important real estate asset, the user interface on the big screen, which is considered a very important asset of all the consumers electronic devices, to somebody else?

First, because it does open many new business opportunities or business fields for a consumer electronics Smart TVs manufacturer, where you start partnering with the operators directly.

It does, among other things, also this hybrid solution where the worlds of broadcast and broadband feel like parts of the same device, the same environment with a smooth transition among them. And in certain cases, you can even offer pay TV or subscription services where there could be some revenue sharing opportunities without any additional hardware. We're not talking only about the Set-Top-Box, you could

do even without a CAM device in certain cases or applications.

The marketing departments are also very much aware and they claim that these are much more attractive devices. You have to consider that there are also other possibilities, like bundling of a certain service, like a promotion: you buy a device with a certain number of months of subscription included. So, all those could be kind of incentives for the end user to purchase a particular brand instead of another. It could be used as a competitors' criteria to compete.

If you look at the end user perspective, one very obvious and nice feature is a single remote control: your living room is neat and clean, no cabling, one device. It's also quite easy to install the OpApp, easy to update it, and, as previously said, it opens opportunities also for the end users to access in a much more user-friendly way certain other contents,

Media Libraries, Catch-Up, that are part of the same operator but that aren't within the same environment that you are used to watch anyway.

**HbbTV OpApp & "ordinary" HbbTV**

How about "ordinary" HbbTV, if an OpApp is installed – Does this work?

**HD + Operator Application**      **Yes of course!**      **HbbTV HbbTV from Broadcast**

- HbbTV OpApp is running in parallel in the background
- "Ordinary" HbbTV is not affected and will function as normal!

To illustrate it better, maybe nice to bring some of the questions that usually are got from the industry or the partners. One is, obviously: "What happens with the classical, ordinary HbbTV app, once you install an HbbTV OpApp?". The answer is that they will be not obstructed. The spec is clear: the ordinary HbbTV OpApp is going to

run in parallel in the background. You can imagine it as putting a mask on the interface not obstructing whatever you had anyways on HbbTV and pressing the red button. So, they would function as normal. On the left side, you could see the OpApp. Pressing the red button, you go to the HbbTV app, in this case by ZDF (Mediatek).

**OTT / IPTV only? – Yes!**

**OpApp can be purely IP based TV**

- Fully broadcast independent
- Not even a tuner needed
- Perfect solution for OTT / IPTV:
  - Get easily on the "big screen"
  - Low effort, no extra hardware
  - Standardized

**Zattoo is a perfect example for a pure OTT / IPTV OpApp solution**

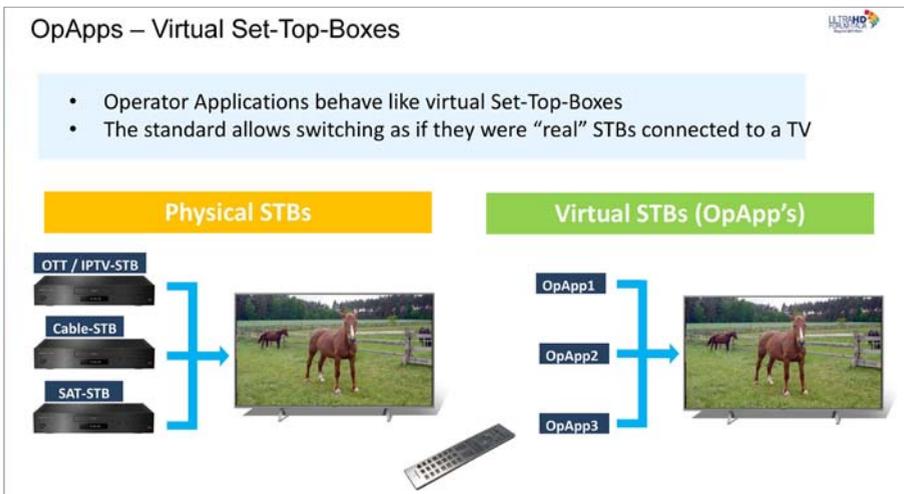
**No CableTV, DVB-T2 antenna, or satellite dish required!**

**New usage scenarios:**

Another question that often pops up is: "What happens if there is a partner who doesn't have a broadcast on DVB, simply a pure OTT/IPTV service?". Yes, that's also possible. The obvious example is Zattoo which Panasonic also has on its platform. It's fully broadcast independent, there is no need for a tuner. This opens other opportunities for those players on the market who are not in the DVB arena, that are on

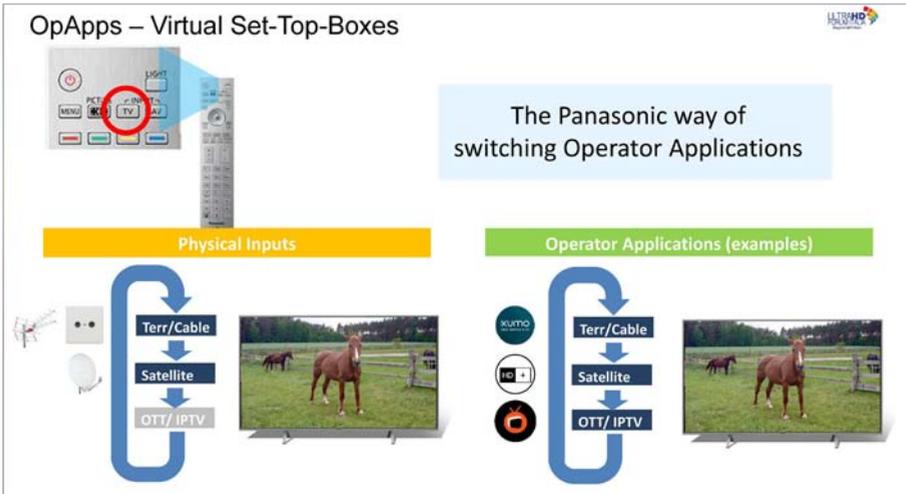
the big screens with no hardware and it's in a standardized way, so having done the app once for one manufacturer would be easy to port it to all the others because the standard is open.

In the picture down right, new opportunities opened can be seen: you could enjoy and see content in a different area as like outdoors, gardens, pools as long as you have good WiFi coverage and power supply in that area.



Indeed, OpApp is like a virtual Set-Top-Box. Although all the TVs are nowadays capable of running most of the apps, there may still be the need to connect them certain devices. As an example, Sky Italy has its own hardware that you will have to connect to the TV or there are people who have all the types of devices connected to the TV: a cable Set-Top-Box, IP TV, Amazon Prime stick or Chrome Cast. All

these are connected to the TV. But in case of an OpApp, you have a number, a multitude of OpApps that basically are there like they are connected to the TV and you just go through like switching a different input as you would do with a physical Set-Top-Box.



This is a typical example of a remote control: there could be a TV button that would typically go through cable, satellite, terrestrial, SAT-IP, that is the DVB over IP, or IPTV mode. In case of the OpApp, you could do the same thing just pressing the TV button: you install Xumo OpApp on terrestrial, you install on satellite the HD+ OpApp and you install Zattoo as an OTT/IPTV input; then you just switch

from one world, let's say the HD+ environment, EPG guide, user experience, to Zattoo by pressing the TV button, without even having anything physically connected in the back of your TV but it looks like you're going through physical devices. The virtualization of the inputs.



Another very important aspect is the OpApp discovery and installation. This is something that you typically agree with a partner and could be done in different ways depending on the device manufacturers. In Panasonic's case, it would look something like this: you have a country selection, a language selection, then you go through the network setting and then at some point it would come the selection of what kind of inputs you would like to put on the initial scan. That's the so-called "first installation". So, you can select the satellite, terrestrial, DVB over IP (SAT-IP) or IPTV so you can have five kind of tuners there.

In case the selection here on the right it's the IPTV, then a Zattoo message pops up where you can select "Yes, I want Zattoo". You press on it and you install it and there are terms and conditions of Zattoo at the end. If you would select, let's say, the satellite icon, the first installation probably will pop up of M7 or HD+ or other operators who have agreement with Panasonic and install that one. It's very straightforward: you select the app, you press OK, it goes to the installation and the TV has the user interface from the service provider.

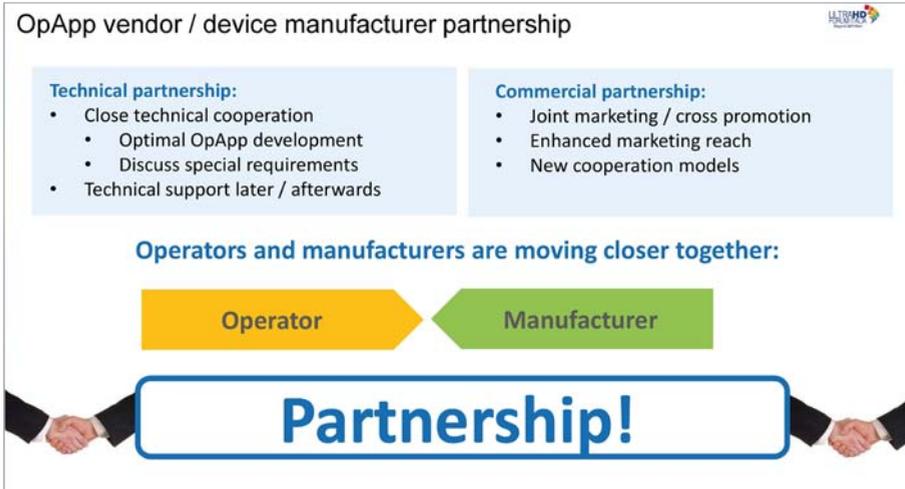


If a user simply doesn't understand, "I don't know what it is", or if he/she finds out later about the operator app and wants to install it later, there are different ways.

For example, this case would be called "home screen" or the "apps screen" but you still have the icons of the operator, which is also, as already said, all part of the agree-

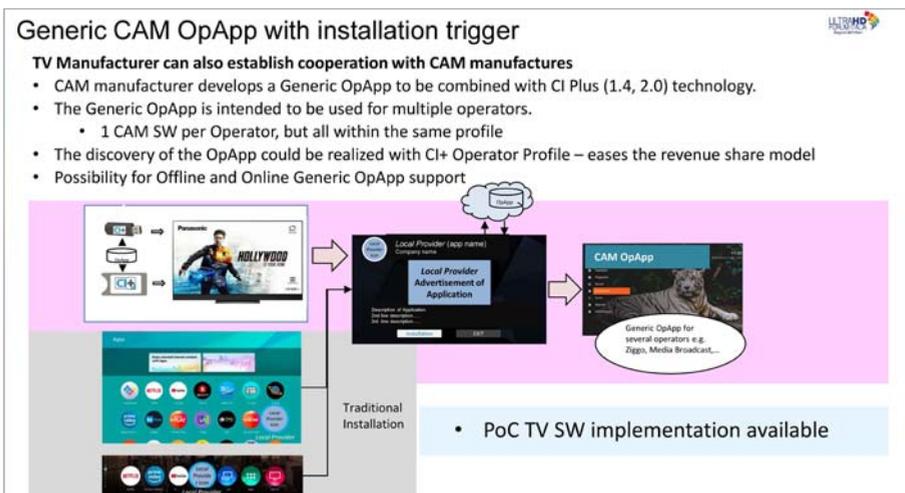


dustry is basically interested in the OpApp in one way or the other. It gets attraction, it gets popularity and Panasonic has proven that it works well.



Partnership was designed and envisioned to be twofold: a technical partnership and a commercial partnership, and in each of these groups there are particular items. HbbTV OpApp is now happening

on the market exactly in that way, with the partnership between the two stakeholders that in the past were not closely working on launching the service.



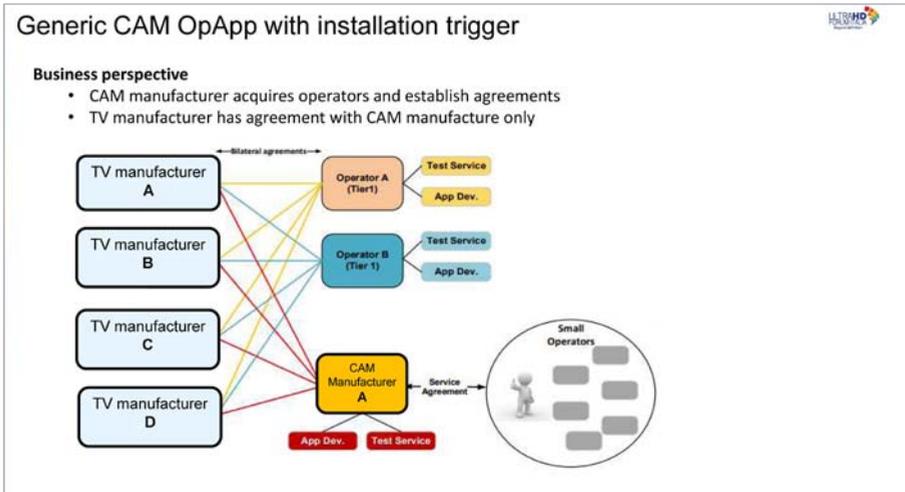
Let's present something new for which Panasonic has a proof of concept that has been demonstrated at the IBC in the past being among the first launching OpApp. It is the generic CAM OpApp, with the so-called "installation trigger".

There are several ways of how an OpApp, as defined in the HbbTV OpApp pack, can be launched or triggered. This is one of the ways, where it's a bit slightly different, in this case: it's not the partnership between the manufacturer and the operator, but it is the partnership between the CAM manufacturer and the device manufacturer which is a TV manufacturer, in this case.

The idea behind is that there is one agreement where the TV manufacturer does it as it would do with an operator, but only with a CAM manufacturer. So, it's a kind of a white label. It is a software that can be customized to a certain extent for each operator but it is within the same profile of an OpApp. So, the OpApp has been developed between CAM and TV manufacturer but each operator can slightly customize it, add their own touch and feel but the launch and the initial burden or effort in the cooperation is done among the two parties only. The discovery of the OpApp in this case is done through the CI+ Operator Profile, and, as seen on the screen, there could be two ways: there could be a connected case

and a non-connected case. The connected case is when the TV is already connected to the Internet, so it lets you plug in a USB or a PC-MCIA with the CI+, so 1.4 or 2.0 CAM. The app in non-connected case will be stored on the CAM itself, in the feature called AFS, which is Auxiliary File System.

However, it's also possible to be plugged in and then you just do a redirect and then it goes from the cloud, which is the standard way of loading the OpApp in the traditional installation scenario shown before. So, from the user perspective it could be almost very similar. In the first installation or in the later installation, you would normally go to "app screen" or "home screen". Instead of that, you plug in the CAM. The same screen pops up where you could have the provider, some kind of advertisement and explanation for the OpApp, if you wish, and then the user can decide to install or not to install. If you press install, the OpApp is installed as it was in the traditional way.



Why would you have multiple operators? If it's a Tier1 operator, most likely the bigger TV manufacturers and the big operators would like to discuss directly. That's not always the case, but most of the cases. So, you would have the TV manufacturer A, B, C, D talking to the same operator, but because their apps are standardized, that would be easy to roll it out.

Then you would have also an operator group, which may be made of small operators or that just don't want to spend the resources developing and testing the app and they would like to get it as a package together with a CAM. And this is one of the scenarios when you have a triggering through the CAM that would come to realization. While you have the interface between this particular group of operators and the TV manufacturers where they do that through one

agreement with one CAM or CAS manufacturer.

**Win-Win for all**





**Consumer**

- Single remote control
- Easy installation
- No extra hardware
- Clean looking living room
- No confusion with wiring
- Seamless integration in existing device (SmartTV)
- Easy feature-up possible



**Operator**

- Service visibility
- Easy market enabler
- Easy test of new services
- No extra hardware require
- No HW maintenance costs
- Faster service deployment
- More flexibility (all SW)
- Universal solution thanks to ETSI standard
- Brand experience to customer, consistent customer support



**TV Manufacturer**

- OpApp enabled TVs are more attractive (marketing argument)
- OpApp is a service enabler
- Enables TV set for new business segments (OTT/IPTV)
- New marketing and collaboration opportunities

A kind of overview has been given that OpApp is a win-win situation among all involved parties: the consumers, the operators and the TV manufacturers. In the end it was presented also the possibility of CAM or CAS manufacturers who would interface between operators and TV manufacturers in particular cases. The innovation has been proven both from the technical and from the commercial side and the partnership is going forward. The updates and the user experience for the end customers have been proven to be very efficient and all involved parties can benefit from the OpApp.

# UX-related Technologies: Enhancing audio and video UX

*Andrea Borgato, Dolby*

---

## Enhancing Audio and Video UX

Andrea Borgato, Dolby  
HDFI Webinars 2021 – OTT  
UX and Regulation – 08<sup>th</sup> October, 2021



Il mercato OTT è in continua crescita ed è sempre più competitivo. I fornitori di servizi OTT cercano modi sempre più innovativi per mantenere gli utenti ancorati sulle loro piattaforme. Si noti pure che le funzionalità dei device continuano a migliorare e ad abilitare nuove possibilità qualitative e anche nuovi modi di fruizione. Offrire un'esperienza utente più personalizzata è importante quanto la qualità dei contenuti e la user experience riveste un ruolo assolutamente centrale nel processo di sviluppo e di roll-out di questi servizi.



È importante osservare come gli enhancement audio e video vengano adottati più rapidamente nel settore OTT, soprattutto verticalizzato,

prima ancora che nel broadcasting, grazie alla capacità dell'OTT di indirizzare il singolo device e di sfruttarne tutte le potenzialità.

## Overview

- OTT market is on growth trajectory
- Device capabilities getting better
- OTT service providers have to look for new ways to keep users engaged
- Offering a more personalized user experience as important as content quality
- In the global streaming media space – a lot of focus is on HDR and Enhanced Audio
- Standards like HbbTV and DVB-I enable richer experiences also on horizontal platforms
- OTT/Broadcast services of the future <-> key additional aspects to consider:
  - Personalization
  - Dialogue Enhancement
  - Hearing and Visually Impaired Services



Quali sono queste potenzialità? Su cosa ci si sta concentrando? Sicuramente, come si accennava prima, l'offerta di un servizio più personalizzato è molto importante e quello che effettivamente sta avvenendo

e che si vede in servizi prime è che il grosso del fuoco è su High Dynamic Range (HDR) e su audio enhanced, quindi servizi di nuova generazione con audio personalizzato, audio immersivo, eccetera.

Questo succede appunto più che altro in servizi verticalizzati ma ci sono anche standard come HbbTV e DVB-I che permettono esperienze migliori anche sulle piattaforme orizzontali. Quali sono queste funzionalità? Tipicamente si parla di personalizzazione dell'audio, dialogue enhancement e servizi per non udenti o poco udenti e non o

poco vedenti. Questi sono i servizi su cui ci si sta concentrando, che vengono a richiesti dal pubblico, come si vede anche da varie ricerche di mercato da organizzazioni come Pearl.

### Today's devices bring us closer to reality



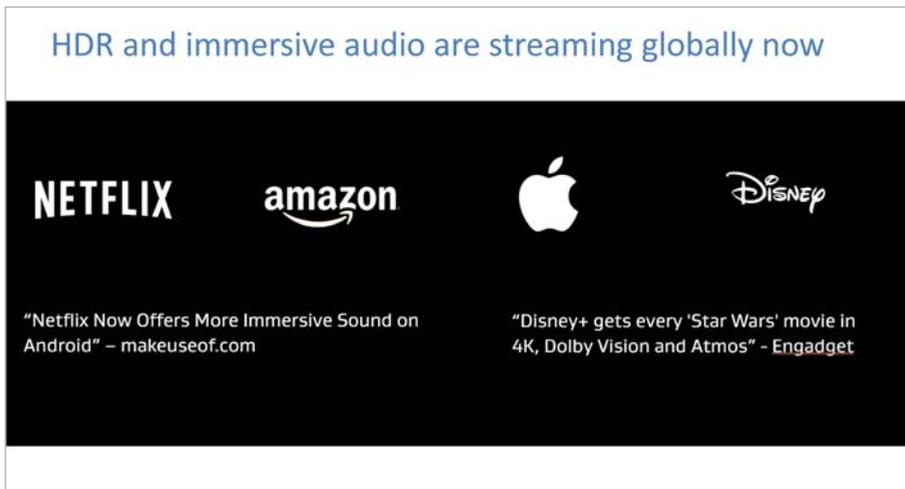
Stunning HDR displays



Thrilling immersive sound

Oggi ci sono ormai, anche a livello entry level, dei fantastici dispositivi televisivi con display HDR, vi è una plethora di scelta di soundbar e molti dispositivi televisivi già oggi incorporano il concetto della soundbar on-board. Quindi il livello qualitativo, sia dal punto di vista video che audio, si è innalzato e non bisogna più spendere necessariamente o entrare nella fascia hi-end, ma anche da fascia entry level, con poche centinaia di Euro, si riesce già ad ottenere un'esperienza qualitativa,

a livello di capacità del device, nettamente migliore. Questo offre una fantastica user base agli operatori su cui andare ad operare.



E così infatti avviene. Questi sono esempi di grosse piattaforme a livello globale che offrono questi servizi verticalizzati Over the Top qualitativamente molto spinti. Netflix Prime Video, Apple TV e Disney+, per fare appunto degli esempi molto importanti, offrono servizi che includono audio immersivo e High Dynamic Range. Questo sia per dispositivi televisivi che per dispositivi portatili, perché l'aspetto di innalzamento qualitativo copre l'intera gamma di dispositivi. Chiaramente la UHD la fa da padrona, così come appunto audio immersivo e tecniche di High Dynamic Range.

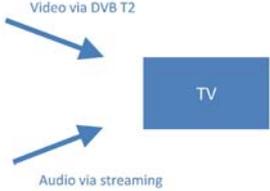
Proprio ieri, per fare un altro esempio, Sky ha lanciato in Inghilterra Sky Glass, un range di televisori che incorporano la funzionalità dello Sky Q on board. Quindi non serve più avere un set-top box separato e non serve neanche più avere

il satellite, perché tutto questo avviene via IP Over the Top. Questi televisori incorporano anche delle soundbar con capability audio immersivo Atmos e gestiscono UHD, High Dynamic Range e la personalizzazione dell'audio utilizzando AC-4. Questo dà loro una flessibilità maggiore nell'offrire esperienze personalizzate ai propri utenti e lanceranno Sky Glass anche in Italia, come hanno già annunciato proprio ieri, nel 2022.

**Standards (like HbbTV and DVB-I) enable richer experiences  
- also on horizontal platforms**

Catch up service via HbbTV  
HbbTV 2.0.2 enables HDR, immersive audio, and more  
Audio replaced at the press of a button  
NGA – incl. Dialogue enhancement and accessibility features

Example:  
Arte POC - NGA & HDR Video HbbTV VoD service based on v 2.0.2 in UHD  
Users can also manually select Audio and Video combinations  
Backward compatibility aspects



Questa cosa non è però appannaggio solo dei sistemi verticalizzati perchè degli standard come HbbTV e DVB-I permettono esperienze più ricche anche sulla piattaforma orizzontale. Esempio classico: catch-up service via HbbTV. Nello specifico, HbbTV 2.02 permette di abilitare funzionalità High Dynamic Range, immersive audio e personalizzazione dell'audio. L'audio, per esempio, può essere rimpiazzato al premere di un pulsante del telecomando: c'è il broadcast via DVB-T2 però si può mandare, per esempio, un audio immersivo o più personalizzato via streaming e sostituire l'audio al servizio. Oppure si possono utilizzare funzionalità NGA, che includono features come il dialogue enhancement e varie funzioni di accessibilità.

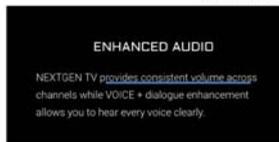
Un esempio di questo disponibile in vari posti in Europa è il proof of concept di Arte, in cooperazione

fra Francia e Germania, dove c'è un servizio che, utilizzando HbbTV 2.02 come piattaforma, offre contenuti di alta qualità con Next Generation Audio, immersive audio, High Dynamic Range video e UHD. L'utente può selezionare manualmente le varie combinazioni di audio e video e, la cosa importante, c'è anche un aspetto di backward-compatibility: il servizio può comunque funzionare anche su piattaforme basate su versioni precedenti di HbbTV, mantenendo a livello di best effort la qualità che può essere garantita da quelle piattaforme.

Dialogue Enhancement is valued by consumers  
 – consumer survey by US broadcast station group, Pearl

Feature	Description	Most interest
Immersive 3D audio	Immersive "movie theater-like" sound in home without the expensive installation requiring speakers everywhere in the room	★
Dialogue enhancement	Boosts only the dialogue in the audio and not the background	★
Custom audio tracks	Choose from several different audio tracks for the same broadcast program	
Consistent loudness	Provides a consistent loudness level when switching between programs	
Multi-language	Gives the option of different language settings for shows, including English, Spanish, Chinese, and more	

Source: MAGID/Pearl

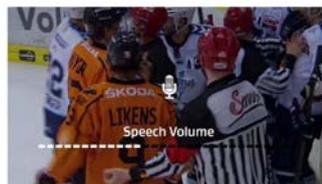


Una ricerca di mercato molto sostanziosa è stata effettuata dal gruppo di operatori americani Pearl. È una survey molto completa che copre tutta una serie di aspetti di erogazione dei servizi, fra cui l'audio, ed effettivamente risuona molto il fatto che gli utenti mettono alla cima di quella piramide audio immersivo e dialogue enhancement come le due features principali. Ci sono tutta una serie di altre funzionalità ma sicu-

ramente questo emerge regolarmente e quindi si vede come effettivamente la direzione che gli OTT player stanno prendendo è questa. In America questo viene commercializzato come NextGen TV, che può fornire questi servizi con un livello consistente di loudness e con la possibilità di avere il dialogue enhancement per poter ascoltare meglio, soprattutto per situazioni in cui c'è bisogno di quel boost.

Improving accessibility for broader audiences

- Improving dialogue clarity
- Descriptive audio for the visually impaired
- Spoken subtitles (for content shown in original foreign language)
- No compromise in experience for accessibility services



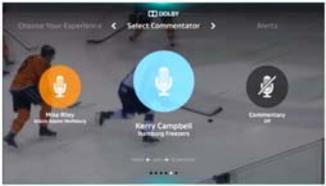
e.g. viewer can choose preferred speech volume

Accessibilità è una delle parole chiave. Chiarezza del dialogo e anche audio description per le persone non vedenti o poco vedenti. Così come la narrazione dei sottotitoli, per contenuti ad esempio forniti con una lingua straniera. In questo

modo si può avere un'offerta qualitativamente maggiore per tutte le fasce della popolazione. Per esempio, come si vede nell'immagine, si può avere un controllo del volume e andare a modificare il balance fra il parlato e il background del mix.

**Personalising the content for extra engagement**

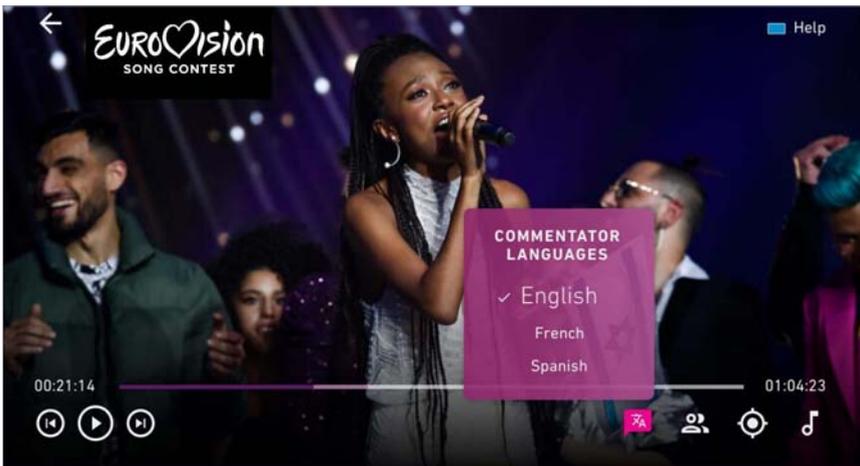
- Multiple languages
- Team-specific sports commentaries
- Director commentaries
- Targeted advertising



viewer can choose language or commentator

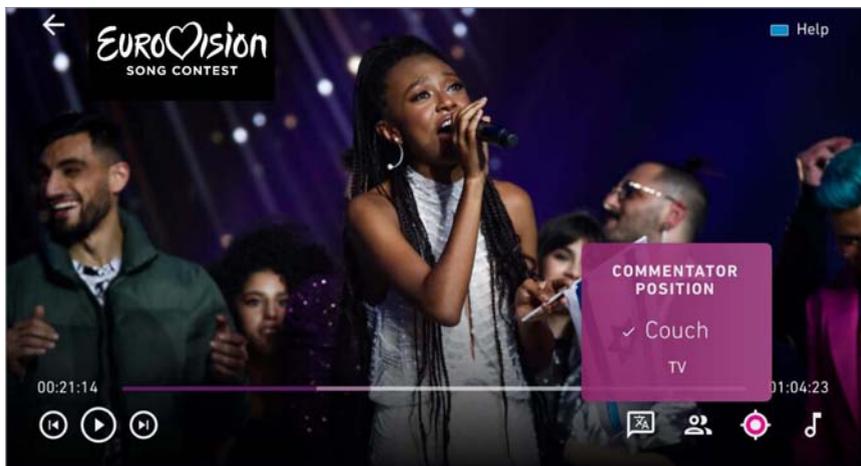
Così come si possono offrire funzioni di personalizzazione: varie lingue, commentati specifici, per esempio per situazioni nello sport in cui ci sono i biased, i commentatori che vanno ad evidenziare l'esperienza per i fan di un team

piuttosto che di un altro; oppure director's commentaries, targeted advertisement, che sembra essere una cosa sempre più importante, eccetera. Quindi l'utente può scegliere il linguaggio o il commentato e anche il livello relativo.



Per vedere rapidamente un paio di esempi, questa è un'interfaccia utilizzata per Eurovision Song Contest, in cui c'era appunto il commentato

in varie lingue europee e si poteva scegliere il commentato.



Così come si poteva anche scegliere la posizione del commentato: seduto con l'utente sul divano o con l'audio che arriva dalla televisione.

Quindi, in un contesto di audio immersivo, si poteva spostare proprio la localizzazione del commentatore, nella lingua preferita.

**BBC Casualty**  
"Narrative Importance"

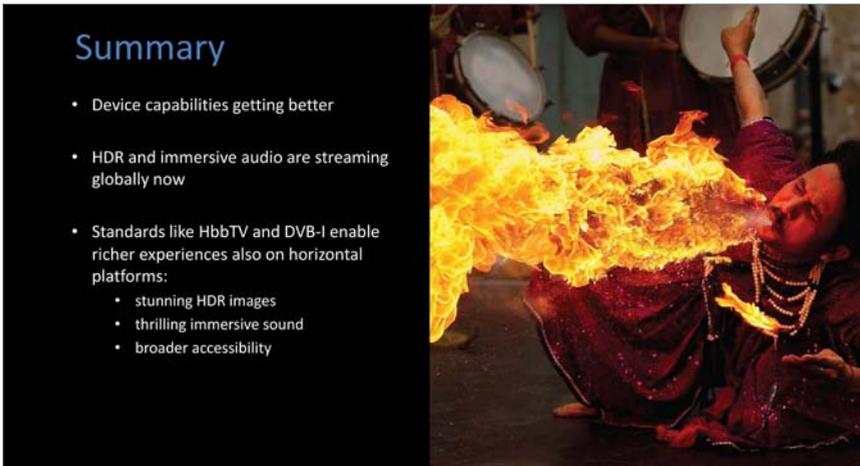
- User adjustment of foreground vs. background sound
- Fader control
- Prototype HbbTV app on the-shelf TV

Un altro esempio della BBC è questo programma Casualty, che va ad evidenziare l'importanza della

narrazione. In questo caso c'era un piccolo fader in sovraimpressione – quando si voleva andare a utilizzare

quel controllo e modificarlo – e si permetteva di andare a variare nel mix il suono del commentato rispetto al suono di background. Questo tipo di servizio è stato of-

ferto come un'applicazione prototipo HbbTV su televisioni che erano già inserite nel mercato. Questi sono alcuni esempi visibili anche in questo piccolo video.



### Summary

- Device capabilities getting better
- HDR and immersive audio are streaming globally now
- Standards like HbbTV and DVB-I enable richer experiences also on horizontal platforms:
  - stunning HDR images
  - thrilling immersive sound
  - broader accessibility

In conclusione, si è visto come le capacità dei dispositivi stanno migliorando costantemente. In base a questo gli operatori OTT già offrono servizi che si concentrano su High Dynamic Range, audio immersivo e personalizzato. Standard come HbbTV e DVB-I permettono

queste esperienze qualitativamente migliori anche su piattaforme orizzontali: immagini migliori con HDR, un suono migliore con un approccio immersivo e più accessibilità. Queste sono senz'altro funzionalità da tenere presente nel pensare servizi OTT e anche broadcast del futuro.



# OTT Regulation

*Bianca Papini, Confindustria Radio Televisioni*

---

## Webinar 3: UX & Regulation Talk 4 **OTT Regulation**

**Bianca Papini**

8 October 2021

### **Historical background: Information Society Services**

- **Information Society Service**  
any service normally provided for remuneration, at a distance, by electronic means and at the individual request of a recipient of services - Directive 98/34/EC amended by Directive 98/48/EC laying down a procedure for the provision of information in the field of technical standards and regulations
- **Information Society Services include a wide range of economic activities carried out online**, including the online sale of goods, the offer of information or commercial communications online, the provision of tools for research, access and the retrieval of data. Also included transmission via a communications network, the provision of access to a communications network, the storage of information provided by a recipient of video-on-demand services and services as well as the sending of commercial communications by e-mail.
- **Television and radio broadcasting are not identified with information society services**, as they are not provided on individual request.

Questa è la definizione che nel '98, quindi si parla di 25 anni fa, fu data a livello comunitario ai servizi della società dell'informazione. Sostanzialmente era una definizione per dire tutto quello che all'epoca si riusciva a fare su internet, che erano già tantissime cose, dalla vendita

di prodotti alla vendita di servizi, offerta di informazioni, modalità di memorizzarle piuttosto che andarle a cercare con i motori di ricerca. La definizione era quella di un servizio normalmente fornito dietro remunerazione - questo era uno dei punti di riferimento per la defini-

zione di un servizio all'epoca; oggi paradossalmente la remunerazione non è esattamente la cosa immediatamente caratterizzante questi servizi –, a distanza su un mezzo elettronico e quindi su richiesta individuale di una persona, di un punto terminale della rete. Erano esplicitamente esclusi televisione e radio broadcasting perché non erano forniti su richiesta individuale e perché c'erano due grosse famiglie

di area regolamentare: l'area regolamentare dei servizi di telefonia e dati da una parte e l'area di televisione e radio, senza parlare ancora di contenuti singoli, dall'altra.

### Information Society vs Electronic Communications Service

- E-commerce Directive 2000/31/EC seeks to contribute to the proper functioning of the internal market by ensuring the free movement of information society services between the Member States
  - Establishment (excluding prior authorization) and information requirements
  - Commercial communications
  - Contracts concluded by electronic means
  - Liability of intermediary service providers (mere conduit, caching, hosting)
- Framework Directive 2002/21/EC «Electronic Communications Service»
  - normally be provided for remuneration;
  - consists wholly or mainly in the conveyance of signals;
  - exclude services providing, or exercising editorial control over, content.

La Direttiva sul commercio elettronico è del 2000. L'obiettivo della direttiva era quello di contribuire al corretto funzionamento del mercato interno per favorire lo sviluppo dei servizi della società dell'informazione. Questa è la Direttiva di svolta dei servizi sulla rete internet. Innanzitutto, veniva esclusa qualunque tipo di autorizzazione preventiva. Va ricordato che all'epoca si stava uscendo dalle concessioni e si entrava nel mondo delle auto-

rizzazioni. La Direttiva sul commercio elettronico stabiliva dei principi assolutamente basilari di qualunque attività economica. Quello che ha fatto è definire la responsabilità dei cosiddetti "intermediati", con la definizione di "mere conduit", "caching" e "hosting". Gli operatori di TLC, in particolare gli ex monopolisti, ritenevano di non dover essere assolutamente responsabili di quello che avveniva sopra le loro reti; quello che veniva trasportato

non era di loro competenza e non dovevano essere responsabili di quello che veniva memorizzato e raccolto. Questo è stato l'abdicare al ruolo di gatekeeper che l'operatore telefonico aveva in mano e che ha di fatto aperto una prateria a imprese sul web e su internet: è stata venduta la primogenitura per un piatto di lenticchie, per non andare a controllare che cosa succedeva sopra.

È del 2002 la Direttiva sui servizi

di comunicazione elettronica, anche se se ne parlava già negli anni duemila. Torna sempre il concetto di remunerazione, è fondamentale il meccanismo di trasporto dei segnali – quindi reti e servizi che trasportavano segnali come servizi di comunicazione – e veniva ribadito ancora una volta che non c'era alcun controllo editoriale sopra i contenuti.

### **Berec report on OTT services (January 2016)**

- BEREC defines OTT service as “*content, a service or an application that is provided to the end user over the public Internet*”

Including in the definition that what is provided can be either content, a service or an application, means that anything provided over the public Internet is an OTT service.

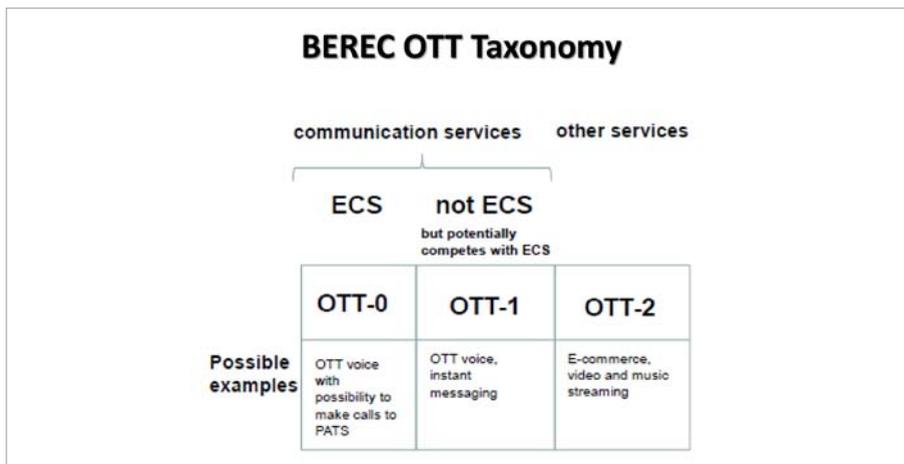
- OTT-0: an OTT service that qualifies as an ECS;
- OTT-1: an OTT service that is not an ECS but potentially competes with an ECS;
- OTT-2: other OTT services.

Bisogna arrivare al 2016 perché il BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) – il BEREC è l'organismo centrale europeo che raccoglie i regolatori delle reti e servizi di comunicazione elettronica; l'Italia è uno dei paesi che per primo ha visto convergere il regolatore delle reti e servizi di comunicazione elettronica con il regolatore dei contenuti; negli altri paesi non è così, spesso sono se-

parati – capisca, a distanza di quasi vent'anni dal primo approccio ai servizi della società dell'informazione, di dover definire qualcosa di più, l'OTT service: “*content, a service or an application that is provided to the end user over the public internet*”. Di fatto è qualsiasi cosa, però, per come erano stati educati fino ad allora, i regolatori dovevano in qualche modo classificare per poter cercare di capire come e se

regolare questi servizi. Questo report del BEREC cerca di fare una tassonomia, una classificazione, separando in 2 grosse famiglie servizi

assimilabili o veri e propri servizi di comunicazione elettronica da altri servizi.



Qui ritorna questa dicotomia: da una parte gli OTT service, come servizi paragonabili alla telefonia tradizionale perché permettono di fare le telefonate – all’epoca c’erano già Skype e altri servizi di telefonia che superavano le reti e i servizi di telefonia classica – ovvero dei

servizi che non erano direttamente electronic communication ma che competevano con questi; dall’altra tutta la famiglia dell’e-commerce, video and music streaming, come un’altra famiglia fuori da questa classificazione delle comunicazioni elettroniche.

**Directive (EU) 2018/1972**  
**European Electronic Communications Code**

- Definition of ‘interpersonal communications service’ - a service normally provided for remuneration that enables direct interpersonal and interactive exchange of information via electronic communications networks between a finite number of persons, whereby the persons initiating or participating in the communication determine its recipient(s) and does not include services which enable interpersonal and interactive communication merely as a minor ancillary feature that is intrinsically linked to another service;
  - ‘number-based interpersonal communications service’ is subject to ECS rules
  - ‘number-independent interpersonal communications service’ in justified cases, where end-to-end connectivity between end-users is endangered due to a lack of interoperability between interpersonal communications services, and to the extent necessary to ensure end-to-end connectivity between end-users, obligations on relevant providers of number-independent interpersonal communications services which reach a significant level of coverage and user uptake, to make their services interoperable
- The EEC obliges OTT service providers to adhere to the same security standards (technical and organizational measures) as traditional ECS providers.
- OTT service providers must comply with the same obligations regarding their cooperation with public investigating and other public security authorities as traditional ECS providers
- OTT service providers have to comply with set of transparency requirements as well as contractual information obligations in relation to their customers
- OTT providers are obliged to comply with the same data protection requirements as ECS providers

Si arriva quindi al 2018 con la Direttiva sul Codice delle Comunicazioni Elettroniche. Oggi, a distanza di quasi 4 anni, si è nella fase della sua implementazione nazionale e si vede che è già vecchio. Il codice delle comunicazioni elettroniche che aveva fino al 2018 regolato gli electronic communication service cerca, piuttosto maldestramente, di definire i servizi di comunicazione interpersonale e anche qui si rifà a quelli che sono i suoi punti di riferimento, cioè i numeri telefonici. Si dice quindi che un servizio di comunicazione interpersonale che è basato sul numero è di fatto assoggettabile alle regole dei servizi di comunicazione elettronica. È chiaro che questo è un tentativo, in qualche misura, patetico. Perché immediatamente ci si rende conto che l'evoluzione delle applicazioni e dei servizi fanno sì che il numero telefonico non sia più un elemento dirimente per classificare questi

servizi: se prima il numero telefonico era una conditio sine qua non per andare a trovare un utente sulle reti adesso questo non è più il caso. Lo si vede in 1000 istanze che permettono di fatto comunicazione interpersonale bypassando totalmente il numero telefonico.

La Direttiva sul nuovo codice delle comunicazioni elettroniche stabilisce quattro principi di base per gli OTT: gli stessi o analoghi standard di sicurezza, di ordine pubblico e di data protection dei fornitori di servizi di comunicazione e elettronica, oltre alla trasparenza nei confronti degli utenti. In questa presentazione non si parlerà di data protection perché l'argomento è troppo vasto. Guardando questa parte della regolamentazione ci si rende conto a che punto è la situazione.

### Audiovisual regulatory framework evolution

- The "Television Without Frontiers" Directive 89/552/EEC is the cornerstone of the European Union's audiovisual policy. It rests on two basic principles: the free movement of European television programmes within the internal market and the requirement for TV channels to reserve, whenever possible, more than half of their transmission time for European works ("broadcasting quotas"). The TVWF Directive also safeguards certain important public interest objectives, such as cultural diversity, the protection of minors and the right of reply.
- Directive 97/36/EC revised TWF Directive to ensure greater legal certainty and to update the initial rules.
- Directive 2007/65/EC introduces the definition of audiovisual media services extending broadcast television to on-demand services. Specific rules for on-demand audiovisual media services: protection of minors and, where practicable and by appropriate means, the production of and access to European works.
- Audiovisual Media Services Directive 2010/13/EU which "governs EU-wide coordination of national legislation on all audiovisual media, both traditional TV broadcasts and on-demand services"

Questo è il fronte delle reti e servizi di comunicazione elettronica. Come veniva ricordato all'inizio, nel 1998 si parlava di commercio elettronico e si separavano da una parte le reti e i servizi di comunicazione elettronica e dall'altra c'erano la televisione e la radio. Il quadro regolamentare dell'audiovisivo è un quadro regolamentare ricchissimo di regole. Nasce nel 1989 con la Direttiva "TV senza frontiere", dove venivano ratificati una serie di principi cardine della televisione: il principio del paese di origine piuttosto che la libera circolazione della programmazione nella comunità economica europea e la promozione delle opere europee. Sono di questa direttiva la sal-

vaguardia degli interessi pubblici, la diversità culturale, la protezione dei minori e il diritto di replica. Sono dei cardini alla base di quella che è stata ed è ancora la regolamentazione dei contenuti.

Bisogna arrivare al 2007 per trovare dentro queste direttive, la cui evoluzione è progredita nel tempo, l'ingresso dell'on demand, con il fornitore di servizi di media audiovisivi lineare e non lineare, dove le specifiche regole del lineare vengono in qualche modo traslate sul non lineare. Certamente cercando di modulare questo impianto regolamentare "where practicable and by appropriate means", quindi con delle regole differenti.

## Directive (EU) 2018/1808

### New Audiovisual Media Services Directive

- New AVMS Directive introduces rules for video-sharing platform providers in order to protect minors from harmful content and all users from content containing incitement to violence or hatred and from content the dissemination of which constitutes an activity which is a criminal offence under Union law (namely public provocation to commit a terrorist offence, offences concerning child pornography and offences concerning racism and xenophobia).
- Video-sharing platform providers are also subject to certain obligations regarding audiovisual commercial communications
- Video-sharing platform services may be identified on the basis of the following three criteria:
  - Services whose principal purpose is to provide programmes, user-generated videos, or both, to the general public;
  - Services of a wider nature offering, amongst other elements, a dissociable section whose principal purpose is to provide programmes, user-generated videos, or both, to the general public;
  - Services for which an essential functionality is devoted to the provision of programmes, user-generated videos, or both, to the general public.

The video-sharing platform provider does not have editorial responsibility, in order to inform, entertain or educate, by means of electronic communications networks and the organisation of which is determined by the video-sharing platform provider, including by automatic means or algorithms in particular by displaying, tagging and sequencing

Nel 2018 la "sorella" della direttiva sul codice è la nuova direttiva sugli Audiovisual Media Services (AVMS). Sorella proprio perché introduce anche delle regole per i servizi OTT ma lo fa in maniera relativamente

timida introducendo la definizione di "video sharing platform", ossia di piattaforme di condivisione di video che possono contenere contenuti user-generated e altri tipi di contenuti. Sono pochi a ricordare

che nel lontano 2006 ci fu in Italia il tentativo di un canale lineare broadcast sul terrestre – addirittura nasceva come analogico ma diventò subito digitale – che si chiamava QOOB ed era basato su user-generated content, dove i contenuti realizzati dagli utenti venivano messi a rullo, ossia scelti e messi in onda. Chiaramente erano sottoposti a delle regole completamente differenti rispetto agli user generated content di una video sharing platform proprio perché erano stati messi su un canale lineare.

È evidente che regolare questi nuovi servizi quando per 25 anni sono stati in qualche modo esonerati dalle regole degli altri servizi è particolarmente complicato e parte dalle stesse definizioni. Il problema più grosso è legato a identificarli perché nel

momento in cui vengono identificati già sono cambiati e quindi possono uscire dalla definizione che ne viene data. Queste sono le tre definizioni che vengono inserite nella direttiva: sono quei servizi il cui obiettivo principale è fornire programmi, però poi dopo si specifica *“a wider nature offering, amongst other elements, a dissociable section whose principal purpose is to provide programmes”*, quindi già può non essere la parte principale ma una parte comunque identificabile, o *“services for which an essential functionality is devoted to provide programme”*. Ma è chiaro che qui si sta rincorrendo la regolamentazione degli OTT e ovviamente c'è sempre questa attenzione a non entrare nel merito di quella che è la responsabilità editoriale effettiva di questi soggetti.

## Audiovisual Media Directive 2018/1808 AVMS vs video-sharing platform rules

### Rules on AVMS linear and non-linear services

- General principles and jurisdiction
- Retransmissions
- Authorizations regime
- Respect and protect human dignity
- Protection of minors
- Accessibility for people with disabilities
- Major Events
- Promotion and distribution of European works
- Detailed measure for
  - commercial communications,
  - sponsorship,
  - teleshopping,
  - product placement

### Rules on for video-sharing platform

- Some kind of jurisdiction principle
- Protection of minors (auto and co-regulation)
- Protection from contents containing incitement to violence or hatred or criminal offence
- General requirements on commercial communications

Those measures shall be practicable and proportionate, taking into account the size of the video-sharing platform service and the nature of the service that is provided. Those measures shall not lead to any ex-ante control measures or upload-filtering of content

Si arriva qui a un confronto, senza entrare nei dettagli abbastanza noiosi della regolamentazione dei

servizi lineari e non lineari rispetto alla video sharing platform. Il confronto è ingeneroso nel senso

che gli obblighi a cui sono sottoposti servizi lineari e servizi non lineari non sono nemmeno confrontabili rispetto alle regole che la nuova direttiva introduce sulle video sharing platform. Il problema più grosso nasce dalla stessa giurisdizione, perché non si può più parlare di regolamentazione o competenza delle varie autorità per un soggetto che non ha la giurisdizione nei singoli paesi. Sulla protezione dei minori si parla solo di autoregolamentazione o di co-regolamentazione ma, di fatto, vengono permesse delle cose che sui canali lineari e

non lineari non possono nemmeno essere trasmesse. Comincia ad esserci una certa attenzione a tutto quello che sono gli hate speech piuttosto che le fake news. È chiaro che c'è una rincorsa ma questa rincorsa non può essere fatta con gli stessi strumenti con cui sono state fatte le direttive che nascono con uno storico completamente differente, con un approccio che ha voluto per più di 25 anni ormai permettere a questi servizi di potersi sviluppare sostanzialmente senza regole e senza controlli.

### **The Digital Services Act package Proposal for a Regulation Dec 2020**

The Digital Services Act and Digital Markets Act aim to create a safer digital space where the fundamental rights of users are protected and to establish a level playing field for businesses.

The European Commission proposed two legislative initiatives to upgrade rules governing digital services in the EU: the Digital Services Act (DSA) and the Digital Markets Act (DMA). They form a single set of new rules applicable across the whole EU to create a safer and more open digital space.

The DSA and DMA have two main goals:

- to create a safer digital space in which the fundamental rights of all users of digital services are protected;
- to establish a level playing field to foster innovation, growth, and competitiveness, both in the European Single Market and globally.

Digital services include a large category of online services, from simple websites to internet infrastructure services and online platforms.

The rules specified in the DSA primarily concern online intermediaries and platforms. For example, online marketplaces, social networks, content-sharing platforms, app stores, and online travel and accommodation platforms.

The Digital Markets Act includes rules that govern gatekeeper online platforms. Gatekeeper platforms are digital platforms with a systemic role in the internal market that function as bottlenecks between businesses and consumers for important digital services.



European Commission

La Commissione Europea è consapevole che le direttive, da una parte il nuovo codice e dall'altra la Direttiva AVMS, purtroppo non colgono in pieno il mondo degli OTT e sono stati definiti 2 nuovi atti. Sono delle proposte di regolamento che sono uscite dalla Commissione Europea a fine 2020: il Digital Service Act e il Digital Market Act.

Il Digital Service Act è una riattualizzazione della direttiva sul commercio elettronico e il Digital Market Act è invece un atto che vorrebbe definire ex-ante quello che non devono fare i gatekeeper on-line, le grosse piattaforme e i grossi soggetti che intermediano. Bisognerà vedere come questi atti passeranno il vaglio del Parlamento

e del Consiglio Europeo, come usciranno effettivamente rispetto alla proposta. È chiaro che vengono inibite e vengono vietate delle operazioni che gli OTT hanno fatto e stanno continuando a fare, in termini di *foreclosure*, chiusura delle applicazioni di terzi, azioni di scambio di dati tra servizi e tutta una serie di prestazioni che sono già operative. È opinione del relatore che o viene trovata una nuova regolamentazione a livello globale che riprenda le varie enormi entità o altrimenti non si sarà in grado di regolare questo mercato con le regole che sono applicabili per i servizi tradizionali. Con il rischio che tutto quello che è servizio tradizionale venga in qualche modo perso e uniformato, in un mondo unico globale governato sostanzialmente da pochi soggetti.

## Q&A

[Q] Un commento in relazione al pronunciamento di ieri sulla vicenda DAZN, che sembra esemplare della situazione di deregolamentazione dell'OTT, per cui l'AGCOM si è astenuta dal diffidare e quindi eventualmente sanzionare DAZN per dei disservizi perché non sa se può farlo, in quanto DAZN opera senza autorizzazione ministeriale.

[A] Questo è un problema di giurisdizione. Il punto vero è tentare di regolare tenendo come capisaldi dei principi che ormai sono superati dai fatti. È come tentare di regolare indicando per WhatsApp la dipendenza dal numero quando poi WhatsApp può tranquillamente lavorare senza avere più bisogno di alcun tipo di numero. Non si può più ragionare con i principi che hanno regolato i servizi di comunicazione elettronica negli ultimi 20 anni! Proprio perché nel momento in cui si vanno a identificare determinate regole di base queste sono immediatamente superate dalla nuova applicazione o dalla nuova istanza. Il caso di DAZN è tutto sommato abbastanza semplice per il discorso della giurisdizione: devono solo capire fino a che punto possono essere competenti su un soggetto che non è autorizzato in Italia.



# BIOGRAFIE RELATORI

---

## **Benito M. Mari**

Presidente di HD Forum Italia dal 2007 al 2009, è dal 2000 dirigente di Sony Europe Ltd e General Manager del dipartimento Professional Solutions Europe. La sua esperienza pluriennale, maturata nel confronto con il mercato e l'interscambio con la casa madre Sony (europea e giapponese), lo rende uno degli artefici dell'attuale stato dell'arte dell'industria televisiva italiana. Ha firmato importanti articoli sulle soluzioni tecnologiche avanzate e partecipato a conferenze internazionali.

## **Mario Ailano**

Inizialmente sviluppatore di sistemi nel settore bancario e finanziario, la passione per la tecnologia e le varie opportunità professionali lo avvicinano gradualmente al mondo dei sistemi operativi, delle reti, del web e della sicurezza informatica. Dal 2003 lavora per Mediaset per garantire la continuità e la manutenzione del progetto del primo playout digitale automatico. Dal 2016 è responsabile delle piattaforme digitali in ambito broadcast; piattaforme di produzione, distribuzione e contribuzione.

## **Andrea Borgato**

Esperto di tecnologie Audio ed HDR imaging, è responsabile Dolby Europe per lo sviluppo di nuove opportunità e partnership nella 'entertainment technology' in ambiti Broadcast & OTT / Streaming, Studio & Live. Ha svolto un ruolo importante nel facilitare la transizione verso la produzione e distribuzione di contenuti in Dolby Atmos & 5.1 audio, e nello stabilire la presenza di Dolby in Europa, Medio Oriente, Asia e Australia. Ha un background di ingegneria del suono, e nel 2005 è stato riconosciuto dall'Academy of Television Arts and Sciences per il suo contributo alla tecnologia Dolby E, premiata con un Emmy Award.

## **Roberto Borroni**

Product Director per NAGRA per le linee di prodotti per la protezione dei contenuti tra cui TV connesse, sistemi cardless e smart card, inizia a sviluppare software per set-top box interattivi e pay TV nei primi anni 2000. Tra il 2004 e il 2013 lavora in Mediaset, contribuendo al lancio dei servizi di televisione digitale terrestre e delle applicazioni interattive, allo sviluppo e all'implementazione dei set-top box e delle CAM di Mediaset Premium e occupandosi della sicurezza e della piattaforma tecnologica di

protezione dei contenuti del servizio pay TV. Ha collaborato con DGTVi, HD Forum Italia e DVB per la definizione delle specifiche dei ricevitori televisivi digitali e dei servizi interattivi.

### **Stefano Bossi**

Laureato in Ingegneria Elettronica al Politecnico di Milano con Master in Multimedia Processing presso CEFRIEL, ha lavorato per Bticino (2003), CEFRIEL (2004/2005) e ICT Consulting (2005/2006). Dal 2006 lavora per Mediaset, occupandosi di diversi progetti relativi alle ultime tecnologie in IPTV, DRM, video streaming, contenuti video adattativi e protezione dei contenuti video nella divisione R&S. Tra gli altri progetti ci sono il Digital Video Project, Premium Play e Farm Unica.

### **Diego Gibellino**

Rappresenta Telecom Italia in MPEG, DVB, 3GPP SA4 e nel gruppo tecnico congiunto HD-Forum Italia. Ha guidato diversi progetti sui servizi di comunicazione Person-to-Person e servizi Video basati su rete IP. Dal 2007 è coinvolto nella definizione ed evoluzione delle piattaforme di streaming IPTV e OTT e delle relative tecnologie per TIM. Ha progettato e coordinato lo sviluppo della piattaforma media per la Pubblica Sicurezza LTE di TIM, contribuendo a lanciare il servizio commerciale. È responsabile dei laboratori Video & TV Technologies di Torino nella divisione TIMVISION e Entertainment Products, Presidente del Comitato Nazionale UNI/CT 512 "UNINFO SC29" e responsabile dell'Organismo Nazionale Italiano in ISO/IEC JTC1 SC29 (MPEG e JPEG).

### **Vlaho Kostov**

Presidente uscente di CI Plus LLP, vice membro dello Steering Group di HbbTV Association e membro del consiglio di amministrazione di CI Plus LLP e di HD Forum Italia, è uno dei dirigenti R&D di Panasonic, responsabile della regione CEE e del Mediterraneo e rappresenta l'azienda in diversi consigli di amministrazione, consorzi e associazioni industriali. Con 25 anni di esperienza nell'elettronica di consumo, nelle telecomunicazioni e nell'industria automobilistica nel settore privato, nelle organizzazioni pubbliche e nel mondo accademico, è profondamente coinvolto nella R&D, nella gestione della tecnologia e nella strategia di nuovi affari.

### **Peter Lanigan**

Peter Lanigan lavora in vari organismi di standardizzazione e in altre associazioni industriali per conto di TP Vision. Tratta argomenti come le tecnologie broadcast e IP, le Smart TV, la qualità avanzata delle immagini,

la sicurezza dei contenuti e la regolamentazione nazionale ed europea. Fa parte del consiglio di amministrazione di CI Plus LLP e presiede il gruppo DVB CM-I, che gestisce i requisiti commerciali per il nuovo standard DVB-I per la trasmissione televisiva lineare su reti IP.

### **Vittoria Mignone**

Laureata al Politecnico di Torino, è in RAI dal 1992, presso il Centro Ricerche, Innovazione Tecnologica e Sperimentazione (CRITS), coinvolta negli studi sulle tecniche di modulazione e codifica per trasmissioni digitali. Partecipa alle attività degli enti di standardizzazione, per la definizione degli standard per la televisione digitale via satellite, cavo e terrestre. Attualmente presiede il gruppo DVB TM-S, che sviluppa gli standard satellitari, ed il gruppo CD-C del 5G-MAG, che studia le prospettive commerciali del 5G per la diffusione televisiva. È responsabile del Dipartimento Reti Fisse e Mobili del CRITS ed è autrice di brevetti e articoli tecnici per le principali riviste e conferenze internazionali.

### **Luca Moglia**

Consegue il Master in Cinema e Media Engineering presso il Politecnico di Torino. Lavora per Akamai Technologies a Milano come Senior Solutions Engineer. Ingegnere informatico, il suo background è legato all'architettura video e all'Edge & Cloud Delivery and Security. Negli anni il suo campo di conoscenza si è esteso all'architettura cloud, allo sviluppo software (Product Owner) e al project leading. Recentemente, si è concentrato sulla creazione di soluzioni innovative per nuovi progetti, seguendo le attività di prevendita e la fase di costruzione degli stessi.

### **Mauro Panella**

Supervisiona l'offerta commerciale al mercato dei media per Engineering Ingegneria informatica dal gennaio 2021. Ha 20 anni di esperienza nell'industria internazionale del Broadcast & Media, è stato Vice President Broadcast and Programming Operations in Fox Networks Group Italia Germania & UK e ha lavorato in Globecast come Operations Manager e in TOROC come CATV manager. Dal 1997 al 2004 è stato Broadcast Facilities & Production Manager per Orbit Satellite Tv Network, responsabile delle attività di Postproduzione e Produzione.

### **Bianca Papini**

Nel 2002 diventa responsabile degli Affari Regolamentari di Seat Pagine Gialle. Rientra in Telecom Italia come responsabile della regolamentazione TV e dell'audiovisivo di Gruppo dove avvia il progetto per lo switch

off alla TV digitale terrestre. Nel 2008 diventa responsabile degli affari regolamentari in Telecom Italia Media seguendo le attività per La7, MTV e l'allora TIMB, oggi Persidera. Nel 2015 rientra in Telecom Italia dove è responsabile nei rapporti con il Ministero dello sviluppo economico per l'Agenda Digitale e i progetti BUL nelle aree in digital divide. Dalla fine del 2017 è libero professionista, consulente in tema di reti, frequenze e audiovisivo. Dal 2013 è Coordinatore della Commissione Tecnica di Confindustria Radio Televisioni e dal 2017 segue per l'Associazione il progetto per il rilascio della banda a 700 MHz.

### **Stefano Pateri**

Inizia la carriera in Apple, partecipa all'avviamento della filiale Italiana di Adobe e alle vendite ed espansione dei canali distributivi di information technology in Imation (gruppo 3M) con responsabilità di vendita EMEA. Ristruttura il canale retail di alta gamma per la Bang & Olufsen, passando poi in Virgilio (Matrix), settore grandi clienti pubblicitari e concessionaria di pubblicità nella fase espansiva del portale. In TIM (2011) segue il rilancio del Video on Demand e progetti in area strategica. Dal 2018 è in Akamai Technologies come Major Account Executive responsabile dei clienti editoriali e televisivi.

### **Daniele Alberto Rascio**

Esperto nel campo dei media, delle telco e delle nuove tecnologie, è responsabile della definizione della strategia multiplatforma per la Rai, membro di gruppi di lavoro internazionali e professore a contratto di "Economia e gestione dei media" alla LUISS Guido Carli.

### **Giovanni Venuti**

Consulente di HDFI ed Editor della HDFI (U)HD Book Collection per i ricevitori DTT e SAT interoperabili, nel 1984 entra in CSELT, centro di ricerca e sviluppo della holding italiana delle telecomunicazioni STET. Ha avuto un ruolo primario nei primi progetti di banda larga in Telecom Italia (SOCRATE, Torino 2000 ...) lanciando i servizi ADSL in Italia. Per più di 15 anni è stato rappresentante di Telecom Italia (ora TIM) nel DVB.





Associazione HD Forum Italia  
c/o Fondazione Ugo Bordoni  
Viale del Policlinico 147  
00161 ROMA (RM)  
Tel. +39 06 54801  
Fax +39 06 54804400  
Email: info@hdforumitalia.it

**[www.hdforumitalia.org](http://www.hdforumitalia.org)**