

Il prossimo switch-off TV: istruzioni per l'uso

Sebastiano Trigila
Fondazione Ugo Bordonì



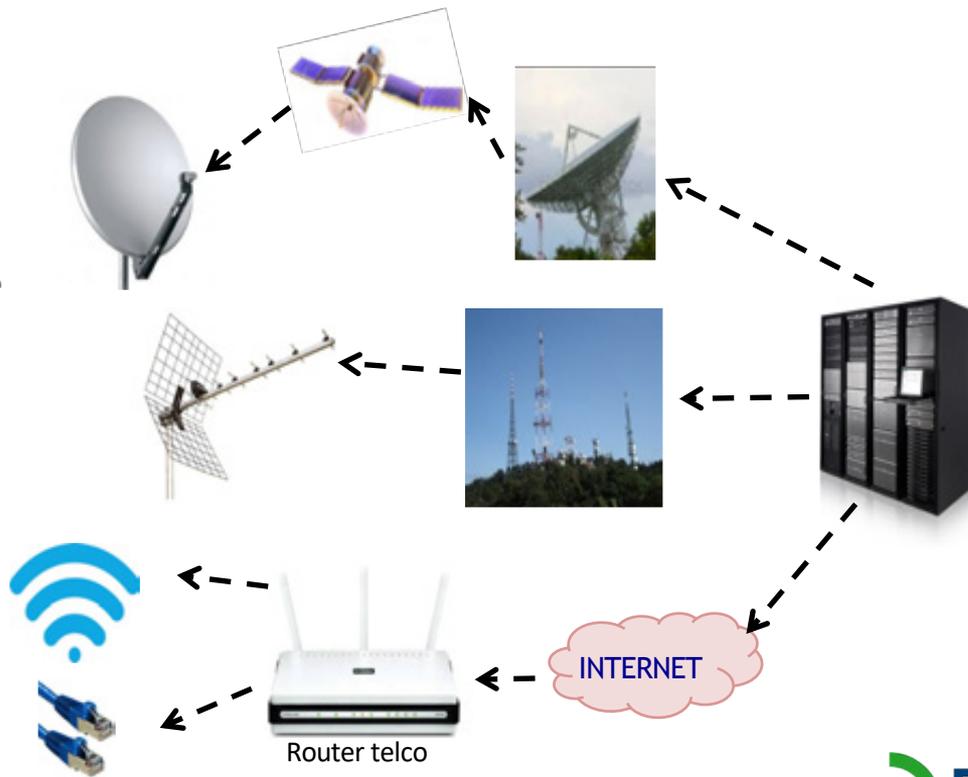
- ◆ Ricezione satellitare
- ◆ Ricezione digitale terrestre
- ◆ Ricezione broadband

- ◆ Ricevibilità in tutti gli ambienti
 - Salotto
 - Camere
 - Cucina

- ◆ Ricezione simultanea di programmi diversi sui vari TV

SORGENTI DI RICEZIONE

- **BROADCAST**
 - Satellite
 - Digitale Terrestre
- **BROADBAND**
 - WiFi
 - Ethernet



- BROADCAST
 - Satellite → NESSUN IMPATTO
 - Digitale Terrestre → **CAMBIA MOLTO, SE NON PROPRIO TUTTO**
- BROADBAND
 - WiFi, Ethernet → **NUOVE OPPORTUNITA'**, indipendenti dal nuovo switch-off, ma stimolate dalla necessità di cambiare televisore per l'impatto sul digitale terrestre

- **ESSENZA DEL NUOVO SWITCH-OFF: MENO FREQUENZE ALLA TV PER DEDICARLE AI SERVIZI DI RETE MOBILE**

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
470-478	478-486	486-494	494-502	502-510	510-518	518-526	526-534	534-542	542-550	550-558	558-566	566-574	574-582	582-590	590-598	598-606	606-614	614-622	622-630	630-638	638-646	646-654	654-662	662-670	670-678	678-686	686-694	694-702	702-710	710-718	718-726	726-734	734-742	742-750	750-758	758-766	766-774	774-782	782-790	790-798	798-806	806-814	814-822	822-830	830-838	838-846	846-854

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
470-478	478-486	486-494	494-502	502-510	510-518	518-526	526-534	534-542	542-550	550-558	558-566	566-574	574-582	582-590	590-598	598-606	606-614	614-622	622-630	630-638	638-646	646-654	654-662	662-670	670-678	678-686	686-694	694-702	702-710	710-718	718-726	726-734	734-742	742-750	750-758	758-766	766-774	774-782	782-790

dal 2013

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
470-478	478-486	486-494	494-502	502-510	510-518	518-526	526-534	534-542	542-550	550-558	558-566	566-574	574-582	582-590	590-598	598-606	606-614	614-622	622-630	630-638	638-646	646-654	654-662	662-670	670-678	678-686	686-694

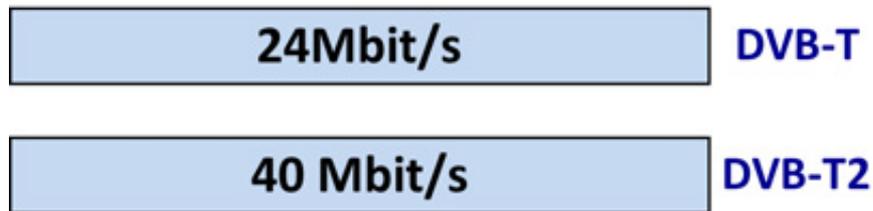
dal 2022

- **OBIETTIVO:** minimo, preservare tutta l'offerta televisiva, facendola migrare in uno spettro più stretto. Possibile, aumentare quantità e qualità dell'offerta televisiva

- REVISIONE DEGLI IMPIANTI DI RICEZIONE
 - Possibile necessità di ri-orientare le antenne
 - Possibile necessità di rivedere gli impianti centralizzati
 - Possibile necessità d applicare di filtri per la banda 700
- UTILIZZARE SPETTRO IN MODO PIU' EFFICIENTE
 - Tecnica di trasmissione più efficiente: **DVB-T → DVB-T2**
- RIDURRE RIDONDANZA DEL SEGNALE
 - Tecnica di codifica/compressione più efficiente:
 - MPEG-2 → **MPEG-4** → **HEVC**

- MIGLIORE EFFICIENZA TRASMISSIVA (nella banda UHF)

Canale di 8Mhz



Nota: valori conseguibili con scelte ottimali, non sempre attuabili in campo, dei parametri previsti da DVB; altrimenti, i valori reali potrebbero essere inferiori

- MIGLIORE COMPRESSIONE DEL SEGNALE

Banda necessaria per un programma TV

MPEG-2

MPEG-4

HEVC

Raffronto qualitativo

- Banda necessaria in funzione del formato

Raffronto qualitativo

SD

HD (2K)

UHD (4K)

- In definitiva

Banda effettivamente richiesta =

Funzione (formato, trasmissione, codifica)

Formato: SD → HD → UHD

cresce il fabbisogno di banda

Tecnica: DVB-T → DVB-T2

diminuisce il fabbisogno di banda

Codifica: MPEG-2 → MPEG-4 → HEVC diminuisce il fabbisogno di banda

- Un confronto fra estremi

Canale di 8Mhz

1 programma analogico

Vietato dal 2012

4 programmi SD, MPEG-2, DVB-T

Sarà vietato dal 2022

1 programma UHD, HEVC, DVBT-2

Purché utilizziamo HEVC e DVB-T2, potremo utilizzare il canale per ospitare **qualsiasi combinazione di SD e HD**

- TELEVISORI SENZA DVB-T2 E SENZA HEVC ANDRANNO CAMBIATI
 - Dal 2022 → schermo nero !
- VIENE IN AIUTO IL RICAMBIO NATURALE DEL PARCO TELEVISORI 5milioni di TV all'anno vengono rottamati per scelta del consumatore)
 - E' stato favorito dalle normative di legge sui ricevitori (dal 1 gennaio 2017 sono diventati obbligatori DVB-T2 ed HEVC a bordo di tutti i nuovi ricevitori)
- PER UNA BUONA PERCENTUALE DI TELEVISORI
 - occorrerà la sostituzione, senza se e senza ma, da qui al 2022

- EVENTUALE NECESSITA' DI CAMBIARE L'APPARATO TELEVISIVO
- SCELTA DI UN TELEVISORE "CONNECTED" ossia collegabile alla rete a banda ultralarga
- **COGLIERE L'OPPORTUNITA' PER AGGIORNARE L'IMPIANTO DOMESTICO**
- **PREPARARSI A GODERE DEI VANTAGGI DELLA TV CONNESSA:**
 - usufruire della TV broadcast e della TV broadband
 - Usuarne in modo integrato (tv "olistica")

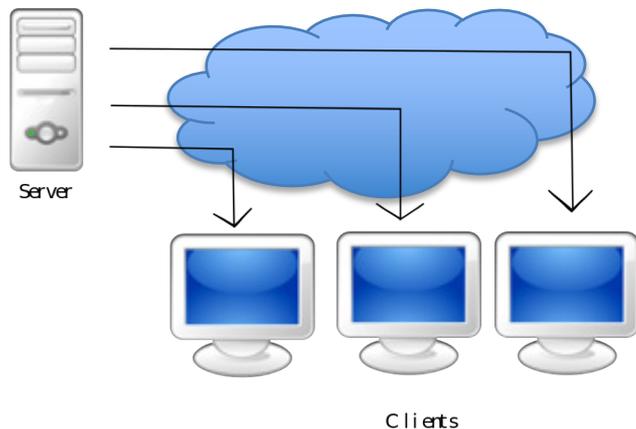
	Broadcast	TV over IP
N° canali ricevibili	Tecnicamente limitato (tutti i flussi video ricevibili arrivano al ricevitore, che sintonizza in base alla scelta dell'utente)	Potenzialmente infinito (a priori nessun flusso arriva al ricevitore, che stabilisce una connessione solo quando l'utente scegliere un canale)
Qualità di servizio di un canale video	<ul style="list-style-type: none"> • Dipendente solo dalla tecnologia • Indipendente dal numero di utenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Dipendente dalla tecnologia • Dipendente dal numero di utenti "sintonizzati"
Ricevibilità simultanea di canali diversi nella stessa abitazione	Tanti canali quanti <i>tuner</i> installati nell'abitazione	Limitata dalla banda di accesso a disposizione dell'utente e dalla qualità/risoluzione dei canali richiesti
Codifica di sorgente	Piena compatibilità: MPEG-2, MPEG-4, HEVC, ecc. (si produce indipendentemente dalla piattaforma di distribuzione)	
Standard trasmissione	DVB-T, DVB-S, DVB-S2, DVB-T2, ecc.	Stack di protocolli di Internet: IP, TCP/UDP, RTSP, RTP+RTCP, HTTP, ecc.

Banda teoricamente richiesta sulla connessione da video-server a singolo client per ricevere un segnale video senza *freeze* (da *buffering*) e senza perdita di frame

Codifica di sorgente	SD 576i25	HD 720p50	HD 1080p50	UHD 2160p100
Mpeg-2	2Mbit/s	n.i.	n.i.	n.i.
Mpeg-4	1Mbit/s	5Mbit/s	10Mbit/s	32Mbit/s
HEVC	0,6Mbit/s	3Mbit/s	6Mbits/s	20Mbit/s
Tecnologia di accesso	ADSL	ADSL	ADSL+	VDSL (FTTC, FTTH)

n.i. = non di interesse

Con le migliori connessioni a banda larga oggi possibili, il collo di bottiglia non è certamente la connessione d'accesso.



In condizioni di mero *best-effort* (Internet pubblica e *unicast*), lo streaming di un contenuto video a N utenti richiede una banda in uscita dal server pari a N volte la banda necessaria per ogni singola connessione

Fonte: Andrew D White, Wikipedia (con modifiche)

In ambiente Internet pubblica (best-effort) una tale banda è impossibile da garantire costantemente senza interventi specifici, costituiti dalle seguenti tecnologie (non trattate in questa presentazione):

– **Multicast**

– **CDN**

– **Adaptive bitrate streaming**

- IPTV

“IPTV is defined as multimedia services such as television/video/audio/text/graphics/data delivered over IP based networks managed to provide the required level of quality of service and experience, security, interactivity and reliability” [ITU-T Focus Group on IPTV].

- OTT

- IPTV is defined as multimedia services such as television/video/audio/text/graphics/data delivered over the Public Internet, as best effort (no guarantee on quality of service and experience and reliability) [definizione dell'autore]

	IPTV	OTT
Terminale	Set Top Box dedicato	Client HTTP/HTML5 su <ul style="list-style-type: none"> • PC, Smart TV, tablet, smartphone, <i>gaming console</i>, AndroidTV, AppleTV, ChromeCast, HDMI-Sticks • Ricevitore ibrido BB
Qualità di servizio	<ul style="list-style-type: none"> • Paragonabile al broadcast. • <i>Managed</i> e garantita 	<ul style="list-style-type: none"> • Approssimabile al broadcast • Best effort
Modello di business	Verticale	Orizzontale
Base utenti	<ul style="list-style-type: none"> • Limitata al numero di utenti dell'operatore Telco 	Estesa a tutti gli utenti WWW
Target utenza	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio geografico di competenza di un Operatore Telco 	Potenzialmente globale

IPTV		OTT
Investimento in rete	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento in rete di accesso e QoS Multicast management • Investimento in CDN per servizi VOD e piattaforme unicast per Fast Channel Change ed Error Recovery • Investimento in STB 	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento in CDN • Investimento in “banda upload”
Congestione del servizio	Controllabile	Va prevenuta all’origine <ul style="list-style-type: none"> • Adeguati di peering con i Provider IP • Capillare diffusione di punti di presenza della rete CDN
Streaming adattivo sul terminale dell’utente	Previsto per migliorare la user experience	Imprescindibile per una buona user experience

- OFFERTE PIONERISTICHE (STORICHE): 2002-2008
 - In Italia: Fastweb, AliceTV, Tiscali, ...
 - In altri Paesi: lista innumerevole
 - Problema: rapporto 'costi diritti ritrasmissione e rete' / 'footprint utenti' sfavorevole rispetto al modello broadcast
- Tentativi di armonizzazione/standardizzazione della IPTV
 - Open IPTV Forum e ITU-T Focus Group on IPTV
 - Standard de facto: HTTP live streaming con adaptive bitrate
 - Periodo di ripensamento: 2008-2012
- OFFERTE ATTUALI IN EUROPA
 - Orange France (6,87MLN di utenti)
 - Swisscom (1,3MLN di utenti)
 - TIM Vision (1,5MLN di utenti): soluzione ibrida live BB + OTT
 - Vodafone TV Italia: soluzione ibrida live BB + OTT

Esempi notevoli di offerta OTT



OTT-natives



OTT-immigrants



- ◆ Ricezione satellitare
 - ◆ Dipende da impianto distribuzione domestica
 - ◆ Se pay-TV, richiede tanti decoder quanti TV
- ◆ Ricezione digitale terrestre
 - ◆ Dipende solo da impianto distribuzione domestica
 - ◆ Se pay-TV può contare su un profilo standard a livello nazionale
- ◆ Ricezione broadband
 - ◆ Dipende da impianto di distribuzione domestica
 - ◆ Richiede adeguata di capacità rete domestica
 - ◆ Richiede adeguata capacità collegamento telco

- ◆ Ricezione satellitare
 - ◆ Già oggi, adeguatamente progettata. Prese TV in tutte le stanze
- ◆ Ricezione terrestre
 - ◆ Già oggi, adeguatamente progettata. Prese TV in tutte le stanze
- ◆ Ricezione broadband
 - ◆ Non sempre, adeguatamente prevista



L'impianto distribuzione TV satellitare o terrestre oggi può essere realizzato anche in fibra ottica !

- Immunità dai disturbi
- Attenuazione trascurabile
- Utilizzabile solo nella dorsale (perché i TV hanno soltanto ingressi per cavo coassiale)

- ◆ Elemento centrale: il router con WiFi
 - ◆ Già oggi presente in quasi tutte le abitazioni
 - ◆ La velocità a monte dipende dal tipo di connessione a Internet
 - ◆ La velocità max di ogni porta a valle: 100Mbit/s oppure 1Gbit/s
- ◆ Accessorio fondamentale: uno switch Ethernet
 - ◆ Ancor oggi, poco presente
 - ◆ Necessario per distribuire Ethernet in ogni ambiente
 - ◆ Velocità max alle porte: 100Mbit/s oppure 1Gbit/s
- ◆ Prese Ethernet a muro
 - ◆ Attualmente, di rado previste nelle abitazioni private



RJ-45



◆ Indispensabile per connettere apparati portatili

- ◆ Cellulari
- ◆ Tablet
- ◆ Notebook
- ◆ Web radio
- ◆ ...



◆ E' sicuramente la soluzione più economica ed immediata

◆ Può anche connettere apparati in posizione fissa, ma ...

◆ Ideale per connettere apparati sistemati in posizione fissa

◆ TV

◆ Decoder esterni

◆ Computer Desktop

◆ Impianto HiFi

◆ Videocamere di sorveglianza



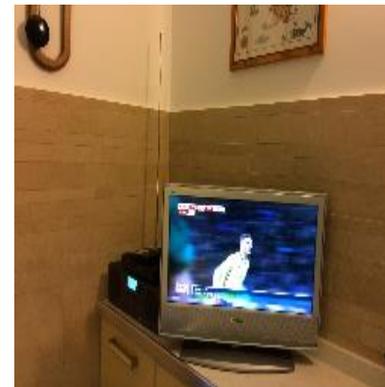
◆ Segnale Ethernet: esente da interferenze, prelevabile alla massima velocità consentita dal router e dallo switch

ETHERNET vs WiFi



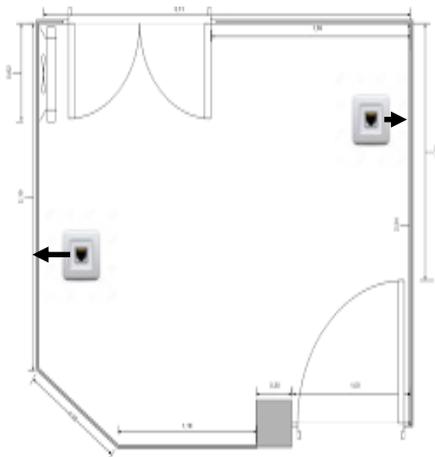
- ◆ WiFi: banda teorica anche molto alta, ma condivisa con altre reti WiFi nei dintorni (appartamenti e uffici nello stesso edificio, ad esempio)
- ◆ Nella rete Ethernet tutta la banda disponibile è dedicata al proprio impianto. Necessaria, se si desidera la ricezione simultanea da varie fonti broadband
- ◆ La distribuzione della TV su apparati connessi in ETHERNET ha potenzialità molto diverse rispetto al WiFi (in primis, il multicast)

Pensare in grande, per almeno i prossimi vent'anni !



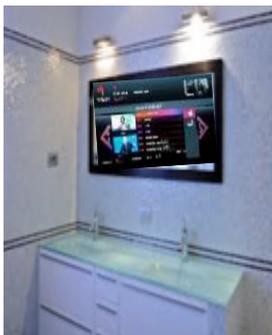
Accanto ad ogni apparato TV deve esserci una presa multi-segnale





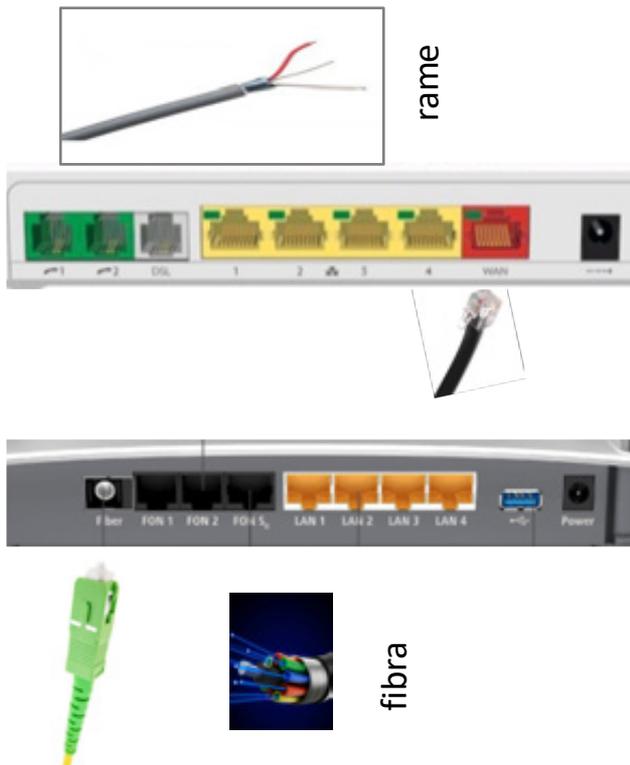
- ◆ Equipaggiare ogni stanza, inclusa la cucina, con almeno tanti punti Ethernet quanti necessari per non scavalcare porte o porte-finestre.

ETHERNET ANCHE NEL BAGNO ?



- ◆ Sì, anche nel bagno
 - ◆ lo specchio potrebbe essere “smart” (specchio e schermo TV ...)
- ◆ Perché no, anche in altri accessori e pertinenze:
 - ◆ sgabuzzino, garage, lavanderia
 - ◆ ...

- ◆ UHD: VERA KILLER APPLICATION PER LA RETE
 - ◆ Tanto più alta la risoluzione, tanti più Mbps necessari per connessione telco (ADSL → VDSL)
20Mbps → 30 Mbps → ... → 100Mbps ...> 1 Gbps
- ◆ NON E' SOLO QUESTIONE DI BANDA O DI FIBRA, MA ANCHE DI DISTRIBUZIONE DEL SEGNALE TV SU IP PER MEZZO DELLA RETE TELCO
 - ◆ CDN (Content Delivery Networks), con nodi quanto più vicini possibile all'utenza
 - ◆ Adozione di protocolli broadcast(uno a tutti) e multicast (uno a molti), anziché gli attuali unicast
 - ❑ Possibile nella IPTV, con gestione controllata dalla Telco
 - ❑ Nella OTT, attualmente, ogni utente che richieda un programma in streaming ha bisogno di stabilire una connessione IP dedicata.
 - ◆ Per programmi con ampia audience il broadcast via etere è ancora tecnicamente d'obbligo



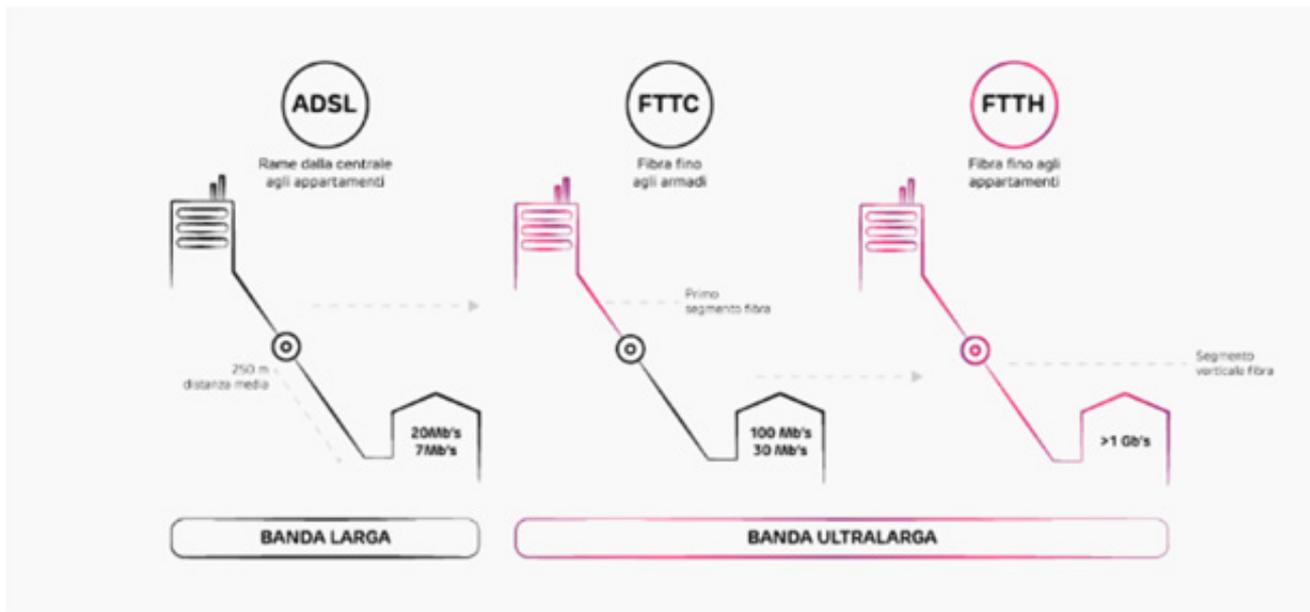
◆ Doppino telefonico

- ◆ Connesso a rete tradizionale (ADSL): 2-20Mbit/s
- ◆ Connesso ad armadio in fibra (FTTC, VDSL): fino a 100Mbits (secondo lunghezza e qualità del rame)

◆ Cavo in fibra

- ◆ Fibra ottica a casa dell'utente (FTTH): ≥ 1 Gbit/s

ADSL, FTTC, FTTH



Copyright: OpenFiber

<https://openfiber.it/it/fibra-ottica/fibra-ottica-e-servizi-innovativi/tecnologia-ftth>

“The current global TV and video market served by cable, satellite, IPTV and terrestrial broadcast service providers is worth an estimated \$500 billion. However, a recent report suggests that 5G network technology could significantly eat into that established market.”

Fonte: 5g.co.uk, maggio 2018

TV su 5G: perché?

5G TV : diffusione della TV attraverso una rete mobile 5G in aggiunta al broadband fisso, al digitale terrestre o al satellite.

Prestazioni attese:

- velocità da 1 a 10 Gbit/s per cella
- bassa latenza
- possibilità di servire un elevato numero di utenti sulla stessa cella
- connettività ultrabroadband al posto della fibra in casa dell'utente? da verificare con tanta sperimentazione

Funzionalità specifica per la TV:

- modalità broadcast ? (pone problemi di licenza d'uso)
- nessun problema per la modalità OTT

Verso uno standard

In giugno 2018 il 3GPP ha pubblicato la Release 15, che fornisce "improved support for television services to both mobile devices and stationary TV sets over eMBMS (enhanced multimedia broadcast and multicast system over LTE) and unicast"

Le prospettive:

- Diffusione di contenuti TV di alta qualità verso i ricevitori TV domestici
- Potenziale alternativa ai servizi broadcast tradizionali (fermi restando imprescindibili problemi di diritti d'uso delle frequenze)

- **Ericsson** e l'operatore **Sprint** (USA) hanno dimostrato la possibilità di streaming 4K UHD su una connessione 5G (giugno 2016)
- **Verizon**
- **BBC**
- **Sperimentazione 5G** in 5 città italiane (2018 ...)
 - Milano
 - Prato e L'Aquila
 - Bari e Matera
- Lo stesso servizio Sky Q (lanciato nel 2018 in UK e Germania) potrebbe essere l'antesignano di un futuro servizio di TV OTT su 5G

GRAZIE

trigila@fub.it

www.hdforumitalia.it