

GRUPPO TIM

**Home Networking: Tecnologie,
Legislazione, Norme e Guide
Tecniche di Impianto**

**Angelantonio Gnazzo
Andrea Bergaglio**

Torino, 5 luglio 2021

 **TIM**



Indice

#1

Introduzione

#2

Tecnologie Filari

#3

Tecnologie Radio

#4

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

#5

Conclusioni

Introduzione

L'home networking può essere considerata come quella parte delle tecnologie di telecomunicazione che si occupano di reti, terminali e servizi all'interno della casa

Parole nuove per concetti vecchi: già quando ci si poneva il problema di portare il telefono (terminale) con la voce (servizio) nelle diverse stanze della casa, bisognava trovare ed utilizzare determinate tecnologie di connettività (reti)

In origine la tecnologia di connettività era rappresentata dal doppino telefonico stesso: successivamente, con il DECT, si è risolto il problema del cablaggio per questo servizio

Continuano a rimanere validi i concetti di distribuzione di voce, video e dati ma con l'utilizzo massivo della digitalizzazione anche all'interno dell'ambiente «casa» si è resa necessaria la necessità di realizzare soluzioni di connettività (reti filari e radio, Wi-Fi in primis) con tecnologie innovative che supportino questi servizi

I servizi della Digital Home

Servizi Voce (VoIP)

- Terminali analogici/FAX/POS collegati alle porte FXS
- Terminali DECT



Servizi per PC (**cloud gaming**), Smartphone, Tablet, TV Connesse, (**TIMvision, Netflix, Disney...**),



Servizi di **Smart HOME**

Tecnologie Home Network integrate nell'Access Gateway:
Ethernet GbE e Wi-Fi Dual band

Nella presentazione si prenderanno quindi in considerazione le varie tecnologie di connettività residenziale valutando pro e contro di ognuna di essa, facendo un cenno ai riferimenti legislativi, norme e guide tecniche di impianto

Indice

#1

Introduzione

#2

Tecnologie Filari

#3

Tecnologie Radio

#4

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

#5

Conclusioni

L Tecnologie Filari

In generale il problema da risolvere in ambito Digital Home è quello della connettività che riguarda tutti gli apparati del cliente, non solo quelli forniti dall'operatore di telecomunicazioni

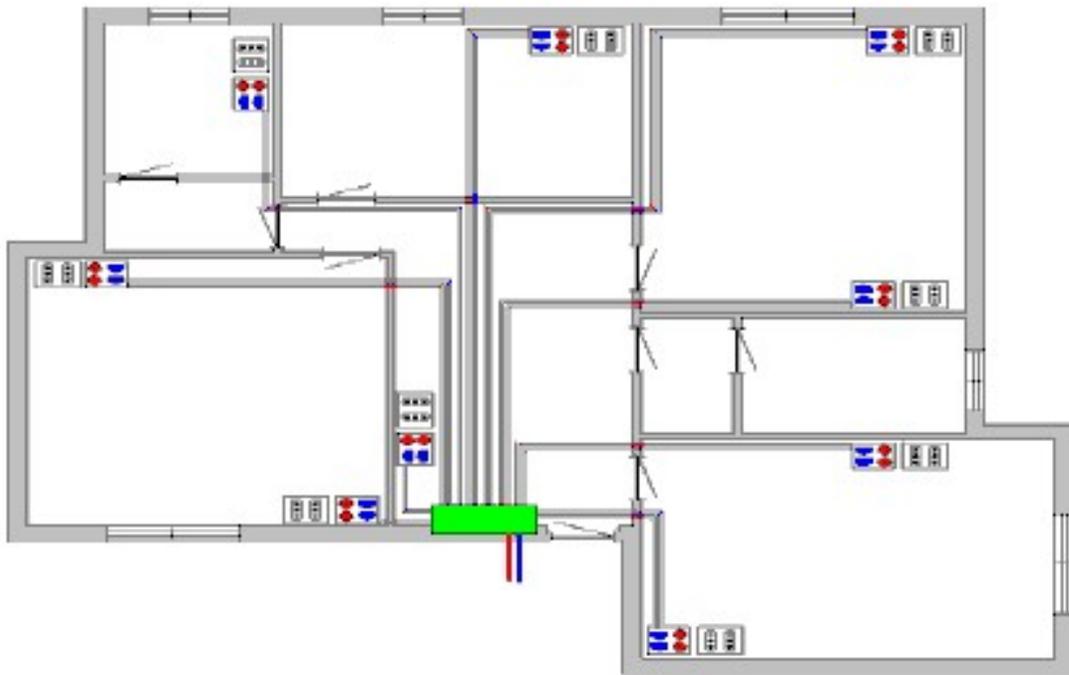
Tali apparati devono (possono) essere collegati a Internet passando attraverso l'Access Gateway (AG) e anche tra di loro (es. per applicazioni di media sharing ad alta velocità)

Un esempio di problema "sfidante" di home networking per un fornitore di contenuti video da affrontare è legato alla connessione tra AG e decoder STB

Tecnologie Filari - Cablaggio Strutturato

Rappresenta la soluzione ideale ma è applicabile ad edifici di nuova costruzione o in ristrutturazione

Basato su cablaggio a stella (CEI 306-2 , CENELEC EN 50173-4)



- Sistema di cablaggio indipendente dalle applicazioni
- Gestione integrata di più servizi
- Flessibilità e riconfigurabilità del cablaggio
- Espandibilità
- Standardizzazione delle tecniche e delle soluzioni

Tecnologie Filari - Cablaggio UTP 2 coppie



Tecnologie Filari - Powerline

Le tecnologie powerline utilizzano come portante fisico la rete elettrica

In origine sono state utilizzate per inviare dati di segnalazione, tipicamente pochi kbps, ad attuatori/sensori, e per telefoni intercomunicanti

Le frequenze utilizzate dalle powerline a basso bit rate arrivano (in Europa) fino a 148.5 kHz, mentre in Nord America fino a 450 kHz

Dalla fine degli anni '90 sono state sviluppate tecnologie ad alto bit rate (oggi dichiarate prestazioni fino a 1 Gbps a livello fisico) che usano frequenze fino ad oltre i 100 MHz

Tecnologie Filari - Powerline

Non è richiesto un nuovo cablaggio

Presenza di prese elettriche in tutte le stanze

Bit rate elevato

Dispositivi Plug & Play

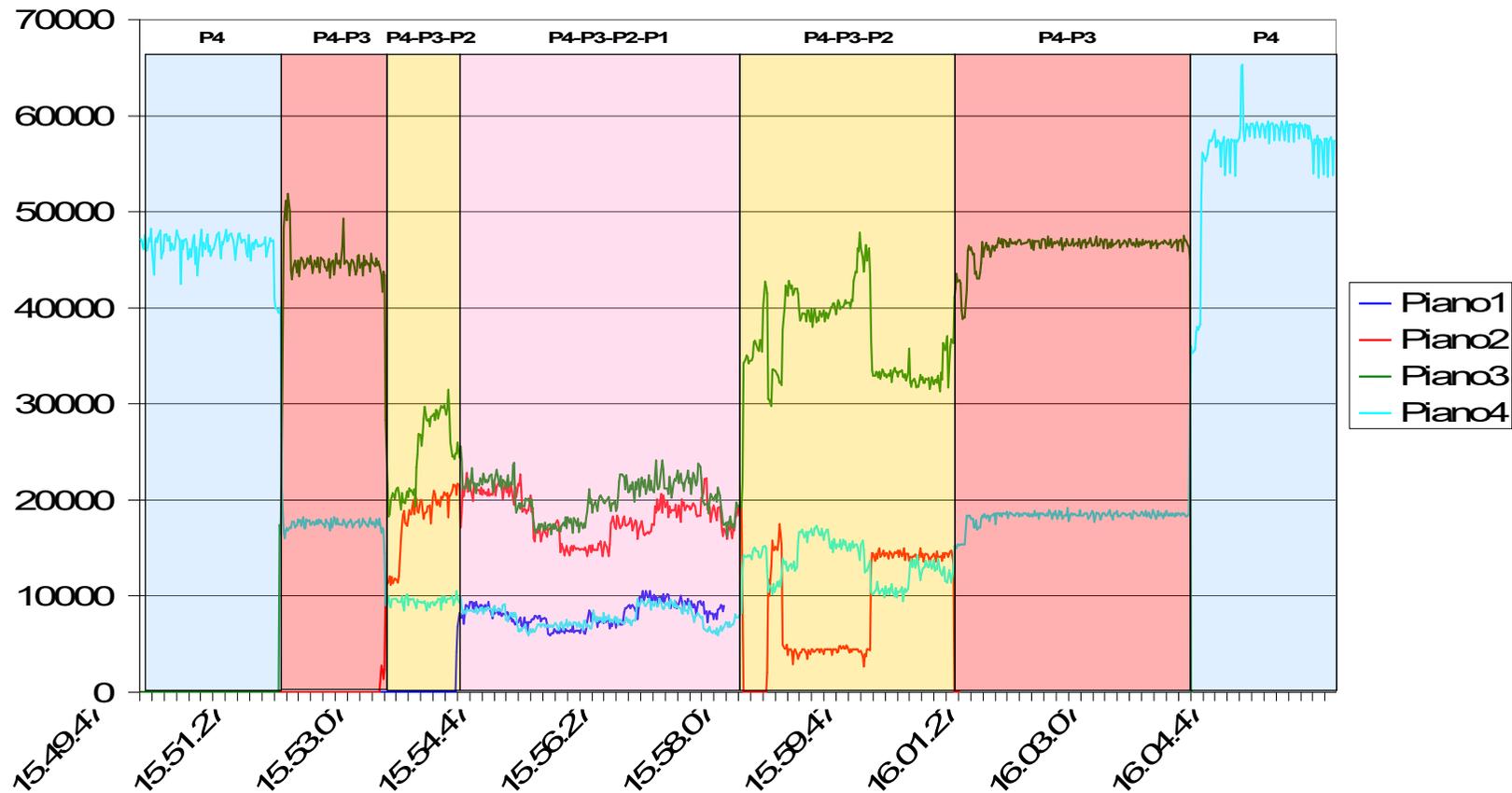
Costi relativamente bassi

Il cablaggio elettrico è pensato per alte tensioni/correnti (220 Vrms/16Arms) e bassa frequenza (50 Hz)

Non è un cablaggio bilanciato ed è un cablaggio condiviso

La tecnologia Powerline usa basse tensioni e alte frequenze (fino 30 o anche oltre i 100 MHz)

Tecnologie Filari - Powerline



Effetto del fatto di non essere un cablaggio bilanciato e condiviso:
degrado delle prestazioni della tecnologia

Effetto del fatto di utilizzare frequenze oltre i 100 MHz:
degrado delle prestazioni del VDSL2

Tecnologie Filari - Powerline

Punti di forza

- No new wires
- Disponibilità di prese elettriche in tutta la casa
- Prestazioni generalmente adeguate per accessi ADSL/ADSL2+
- Soluzioni Plug & Play (Do it Yourself)
- Basso costo
- Apparati retail diffusi

Punti di attenzione

- Standard de facto (HomePlug A/V)
- Interferenza da/verso apparati (es. alimentatori switching e lampade a basso consumo)
- Limitazioni prestazionali dovute alla coesistenza di apparati powerline anche in uno stesso building
- Prestazioni dipendenti dal contesto (es. impianto elettrico, carichi attivi, ecc.)
- **Non compatibili con scenari VDSL2/EVDSL per i (potenziali) problemi di coesistenza, specialmente nel caso in cui i cavi utilizzino la stessa canalina**

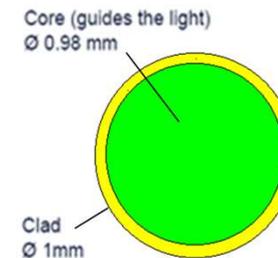
Tecnologie Filari - Le Fibre Ottiche Plastiche (POF)

Le POF sono guide d'onda in fibra plastica che trasportano informazioni ad elevatissima velocità, mediante la trasmissione di luce visibile che consente una verifica immediata del funzionamento del cavo e garantisce che non vi siano problemi di sicurezza per gli utenti

Generalmente queste fibre sono di tipo Step Index

Per la realizzare di un collegamento con trasmissione dati bi-direzionale, è necessario utilizzare un cavo costituito da una coppia di POF

Ad oggi le soluzioni commerciali rendono disponibile 1 Gbps (fino a 70m)



Tecnologie Filari - Le Fibre Ottiche Plastiche (POF)

Punti di forza

- Soluzione adatta in termini di prestazioni per tutta la digital home
- QoS garantita (mezzo dedicato), anche per servizi video ad alta definizione
- Assenza di problemi di interferenza/coesistenza
- Assenza di problemi EMC/EMI
- Possibilità di avere soluzioni plug & play utilizzando dongle esterni agli apparati
- Invasività ed impatto estetico ridotto (rispetto al cavo UTP/Ethernet)
- Possibilità di inserire le POF all'interno delle "canaline" esistenti dell'impianto elettrico, utilizzando apposite prese a muro (POF wall plug)

Punti di attenzione

- Invasività: è necessaria una coppia di adattatori Ethernet-POF con alimentatore esterno (senza integrazione dell'interfaccia ottica negli apparati)
- Costo al momento maggiore rispetto al cablaggio UTP/Ethernet
- Problemi di cablaggio: nel caso di impiego di POF all'interno delle canaline pre-esistenti si richiede l'intervento di un elettricista
- POF wall plug disponibili solo in forma prototipale per il mercato italiano

Indice

#1

Introduzione

#2

Tecnologie Filari

#3

Tecnologie Radio

#4

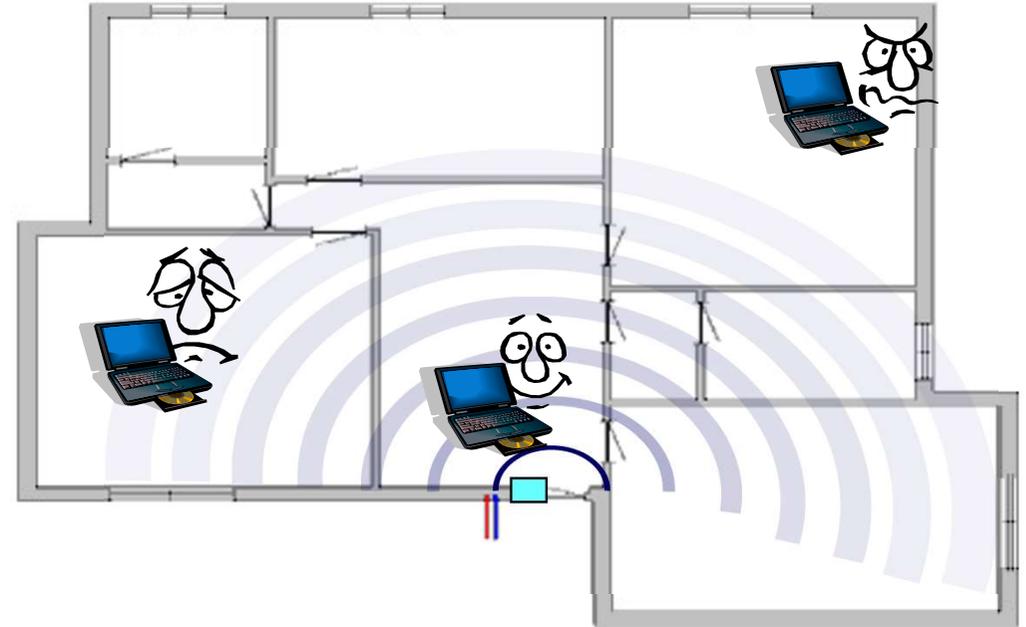
Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

#5

Conclusioni

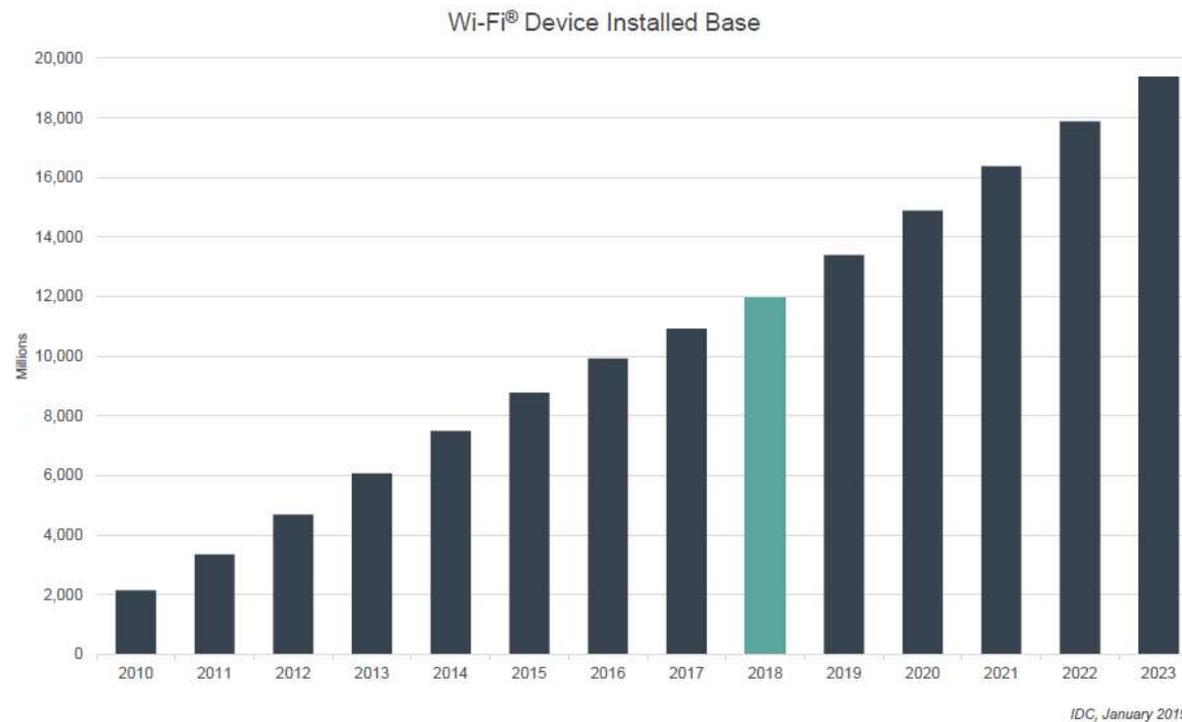
Tecnologie radio – Wi-Fi

- Non richiede cablaggio
- Largamente diffusa
- Standard consolidato
- Copertura variabile che dipende da:
 - Dimensione della casa
 - Materiali delle pareti
 - Posizionamento dell'Access Point
 - Interferenti
 - Terminali obsoleti



Tecnologie radio – Wi-Fi

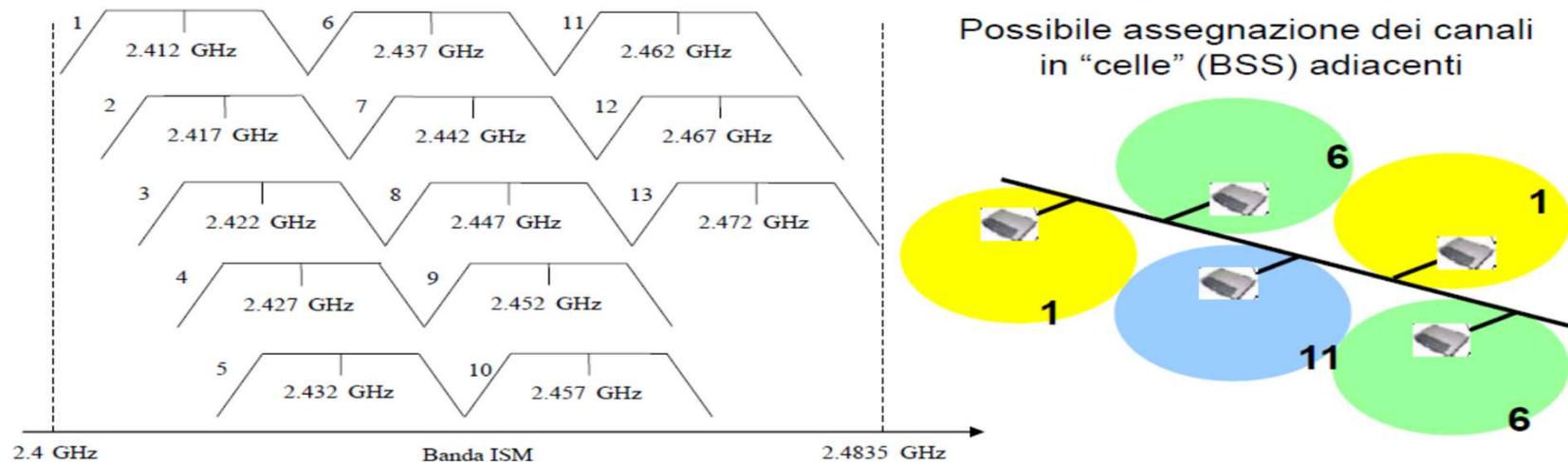
Il numero di dispositivi Wi-Fi nel mondo è in continua crescita, con una crescita media dal 2010 di 1.25 miliardi di dispositivi all'anno (fonte IDC)



Tecnologie radio – Wi-Fi a 2.4 GHz

La banda a 2.4 GHz non è licenziata e prevede l'utilizzo di 13 canali di ampiezza pari a 20 MHz di cui solo 3 non sovrapposti: lo spettro totale è largo 83.5 MHz

Lo spettro a 2.4 GHz è molto affollato da reti Wi-Fi e altre tecnologie e non consente in generale di ottenere prestazioni elevate

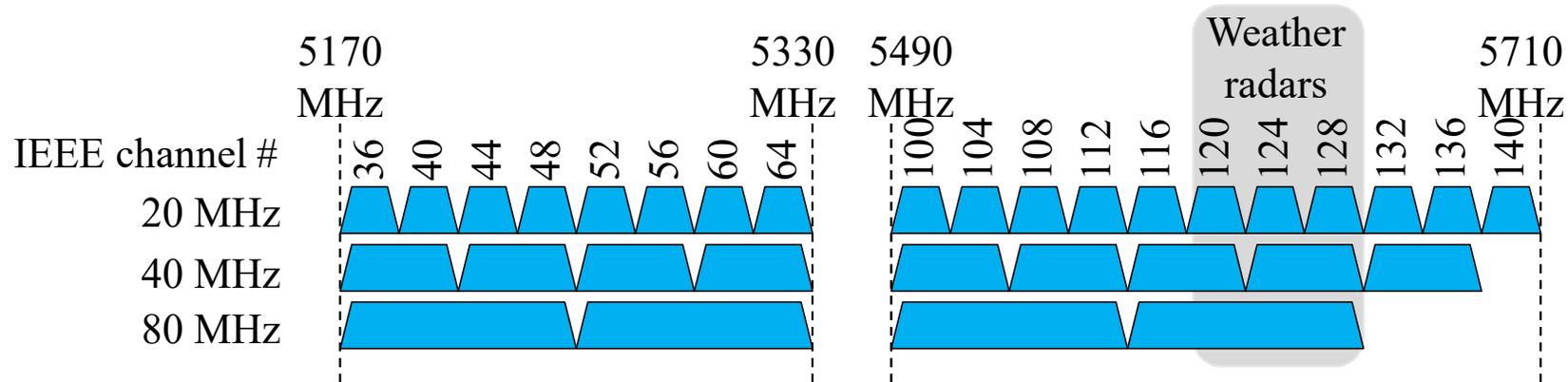


Tecnologie radio – Wi-Fi a 5 GHz

La banda di frequenza a 5 GHz offre un numero maggiore di canali non sovrapposti rispetto ai 2.4 GHz (in Europa ci sono 19 canali da 20 MHz disponibili a 5 GHz) ed è in generale molto meno affollata/interferita

Per aumentare le prestazioni il Wi-Fi a 5 GHz impiega canali di larghezza maggiore che a 2.4 GHz (20, 40 e 80 MHz)

L'impiego di canali molto larghi consente prestazioni elevate ma d'altra parte rende più problematico trovare un canale libero quando si installa un nuovo apparato

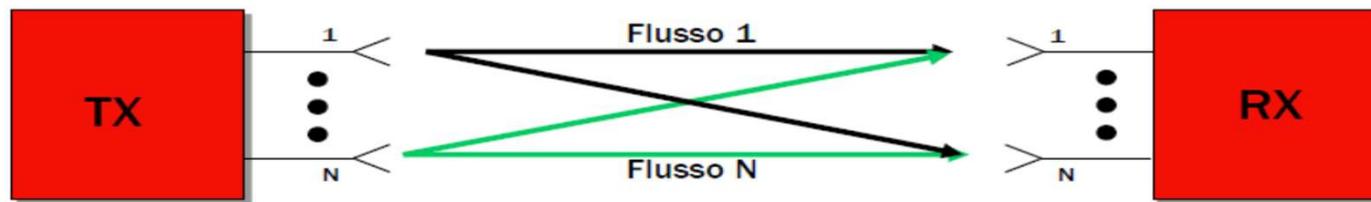


Tecnologie radio – Wi-Fi Principio di funzionamento della tecnica MIMO

Il sistema MIMO con N antenne in trasmissione (TX) e N antenne in ricezione (RX), trasmette fino a N flussi dati contemporaneamente

In teoria è possibile aumentare fino a N volte il throughput di un sistema tradizionale

In ricezione, l'apparato MIMO deve essere in grado di recuperare le informazioni trasmesse in ogni singolo flusso, nonostante questi vengano ricevuti insieme e contemporaneamente, e per ottenere questo risultato è fondamentale effettuare la stima dei parametri del canale wireless tra i due attori della comunicazione



Tecnologie radio – Wi-Fi 6

Wi-Fi 6 (802.11ax) è l'evoluzione del livello fisico Wi-Fi successiva a 11ac (Wi-Fi 5)

Il focus non è solo sull'aumento dei datarate massimi, ma anche sul miglioramento dell'efficienza spettrale e delle prestazioni in ambienti affollati

A differenza di Wi-Fi 5, che fa evolvere il Wi-Fi 4 nella sola banda a 5 GHz, Wi-Fi 6 utilizza 2.4 e 5 GHz

I dispositivi Wi-Fi 6 cominciano a diffondersi sul mercato (Es.: smartphone Samsung GS10/GS20, iPhone 11 e successivi, PC con chipset Intel più recenti)

La massima velocità a livello fisico supportata da uno smartphone Wi-Fi 6 (MIMO 2x2, 80 MHz) è pari a 1.200 Mbps (vs 866 Mbps nel caso di terminale Wi-Fi 5 2x2)

Solo Wi-Fi 6 consente quindi di approssimare la velocità di picco FTTH 1 Gbps

Tecnologie radio - Wi-Fi Mesh: l'esigenza di migliorare la copertura radio

La copertura Wi-Fi nelle abitazioni è ad oggi una commodity essenziale

Il Wi-Fi integrato negli AG è in grado di fornire una buona copertura Wi-Fi in abitazioni di medie dimensioni (ad es. un solo piano, 1-2 pareti in mattoni forati da attraversare)

Questo è vero anche per prodotti «best-in-class» di ultima generazione (es. Wi-Fi 6 4x4)

Nel caso di impiego di repeater retail, non è possibile controllare i device Wi-Fi del cliente per fare in modo che siano sempre associati all'Access Point «migliore» tra modem e repeater, tipicamente quello più vicino al device e alla frequenza «migliore», tipicamente 5 GHz (in condizioni di buona copertura radio)

Il target è quindi rappresentato da una soluzione mesh

Esiste uno standard di riferimento della Wi-Fi Alliance (EasyMesh), che consente l'interlavoro tra device multi-vendor (Access Gateway, repeater Wi-Fi)

Tecnologie radio – Wi-Fi Mesh: l'esigenza di migliorare la copertura radio

	Repeater Wi-Fi «retail»	Soluzione Wi-Fi mesh gestita Tecnologia «proprietaria»	Soluzione Wi-Fi mesh gestita Standard EasyMesh
PRO	<ul style="list-style-type: none"> Soluzione «universale» (funziona con qualsiasi modem) 	<ul style="list-style-type: none"> Soluzione gestita (conf. allineata a modem, diagnostica rete Wi-Fi) 	<ul style="list-style-type: none"> Soluzione gestita (conf. allineata a modem, diagnostica rete Wi-Fi) Multivendor (standard)
Contro	<ul style="list-style-type: none"> NO controllo device Richiede competenza (posizione/configurazione) NO diagnostica/telegestione NO conf. allineata a modem 	<ul style="list-style-type: none"> Soluzione verticale monovendor 	

Tecnologie radio – Wi-Fi

Punti di forza

- No new wires
- Tecnologia ampiamente diffusa: tutti i laptop/tablet/smartphone integrano la tecnologia Wi-Fi
- Soluzione a 2.4 GHz (3 canali) adatta per servizi dati
- La tecnologia consente anche il trasporto di video utilizzando la banda a 5 GHz
- Il range di frequenze a 5 GHz (disponibilità di 19 canali radio non sovrapposti in frequenza)
- Estensione allo spettro di 6 GHz (pubblicazione nella gazzetta ufficiale europea del 30/06/2021)

Punti di attenzione

- Problemi di coesistenza a 2.4 GHz (solo 3 canali non sovrapposti)
- Problemi di interferenza a 2.4 GHz dovute ad altre tecnologie/soluzioni
- Prestazioni non garantite in tutti gli scenari e dipendenti dal contesto

Indice

#1

Introduzione

#2

Tecnologie Filari

#3

Tecnologie Radio

#4

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

#5

Conclusioni

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

Riferimenti legislativi

DM 37/08 concernente l'attuazione delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

DPR 380/01 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”

D.Lgs. 1 agosto 2003, n. 259 “Codice delle comunicazioni elettroniche”

Legge 11 novembre 2014, n. 164 “Recepimento con conversione del Decreto 133/2014 (Sblocca Italia)”

D.Lgs. 15 febbraio 2016, n. 33 “Attuazione della direttiva 2014/61/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014, recante misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità”

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

Norme tecniche di impianto

La serie **EN 50173** contiene le prescrizioni generali che si applicano ad un sistema di cablaggio strutturato e definisce la struttura e la configurazione dei sistemi di cablaggio strutturato all'interno di vari tipi di locali (gli elementi funzionali, le realizzazioni di riferimento, le classi di prestazione, le prestazioni che un sistema di cablaggio strutturato deve garantire in funzione di ciascuna classe di prestazione)

La serie **EN 50174** specifica le prescrizioni per l'installazione del cablaggio strutturato e si compone di 3 parti:

EN 50174-1: Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Specifiche dell'installazione e assicurazione della qualità

EN 50174-2: Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici

EN 50174-3: Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

Guide tecniche di impianto

Oltre alla CEI 306-2 “Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali”, le principali Guide tecniche di impianto in tema di comunicazioni sono le seguenti:

CEI **306-10** “Sistemi di cablaggio strutturato. Guida alla realizzazione e norme tecniche”

CEI **64-100/1,2,3** “Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni”

CEI **306-17** “La casa digitale (digital home)”

CEI **100-7** “Guida per l’applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva”

CEI **100-140** “Guida per la scelta e l’installazione dei sostegni d’antenna per la ricezione televisiva”

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

La guida Tecnica CEI 306-2

Scopo della Guida CEI 306-2 è fornire le raccomandazioni per la progettazione, la realizzazione e la verifica di impianti di comunicazioni elettroniche (dati, fonia, video) e la relativa infrastruttura fisica multiservizio passiva, a partire dal punto di consegna in unità immobiliari ad uso residenziale in conformità alle norme tecniche applicabili e alle disposizioni legislative correnti

Sono escluse le infrastrutture e gli impianti elettrici:

per i quali il riferimento normativo è costituito dalla Norma CEI 64-8 (Impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione) e Guide correlate (ad esempio, CEI 64-53)

per l'automazione integrata dei servizi di edificio, per i quali il riferimento normativo è costituito dalle Norme della serie CEI EN 50491 e Guida CEI 205-14

di comunicazione elettronica non pertinenti all'edificio

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

La guida Tecnica CEI 306-2

L'edizione 2020 della Guida CEI 306-2 sostituisce completamente le Guide CEI 306-2:2014-02 e CEI 306-22:2015-05 “Disposizioni per l’infrastrutturazione degli edifici con impianti di comunicazione elettronica – Linee guida per l’applicazione della Legge 11 novembre 2014, n. 164” , il cui contenuto viene interamente recepito all’interno

Il DPR 380/01 e s.m.i. stabilisce obblighi in termini di infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all’edificio e punto di accesso, obblighi differenziati per edifici nuovi ed esistenti che operativamente possono essere soddisfatti seguendo le indicazioni della CEI 306-2 in combinazione con la serie CEI 64-100

Il DPR codifica anche l’etichetta volontaria di “Edificio predisposto per la banda (ultra)larga” facendo riferimento esplicito alle indicazioni della CEI 306-2

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

La guida Tecnica CEI 306-2

L'infrastruttura fisica multiservizio (CEI 306-2 art. 3.7) è rappresentata da “adeguati spazi installativi” (vani, tubi, canali, cavedi) idonei ad accogliere le diverse tipologie di impianti di comunicazione elettronica che gli utenti sceglieranno di installare (ad esempio, impianto d'antenna centralizzato terrestre e satellitare, impianto telefonico, impianto dati a banda larga e/o ultralarga FTTH, ecc.)

Il punto di accesso (CEI 306-2, CEI 64-100/1, 2 e 3) è il punto fisico situato all'interno o all'esterno dell'edificio accessibile alle imprese autorizzate a fornire reti pubbliche di comunicazione che consente la connessione con l'infrastruttura interna all'edificio

Indice

#1

Introduzione

#2

Tecnologie Filari

#3

Tecnologie Radio

#4

Legislazione, Norme e Guide Tecniche di Impianto

#5

Conclusioni

Conclusioni

Le tecnologie da utilizzare nella home network dovrebbero rispettare i seguenti requisiti:

Prestazioni adeguate in termini di throughput e copertura

Auto-installazione (DIY - Do It Yourself)

Basso impatto (dal punto di vista del cliente)

Massima coesistenza con altre tecnologie e robustezza agli interferenti

Basso costo

Al momento non esiste un'unica tecnologia/soluzione adatta per tutti i casi e in grado di soddisfare tutti questi requisiti
Il Wi-Fi è la tecnologia più diffusa