

RELAZIONE DI ANTENNE E COLLEGAMENTI WIRELESS

Analisi della rete Wi-Fi all'interno di un appartamento condominiale ai fini dell'ottimizzazione e della risoluzione dei problemi relativi alla copertura e all'interferenza

Autore: Domenico di Stasio (0612704820)

Pianta dell'abitazione



Descrizione dell'abitazione

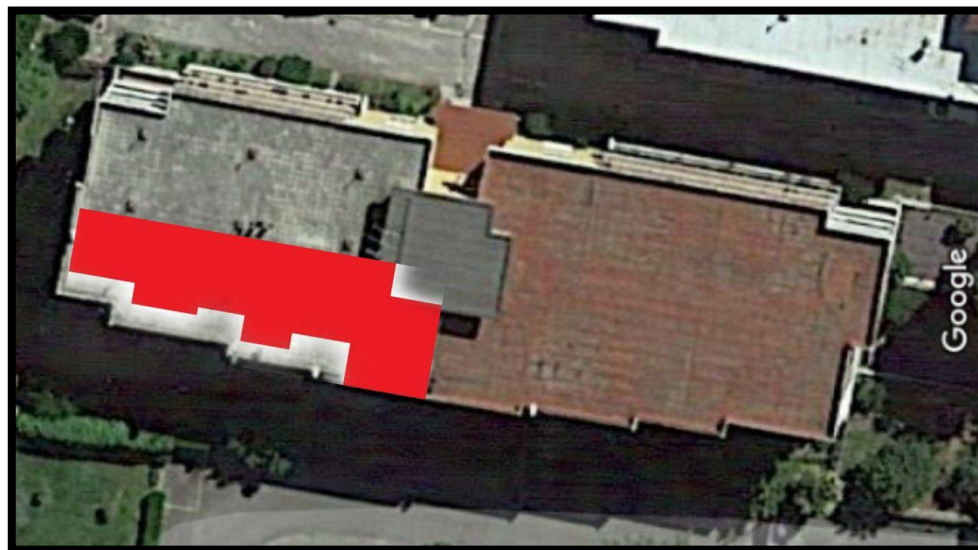
L'abitazione coinvolta in analisi è un appartamento condominiale di 130 mq c.a. collocato al secondo piano di un edificio con tre piani (escluso il piano terra). L'abitazione risulta quindi circondata da altri appartamenti, sia verticalmente che orizzontalmente. Lo spessore dei muri, sia perimetriali che interni, è di c.a. 12 cm e l'altezza dell'appartamento è di c.a. 3 m.

Descrizione dei problemi

La forma dell'abitazione, in quanto stretta e lunga, è svantaggiosa per la copertura Wi-Fi. Inoltre, la presenza elevata di abitazioni confinanti con l'appartamento (tutte dotate di connessione Wi-Fi), causa un'elevato livello di interferenze.

Descrizione dell'obiettivo

Questa analisi si pone come obiettivo quello di ottimizzare la connessione Wi-Fi dell'appartamento, individuare problemi relativi bassa copertura ed interferenze e risoluzione di tali problemi.



Specifiche dei dispositivi

- **Tipologia di connessione:** fibra ottica (FTTC)
- **Operatore:** TIM
- **Access Point:** modem TIM Hub (Standard 802.11ac a 5GHz e 802.11n a 2.4GHz)

- ✓ Supporto per la connessione wireless **dual band 2.4GHz e 5GHz**,
- ✓ 6 antenne,
- ✓ 1 porta per la **connessione diretta alla fibra** ottica,
- ✓ Velocità di connessione **fino a 1 Giga** su fibra ottica,
- ✓ **4 porte Gigabit Ethernet** di cui una di tipo LAN/WAN,
- ✓ 2 porte per il collegamento di **telefoni**,
- ✓ **2 porte USB 3.0** per collegamento di dispositivi di memoria esterna e stampanti,
- ✓ Memoria Ram integrata da **512 MB**.

- **Ripetitore:** Fritz!Repeater 2400 (specifiche nelle pagine successive)

Software

Al fine di effettuare le rilevazioni che seguiranno è stato usato il software NetSpot.

Dispositivo per la rilevazione dei dati

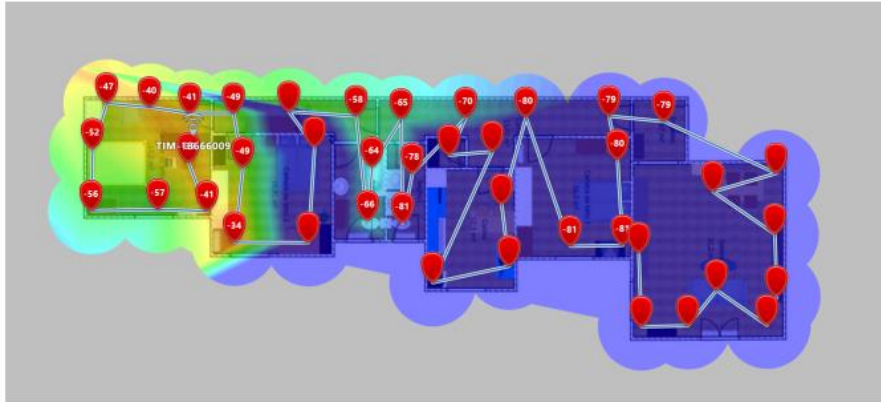
Huawei Matebook D

Scheda di rete: Intel Dual Band Wireless-AC 8265



ANALISI DEL SEGNALE

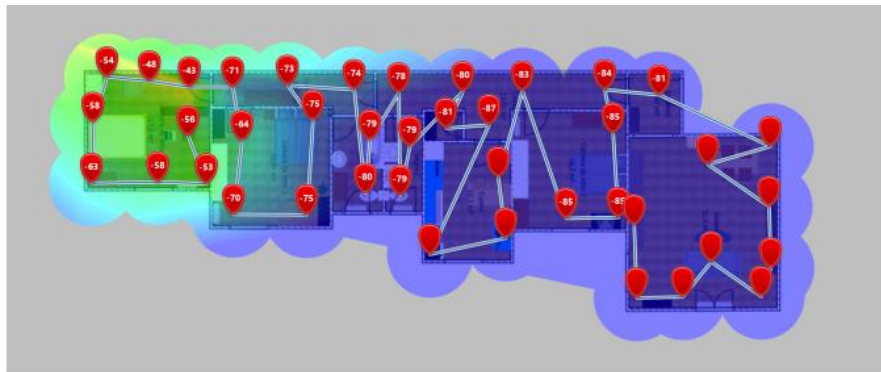
Signal level



Requirements:



2.4 GHz



Requirements:



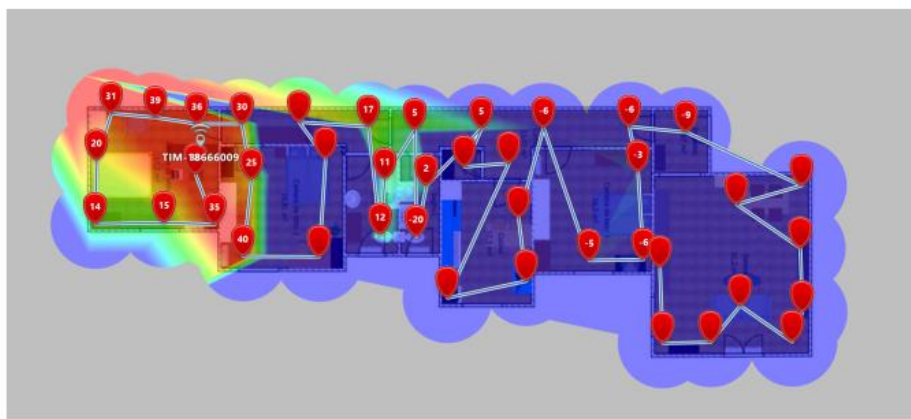
5 GHz

Nei punti più vicini all'access point c'è un massimo di -34dBm per il canale a 2.4GHz e -43.3dBm per il canale a 5GHz.

Dalle immagini si può notare che la situazione è pessima in termini di livello del segnale. La copertura è ottima solo nella stanza dove è posizionato l'access point principale.

Nei punti più distanti il segnale è molto più debole, con un minimo di -79dBm.

Signal-to-interference ratio

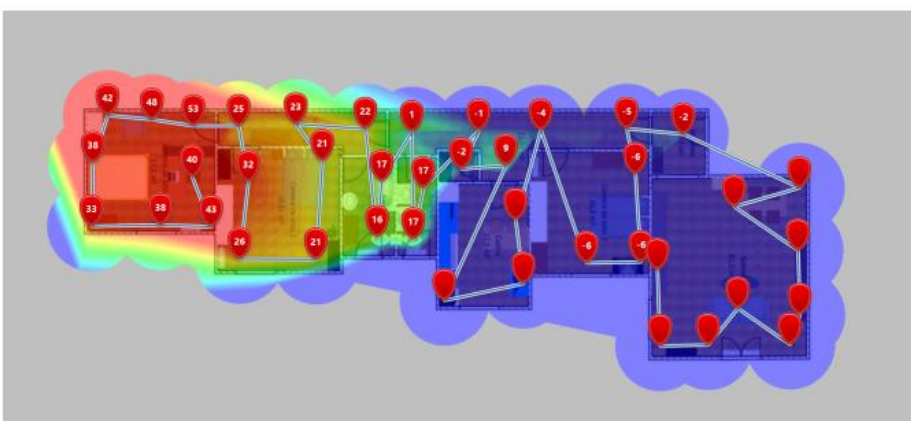


Requirements:

-6 dB

32 dB

2.4 GHz



Requirements:

-6 dB

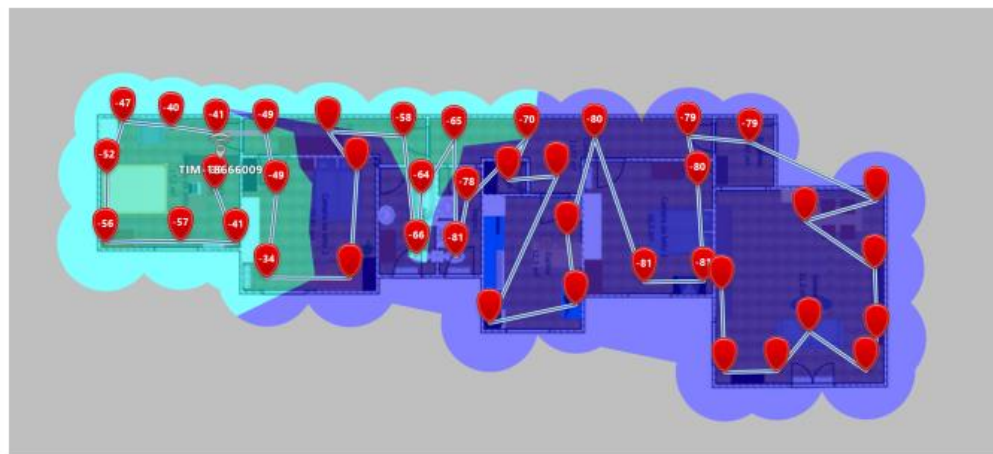
32 dB

5 GHz

Il SIR, cioè il rapporto tra la potenza media del segnale utile e la potenza della somma dei segnali interferenti, è ottimo in due stanze della casa in 5GHz, mentre a 2.4GHz solo in una stanza.

Il livello di interferenza alto, causato dalla posizione dell'appartamento, influisce negativamente. Tuttavia, non potendo agire sull'interferenza, per migliorare questo parametro possiamo migliorare la copertura delle zone critiche distanti dall'access point.

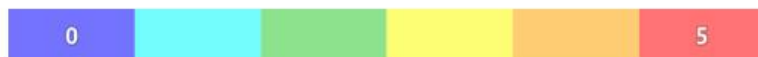
Quantity of Access Points



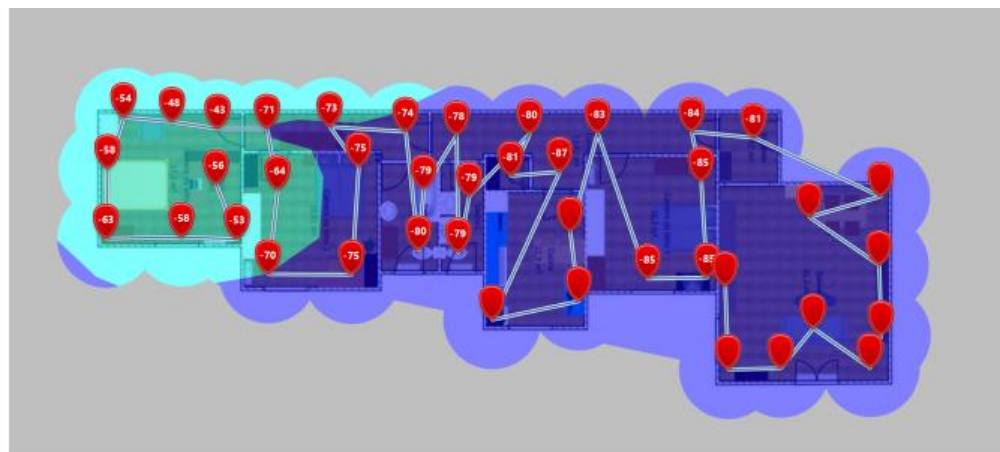
Le figure mostrano il numero di access point rilevati in ogni punto dell'abitazione.

L'access point principale riesce a coprire solo una piccola area dell'abitazione, sia su 2.4GHz che su 5GHz.

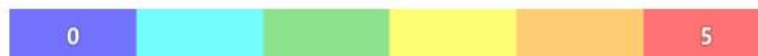
Requirements:



2.4 GHz

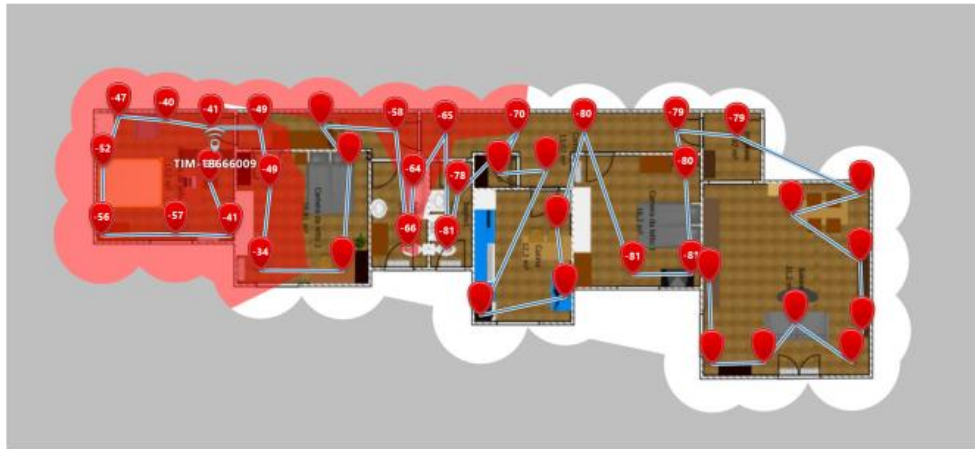


Requirements:



5 GHz

Frequency Band Coverage



In figura sono evidenziate le aree di copertura in base alla frequenza di banda.

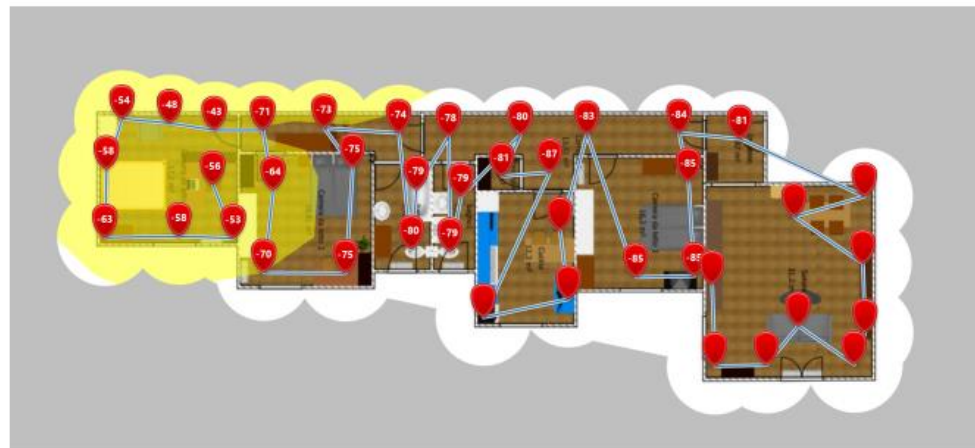
Nelle aree bianche non viene rilevata
nessuna frequenza di banda.

Possiamo notare che la copertura della 2.4GHz è leggermente migliore rispetto alla 5GHz.

Requirements:



2.4 GHz

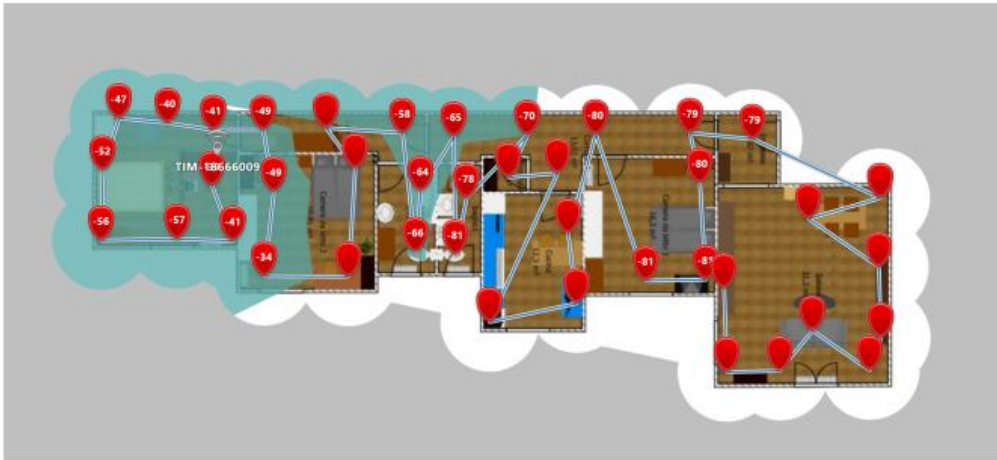


Requirements:



5 GHz

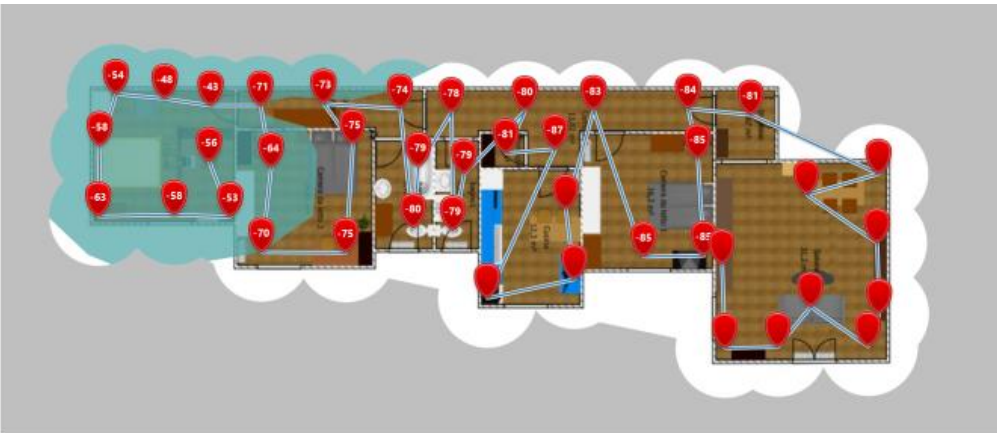
PHY Mode Coverage



Requirements:



2.4 GHz



Requirements:

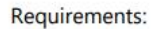


5 GHz

La PHY Mode Coverage mostra la copertura dei protocolli 802.11 nell'area di scansione e di quale tipo sono (a,b,g,n,ac).

Il modem ha un protocollo 802.11 di tipo ac. La visualizzazione grafica conferma che la copertura è esclusivamente di questo tipo di protocollo.

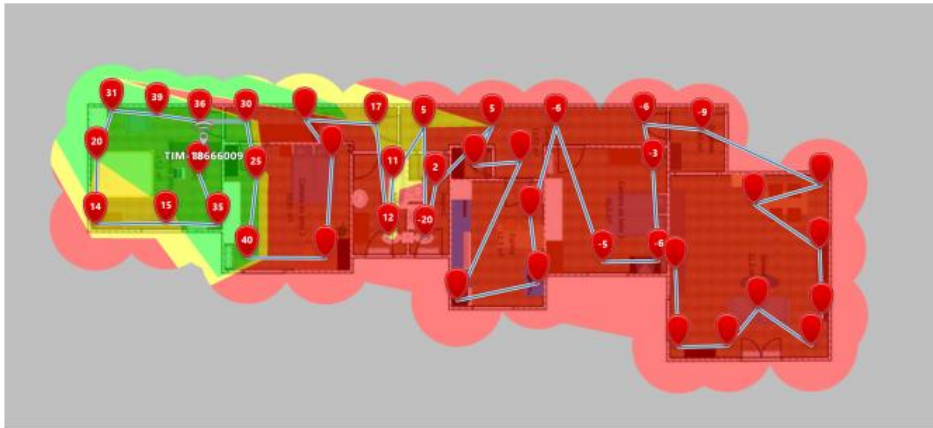
Low Signal Level



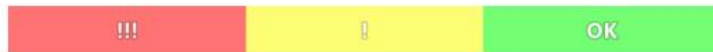
Come avevamo già appurato dagli altri grafici, l'unica zona in cui il segnale è accettabile è la stanza in cui è posto l'access point.

Overlapping Channels (SIR)

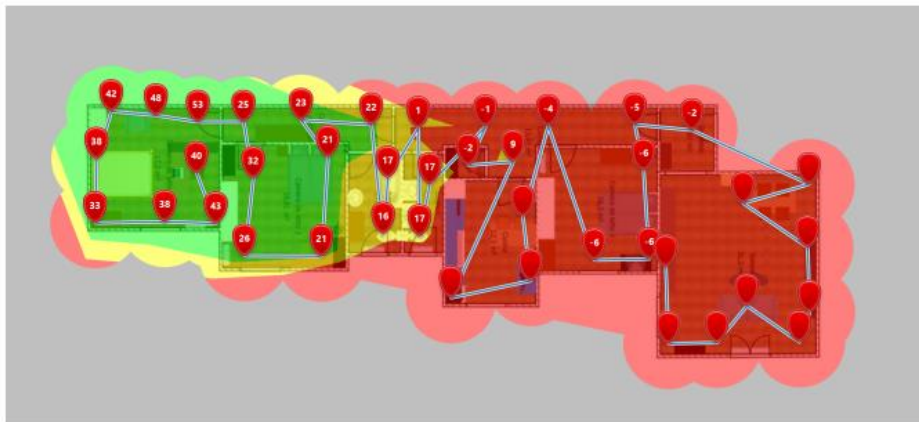
Come già evidenziato precedentemente con il SIR, nelle zone dove la copertura è maggiore la situazione è accettabile, mentre nel resto della casa è pessima.



Requirements:



2.4 GHz

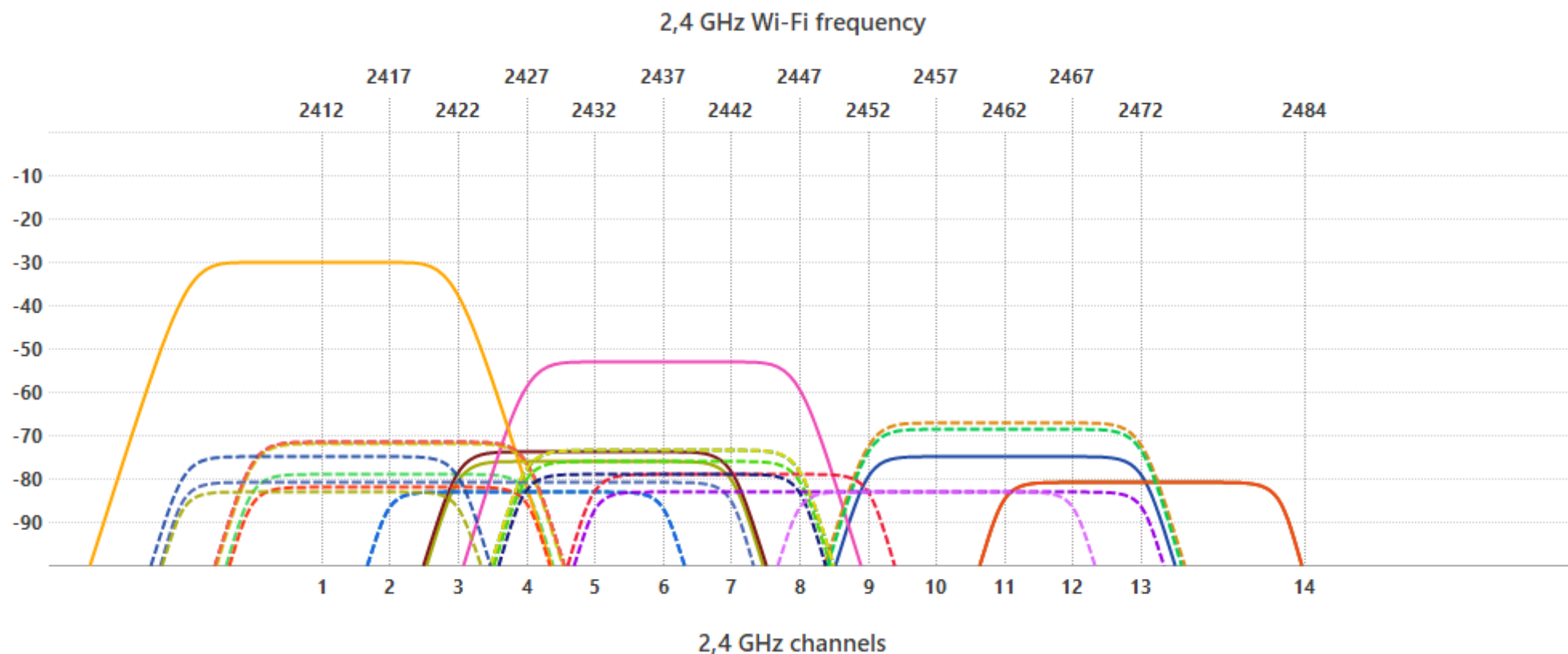


Requirements:



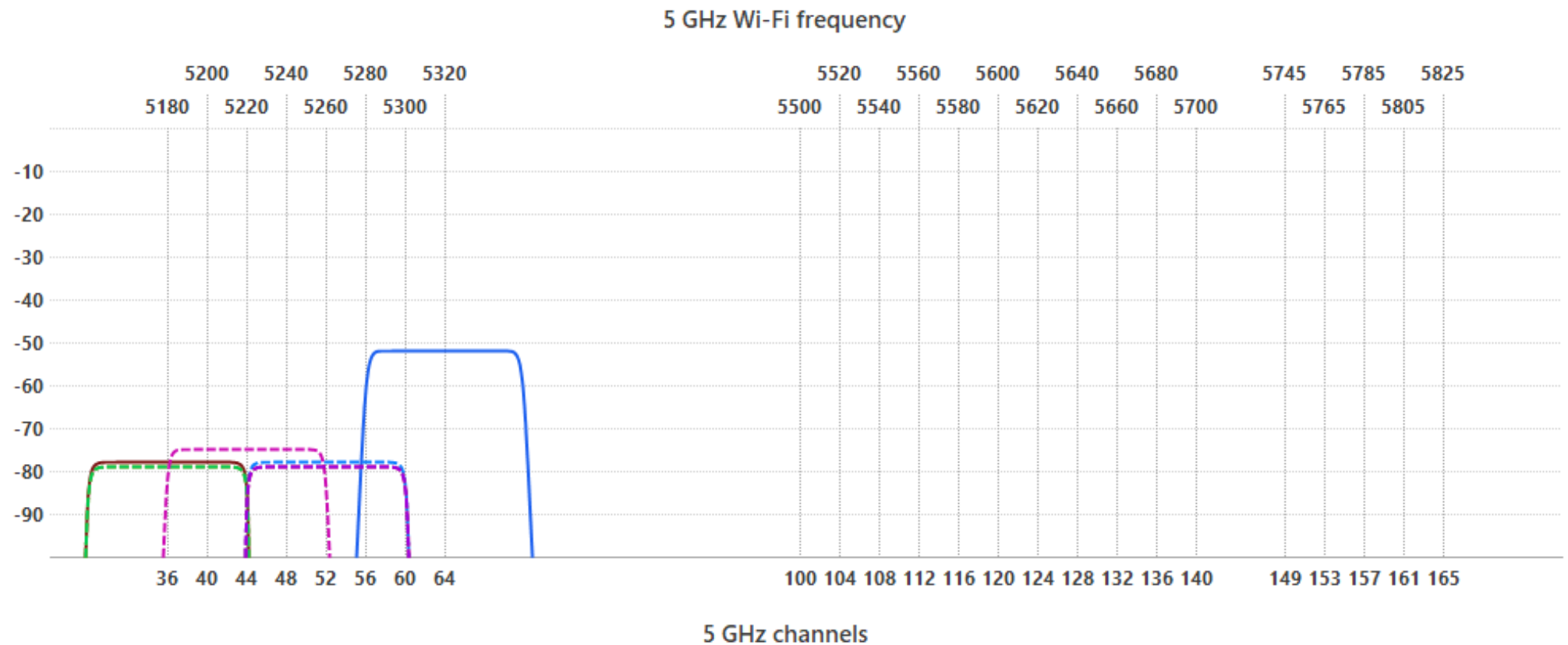
5 GHz

Occupazione Canali 2.4GHz



Questo grafico mostra l'occupazione di canale di tutte le reti Wi-Fi rilevate durante le misurazioni effettuate in diversi punti della casa. La rete in giallo è la rete dell'abitazione in analisi alla frequenza di 2.4GHz con un'intensità del segnale di -50dBm. *La rilevazione è stata effettuata nella stanza dell'access point.*

Occupazione Canali 5GHz



La situazione sulla 5GHz è nettamente migliore poiché è una banda poco utilizzata.

Considerazioni

Dalla precedente analisi si evince che il modem non è sufficiente alla copertura dell'intera abitazione. Si potrebbe pensare di spostare il modem in una posizione più centrale, ma ciò non è possibile a causa dell'assenza di porte di collegamento per il modem. Inoltre anche se fosse possibile, il problema resterebbe solo parzialmente risolto a causa della forma dell'appartamento svantaggiosa per una copertura ottimale.

Decidiamo quindi di utilizzare un ripetitore per amplificare il segnale nelle zone problematiche.

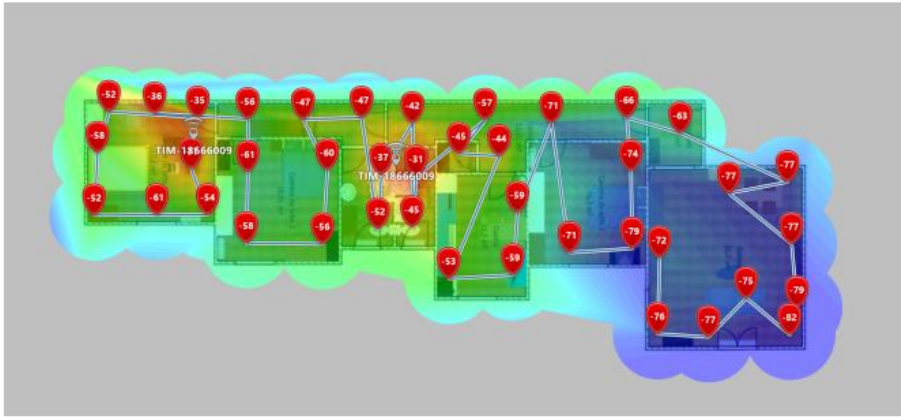
Caratteristiche del ripetitore

- Potente ripetitore WiFi Mesh per ampia portata ed elevata capacità nella rete wireless
- Con la WiFi Mesh si possono raccogliere più punti di accesso wireless in un unico sistema intelligente (a partire da FRITZ!OS 6.90).
Ulteriori informazioni: avm.de/mesh
- 2 unità wireless: 1.733 Mbit/s (5 GHz) + 600 Mbit/s (2,4 GHz) per l'alimentazione ottimale di più dispositivi wireless
- 1 porta LAN Gigabit: i dispositivi collegati (computer, stampante, sistema multimediale, ecc.) ottengono la funzione wireless
- in alternativa, si può collegare ad un router con un cavo (ponte LAN)
- Sicuro dalla consegna, grazie alla crittografia WPA2 integrata attivata; disponibile anche WPA3/2 Transition Mode
- compatibile con tutti i router wireless in commercio
- configurazione wireless semplice e sicura premendo un pulsante (metodo WPS)
- stato e qualità della connessione visualizzati
- supporta il protocollo Internet IPv6
- Punto di accesso Wi-Fi: compatibile con tutti i router Wi-Fi dotati degli standard radio 802.11ac/n/g/a
- 1 porta di rete Gigabit (10/100/1000 Mbit/s)
- collegamento alla rete elettrica a 230 V, 50 Hz
- Wi-Fi: 1733 Mbit/s (5 GHz, 4 x 4, 160 MHz) + 600 Mbit/s (2,4 GHz, 4 x 4, 40 MHz)



SITUAZIONE FINALE

Signal Level

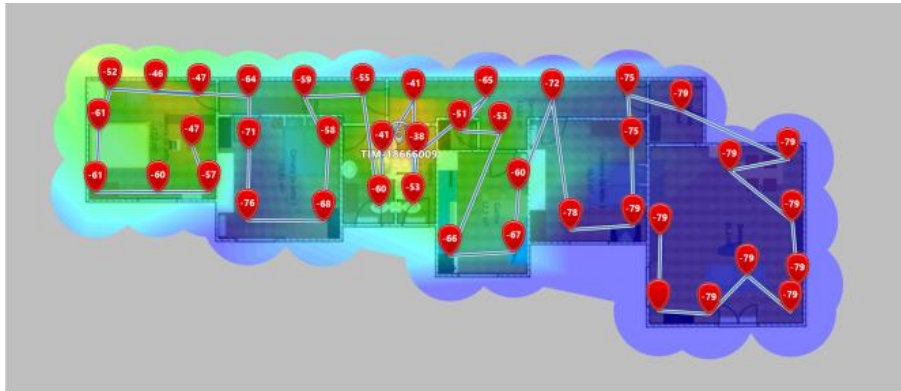


Requirements:

-79 dBm

-31 dBm

2.4 GHz



Requirements:

-79 dBm

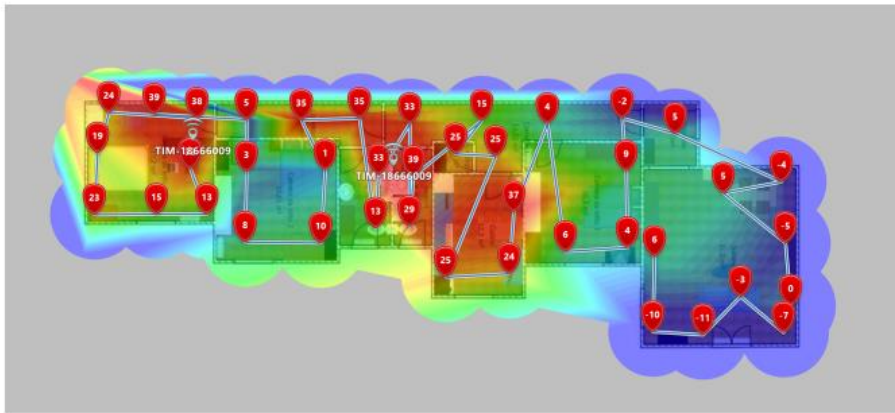
-31 dBm

5 GHz

La copertura è nettamente migliorata in quasi tutta la casa, a meno della zona più lontana, cioè parte di una camera da letto e il salone, che tuttavia possono fare a meno di un segnale forte. Si è deciso di posizionare l'extender nel secondo bagno poiché era una zona in cui il segnale era presente a livelli accettabili.

Signal-to-interference ratio

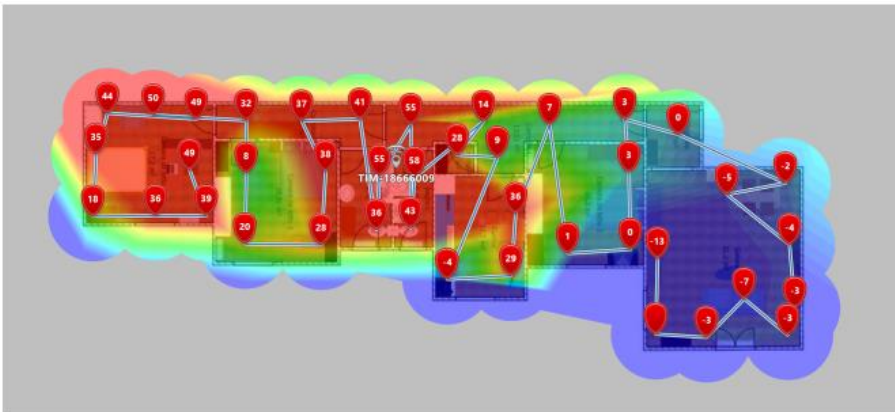
Avendo migliorato notevolmente la copertura, è migliorato anche il SIR in tutta l'abitazione



Requirements:

-6 dB 32 dB

2.4 GHz

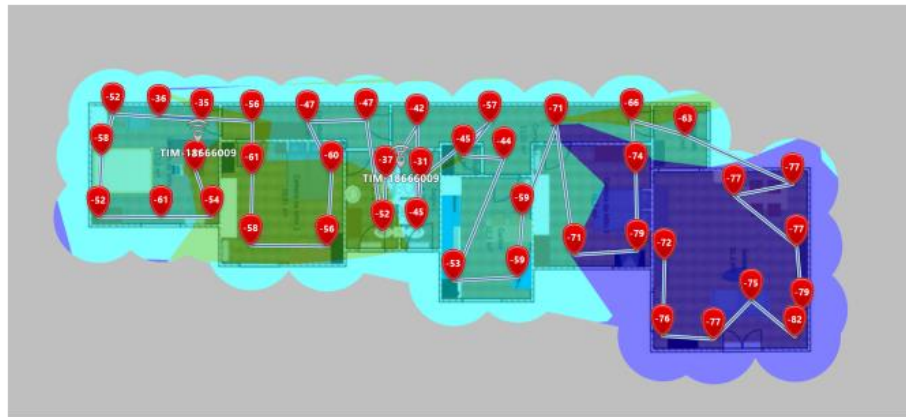


Requirements:

-6 dB 32 dB

5 GHz

Quantity of Access Point



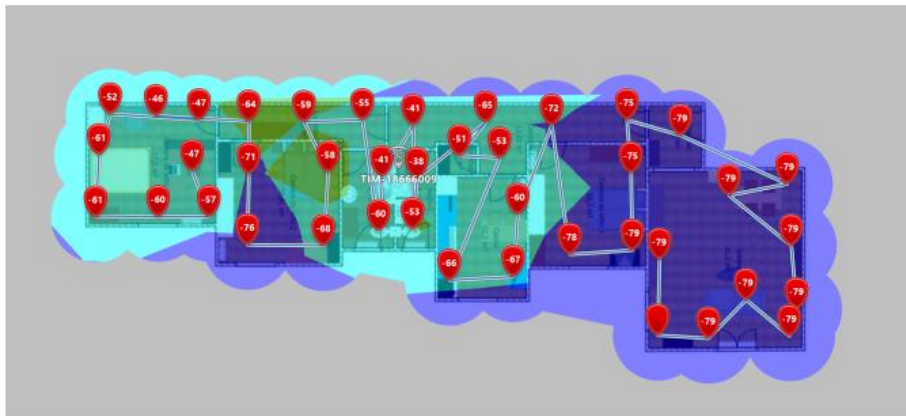
Requirements:



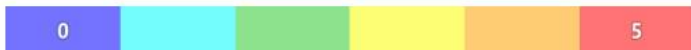
Introducendo un altro Access Point, in alcuni punti vengono rilevati due access point.

Nonostante i miglioramenti, la zona del salone e parte della camera da letto restano senza copertura.

2.4 GHz

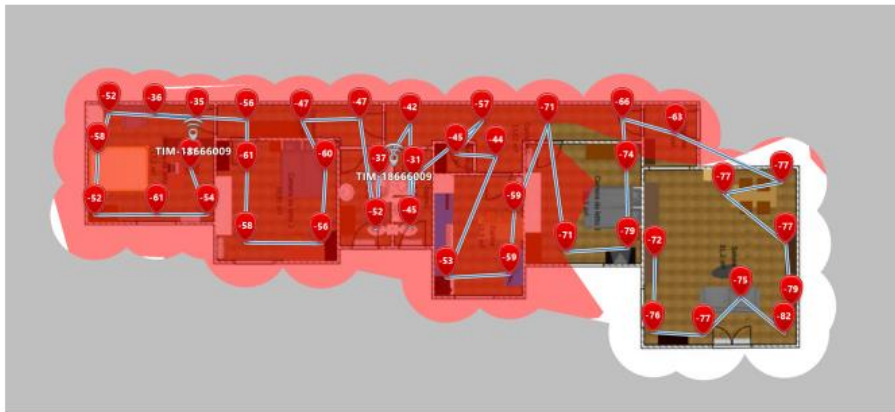


Requirements:



5 GHz

Frequency Band Coverage



Nella frequenza di banda di 2.4GHz il miglioramento è evidente, andando a coprire quasi tutta l'abitazione.

Nella 5GHz la situazione è simile alle 2.4GHz ma non migliore.

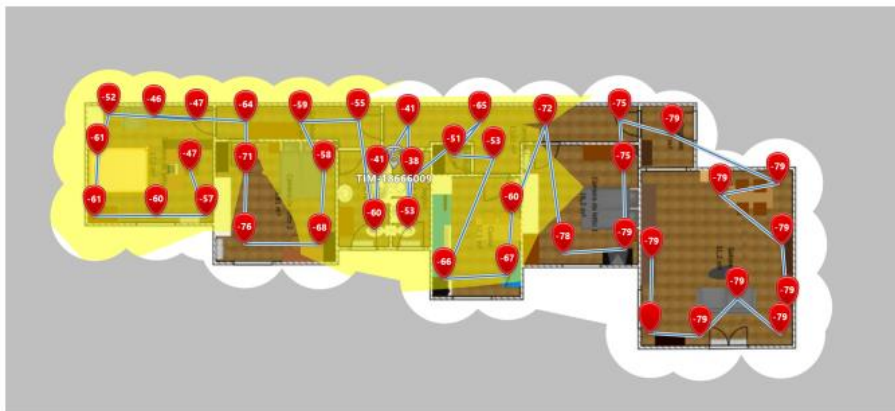
Requirements:

2,4 GHz

Mixed

5 GHz

2.4 GHz



Requirements:

2,4 GHz

Mixed

5 GHz

5 GHz

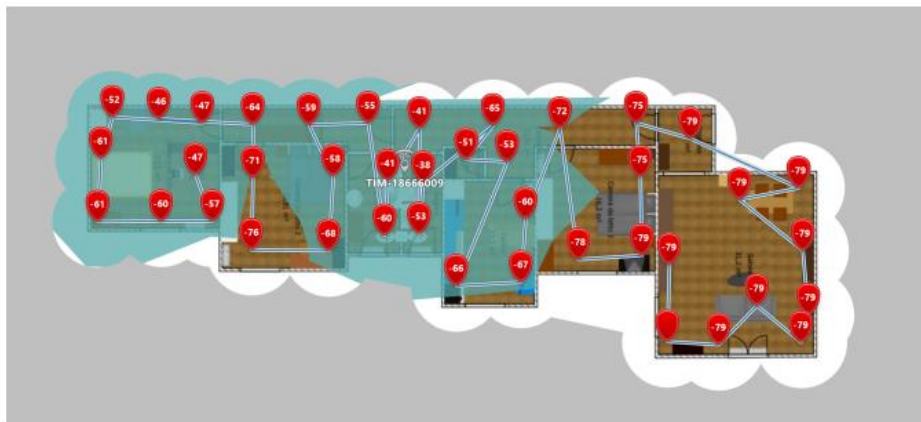
PHY Mode Coverage



Per la PHY Mode Coverage possiamo fare riferimento a quanto detto per la Frequency Band Coverage, poiché sia la scheda di rete utilizzata che il ripetitore aderiscono allo standard 802.11ac.

Requirements:

2.4 GHz



Requirements:



5 GHz

Low Signal Level



Il livello del segnale ora è ottimale anche nelle zone in prossimità del ripetitore, ed accettabile nel resto della casa.

Requirements:



2.4 GHz

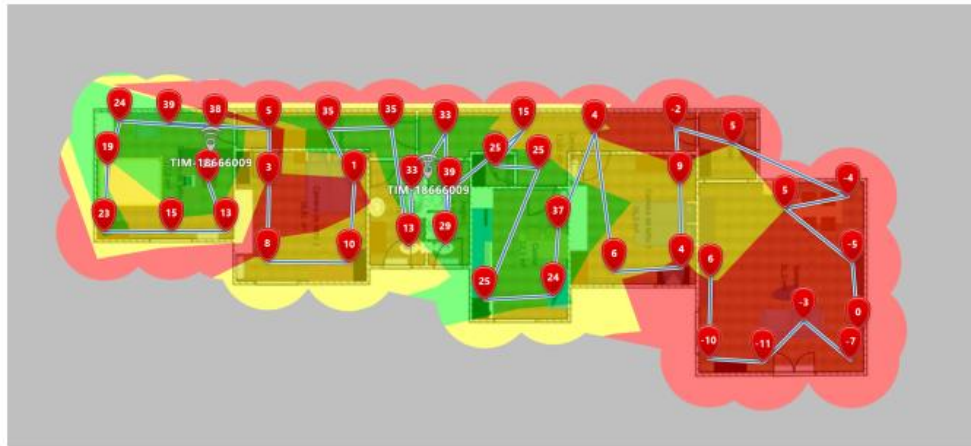


Requirements:



5 GHz

Overlapping Channels (SIR)



Ora nella maggior parte dell'abitazione c'è un buon rapporto segnale-interferenza, tranne in zone critiche come la camera da letto tra i due access point e il salone.

Requirements:

!!!

||

OK

2.4 GHz



Requirements:

!!!

||

OK

5 GHz

Considerazioni finali

L'analisi preliminare ci ha consentito di determinare l'entità dei problemi ed eventuali punti dove poter posizionare il ripetitore, oltre a darci un'idea sui livelli di interferenza causati dalle abitazioni circostanti.

Dall'analisi della situazione finale si evince che l'introduzione di un ripetitore posizionato nel secondo bagno, è stata utile all'estensione di una copertura ottimale nella maggior parte della zona precedentemente non coperta.

Ora la rete domestica risulta notevolmente migliorata.