

Dimensionamento e sovrapposizione delle celle Wi-Fi con client mobili a 5 GHz

Sommario

[Introduzione](#)

[Sintesi](#)

[Perché i punti di accesso dovrebbero trasmettere alla stessa potenza dei client?](#)

[Perché gli access point non funzionano alla massima potenza \(ad esempio, 21 dBm?\)](#)

[Perché gli access point non sono in grado di trasmettere a livelli di alimentazione molto bassi \(ad esempio, da 0 a 2 dbm?\)](#)

[Come fare in modo che la rete Wi-Fi Cisco raggiunga i suddetti obiettivi di progettazione?](#)

[Preoccupazioni](#)

[L'aumento della potenza TX non causerà interferenze nel co-canale \(CCI\)?](#)

[Disattivando la doppia radio micro/macro da 5 GHz, non stiamo rinunciando alle principali funzionalità?](#)

[Un ulteriore motivo per non utilizzare i 5 GHz doppi: distribuzioni con 9 o più SSID](#)

[Access point Cisco che supportano Dual 5GHz \(tramite Wi-Fi 7\)](#)

Introduzione

Alcuni vecchi modelli di access point Wi-Fi Cisco supportavano radio doppie da 5 GHz, ma con la radio secondaria che funzionava come una "micro cella". Questo articolo spiega perché le microcelle possono fornire una scarsa esperienza del cliente e fornisce una guida generale su come ridimensionare le celle a 5 GHz.

Sintesi

Questa nota tratta alcune considerazioni relative al dimensionamento e alla sovrapposizione delle celle Wi-Fi in 5 GHz. Il contesto è una rete aziendale interna, con le seguenti caratteristiche:

- Installazione di un punto di accesso ad alta densità, con almeno un access point ogni 2000 piedi quadrati
- Punti di accesso Wi-Fi 5, 6 o 7 con antenne interne, più radio e con l'opzione di doppia radio da 5 GHz, come
 - AP con una radio dedicata da 5 GHz e una radio "XOR" in grado di funzionare a 2,4 o 5 GHz (ad esempio 3800 o 9120)
 - AP con una radio dedicata da 2,4 GHz e una radio da 5 GHz in grado di funzionare come una singola radio 8SS o come due radio separate da 4 GHz (9130, 9136)

- Una popolazione di client non troppo densa (ossia non più di 10 client per radio AP), con client che possono muoversi rapidamente attraverso l'area di copertura
 - Ad esempio, un ospedale, un'università o un'azienda con addetti alle vendite, dirigenti in movimento
 - Ad esempio, non un'arena o un call center con workstation ad alta densità
- I dispositivi client più importanti sono tutti da 5 GHz, quindi il funzionamento a 2,4 GHz, con capacità limitata e livello di interferenza elevato, non è in gioco

In un ambiente di questo tipo, credo che il miglior modo per soddisfare la soddisfazione complessiva dei clienti sia aderire ai seguenti principi di progettazione:

- Accertarsi che tutte le radio da 5 GHz degli access point trasmettano alla stessa potenza dei client principali
- Accertarsi di avere, in tutta l'area di copertura, almeno due celle da 5 GHz che forniscono una copertura di -67 dBm a valle e verso l'alto

È pertanto opportuno evitare le microcelle da 5 GHz; I punti di accesso dual-5GHz che supportano solo il funzionamento con macro-micro devono essere configurati come punti di accesso single-5GHz.

In particolare, i seguenti modelli AP supportano solo celle Macro-Micro in dual 5GHz:

- AP2802I/AP3802I/AP4800/C9120AXI, con radio slot 0 a 5 GHz
- C9130AXI, C9136I, con radio da 5 GHz in modalità dual-5GHz (ossia lo slot 2 funziona come 4x4 5GHz)

I seguenti modelli AP supportano le celle Macro-Macro in dual 5GHz:

- AP2802E/AP3802E/AP3802P/C9120AX/C9120AXP/C9130AX
- CW9166I/CW9166D1/CW9176I/CW9176D1/CW9177I/CW9177D/CW9177E/CW9178I/CW9179F

Più in dettaglio, questo è il pensiero che sta alla base di questi principi, e qui ci sono alcuni fattori da tenere in considerazione al momento di attuare

Perché i punti di accesso dovrebbero trasmettere alla stessa potenza dei client?

Tenendo presente che il tipico client Wi-Fi trasmette a circa 13-14 dBm, questo principio indica che la potenza di trasmissione degli access point deve essere compresa in tale intervallo. [Vocera consiglia](#) di configurare i punti di accesso con un livello di potenza minimo di 12 dBm e un

massimo di 17 dBm per ottimizzare la copertura dei loro badge, utilizzati per la cura dei pazienti clinici.

Perché gli access point non funzionano alla massima potenza (ad esempio, 21 dBm?)

Certamente in una rete cellulare, le torri cellulari trasmettono a un livello di potenza molto più alto di quello dei clienti. Ma una rete Wi-Fi è diversa:

- Una rete cellulare indica ai client dove spostarsi. Nel Wi-Fi, è (in gran parte) la decisione dei clienti
 - Ad esempio, [i client Apple macOS non sceglieranno di eseguire il roaming, finché il RSSI dell'attuale BSSID non scende al di sotto di -75 dBm](#). Supponiamo che l'AP stia trasmettendo a 21 dBm e il client a 13 dBm. In questo modo, il client non effettuerà il roaming finché il segnale di uplink non scenderà al di sotto di -83 dBm, causando prestazioni di uplink insoddisfacenti.
- Una rete cellulare offre prestazioni uplink molto peggiori rispetto alle prestazioni di downlink. Nelle reti Wi-Fi aziendali, sono necessari uplink potenti
 - È probabile che i notebook eseguano operazioni di backup tramite Wi-Fi; in applicazioni medicali, i clienti potrebbero dover trasmettere immagini di grandi dimensioni

Perché gli access point non sono in grado di trasmettere a livelli di alimentazione molto bassi (ad esempio, da 0 a 2 dbm?)

- Supponendo che esista un'eccellente densità di punti di accesso, tale che, anche con livelli di alimentazione TX così piccoli, questo può fornire una buona copertura e capacità e può funzionare bene con una popolazione densa di client stazionari (come un call center)
- Tuttavia, con i client in movimento attivo, che eseguono applicazioni multimediali in tempo reale come chiamate vocali o team Microsoft, queste "microcelle" possono rappresentare un fastidio interessante per un client di questo tipo, offrendo un'esperienza utente discontinua
- Prendiamo in considerazione una microcella così come viene fornita da un doppio access point antenna interno da 5 GHz:



- Un cliente vicino all'AP potrebbe scansionare la radio microcellulare come un buon candidato ... e poi camminare vivacemente fuori dal raggio di quella radio. Quindi, quando il client ha bisogno di spostarsi, può scegliere la microcella BSSID - solo per soffrire un roaming fallito, e forse un gap audio/video multi secondo, come il client esegue una scansione di panico
- È importante ricordare che anche un client progettato in modo ottimale per la scansione attiva può avere voci nel proprio elenco di scansione risalenti a 5 secondi prima. In 5 secondi possono accadere molte cose: un cliente può muoversi in un corridoio, chiudere una porta metallica, ecc.

Come fare in modo che la rete Wi-Fi Cisco raggiunga i suddetti obiettivi di progettazione?

Date le ipotesi di cui sopra relative all'access point e alla densità dei client, si verifica quanto segue:

- Non utilizzare microcelle! Queste sono le radio "secondarie" a 5 GHz nei modelli AP dell'antenna interna (precedenti a CW916x/CW917x)
 - Con due radio da 5 GHz in questi punti di accesso, la radio secondaria è costretta a funzionare alla potenza minima - tipicamente 0 - 2 dBm microcelle.
 - Sui punti di accesso con radio XOR (2802I, 3802I, 4800, 9120AXI), non inserire la radio Slot 0 in 5 GHz (né consentire a FRA di farlo). Lasciare la modalità a 2,4 GHz, oppure (se ci sono troppe radio da 2,4 GHz, come è probabile in qualsiasi installazione con una buona copertura a 5 GHz), disabilitare lo slot 0 o impostarlo sulla modalità monitor.
 - Sui modelli C9130I/C9136I, con opzione doppia radio da 5 GHz (slot 1 e slot 2 secondario), configurare i 5 GHz per il funzionamento a 8 socket (se la capacità è un problema) o impostare lo slot 2 in modalità monitor.

- La doppia alimentazione a 5 GHz non è un problema con i punti di accesso per antenne esterne, in quanto le antenne possono essere fisicamente separate per supportare la piena alimentazione su entrambi i canali. Né è un problema con i modelli CW916x/CW917x a doppio canale da 5 GHz, in quanto supportano la massima potenza in entrambe le radio.
- Non consentire a TPC di impostare livelli di alimentazione da 5 GHz troppo bassi
 - Per impostazione predefinita, RRM utilizza TPCv1 (senza riconoscimento del canale) in 5 GHz. Si noti che questo algoritmo è ottimizzato per 2,4 GHz, con il suo piano a tre canali. Di conseguenza, abbasserà i livelli di potenza di 5 GHz partendo dal presupposto che il terzo vicino più vicino di ciascuna radio sia un interferitore di co-canale. Ma in realtà, le reti a 5 GHz normalmente avranno almeno 8 canali non sovrapposti, forse anche 20.
 - Pertanto, per impostazione predefinita, RRM farà sì che le radio da 5 GHz forniscano un'insufficiente sovrapposizione dei canali, riducendo la ridondanza e la capacità e potrebbe generare micro (o "mini") celle, compromettendo il roaming
 - Per risolvere il problema, è possibile attivare la modalità Channel Aware a 5 GHz, che dovrebbe consentire a TPC di ridurre la potenza TX dell'access point in base alle esigenze, solo per evitare l'effettiva interferenza del co-canale
 - È meglio anche configurare i profili RF per limitare le radio con una banda stretta di livelli di potenza, ad esempio da 12 a 17 dBm (come consigliato da Vocera).

Preoccupazioni

Le raccomandazioni di cui sopra susciteranno probabilmente alcune preoccupazioni:

L'aumento della potenza TX non causerà interferenze nel co-canale (CCI)?

Inserendo una soglia di alimentazione di 12 o 14 dBm sulle radio da 5 GHz, non si potrebbe causare CCI, con più radio sullo stesso canale? Si tratta di una possibilità; ecco alcuni fattori da considerare:

- Se si utilizza un piano a 5 GHz con almeno 8 canali non sovrapposti (ad esempio, con una larghezza di 20 MHz, con solo i canali UNII-1 e UNII-3 non DFS, o con una larghezza di 40 MHz, su 16 o più canali a 20 MHz), è improbabile che si verifichi un numero eccessivo di CCI, purché non si abbia più di un punto di accesso per 1000 piedi quadrati.
- Controllare la rete per l'interfaccia CCI, ovvero osservare il "vicino più forte sullo stesso canale" degli access point (usando [WCAE - Wireless Config Analyzer Express](#)). In generale, si desidera visualizzare questo valore al di sotto di -80 dBm per la maggior parte dei punti di accesso
- Inoltre: monitorare la rete per l'utilizzo dei canali (CU) durante i periodi di massimo carico.

Notate che la CCI è un problema solo se CU è un problema! Se la grande maggioranza degli access point vede meno del 10% di CU al momento di picco del carico, allora CCI non è una preoccupazione - in realtà i benefici di CCI (migliore copertura) superano i costi (CU).

- Anche in questo caso, le raccomandazioni di cui sopra si riferiscono a una popolazione di clienti non troppo densa, ovvero a una popolazione in cui in genere si hanno meno di dieci client per punto di accesso, non decine.

Disattivando la doppia radio micro/macro da 5 GHz, non stiamo rinunciando alle principali funzionalità?

È vero, per i modelli radio XOR (3802I, 9120AXI), se si dispone di una popolazione molto ampia di client fissi da 5 GHz, è possibile che si verifichino problemi di capacità - e, in tali installazioni, potrebbe essere utile abilitare il doppio da 5 GHz.

Con C9130AXI/C9136Is, se la capacità è un problema, impostando la radio da 5 GHz sulla modalità 8SS si risolverà il problema della capacità. Con i client 11ac/11ax/11be (come avviene attualmente), la radio 8SS può gestire più client contemporaneamente, con OFDMA e MU-MIMO.

Un ulteriore motivo per non utilizzare i 5 GHz doppi: distribuzioni con 9 o più SSID

C'è un ulteriore motivo per evitare doppie radio da 5 GHz: distribuzioni con 9 o più SSID. In tali installazioni, lo stesso BSSID sarà attivo su entrambe le radio da 5 GHz, ma con SSID diversi. Ciò può causare una grave confusione nei client, con conseguenti problemi di connettività. In qualsiasi distribuzione con più di 8 SSID deve essere abilitata una sola radio da 5 GHz per ogni punto di accesso. (Vedere l'ID del bug Cisco [CSCwu17469](#) )

Access point Cisco che supportano Dual 5GHz (tramite Wi-Fi 7)

Di seguito è riportato un elenco dei modelli Cisco AP che supportano la doppia alimentazione da 5 GHz (fino alla linea Wi-Fi 7). Le radio microcelle sono evidenziate in **rosso**.

Modello di access point	Slot 0 Radio	Radio slot 1	Radio slot 2	Commenti
AP2802I, AP3802I, AP4800, C9120AXI	XOR 2,4 GHz full power,	Massima potenza a 5	-	Le doppie radio da 5 GHz richiedono una

	microcella da 5 GHz	5 GHz		separazione di 100 MHz
AP2802E, AP3802E, AP3802P, C9120AX, C9120AXP	XOR 2,4 GHz full power, 5 GHz full power	Massima potenza a 5 GHz	-	Le doppie radio da 5 GHz richiedono una separazione di 100 MHz
C9130AXI	2,4 GHz full power	5 GHz full power 4x4 o 8x8	Microcella da 5 GHz (solo se lo slot 1 è 4x4)	Separazione 100 MHz
C9130AX	2,4 GHz full power	5 GHz full power, 4x4 o 8x8	Massima potenza a 5 GHz (solo se lo slot 1 è 4x4)	Separazione 100 MHz
C9136I	2,4 GHz full power	5 GHz full power, 4x4 o 8x8	microcella da 5 GHz (solo se lo slot 1 è 4x4; 17,13+)	lo slot 3 è 6 GHz; Separazione 100 MHz per 5 GHz doppio
CW9166I, CW9166D1	2,4 GHz full power	Massima potenza a 5 GHz	XOR 6/5 GHz; piena potenza a 5 GHz	Se lo slot 2 è a 5 GHz, lo slot 1 è bloccato per banda bassa (LB) e lo slot 2 per banda alta (HB)
CW9176I, CW9176D1	XOR 2,4 GHz full power da 5 GHz	Massima potenza a 5 GHz	6 GHz	Se lo slot 0 è a 5 GHz, viene bloccato da una banda a LB e lo slot 1 viene bloccato da una banda a HB
CW9177I/D/E	2,4 GHz full power	Massima potenza a 5 GHz	XOR 6/5 GHz; piena potenza a 5 GHz	Se lo slot 2 è a 5 GHz, lo slot 1 è bloccato per banda bassa (LB) e lo slot 2 per banda alta

				(HB)
Peso variabile 9178I	2,4 GHz full power	Massima potenza a 5 GHz	Massima potenza a 5 GHz	Se lo slot 2 è abilitato, viene bloccato per banda su HB e lo slot 1 viene bloccato per banda su LB. (slot 3 dedicato a 6 GHz)
Peso variabile 9179F	2,4 GHz full power	Massima potenza a 5 GHz	Massima potenza a 5 GHz	Se lo Slot 2 è abilitato, viene bloccato per banda su LB e lo Slot 1 viene bloccato per banda su HB. (slot 3 dedicato a 6 GHz)

Note:

1. La microcella sarà da 0 a 2 dBm, a seconda del canale, della radio AP, del dominio AP.
(prima del commit dell'ID bug Cisco [CSCwa20681](#) in 17.3.5/17.6.3/17.8.1, la radio microcellulare poteva essere impostata su -3dBm.)
2. Low Band (LB) 5GHz è UNII-1+UNII-2 (cioè canali da 36 a 64). High Band (HB) 5GHz è UNII-2 Extended+UNII-3 (ossia canali 100 e superiori).



Informazioni su questa traduzione

Cisco ha tradotto questo documento utilizzando una combinazione di tecnologie automatiche e umane per offrire ai nostri utenti in tutto il mondo contenuti di supporto nella propria lingua. Si noti che anche la migliore traduzione automatica non sarà mai accurata come quella fornita da un traduttore professionista. Cisco Systems, Inc. non si assume alcuna responsabilità per l'accuratezza di queste traduzioni e consiglia di consultare sempre il documento originale in inglese (disponibile al link fornito).