

# Antenna omnicanale e antenna direzionale

## Sommario

[Introduzione](#)

[Prerequisiti](#)

[Requisiti](#)

[Componenti usati](#)

[Convenzioni](#)

[Definizioni di base e concetti relativi all'antenna](#)

[Effetti interni](#)

[Pro e contro dell'antenna Omni](#)

[Pro e contro dell'antenna direzionale](#)

[Interferenza](#)

[Conclusioni](#)

[Informazioni correlate](#)

## Introduzione

In questo documento vengono fornite le definizioni base e illustrate le nozioni fondamentali sulle antenne, con particolare attenzione ai vantaggi e agli svantaggi delle antenne omnicanale e direzionali.

## Prerequisiti

### Requisiti

Nessun requisito specifico previsto per questo documento.

### Componenti usati

Il documento può essere consultato per tutte le versioni software o hardware.

### Convenzioni

Per ulteriori informazioni sulle convenzioni usate, consultare il documento [Cisco sulle convenzioni nei suggerimenti tecnici](#).

## Definizioni di base e concetti relativi all'antenna

Un'antenna conferisce al sistema wireless tre proprietà fondamentali: guadagno, direzione e polarizzazione. Il guadagno è una misura dell'aumento di potere. Il guadagno è la quantità di

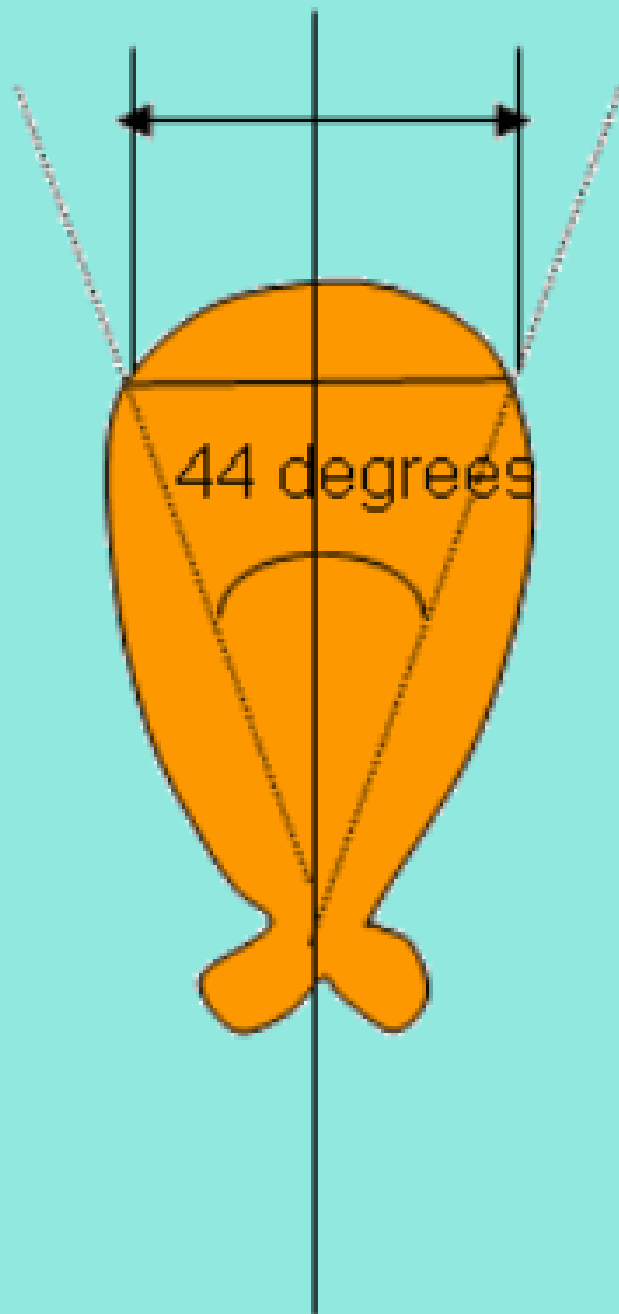
energia che un'antenna aggiunge a un segnale a radiofrequenza (RF). Direzione è la forma del modello di trasmissione. Quando il guadagno di un'antenna direzionale aumenta, l'angolo di radiazione generalmente diminuisce. Ciò fornisce una maggiore distanza di copertura, ma con un angolo di copertura ridotto. L'area di copertura o il modello di radiazione è misurato in gradi. Questi angoli sono misurati in gradi e sono denominati larghezze di raggio.

Un'antenna è un dispositivo passivo che non offre alimentazione aggiuntiva al segnale. Al contrario, un'antenna reindirizza semplicemente l'energia che riceve dal trasmettitore. Il reindirizzamento di questa energia ha l'effetto di fornire più energia in una direzione, e meno energia in tutte le altre direzioni.

Le larghezze dei raggi sono definite in piane orizzontali e verticali. La larghezza del fascio è la separazione angolare tra i mezzi punti di potenza (punti 3dB) nel modello di radiazione dell'antenna su qualsiasi piano. Pertanto, per un'antenna sono disponibili larghezza del raggio orizzontale e larghezza del raggio verticale.

Figura 1: ampiezza del raggio dell'antenna

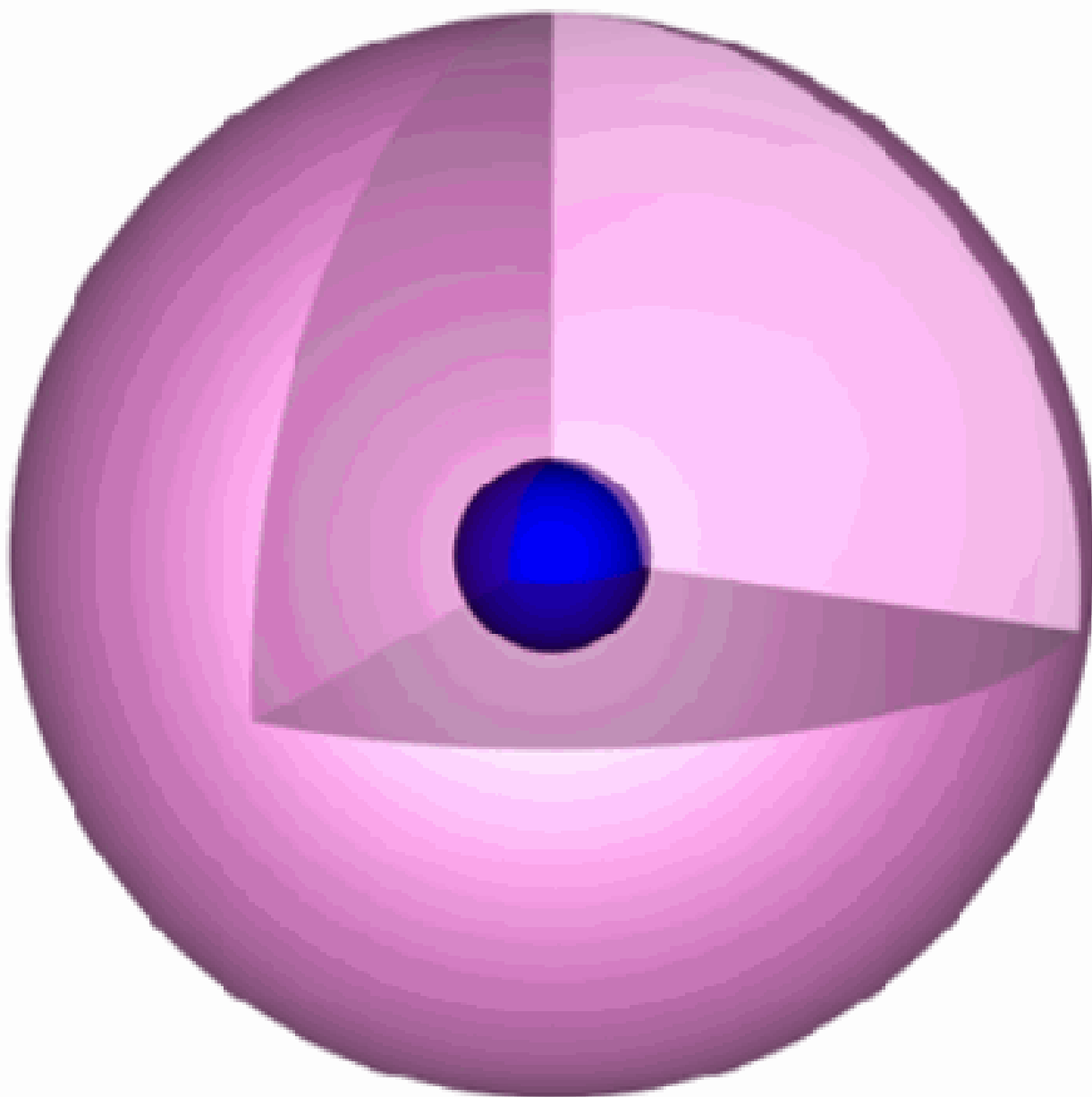
## Half-Power (3 dB) Points



Le antenne sono classificate in confronto alle antenne isotrope o a dipolo. Un'antenna isotropica è

un'antenna teorica con un modello di radiazione tridimensionale uniforme (simile ad una lampadina senza riflettore). In altre parole, un'antenna isotropica teorica ha una larghezza del raggio verticale e orizzontale perfetta di 360 gradi o un modello di radiazione sferica. È un'antenna ideale che irradia in tutte le direzioni e ha un guadagno di 1 (0 dB), cioè zero guadagno e perdita zero. È usato per confrontare il livello di potenza di una data antenna con l'antenna isotropa teorica.

Figura 2: modello di radiazione di un'antenna isotropa



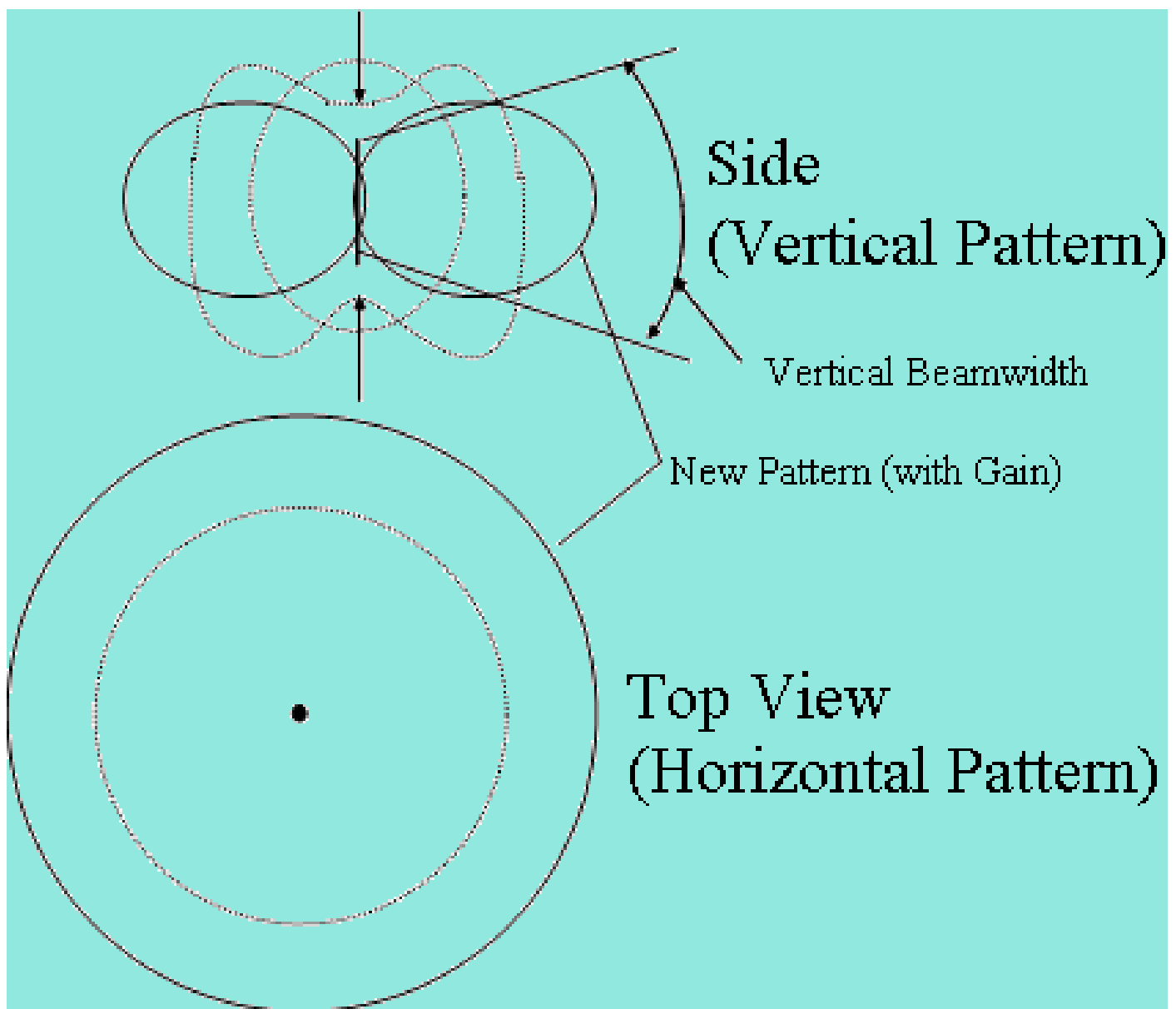
Le antenne possono essere classificate come omnidirezionali e direzionali, che dipendono dalla direzionalità.

A differenza delle antenne isotrope, le antenne a dipolo sono antenne reali. Il modello di radiazione a dipolo è di 360 gradi nel piano orizzontale e di circa 75 gradi nel piano verticale (cioè

presuppone che l'antenna a dipolo sia in posizione verticale) e assomiglia a una ciambella in forma. Poiché il raggio è leggermente concentrato, le antenne a dipolo hanno un guadagno sulle antenne isotrope di 2,14 dB nel piano orizzontale. Si dice che le antenne dipolo abbiano un guadagno di 2,14 dBi, che è in confronto ad un'antenna isotropa. Maggiore è il guadagno delle antenne, minore è la larghezza del raggio verticale.

Immaginate il modello di radiazione di un'antenna isotropica come un pallone, che si estende dall'antenna in modo uniforme in tutte le direzioni. Ora immaginate di premere in alto e in basso sul pallone. In questo modo la bolla si espande verso l'esterno, coprendo più area nel pattern orizzontale, ma riducendo l'area di copertura sopra e sotto l'antenna. Ciò produce un guadagno maggiore, in quanto l'antenna sembra estendersi a un'area di copertura più ampia.

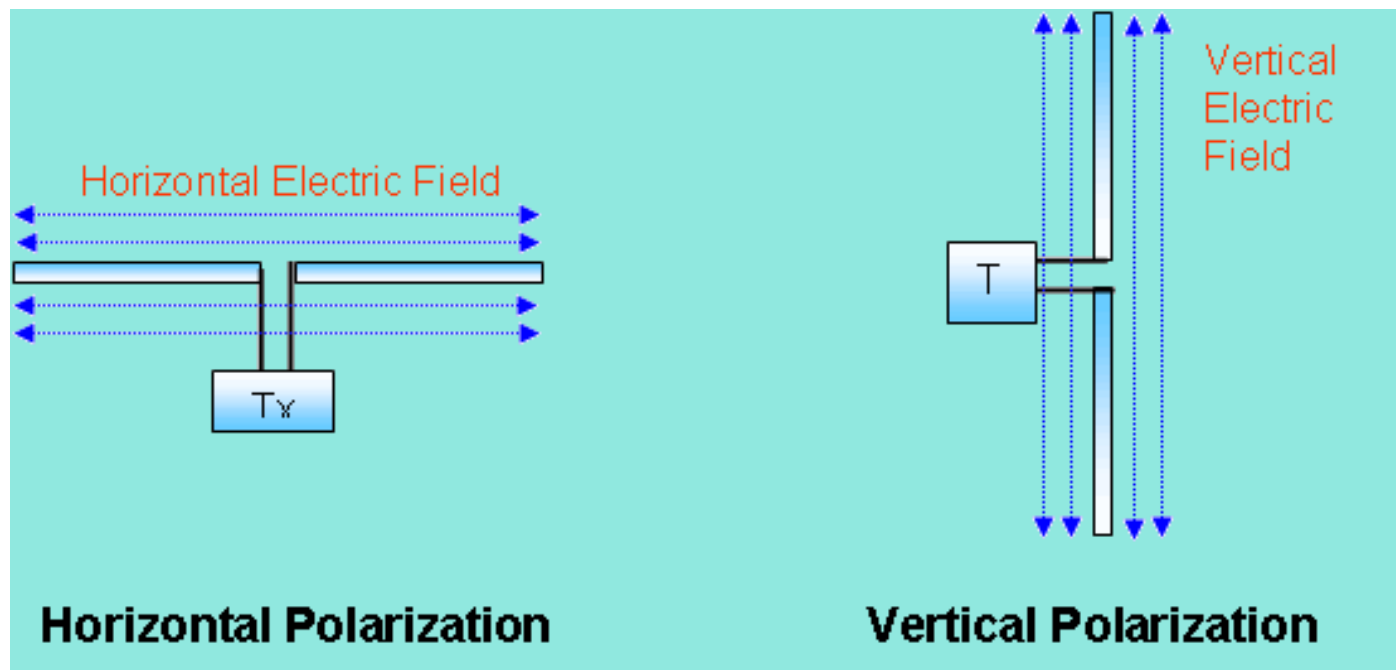
Figura 3: modello di radiazione di un'antenna Omni



Le antenne omnidirezionali hanno un modello di radiazione simile. Queste antenne forniscono un modello di radiazione orizzontale di 360 gradi. Questi sono utilizzati quando la copertura è richiesta in tutte le direzioni (orizzontalmente) dall'antenna con vari gradi di copertura verticale. La polarizzazione è l'orientamento fisico dell'elemento sull'antenna che emette effettivamente

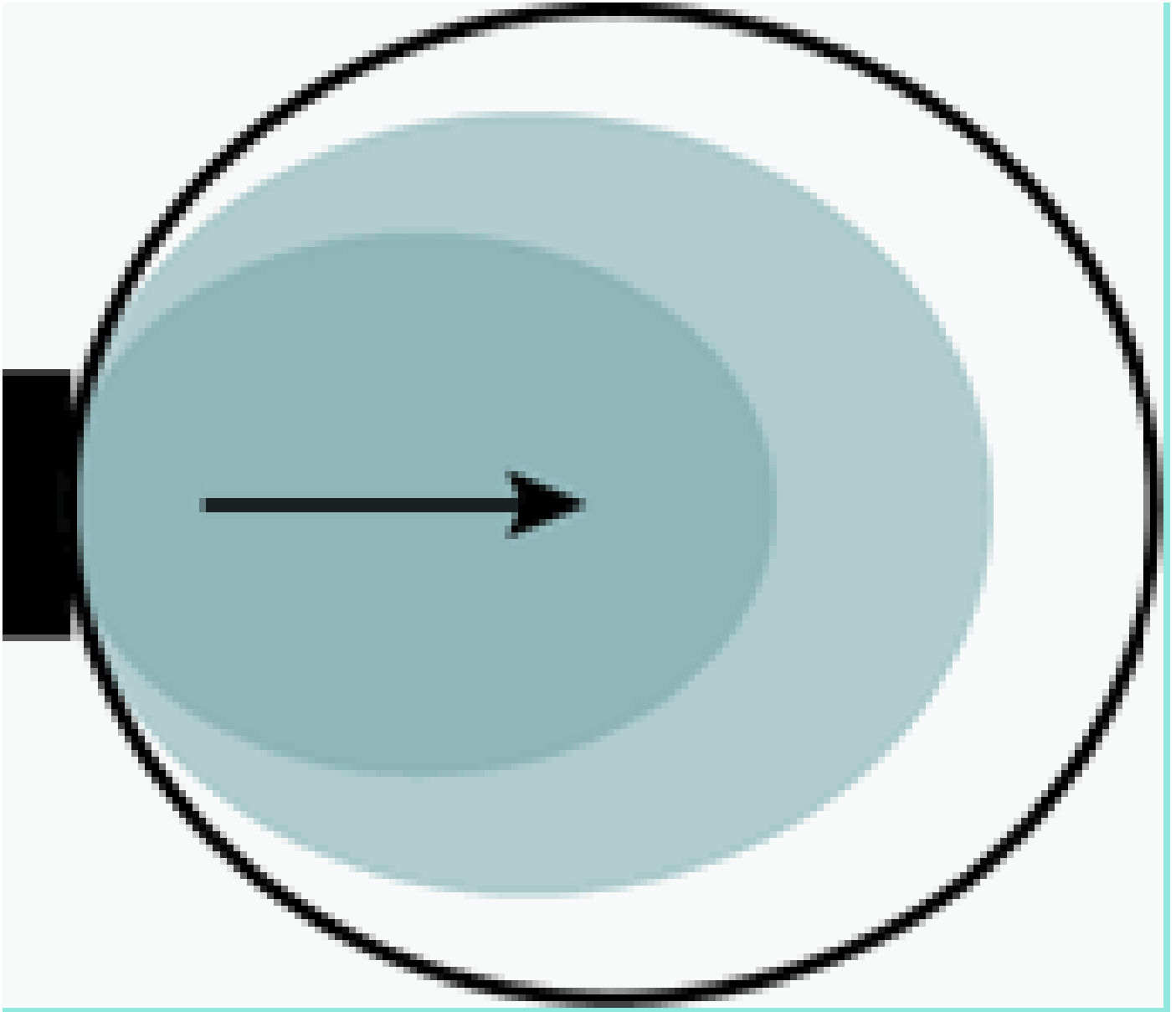
l'energia RF. Un'antenna omnidirezionale, ad esempio, è generalmente un'antenna polarizzata verticale.

Figura 4: polarizzazione dell'antenna



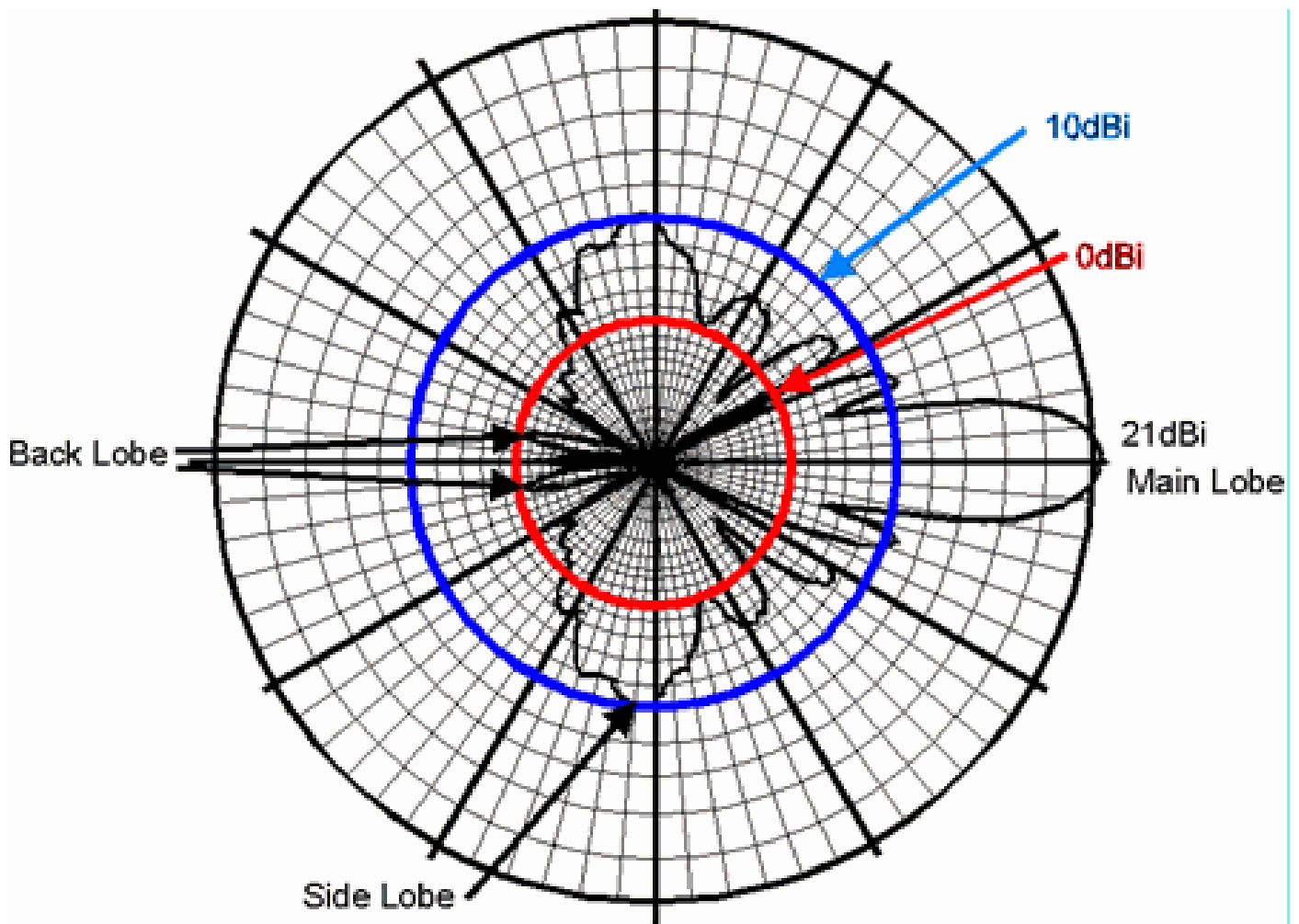
Le antenne direzionali focalizzano l'energia RF in una particolare direzione. Con l'aumento del guadagno di un'antenna direzionale, la distanza di copertura aumenta, ma l'angolo di copertura effettivo diminuisce. Per le antenne direzionali, i lobi sono spinti in una certa direzione e c'è poca energia sul lato posteriore dell'antenna.

Figura 5: modello di radiazione di un'antenna direzionale



Un altro aspetto importante dell'antenna è il rapporto anteriore-posteriore. Misura la direttività dell'antenna. È un rapporto di energia che l'antenna sta dirigendo in una particolare direzione, che dipende dal suo modello di radiazione per l'energia che è lasciato dietro l'antenna o sprecato. Più alto è il guadagno dell'antenna, maggiore è il rapporto anteriore-posteriore. Un buon rapporto antenna anteriore-posteriore è normalmente di 20 dB.

Figura 6: modello di radiazione tipico di un'antenna direzionale con lobi calibrati



Un'antenna può avere un guadagno di 21 dBi, un rapporto anteriore-posteriore di 20 dB o un rapporto anteriore-laterale di 15 dB. Ciò significa che il guadagno nella direzione all'indietro è di 1 dBi, mentre quello laterale è di 6 dBi. Per ottimizzare le prestazioni complessive di una LAN wireless, è importante comprendere come massimizzare la copertura radio con la selezione e il posizionamento appropriati dell'antenna.

## Effetti interni

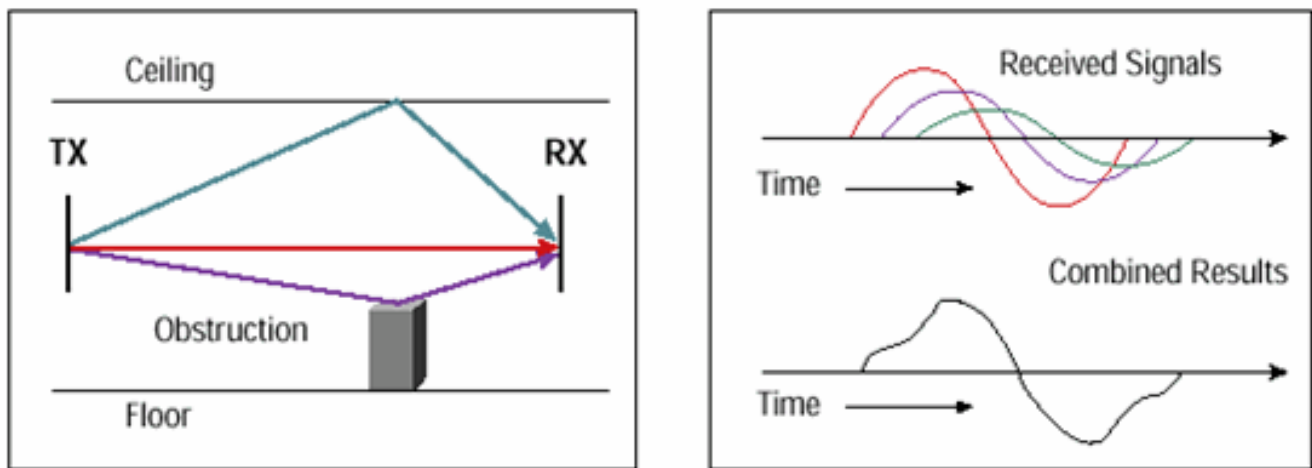
La propagazione wireless può essere effettuata tramite riflessione, rifrazione o diffrazione in un particolare ambiente. La diffrazione è la flessione delle onde intorno agli angoli. Le onde RF possono assumere percorsi multipli tra il trasmettitore e il ricevitore. Un percorso multiplo è una combinazione di un segnale primario e di un segnale riflesso, rifratto o diffratto. Dal lato del ricevitore, i segnali riflessi, combinati con il segnale diretto, possono danneggiare il segnale o aumentare l'ampiezza del segnale, che dipende dalle fasi di questi segnali. Poiché la distanza percorsa dal segnale diretto è più breve del segnale rimbalzato, il differenziale temporale causa la ricezione di due segnali.

Questi segnali sono sovrapposti e combinati in un unico segnale. Nella vita reale, il tempo tra il primo segnale ricevuto e l'ultimo segnale ripetuto è definito ritardo. La distribuzione ritardata è il parametro utilizzato per indicare percorsi multipli. Il ritardo dei segnali riflessi è misurato in nanosecondi. La quantità di ritardo dipende dalla quantità di ostacoli o infrastrutture presenti tra il



trasmettitore e il ricevitore. Pertanto, la distribuzione ritardata ha più valore per il piano di produzione a causa della grande struttura metallica presente rispetto all'ambiente domestico. In generale, i percorsi multipli limitano la velocità dei dati o riducono le prestazioni.

Figura 7: Effetti percorsi multipli in ambienti interni



La propagazione RF interna non è la stessa che avviene all'esterno. Ciò è dovuto alla presenza di ostruzioni solide, soffitti e pavimenti che contribuiscono all'attenuazione e alle perdite di segnale multipath. Pertanto, la distribuzione di percorsi multipli o di ritardo è maggiore nell'ambiente interno. Se la diffusione del ritardo è maggiore, l'interferenza è maggiore e causerà un throughput inferiore a una determinata velocità dati.

L'ambiente interno può anche essere classificato come near line of sight (LOS) e non LOS. In ambienti vicini a Los Angeles, dove è possibile vedere punti di accesso (AP) come nei corridoi, la multipath è in genere minima e può essere superata facilmente. Le ampiezze dei segnali echeggiati sono molto più piccole di quella primaria. Tuttavia, in condizioni non di perdita, i segnali echeggiati possono avere livelli di potenza più alti, perché il segnale primario potrebbe essere parzialmente o totalmente ostruito, e generalmente è presente più multipath.

Multipath è stato un evento semi-fisso. Tuttavia, è possibile che entrino in gioco altri fattori, ad esempio lo spostamento degli oggetti. La particolare condizione multipath cambia da un periodo campione a quello successivo. Questa variazione si chiama variazione temporale.

L'interferenza a percorsi multipli può causare un'elevata energia RF di un'antenna, ma i dati non sono recuperabili. Non è consigliabile limitare l'analisi solo al livello di potenza. La bassa qualità del segnale RF non equivale a una comunicazione inadeguata, ma viceversa la qualità del segnale è inferiore. È necessario analizzare la qualità del segnale e il livello Rx l'uno accanto all'altro. Il livello Rx elevato e la bassa qualità del segnale implicano molte interferenze. È necessario analizzare nuovamente il piano di frequenza del canale in uno scenario di questo tipo. Il basso livello Rx e la bassa qualità del segnale indicano che ci sono molti blocchi.

Anche la propagazione delle onde interne è influenzata dal materiale da costruzione. La densità dei materiali utilizzati nella costruzione di un edificio determina il numero di muri attraverso cui può passare il segnale RF e mantenere comunque una copertura adeguata. Le pareti di carta e vinile

hanno un effetto minimo sulla penetrazione del segnale. Pareti solide, pavimenti solidi e pareti di cemento precolato possono limitare la penetrazione del segnale a una o due pareti senza degradare la copertura. Ciò può variare ampiamente in base a qualsiasi rinforzo in acciaio all'interno del calcestruzzo. Le pareti in cemento e cemento possono limitare la penetrazione del segnale a tre o quattro pareti. Il legno o il muro a secco consente in genere un'adeguata penetrazione di cinque o sei muri. Una parete di metallo spessa provoca la disattivazione dei segnali, con conseguente scarsa penetrazione. La pavimentazione in cemento armato in acciaio limita la copertura tra i piani a uno o due piani.

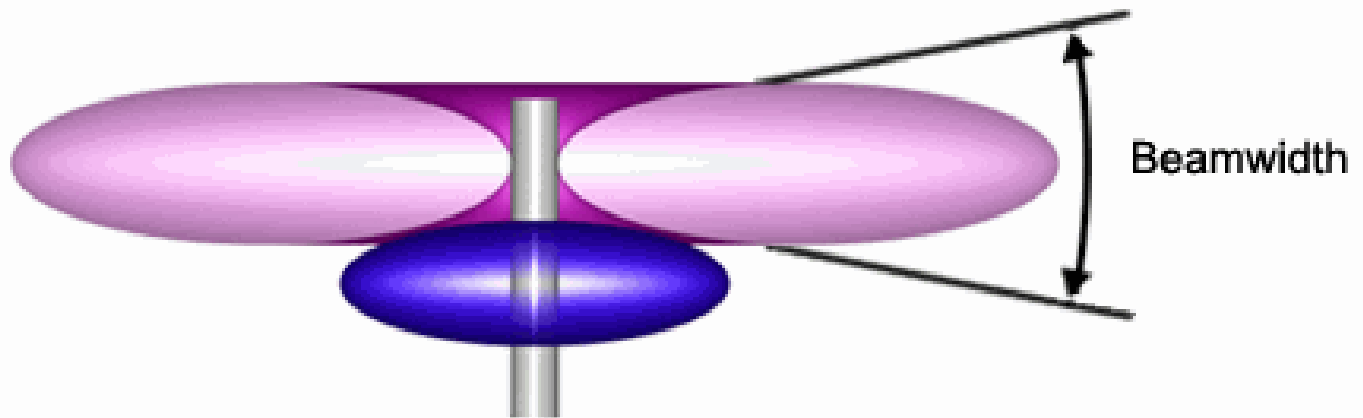
Più alta è la frequenza, più breve sarà la lunghezza d'onda. Lunghezze d'onda più brevi hanno maggiori probabilità di essere assorbite e distorte da un materiale da costruzione. Pertanto, 802.11a, che opera in una banda di frequenza più alta, è più incline all'effetto materiale da costruzione.

L'effetto reale sulla radiofrequenza deve essere testato nel sito. È pertanto necessario effettuare un'indagine in loco. È consigliabile eseguire un'indagine del sito per verificare il livello del segnale ricevuto dall'altro lato delle pareti. Una modifica nel tipo di antenna e nella posizione dell'antenna può eliminare le interferenze a percorsi multipli.

## Pro e contro dell'antenna Omni

Le antenne Omni sono molto facili da installare. Grazie al motivo orizzontale di 360 gradi, può anche essere montato capovolto dal soffitto. Inoltre, a causa della sua forma è molto conveniente collegare queste antenne al prodotto. È possibile, ad esempio, che le antenne dell'anatra di gomma siano collegate ai punti di accesso wireless. Per ottenere un guadagno omnidirezionale da un'antenna isotropa, i lobi di energia vengono spinti dall'alto e dal basso, e forzati in un modello tipo ciambella. Se si continua a spingere sulle estremità del pallone (motivo dell'antenna isotropica), si ottiene un effetto pancake con una larghezza del raggio verticale molto stretta, ma con una grande copertura orizzontale. Questo tipo di progettazione dell'antenna può fornire distanze di comunicazione molto lunghe, ma ha uno svantaggio che è scarsa copertura sotto l'antenna.

Figura 8: Antenna Omni senza copertura sotto l'antenna



## Area of poor coverage directly under the antenna

Se si tenta di coprire un'area da un punto alto, si vede un grande foro sotto l'antenna senza copertura.

Questo problema può essere parzialmente risolto con la progettazione di qualcosa chiamato downtilt. Con il downtilt, le larghezze dei raggi vengono manipolate per fornire una copertura maggiore sotto l'antenna che sopra l'antenna. Questa soluzione di downtilt non è possibile in un'antenna omni a causa della natura del suo modello di radiazione.

L'antenna omni è generalmente un'antenna polarizzata verticalmente, quindi non si può avere il vantaggio di utilizzare la polarizzazione incrociata qui per combattere l'interferenza.

Un'antenna omni a basso guadagno fornisce una copertura perfetta per un ambiente interno. Copre un'area maggiore vicino all'access point o a un dispositivo wireless per aumentare la probabilità di ricevere il segnale in un ambiente a percorsi multipli.

Nota: oltre alle antenne Cisco Aironet adatte per installazioni di maggiori dimensioni, le antenne [HGA9N](#) e [HGA7S](#) sono antenne omnidirezionali ad alto guadagno supportate da Cisco per ambienti di piccole dimensioni.

## Pro e contro dell'antenna direzionale

Con le antenne direzionali, è possibile deviare l'energia RF in una particolare direzione verso distanze maggiori. Pertanto, potete coprire intervalli lunghi, ma la larghezza effettiva del raggio diminuisce. Questo tipo di antenna è utile nella copertura vicino a LOS, come coprire corridoi, lunghi corridoi, strutture isolate con spazi in mezzo, ecc. Tuttavia, poiché la copertura angolare è minore, non potete coprire aree di grandi dimensioni. Questo è uno svantaggio per la copertura generale al coperto perché si desidera coprire un'area angolare più ampia intorno al punto di accesso.

Gli array di antenne devono essere rivolti nella direzione in cui si desidera la copertura, cosa che a

volte può rendere difficoltoso il montaggio.

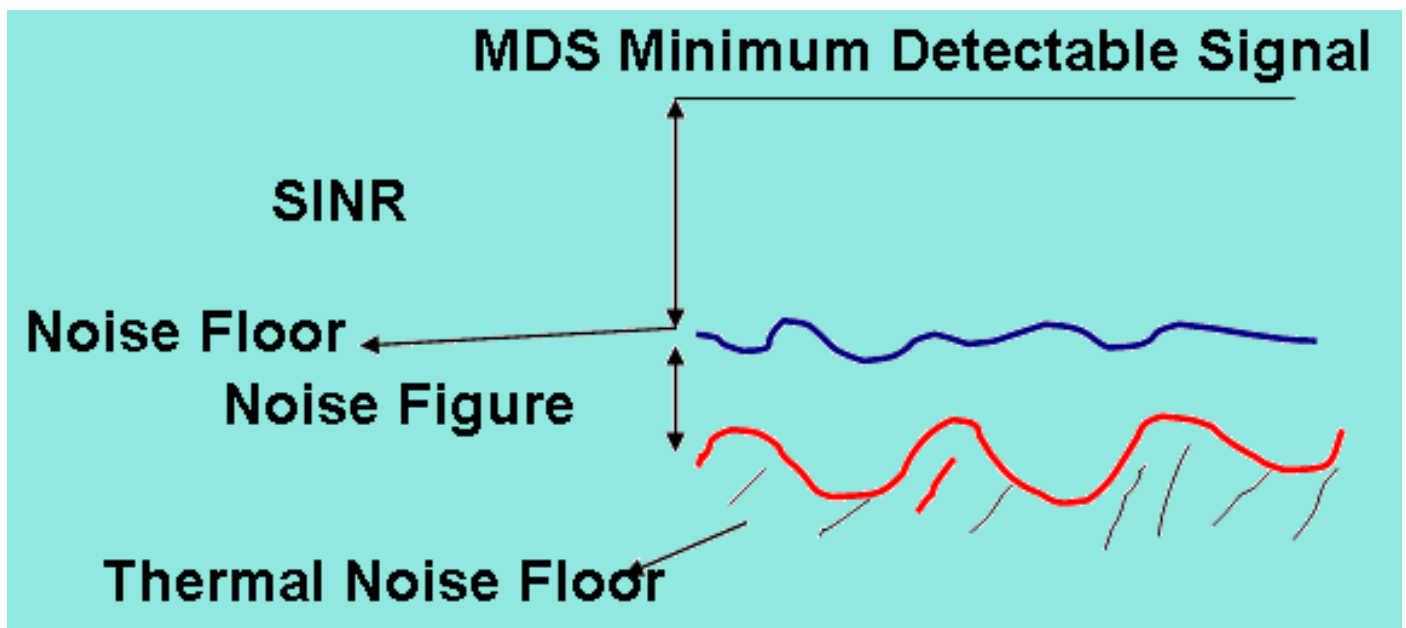
## Interferenza

Poiché i dispositivi 802.11 funzionano nelle bande senza licenza, questo lo rende disponibile a chiunque. Le interferenze WLAN provengono da altri dispositivi simili e da altre fonti, quali forni a microonde, telefoni senza fili, segnali radar provenienti da un aeroporto vicino, ecc. L'interferenza si riscontra anche in altre tecnologie che utilizzano la stessa banda di Bluetooth o dei dispositivi di sicurezza. Nella versione senza licenza da 2,4 GHz sono disponibili solo tre canali per evitare interferenze.

Le interferenze e i percorsi multipli causano la fluttuazione del segnale di ricezione a una particolare frequenza. Questa variazione del segnale è detta dissolvenza. Anche la dissolvenza è selettiva in termini di frequenza, in quanto l'attenuazione varia in base alla frequenza. Un canale può essere classificato come canale con dissolvenza rapida o come canale con dissolvenza lenta. Ciò dipende dalla velocità con cui cambia il segnale della banda base trasmessa. Un ricevitore mobile che viaggia attraverso un ambiente interno può ricevere fluttuazioni di segnale rapide causate da aggiunte e cancellazioni di segnali diretti a intervalli di mezza lunghezza d'onda.

L'interferenza aumenta la necessità del rapporto segnale/rumore (SNR) per una particolare velocità dati. Il numero di tentativi di pacchetto aumenta in un'area con interferenze o percorsi multipli molto elevati. Una modifica nel tipo di antenna e nella posizione dell'antenna può eliminare le interferenze a percorsi multipli. Il guadagno dell'antenna si aggiunge al guadagno del sistema e migliora i requisiti SINR (segnale e interferenza), come mostrato di seguito:

Figura 9: soglia del rumore e segnale e rapporto interferenza/rumore



Anche se le antenne direzionali aiutano a concentrare l'energia in una particolare direzione che può aiutare a superare la dissolvenza e multipath, il multipath stesso riduce la potenza di messa a fuoco di un'antenna direzionale. La quantità di percorsi multipli rilevata da un utente a una lunga distanza dall'access point può essere molto maggiore.

Le antenne direzionali utilizzate per gli interni hanno in genere un guadagno inferiore e, di conseguenza, hanno un rapporto inferiore tra lobi anteriori e posteriori e tra lobi anteriori e laterali. Ciò comporta una minore capacità di rifiutare o ridurre i segnali di interferenza ricevuti da direzioni esterne all'area del lobo principale.

## Conclusioni

Mentre le antenne direzionali possono essere molto utili per alcune applicazioni in interni, la maggior parte delle installazioni in interni utilizza antenne omnidirezionali per le ragioni citate in questo documento. La scelta di un'antenna, direzionale o omnidirezionale, deve essere rigorosamente determinata da una corretta e completa indagine del sito.

## Informazioni correlate

- [Guida di riferimento per antenne e accessori Cisco Aironet](#)
- [Cablaggio dell'antenna](#)
- [Metodi di estensione dell'area di copertura radio WLAN](#)
- [Domande frequenti sul sondaggio sul sito wireless](#)
- [Risoluzione dei problemi di connettività in una rete LAN wireless](#)
- [Multipath e Diversity](#)
- [Utilità di calcolo dell'intervallo bridge esterno](#)
- [Risoluzione Dei Problemi Relativi Alla Comunicazione A Radiofrequenza](#)
- [Documentazione e supporto tecnico – Cisco Systems](#)

## 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).