

Connessione Wireless in aree rurali

Un grosso problema con una
semplice soluzione?

Problemi nelle aree rurali

Secondo un recente rapporto dell'OFCOM, oltre 1 milione di persone che vivono nel Regno Unito non hanno accesso alla velocità di download di 10 Mbps, quando la velocità media di download alla fine del 2018 era di 17 Mbps - questo in un'epoca in cui i consumatori e le imprese fanno affidamento sulla connettività veloce per operare. Il Regno Unito non è il solo, anche gli operatori di reti mobili europee continentali, tra cui Germania, Francia, Italia e Danimarca, incontrano sfide di connettività identiche o simili.

Gli operatori di reti mobili stanno iniziando a rendersi conto che le comunità rurali richiedono investimenti più grandi per migliorare i livelli di servizio della banda larga mobile. E in alcuni paesi europei è noto che gli operatori locali garantiscono di fatto livelli minimi di servizio nelle zone rurali in cui i consumatori o le imprese aderiscono al loro servizio. Il recente rapporto dell'OFCOM ha rilevato che le imprese rurali potrebbero ricevere un aumento complessivo delle entrate fino a 141 milioni di sterline grazie all'attuazione del 4G, rappresentando una potenziale spinta di 45 milioni di sterline per l'economia del Regno Unito e una crescita dell'occupazione sottostante del 31%.

Sempre più spesso, sia gli operatori di reti mobili che le PMI si stanno rendendo conto che i progressi nella tecnologia delle antenne possono migliorare significativamente le prestazioni della connettività mobile in modo rapido e ad un costo relativamente ridotto.

Migliorare la velocità di download in pochi minuti cambiando l'antenna.

L'antenna - 132 anni in produzione

Il primo esperimento di antenna ben noto è stato completato dal fisico tedesco Heinrich Rudolf Hertz nel 1887.



re 1. Mr Heinrich Rudolf Hertz

Sebbene i fondamenti di come funziona un'antenna e la definizione di un'antenna non siano cambiati - un'antenna è definita come un dispositivo che può irradiare e ricevere energia elettromagnetica in modo efficiente e ben definito - i progressi nella tecnologia delle comunicazioni radio hanno fatto sì che la progettazione di antenne sia una zona di studio in rapida ed entusiasmante crescita.

Quanto è importante l'antenna?

Uno dei principali fraintendimenti che si ripetono spesso nel mondo delle telecomunicazioni, è che l'antenna non faccia molta differenza per le prestazioni di un sistema radio e scegliere un'antenna sia una scelta facile e veloce.

Quindi, diamo un'occhiata a uno dei motivi principali per cui l'antenna e le prestazioni tecniche

dell'antenna sono importanti per un 3G, o un sistema LTE, **la necessità di velocità ...**

L'antenna può migliorare il budget di collegamento RF disponibile di un sistema di comunicazione radio concentrando l'energia disponibile in una determinata direzione, comunemente nota come antenna direzionale. La direzionalità di un'antenna può aumentare il guadagno del collegamento RF su un percorso di trasmissione di ben 9-10 dB. Quando viene aumentato il guadagno del collegamento RF disponibile, questo può avere un effetto significativo sulla qualità del segnale ricevuto, questa modifica della qualità può aumentare la velocità dei dati lungo il percorso di trasmissione.

Copertura LTE	RSRP (dBm)	RSRQ (dB)	SINR (dB)
Copertura Eccellente	≥ -80	≥ -10	≥ 20
Copertura buona	-80 a -90	-10 a -15	13 a 20
Copertura Semirurale	-90 a -100	-15 a -20	0 a 13
Copertura rurale	≤ -100	≤ -20	≤ 0

Figura 2. Copertura LTE Vs Misure LTE KPI

La figura 2 rappresenta la classificazione delle condizioni RF Vs Indicatori di prestazioni chiave LTE in relazione alla copertura del sito cellulare, che vanno da "Copertura eccellente" fino a "Copertura rurale"

- RSRP = La potenza media (dB) ricevuta da un singolo punto di riferimento. Più alto è il valore, migliore è la potenza ricevuta. I valori tipici possono variare da -130 dBm fino a -45 dBm.

- RSRQ = Indica la qualità del segnale ricevuto e il suo intervallo è in genere da -20,0 dB a -3 dB. Di nuovo, più alto è questo valore, maggiore è la qualità del segnale ricevuto.
- SINR = il rapporto segnale / rumore del segnale dato. Più alto è il valore SINR, migliore è la qualità del segnale ricevuto.

Se guardiamo ad un'installazione LTE esistente al margine di copertura del sito di una cella, supponiamo ad esempio che il nostro router LTE stia ricevendo un segnale RSRP di -105dBm. Con un'antenna direzionale MIMO (multiple in / multiple out) installata all'esterno di un edificio, ci aspettiamo di vedere un miglioramento di 20-25dB rispetto ad un'antenna omnidirezionale SISO installata all'interno dell'edificio. Il miglioramento della potenza del segnale e della qualità del segnale aumenterebbe la velocità dei dati fino a 20 volte quando si combina un incremento del segnale con antenne MIMO non correlate. La potenza del segnale aumentata con un'antenna singola o due antenne senza decorrelazione può migliorare la velocità fino a 10 volte.

Parametro	Prima cambio antenna	Dopo cambio antenna
RSSI (dBm)	-87dBm	-67dBm
RSRP (dBm)	-107dBm	-87dBm
SINR (dB)	12dB	26dB
Download Speed (Mb)	15.29Mbps	54.78Mbps
Upload Speed (Mb)	1.05Mbps	18.33Mbps

Figura 3. Miglioramenti grazie utilizzo Outdoor XPOL-2

La Figura 3 mostra i risultati di una installazione reale di un router LTE in un'area semi-rurale francese

, con risultati prima e dopo il cambio dell' antenna.

Questo cliente si lamentava della bassa velocità dei dati e della connettività intermittente, con conseguente frustrazione e scarsa produttività per il suo business aziendale.

Un tecnico locale è stato impiegato per cambiare l'antenna sul router LTE da un'antenna SISO (single in / single out) a un'antenna MIMO Poynting XPOL-2 direzionale. Non sono state apportate ulteriori modifiche alla configurazione del cliente. Come mostrano questi dati, sia le misure RSSI che RSRP sono state migliorate di 20 dB, questi miglioramenti del segnale hanno portato a un miglioramento della misurazione SINR di 14 dB, che è significativo. Il cliente beneficia ora di velocità di trasferimento dati molto più elevate, sia per il download che per l'upload. Inoltre, il cliente ha anche riferito che le prestazioni di connettività sono ora molto più stabili.



Figure 4. Poynting XPOL-2 Installation

Figura 4 Installazione antenna XPOL-2

Scegliere l'antenna corretta

Quindi, come scegliere il miglior tipo di antenna?

Scegliere l'antenna giusta non è così semplice come prendere un'antenna ad alto guadagno qualsiasi e aspettarsi che funzioni. In termini semplici, le prestazioni dell'antenna sono cruciali per il successo di un sistema wireless. Se le specifiche effettive dell'antenna sono inferiori agli standard, ciò avrà un forte impatto sulle prestazioni wireless e ridurrà la velocità dei dati. Utilizzare il tipo corretto di antenna da un produttore affidabile è un modo efficace per preservare le prestazioni wireless. Raccomandiamo le seguenti quattro principali considerazioni quando si sceglie un'antenna....

i) Antenna a banda larga

A livello globale, lo spettro di frequenze della rete mobile varia notevolmente, da 450 MHz fino a 3,8 GHz, con operatori di rete che nei diversi paesi offrono diverse bande di frequenza. Ad esempio, un operatore in un paese potrebbe benissimo trasmettere dati LTE su più di una banda di frequenza. È una buona idea controllare le specifiche dell'antenna per assicurarsi che copra una banda larga, per i seguenti motivi:

- L'antenna non dovrà essere cambiata se l'operatore di rete cambia le proprie frequenze operative. Con sempre più cambi di allocazione dello spettro, ciò accade frequentemente.
- Questo ti darà la libertà di cambiare il tuo operatore di rete senza cambiare antenna.
- Con l'emergere della nuova tecnologia, ad esempio 5G, non ti sarà richiesto di cambiare la tua antenna.

ii) Direzionalità dell'antenna

Molte persone credono che l'antenna direzionale con il guadagno più alto sia sempre la migliore, ma antenne diverse sono progettate per situazioni diverse. Di seguito sono riportati alcuni scenari in cui un utente può richiedere un'antenna direzionale o una omnidirezionale.

- Se un utente richiede la copertura con più di una stazione base, potrebbe essere meglio scegliere un'antenna omnidirezionale. Ci possono essere molte ragioni per le quali è meglio avere copertura da più di una stazione base, una ragione potrebbe essere che la linea di vista di una stazione base potrebbe cambiare nel tempo.
- Quando un utente si trova in un'area con edifici, potrebbe esserci molta riflessione del segnale e si ha accesso a più di una torre con LTE. In questo caso potresti voler scegliere un'antenna direzionale.
- Se un utente si trova in una zona rurale o semi-rurale e può comunicare solo con una stazione base, potrebbe essere meglio scegliere un'antenna direzionale con guadagno elevato, ciò migliorerebbe il guadagno del collegamento RF.
- Potrebbe essere meglio per un utente comunicare solo con una determinata torre. Per esempio, la torre più vicina a te è congestionata e vuoi comunicare con una che è più lontana con meno utenti, ancora una volta potrebbe essere meglio scegliere un'antenna direzionale.

iii) Antenne MIMO

LTE è un servizio radio multi-stream, MIMO (multiple in / multiple out). La maggior parte dei dongle e router LTE attualmente forniti dai provider dispone di 2 porte antenna. Se un router ha due porte antenna, è meglio che sia installata un'antenna con capacità MIMO (2 antenne in un involucro polarizzate in modo incrociato) o 2 antenne separate. Alcuni dei vantaggi delle antenne MIMO sono i seguenti:

- Antenne multiple e multiplexing spaziale consentono velocità di trasferimento dati più elevate sia sul downlink che sul collegamento uplink di un sistema radio.
- MIMO aiuta a ridurre il Bit Error Rate (BER) a causa dell'elaborazione avanzata del segnale sul ricevitore.
- I sistemi basati su MIMO minimizzano gli effetti di fading sui dati trasmessi. Ciò è dovuto a varie tecniche di diversità, come tempo, frequenza e spazio.
- MIMO (2x2) può raddoppiare la velocità di trasmissione dati se le due antenne sono completamente decorrelate. Nello scenario 2x2 questo può essere ottenuto usando la polarizzazione incrociata (polarità delle due antenne a 90 gradi l'una dall'altra).



Figura 5. Antenna XPOL-1 Omni-Directional MIMO

iv) Dati Tecnici

Molti produttori di antenne pubblicano una scheda tecnica per ciascun prodotto, ogni scheda dati conterrà dati sulle prestazioni e sui parametri importanti, come VSWR, guadagno, modelli di radiazioni, tipo / perdita del cavo, tipo di connettore. Con un'antenna a banda larga che copre molte bande di frequenza diverse, è importante che ciascun parametro sia compreso nell'intera banda operativa dell'antenna. Alcuni produttori di antenne emettono solo dati tecnici limitati, di solito solo il caso migliore, Poynting è uno dei pochi produttori che pubblica i dati di test per l'intera gamma di frequenze dell'antenna. Questi dati tecnici avranno un impatto sulle prestazioni dell'antenna nell'applicazione reale.

Connettività 5G

La tecnologia 5G e le future generazioni di connettività wireless, quando saranno implementate negli anni futuri, forniranno connettività di banda molto più ampia e bassa latenza rispetto all'attuale tecnologia 4G. La 5G abiliterà una larghezza di banda superiore a 100 Mb/s con una latenza inferiore a 1 ms. Nuove industrie e applicazioni saranno in grado di trasformare il modo in cui lavoriamo, il modo in cui viviamo e il modo in cui interagiamo con l'ambiente che ci circonda.

In Europa, la banda di frequenza 1GHz-6GHz, nota anche come "livello di copertura e capacità", utilizza spettro compreso tra 3,4 GHz e 3,8 GHz e prevede di renderlo idoneo per le implementazioni 5G. Questa sarà la principale banda di frequenza per il lancio dei servizi 5G in Europa.

Mentre le reti passano dalle bande di frequenza 4G che operano a un massimo di 2,7 GHz, alle nuove bande di frequenza 5G da 3,5 GHz, una delle sfide per l'implementazione di reti 5G in Europa sarà il numero di piccole celle necessarie e la copertura RF fisica di queste celle. Saranno necessarie più antenne e inoltre antenne tecnicamente più avanzate possono aiutare con i progetti di piccole celle.

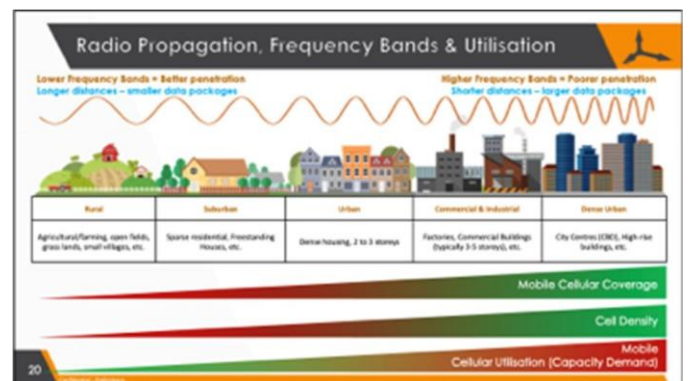


Figura 6. Radio Propagation in confront con densità celle

Da oltre 20 anni Poynting si è specializzata in antenne a banda larga e multi frequenza. Molti delle principali antenne prodotte da Poynting coprono già la nuova banda di frequenza europea 5G, questo dà ai nostri clienti, che stanno ancora distribuendo sistemi 4G, che l'antenna sarà a prova di futuro per l'aggiornamento a 5G quando richiesto

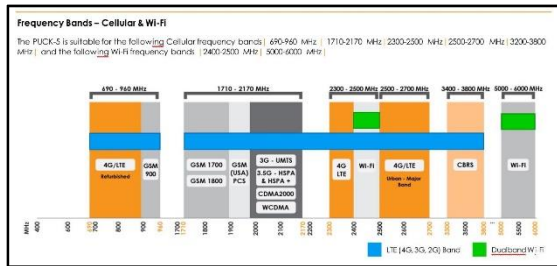
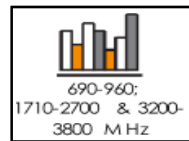


Figura 7. Diagramma bande frequenza Poynting Puck-5

Sommario



Non tutte le antenne sono uguali. I progetti di antenne variano considerevolmente da produttore a produttore. Considera un produttore che pubblica tutti i suoi dati di test, questo aiuterà qualsiasi problema di connettività rurale.



Quando si sceglie un'antenna per la connettività wireless, controllare le bande di frequenza necessarie. Le informazioni sulle frequenze degli operatori di rete sono ampiamente disponibili.



Le antenne MIMO sono qui per rimanere, le antenne MIMO possono migliorare notevolmente le prestazioni per quanto riguarda la qualità del segnale e la velocità dei dati.



Il 5G arriverà, il 2019 sarà un grande anno per le prove 5G in tutta Europa. Perché potenzialmente installare un'antenna che non è compatibile con 5G e poi cambiare entro 18 mesi?

Informazioni su Poynting

Poynting innova, progetta e produce soluzioni di antenne integrate principalmente per applicazioni dati wireless ad alta velocità come 4G LTE residenziali e B2B, soluzioni di antenna per GSM, M2M, DTV (TV digitale) e altre applicazioni CPE nell'ambito delle telecomunicazioni, trasmissione e mercato consumer.

Con sede a Samrand, in Sudafrica, Poynting è orgogliosa di detenere oltre 50 brevetti ampiamente utilizzati nelle sue esclusive soluzioni di antenne per comunicazioni wireless avanzate per LTE, 3G, Wi-Fi, RF e altre applicazioni. Poynting è stato fondato sulla profonda conoscenza e comprensione dei principi dell'elettromagnetismo, della propagazione RF, della progettazione dell'antenna e dello sviluppo. I dipendenti di Poynting includono ingegneri laureati e professionisti registrati con conoscenze specialistiche a livello di dottorato della tecnologia e dell'industria.

Poynting è caratterizzata da un design innovativo e consegna a clienti e partner in tutto il mondo. L'approccio ha portato a una vasta proprietà intellettuale (IP) con oltre 50 brevetti e marchi registrati.

Keith Bloomer
Poynting Europe GmbH
February 2019

sales-europe@poynting.tech
www.poynting.tech