

7 cose che le società' di servizi dovrebbero sapere sulle reti wireless private

di Scott Imhoff
VP, Product Management,
Cambium Networks

Originariamente pubblicato su





Le utilities utilizzano da tempo le reti di comunicazione wireless come complemento alle reti cablate a supporto delle loro attività: dai sistemi di comunicazione radiomobile terrestre a supporto delle attività sul campo, alle reti a banda stretta a bassa frequenza per il trasporto dei dati di supervisione, controllo e acquisizione dati (SCADA) (Oggi giorno SCADA viene frequentemente inglobato nella più popolare dicitura IIOT).

Tuttavia, una serie di fattori sta determinando attualmente una straordinaria crescita nel settore delle reti wireless private. In particolare: accelerazione nella generazione distribuita e nelle fonti rinnovabili, automazione della rete elettrica, resilienza di rete, accelerazione del ritiro dei circuiti analogici da parte delle compagnie telefoniche, importanza della protezione, misurazione e monitoraggio della rete elettrica dalla generazione alla trasmissione, fino alla distribuzione.

Le attuali tecnologie wireless offrono alle utilities una flessibilità senza precedenti nella progettazione di reti di comunicazione in grado di fornire la copertura, la capacità, la scalabilità e l'affidabilità necessarie per soddisfare le loro esigenze strategiche presenti e future di comunicazione voce e dati. Sebbene le architetture delle reti di comunicazione wireless di ciascuna utility presentino caratteristiche ed elementi simili, non esistono architetture identiche poiché sono concepite per soddisfare l'infrastruttura, la geografia e topografia, gli obiettivi operativi e la densità di clientela specifici delle utilities.

Nonostante ciò, sette regole di progettazione di reti wireless si riflettono in ogni rete.

CAPACITÀ E PORTATA

La capacità di dati che è possibile fornire a una determinata distanza è condizionata da diversi fattori. Tali fattori includono disponibilità di spettro, larghezza di canale (ad esempio, un canale da 25 KHz rispetto a un canale da 20 MHz), potenza del trasmettitore, condizioni ambientali, immunità al rumore e dimensioni dell'antenna. In generale, la capacità diminuisce con l'aumentare della distanza da coprire. La portata più lunga viene ottenuta utilizzando un canale stretto a frequenza più bassa, con un'antenna ad alto guadagno, mentre è possibile ottenere capacità maggiori selezionando canali più ampi a gamme di frequenza più elevate, anche se a portate più brevi.

La domanda fondamentale da porre quando si progetta un sistema è: "Quanta capacità di dati mi serve e dove mi serve?". Le normali utilities richiedono una serie di soluzioni in grado di fornire dati da pochi kilobyte a molti gigabyte, da pochi metri a centinaia di chilometri. Tenendo conto di tutto ciò, è importante disporre di uno strumento software capace di semplificare la valutazione di situazioni ipotetiche per consentire la selezione della combinazione migliore tra dimensioni di canale, antenna e radio in modo da ottenere la capacità desiderata con la disponibilità necessaria.

TOPOLOGIE (PTP, AD ANELLO, A MAGLIA, PMP)

Quasi tutte le utilities gestiranno più topologie all'interno della propria rete per conseguire i propri obiettivi commerciali. Le topologie punto-punto (PTP) sono le più indicate per la fornitura di link ad alta capacità su lunghe distanze. I link PTP sono inoltre ideali per le derivazioni a breve distanza che collegano un'unica postazione al backbone wireline e che utilizzano una soluzione di accesso punto-multipunto (PMP) o 802.11 all'estremità remota per un'ulteriore distribuzione della capacità. Le connessioni PTP coprono distanze maggiori che risultano meno suscettibili alle interferenze, in quanto le strutture di antenna sono più strette e l'energia può concentrarsi nella direzione della trasmissione.

Le topologie ad anello sono ottime per le attività resilienti di link ad alta capacità a copertura di aree vaste. La possibilità di reindirizzare automaticamente e quasi istantaneamente il traffico (il tempo di commutazione di 50 ms è un normale punto di riferimento) verso est e verso ovest garantisce un funzionamento continuo in caso di blocco di un percorso particolare. La resilienza di un link PTP può essere potenziata mediante radio ridondante che interagiscono in configurazioni definite come 1+1 o 2+0. Le reti a maglia possono essere realizzate mediante l'uso di più link PTP o con protocolli appositi specializzati per consentire diversi percorsi dal punto A al punto B. Lo svantaggio delle reti a maglia è dato dal fatto che il passaggio di ciascun pacchetto attraverso più tratte può comportare una capacità più bassa e una latenza più alta.

Le reti punto-multipunto (PMP) forniscono scalabilità e capacità su un'area geografica. Le reti PMP sono in genere implementate nella fornitura di connettività per settori o cluster. La principale funzionalità da ricercare nelle reti PMP consiste nella possibilità che queste offrono di scalare sia il numero di nodi per settore, ma anche la possibilità di posizionare settori adiacenti senza interferenze. Le radio wireless devono utilizzare tecniche di sincronizzazione capaci di garantire l'assenza di interferenze tra radio PMP adiacenti.

CON E SENZA LICENZA

Lo spettro RF è una risorsa preziosa ed è disponibile per le utilities in tre diversi formati:

- 1 con licenza,
- 2 accesso condiviso, oppure
- 3 senza licenza. Lo spettro con licenza viene in genere concesso in licenza direttamente dall'organo di vigilanza, ad esempio, la Federal Communications Commission (FCC) degli Stati Uniti, o in sub-licenza dal titolare della licenza per un periodo di tempo definito.

Data la scarsità, lo spettro con licenza è in genere relativamente costoso, ma consente un accesso esclusivo a un particolare canale in una particolare ubicazione. L'utilizzo del canale è in gran parte priva di interferenze da radio concorrenti. Oltre al costo, l'approvazione all'utilizzo di bande con licenza può richiedere settimane; pertanto, le bande con licenza non sono particolarmente indicate per le implementazioni rapide di disaster recovery o installazioni temporanee. Lo spettro con licenza viene in genere utilizzato per le reti di backhaul a microonde ad alta capacità e le reti a banda stretta per SCADA.

L'accesso condiviso è un fenomeno relativamente recente destinato al massimo sfruttamento dello spettro in una determinata area geografica mediante la gestione proattiva dell'accesso allo spettro tra più utenti su una base in tempo reale. L'iniziativa del servizio radio a banda larga cittadina (CBRS) dell'FCC comprende 80 MHz di spettro a 3,5 GHz su grosse aree degli Stati Uniti da gestire in questo modo. Lo spettro condiviso potrebbe essere una soluzione ideale da un punto di vista economico per le utilities; tuttavia, anche in questo caso, le condizioni di ciascuna utility sono diverse.

Lo spettro senza licenza è in genere aperto e disponibile all'uso senza la concessione di diritti esclusivi ad aziende o persone fisiche specifiche; l'unico requisito riguarda la necessità che l'apparecchiatura utilizzata rispetti la normativa e sia installata e utilizzata in conformità a tale normativa. Sebbene questo spettro offra costi minimi e disponibilità più rapida, d'altra parte i sistemi concorrenti possono occupare lo stesso canale a diversi livelli di potenza con conseguente rischio di interferenza. I produttori di radio senza licenza integrano funzionalità con cui far fronte a questo rischio di interferenza con tecnologie avanzate quali Dynamic Spectrum Optimization (DSO), modulazione adattativa, controllo automatico della potenza di trasmissione, filtraggio dinamico nella banda e antenne di beamforming con cui attenuare l'effetto delle interferenze. È molto probabile che lo spettro senza licenza assuma un ruolo importante in qualsiasi rete di comunicazione wireless, se pianificato e implementato con accortezza.

LINE-OF-SIGHT E NON-LINE-OF-SIGHT

Un link radio può essere descritto come Line-of-Sight (LoS) quando tra le due radio che costituiscono il link è presente un percorso ottico o come Non-Line-of-Sight (NLoS) quando tra le due radio è presente un ostacolo. Il link è Near-Line-of-Sight (nLoS) semplicemente quando l'ostruzione è parziale.

In generale, le soluzioni a frequenze inferiori offrono una migliore propagazione rispetto alle frequenze più alte. In particolare, al di sopra di 6 GHz le soluzioni wireless devono operare in modalità LoS. Tra 1 GHz e 6 GHz è possibile osservare una variabilità delle funzionalità, mentre al di sotto di 1 GHz la propagazione migliora sensibilmente. Sussistono diversi tipi di radio a 5 GHz con cui garantire la massima propagazione di questi segnali, tra cui OFDM, multipercorso, ARQ e radio progettate per funzionare a sensibilità di ricezione particolarmente basse.

Considerando che l'infrastruttura delle utilities è ampiamente distribuita, l'utilizzo di NLoS è praticamente certo: è sufficiente pensare al fogliame che ostruisce l'accesso alle sottostazioni e agli indirizzi di servizio. Pertanto, le soluzioni a frequenze più basse faranno inevitabilmente parte di una rete wireless di utilities per supportare l'automazione delle sottostazioni e le reti SCADA.

PROTEZIONE

In considerazione delle attuali minacce informatiche, la protezione delle comunicazioni wireless è un aspetto di importanza in rapida crescita. In passato, la semplice crittografia del traffico con Advanced Encryption Standard (AES) garantiva la protezione. Ora non più. Oggi, l'Information Assurance (IA) comprende sia la crittografia del messaging di traffico e controllo che molto altro, come l'hacking etico, la messa in sicurezza delle interfacce di gestione con HTTPS e SNMPv3, l'autenticazione RADIUS, gli account utente multipli con regole di complessità della password, l'utilizzo di SysLog per registrare i dettagli delle modifiche alla configurazione e le prove di manomissione.

La scelta di una soluzione con solide funzionalità di protezione integrate nel prodotto (anziché essere aggiunte a fatto compiuto) semplifica la conformità alle revisioni NERC-CIP. Per gran parte dei requisiti di protezione, è opportuno ricorrere alle soluzioni convalidate in conformità a FIPS 140-2, uno standard di protezione del governo federale degli Stati Uniti.

QUALITÀ DEL SERVIZIO

Gli operatori devono cercare di sfruttare lo spettro disponibile nel modo più efficiente, implementando più servizi sugli stessi canali e facendo in modo che le informazioni più importanti vengano trasmesse con la massima priorità. Le soluzioni devono presentare livelli diversi di qualità del servizio (QoS) e la possibilità di ordinare il traffico in base alla classificazione di traffico standard, sia layer 2 che layer 3. In tal modo, la sorgente dei dati può determinare la classe o la priorità del servizio, mentre la rete end-to-end garantisce l'erogazione del traffico con il livello desiderato di urgenza e criticità. È inoltre probabile che i sistemi debbano supportare più VLAN per consentire la separazione virtuale del traffico, con conseguente ulteriore miglioramento della qualità del servizio.

GESTIONE DI RETE

La capacità di gestire una rete influisce direttamente sul TCO (total cost of ownership). I sistemi caratterizzati da una gestione centralizzata di configurazione, rilevamento di guasti, monitoraggio di prestazioni e tendenze e convalida della protezione permettono di ridurre al minimo gli sforzi richiesti e le circostanze di indisponibilità non pianificata. Occorre accertarsi che le radio prescelte siano compatibili con le interfacce basate sul web o un sistema di gestione di rete centralizzato a cui accedere in remoto (poter disporre di entrambe queste opzioni sarebbe ideale).



Scott Imhoff

VP, Product Management, Cambium Networks



Cambium Networks e il logo circolare stilizzato sono marchi di Cambium Networks, Ltd. Tutti gli altri marchi sono di proprietà dei rispettivi proprietari.

© Copyright 2017 Cambium Networks, Ltd. Tutti i diritti riservati.