



**VANTAGGI DELLE RETI DI COMUNICAZIONE WIRELESS PER
l'automazione e sicurezza delle società
di servizi elettrici**

IL SETTORE DEI SERVIZI ELETTRICI È IN FASE DI RADICALE CAMBIAMENTO dovuto alla maggiore attenzione nei confronti di topologie di distribuzione di sottostazione più flessibili e dell'integrazione di fonti di energia rinnovabili. Le preoccupazioni relative ai costi per indisponibilità, alla perdita di distribuzione e trasmissione e alle minacce informatiche stanno determinando una penetrazione più profonda e più ampia dei sensori e dei circuiti di controllo intelligenti nella rete elettrica. Le risorse di energie rinnovabili e distributiva stanno aumentando le dimensioni e la complessità della rete di distribuzione in seguito all'inclusione di nuove sottostazioni e alla maggiore diffusione di microreti. La disponibilità di sensori e re-closer con comunicazioni integrate consente l'isolamento del guasto e ripristino del servizio (FLISR) più rapidi, con riduzione al minimo dei costi di indisponibilità. Naturalmente, contatori e AMI intelligenti permettono una migliore analisi per la gestione delle variazioni nella domanda. Notiamo inoltre la crescente domanda di capacità dei dati a livello di rete di sottostazioni e campo poiché i tecnici sul campo necessitano di accedere alle risorse backoffice, mentre i maggiori requisiti di sicurezza richiedono funzioni di videosorveglianza per garantire la protezione di dipendenti e patrimonio. E mentre nella maggior parte dei Paesi l'obiettivo per questa infrastruttura strategica consiste nell'aumentare efficienza e disponibilità, è inoltre importante notare che più di 1,3 miliardi di persone nel mondo ancora non possono contare su un accesso affidabile all'energia elettrica e l'estensione della rete elettrica verso queste aree richiede soluzioni efficienti a basso costo.

Questo white paper descrive le applicazioni per la connettività wireless ai fini dell'automazione delle società dei servizi elettrici, quindi valuta i vantaggi di una rete wireless privata rispetto ad alternative quali le reti wireless per l'utilizzo della rete 3G/4G pubblica. Affronta inoltre gli importanti aspetti nella scelta di una tecnologia di rete wireless.

Casi d'uso della banda larga wireless fissa nell'infrastruttura delle utilities



Reti SCADA Il caso d'uso tradizionale preso in considerazione per l'infrastruttura delle utilities riguarda la raccolta dei dati dei sensori tramite soluzioni SCADA. Le soluzioni SCADA sono caratterizzate da frequenze di dati relativamente basse con sensori e sorgenti di dati distribuiti largamente su un'area geografica. Con l'aumento del livello di intelligenza dei dispositivi di rete, i sistemi SCADA assumono un'importanza sempre maggiore, sia per le applicazioni di controllo e monitoraggio che per quelle di analisi end-to-end. La protezione diventa sempre più critica e i protocolli per il trasporto del traffico SCADA sono in aumento in termini di dimensioni dei pacchetti necessari per realizzare tale traffico. Ad esempio, una semplice richiesta di polling di un comando di 8 byte può espandersi fino a 70-80 byte quando è inviata tramite Ethernet utilizzando un protocollo DNP3 protetto. Le soluzioni wireless a banda larga sono in grado di gestire questo maggiore carico, aggregare questi dati SCADA e ritrasmetterli su lunghe distanze con una bassa latenza a master SCADA centralizzati e centri operativi di rete. La disponibilità e la protezione del sistema sono fattori indispensabili per queste applicazioni.

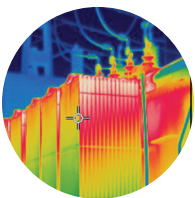


Disaster recovery/Resilienza di rete Molte società dei servizi elettrici implementano le comunicazioni mediante l'uso di tecnologie wireline come la fibra o il rame. Poiché tali comunicazioni diventano sempre più strategiche per la gestione di situazioni critiche, la disponibilità diventa più visibile e l'indisponibilità di sistema più costosa. La capacità di funzionamento continuo o di ripristino delle comunicazioni dopo una calamità naturale o un'interruzione causata dall'uomo può fare la differenza tra le utilities e garantire la protezione degli utenti. La banda larga wireless è la soluzione naturale per applicazioni di disaster recovery. Implementate come soluzione di backup sempre attiva in tempo reale o integrate come sistema di risposta tattica ad attuazione rapida, le comunicazioni wireless rappresentano una soluzione affidabile per il ripristino delle comunicazioni nel minor tempo possibile.



Connettività remota alla sede centrale Poiché questi sistemi diventano sempre più complessi e la disponibilità di informazioni per la risoluzione dei problemi, la pianificazione e l'installazione aumenta, i tecnici sul campo richiedono connettività sia alla sede centrale che a Internet. La banda larga wireless assicura l'accesso a Internet e a Intranet su lunghe distanze e condizioni operative complesse per le zone non coperte dalla rete 3G/4G pubblica o non raggiungibili dalla fibra. Insieme all'uso di hotspot WiFi protetti di qualità industriale, i tecnici sul campo possono accedere all'infrastruttura aziendale e tutte le risorse a cui avrebbero accesso tramite la LAN aziendale, a prescindere dall'ubicazione sul campo permettendo

di sfruttare la strumentazione già disponibile, quali computer portatili e smartphone, e di ridurre i costi e l'uso di una copertura e una disponibilità irregolari della rete 3G/4G pubblica in queste località remote.



Videosorveglianza e protezione presso la sottostazione Quando la sottostazione dispone di una connessione dati a banda larga, le nuove funzionalità di sicurezza del personale e protezione del patrimonio possono essere integrate mediante monitoraggio del perimetro aziendale con videocamere. A prescindere dalla necessità di memorizzazione locale e accesso on-demand o di streaming costante, il backhaul wireless è in grado di fornire la larghezza di banda necessaria. Le funzionalità aggiuntive, quali la lettura delle targhe dei veicoli e il riconoscimento facciale per l'accesso ai locali possono fornire la conferma positiva dell'identità delle persone presenti. Inoltre, l'uso di termocamere consente il monitoraggio delle condizioni di indisponibilità e sovraccarico persino con la ripresa di immagini periodiche delle apparecchiature di sottostazione. Le soluzioni wireless a banda larga private sono particolarmente indicate per la videosorveglianza poiché le telecamere possono essere posizionate dove sono necessarie, anziché in base alla praticità di accesso alla rete wireline, senza spese ricorrenti previste della larghezza di banda consumata.



Sostituzione di linee a noleggio Molte società di servizi elettrici utilizzano reti wireline acquistate dall'operatore di telecomunicazioni locale. Queste linee a noleggio presentano costi di gestione mensili ricorrenti e una capacità in genere limitata. L'attivazione delle modifiche per aumentare la capacità può richiedere molto tempo. Molte delle linee a noleggio analogiche a bassa capacità sono in fase di progressivo ritiro da parte degli operatori telefonici a favore di circuiti digitali più costosi non adatti alle attività delle utilities.

Perché le reti wireless private sono più indicate per l'automazione delle società di servizi elettrici



Le società di servizi elettrici dispongono di tre opzioni di alto livello per quanto riguarda la scelta di un'infrastruttura di comunicazioni: reti wireline private o a noleggio, reti wireless pubbliche, quali l'infrastruttura mobile 3G/4G, o reti wireless private. Nella maggior parte dei casi, la risposta migliore è una combinazione delle suddette

soluzioni; tuttavia, è opportuno considerare alcuni aspetti importanti per cui una rete wireless privata offre il total cost of ownership (TCO) più vantaggioso.

Le reti wireless private possono essere implementate in modo rapido e posizionate esattamente in base al luogo in cui sono richiesti i dati. Non sono previsti lavori di scavo o posa di cavi, i quali possono comportare attese di mesi tra l'identificazione della domanda e l'operatività della rete. Nelle sottostazioni delle società di servizi elettrici assume particolare rilievo la sicurezza, mentre l'interramento di cavi aggiuntivi richiede particolare attenzione.

L'installazione dei settori wireless può coprire vaste aree su lunghe distanze, in modo da fornire flessibilità nel posizionamento dei nodi remoti e nel riutilizzo delle infrastrutture. I costi di manutenzione e i costi operativi correnti sono inferiori in quanto non è prevista l'interruzione o la recisione di fili. Con l'implementazione di una infrastruttura wireless, è possibile sfruttare la capacità per molte applicazioni diverse e, grazie alla funzione della qualità del servizio, prioritizzare i dati più importanti. Le reti wireless a banda larga private presentano bassi costi ricorrenti soprattutto se confrontato con l'accesso alla rete mobile 3G/4G o al noleggio di linee da vettori. La rete mobile 3G/4G offre il vantaggio di una copertura esistente in alcune zone; tuttavia, è importante notare come non siano previste norme per la prioritizzazione del traffico strategico o addirittura per la garanzia della disponibilità di capacità. L'assegnazione ai tecnici sul campo dell'accesso ai dati 3G/4G rappresenta un costo ricorrente che può essere evitato.

Gli operatori delle reti wireless private possono controllare l'accesso e il modo in cui viene prioritizzato il traffico. Grazie alla combinazione tra implementazione rapida, costo iniziale contenuto e costi ricorrenti praticamente assenti, le reti wireless a banda larga private risultano essere chiaramente la soluzione migliore in termini di total cost of ownership leader in grado di fornire un rapido rendimento sul capitale investito.

Principali considerazioni nella scelta di una tecnologia per le reti wireless private

Sono numerose le tecnologie di rete attualmente implementate dalle società di servizi elettrici, ciascuna delle quali dotata di capacità diverse. Di seguito vengono riportate alcune considerazioni importanti relative ai vari aspetti tecnici.



Capacità e portata: l'entità della capacità di dati che è possibile fornire a una determinata distanza è condizionata da diversi fattori. Tali fattori includono spettro, larghezza di banda del canale, 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 propagazione maggiore si ottiene in un canale a banda stretta a bassa frequenza con un'antenna ad alto guadagno, mentre le capacità maggiori possono essere ottenute mediante la selezione di canali più ampi. Cambium Networks dispone di uno strumento software denominato LINKPlanner che semplifica l'elaborazione 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. Cambium Networks offre capacità di più di un Gbps e distanze di link comprese tra poche centinaia di metri fino a 245 chilometri.



Topologie (PTP, PMP, ad anello, a maglia): le topologie punto-punto (PTP) sono le più indicate per la fornitura di capacità elevata su lunghe distanze. I link PTP sono inoltre ideali per le derivazioni a breve distanza che collegano un'unica postazione al backbone wireline. 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. La resilienza in un link PTP può essere fornita mediante implementazione in configurazioni 1+1 o 2+0 con serie di radio parallele. Le topologie ad anello sono ottime per le attività resilienti di link ad alta capacità a copertura di aree vaste. 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 tratti può comportare una capacità più bassa considerato l'investimento dell'infrastruttura. Le reti punto-multipunto (PMP) forniscono scalabilità e capacità su un'area geografica. Le reti PMP sono in genere implementate nella copertura di settori o cellule. La principale funzionalità da ricercare nelle reti PMP consiste nella possibilità che queste offrono di scalare sia il numero di nodi per cellula, ma anche la possibilità di posizionare cellule adiacenti senza interferenze. Le radio Cambium Networks utilizzano tecniche di sincronizzazione capaci di garantire l'assenza di interferenze radio PMP adiacenti.



Con e senza licenza

Lo spettro wireless può essere caratterizzato con licenza o senza licenza. L'accesso allo spettro con licenza viene in genere acquistato per fornire a un'azienda un accesso esclusivo a un particolare canale in una posizione particolare. L'attività di tale canale deve essere in gran parte priva di interferenze da radio concorrenti. Lo svantaggio è dato dal fatto che lo spettro può essere estremamente limitato o comportare costi di accesso elevati. Anche in presenza di un'accessibilità più semplice, l'approvazione all'utilizzo di bande con licenza può richiedere settimane; pertanto, le bande con licenza non sono particolarmente indicate per le implementazioni rapide. Lo spettro senza licenza è in genere aperto e disponibile all'uso senza la concessione di diritti esclusivi ad aziende o persone fisiche specifiche. D'altra parte, i sistemi concorrenti possono occupare lo stesso canale a diversi livelli di potenza con conseguente rischio di interferenza. Le radio senza licenza vengono prodotte con l'integrazione di funzionalità in grado di ovviare alle interferenze. Cambium Networks si avvale di funzioni quali Dynamic Spectrum Optimization (DSO), modulazione adattativa, controllo automatico della potenza di trasmissione ed esclusione delle frequenze fuori banda, in modo da ridurre al minimo gli effetti delle interferenze.



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 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. Le radio a 5 GHz di Cambium Networks dispongono di numerose tecniche per garantire la massima propagazione di questi segnali, tra cui OFDM, multipercorso, ARQ e radio progettate per funzionare a sensibilità di ricezione particolarmente basse.



Protezione

In considerazione delle attuali minacce informatiche, la protezione delle comunicazioni wireless è un aspetto di importanza crescente. Le tecniche da ricercare in questo caso riguardano la possibilità di crittografare il link via etere, proteggere le interfacce di gestione con HTTPS e SNMPv3 e creare più account utente con le regole di complessità delle password. Le radio di Cambium Networks sono implementate in soluzioni di infrastruttura strategiche a livello mondiale, con installazioni militari e missioni di sicurezza pubblica; pertanto, la protezione dei nostri prodotti è integrata dall'inizio alla fine. La scelta di una soluzione con solide funzionalità di protezione semplifica la conformità alle revisioni NERC-CIP. Per gran parte dei requisiti di protezione, Cambium Networks offre inoltre 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 ai classificatori 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.



Gestione di rete

La capacità di gestire una rete influisce direttamente sul total cost of ownership. I sistemi caratterizzati da una gestione centralizzata di configurazione, rilevamento di guasti, monitoraggio di prestazioni/tendenze e convalida della protezione permettono di ridurre al minimo gli sforzi e le circostanze di indisponibilità non pianificata. Le radio Cambium Networks consentono di utilizzare sia interfacce locali basate sul web che un sistema di gestione centralizzato denominato cnMaestro™.



Cambium Networks™

Cambium Networks ha implementato più di cinque milioni di nodi wireless a banda larga in tutto il mondo. La nostra esperienza riguarda le comunicazioni strategiche in settori quali infrastrutture di società di servizi elettrici, installazioni militari federali, giacimenti di petrolio digitali e pubblica sicurezza. Cambium offre la serie di soluzioni end-to-end più completa del settore relativa a trasporto, backhaul, distribuzione e accesso WiFi, gestita da un insieme comune di strumenti.

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.

02/2017