

Nuove opportunità nell'Industrial IoT con LoRa, il wireless a lungo raggio

Introduzione alle tecnologie wireless e
alle loro applicazioni nell'automazione di
fabbrica

Autori: Yuan Lee e Tim Taberner
E-mail: Tim.Taberner@advantech.com

Sommario

Perché tutto questo interesse per il wireless?	1
Qual è la tecnologia wireless più adatta alle mie esigenze?.....	1
Che cos'è LoRa e come funziona?	2
Alcuni esempi di casi applicativi	3
Automazione di fabbrica.....	3
Previsioni di produzione	3
Monitoraggio ambientale.....	4

Tecnologie wireless

Advantech

Advantech offre un portafoglio di prodotti completo con diverse tecnologie wireless per applicazioni industriali. Questo whitepaper è dedicato alle nostre soluzioni LoRa, ma è importante sapere che queste rappresentano solo una parte della nostra proposta. Uno dei valori chiave di Advantech è la capacità di integrare diverse tecnologie per fornire una soluzione completa per la raccolta e il trasferimento dei dati, gestendo le complessità legate alla molteplicità di protocolli, sensori e controllori attualmente disponibili per mettere a disposizione in maniera sicura dati unificati in protocolli e formati facilmente fruibili, come MQTT, REST o JSON, oppure direttamente su piattaforme cloud come Azure, AWS o la nostra WISE-PaaS.

Perché tutto questo interesse per il wireless?

Negli ultimi cinque anni, la tecnologia wireless è stata al centro del dibattito del mercato industriale. L'interesse per questa tecnologia e la sua adozione sono aumentati per diversi motivi.

1. **Riduzione dei costi complessivi di progettazione/installazione:** La copertura wireless non richiede il cablaggio di ogni singolo punto dati o macchina che devono essere collegati e monitorati. Così si riducono drasticamente i costi e la complessità delle installazioni, abilitando la raccolta di dati anche da punti che comporterebbero altrimenti costi elevati per il monitoraggio.
2. **Flessibilità per future espansioni:** Un'implementazione wireless ben pianificata consente di espandere l'infrastruttura in modo semplice e rapido senza tempi morti.
3. **Il valore dei dati:** Mobilità, Industria 4.0, Internet of Things, digitalizzazione di fabbrica e monitoraggio dell'efficienza degli impianti (OEE): il punto di partenza per tutte queste applicazioni sono i dati. Dati finora di scarso interesse stanno diventando sempre più preziosi per ottimizzare i flussi di lavoro, ridurre i costi e prevedere esigenze future.

Ma quale tipo di dati è utile e prezioso? Quanto costa raccogliere i dati? Ci sono due fattori chiave di cui le aziende devono tenere conto.

Qual è la tecnologia wireless più adatta alle mie esigenze?

Ogni tecnologia wireless presenta vantaggi e svantaggi. La scelta della tecnologia che può offrire la giusta soluzione dipende da diversi fattori, fra cui:

Domande?

Ti serve aiuto per individuare le tecnologie wireless più adatte alle tue esigenze? Contatta Advantech per parlare con uno dei nostri esperti.

- struttura dei costi (infrastruttura, modelli di licenze wireless)
- volume e frequenza dei dati trasmessi
- sensibilità dei tempi di trasmissione
- dimensioni dell'applicazione
- copertura richiesta (locale, nazionale, mondiale)
- disponibilità e requisiti di alimentazione
- topologia di rete

Nessuna tecnologia wireless è in grado di soddisfare da sola tutte queste esigenze applicative. In virtù della loro ampia diffusione in altri ambiti della società, negli ultimi dieci anni le tecnologie wireless più utilizzate per monitoraggio e controllo sono state quelle cellulari, WiFi e radio privata.

La **tecnologia cellulare** è predominante nelle applicazioni con particolari esigenze di copertura geografica e volume di connessione. Ad esempio, l'industria automobilistica e la gestione di flotte richiedono una tecnologia wireless a bordo dei veicoli che possa comunicare con strutture di servizio centralizzate da tutto il territorio nazionale o anche dall'estero. Per questi mercati la migliore tecnologia wireless è attualmente quella cellulare (3G/LTE).

La **tecnologia WiFi** è la più diffusa in applicazioni di largo consumo e industriali. Non sono previsti costi di licenza e, grazie all'adozione in applicazioni consumer e residenziali, il costo dei componenti e la barriera di ingresso alla tecnologia sono bassi. Il WiFi è la tecnologia wireless più utilizzata per automazione di fabbrica e costruttori di macchine, mercati che richiedono una rete wireless locale (LAN) facile da implementare ed economica.

I sistemi di **radio privata** sono stati ampiamente utilizzati nei servizi di pubblica utilità e nel settore petrolchimico negli ultimi trent'anni. In queste installazioni, tutte le apparecchiature radio, inclusi i pali delle antenne e altre infrastrutture, sono di proprietà di un'azienda privata, solitamente la stessa azienda proprietaria delle risorse monitorate. Queste reti richiedono ingenti spese in conto capitale per l'implementazione e spese di gestione e manutenzione altrettanto consistenti. Per questi motivi le aziende le stanno lentamente sostituendo con tecnologie più moderne e aperte. Tuttavia, queste reti offrono garanzie in termini di larghezza di banda e bassa latenza.

Sul mercato vengono introdotte continuamente tecnologie wireless IIoT, alcune delle quali puntano a risolvere problemi che non sono gestibili con le attuali tecnologie wireless. In questo whitepaper ci focalizzeremo sulla nuova tecnologia LoRa e sulla sua applicazioni nell'IoT industriale.

Che cos'è LoRa e come funziona?

LoRa (Long Range) è una tecnologia radio a bassa potenza destinata ad applicazioni con esigenze di ampia copertura geografica e caratterizzate da volumi di dati e velocità di trasferimento relativamente ridotti. La caratteristica principale di LoRa è il basso costo di implementazione e gestione. Questa tecnologia radio è disponibile su silicio a prezzi sufficientemente bassi da giustificare l'integrazione diretta anche nei sensori più semplici e consuma una quantità di energia sufficientemente ridotta da consentire ai sensori di funzionare per molti anni con un'alimentazione a batteria, a seconda del contesto applicativo.

Il primo aspetto da chiarire è che il termine LoRa si riferisce solo alla tecnologia radio e non riguarda i dati né i formati necessari per trasferire informazioni fra un luogo e un altro. Questi formati vengono sovrapposti al sistema radio sottostante e ne esistono due varianti principali.

1. **I fornitori sviluppano un protocollo proprietario.** Questi sistemi, detti sistemi LoRa Proprietary, offrono in origine il vantaggio di consentire ai fornitori di commercializzare i loro prodotti prima ancora che venissero definiti gli standard attuali. Anche dopo la standardizzazione, queste soluzioni trovano ancora spazio in applicazioni speciali che richiedono funzionalità estremamente ottimizzate o di nicchia. Tuttavia presentano il grande svantaggio di vincolare gli utenti all'ecosistema di sensori, gateway e servizi del fornitore, con poche possibilità, o solitamente nessuna, di integrare sensori o dispositivi di terze parti. Sono inoltre generalmente incompatibili con infrastrutture LoRa pubbliche e disponibili solo su reti private.
2. **LoRaWAN.** Per risolvere il problema dell'apertura e dell'interoperabilità fra sensori e gateway, il consorzio LoRaWAN ha definito un livello di protocollo che stabilisce le convenzioni di denominazione e capacità all'interno di un sistema. Questo significa che qualsiasi sensore LoRaWAN dovrebbe comunicare con qualsiasi gateway LoRaWAN, consentendo di scegliere le opzioni migliori per ogni punto di misura e trasmissione o di acquistare un sistema da un fornitore avendo la certezza che in futuro potrà essere ampliato utilizzando dispositivi di altri fornitori.

LoRaWAN può essere implementato su reti sia pubbliche sia private. In una rete pubblica, tutti i gateway e l'infrastruttura cloud vengono forniti da una terza parte. Gli utenti possono collegare sensori LoRaWAN alla rete e accedere ai dati raccolti attraverso il portale della terza parte (cioè il server di rete dell'architettura LoRa). Concettualmente è simile a una rete cellulare dove gli utenti collegano i telefoni a uno specifico fornitore di servizi in cambio di un canone. Ha anche svantaggi simili a un sistema cellulare, laddove l'utente non ha reali possibilità di

verificare o controllare quanti altri soggetti stiano condividendo la stessa infrastruttura e, pertanto, quanto possano essere garantite le prestazioni del sistema.

Un'alternativa interessante per gli utenti in ambito industriale è la capacità di implementare facilmente proprie reti di gateway per creare un sistema privato, nel quale i dati non vengono mai a trovarsi su un'infrastruttura condivisa. In questo caso gli utenti possono ricreare la classica architettura LoRaWAN con un server di rete presso il loro datacenter, ma è sempre più diffusa la scelta di dotare i gateway di alcune funzionalità di elaborazione per convertire i dati LoRaWAN in informazioni più facilmente fruibili per i sistemi IT, ad esempio MQTT o REST, e di provvedere all'elaborazione e all'aggregazione degli eventi prima della trasmissione a valle.

Alcuni esempi di casi applicativi

La tecnologia wireless viene spesso considerata dai clienti industriali come una "tecnologia IT". Le domande che ci vengono poste più frequentemente riguardano le modalità di utilizzo di questa tecnologia in sistemi di automazione per:

- massimizzare l'efficienza
- raccogliere dati in tempo reale
- ottenere un ritorno sull'investimento misurabile

Riportiamo di seguito tre casi reali di applicazioni LoRa realizzate con prodotti di Advantech.

Automazione di fabbrica

Problema

Un cliente di Advantech aveva la necessità di raccogliere dati da apparecchiature remote. Questi sistemi erano già collegati a sensori intelligenti in grado di fornire informazioni sui consumi di gas, acqua ed elettricità attraverso un'interfaccia Modbus, ma i sensori erano distanti parecchi chilometri dalla sala di controllo, con pareti di cemento, edifici e altri ostacoli lungo il percorso. I costi per l'installazione di cavi o radio tradizionali per recuperare le informazioni erano proibitivi. Inoltre, la sala di controllo utilizzava Modbus-TCP, pertanto era necessaria una conversione di protocollo fra i sensori e il sistema SCADA.

Soluzione

Il problema è stato risolto creando un nodo Wizzard LoRaWAN per interrogare localmente i dati Modbus e trasferirli attraverso una rete LoRaWAN privata a un gateway LoRaWAN privato. Il gateway recupera i dati raccolti via LoRaWAN e li mette a disposizione del sistema SCADA in formato Modbus-TCP.

Vantaggi

Prima di implementare questa soluzione, la fabbrica utilizzava una procedura manuale per raccogliere i dati dai sensori, con costi di manodopera elevati e il rischio di errori. La risoluzione dei problemi ha prodotto benefici rilevanti in un ambiente di fabbrica dove esistono grandi parchi installati di PLC, RTU, sensori e altri dispositivi Modbus di vecchia generazione, che operano in maniera isolata su dati preziosi per l'organizzazione ma costosi da raccogliere.

Previsioni di produzione

Problema

Un altro caso applicativo viene dal settore agricolo. Il cliente doveva raccogliere dati ambientali grezzi da diverse serre industriali, ma il costo per cablare tutti i siti era elevato. Inoltre, molti dei siti erano in luoghi remoti, privi di linee di comunicazione fisse per la trasmissione dei dati.

I dati necessari comprendevano elementi climatici come velocità e direzione del vento, temperatura, pioggia e irraggiamento solare, prelevabili da un unico punto di misurazione per l'intera serra. Servivano anche informazioni sulle condizioni del terreno in diversi punti della struttura, considerando che una serra copre tipicamente un'area di circa 3 km².

Soluzione

I costi di cablaggio sono stati eliminati creando nodi Wizzard LoRaWAN per raccogliere i dati del terreno dai sensori posizionati sotto terra e con un gateway privato WISE-6610 LoRaWAN. Il gateway fornisce una serie di funzioni. In primo luogo crea la rete privata LoRaWAN e recupera le informazioni inviate dai nodi Wizzard LoRaWAN. In secondo luogo si interfaccia direttamente con i sensori climatici e recupera le informazioni tramite un'interfaccia locale di comunicazione. Infine trasmette i dati attraverso una connessione cellulare 4G LTE, grazie alla quale la soluzione potrebbe essere implementata ovunque esista una copertura cellulare.

Vantaggi

Il cliente ha migliorato l'efficienza in produzione e logistica ed è ora in grado di fornire previsioni accurate ai propri clienti grazie all'analisi dei big data delle serre.

Monitoraggio ambientale

Problema

La nostra tecnologia viene utilizzata anche al nostro interno. Advantech European Service Campus aveva l'esigenza di raccogliere dati ambientali da tutto il sito, inclusi gli uffici e il magazzino.

Era essenziale che qualsiasi soluzione funzionasse all'interno di un edificio costruito con acciaio e calcestruzzo, con ampi spazi occupati da scaffali di acciaio e un continuo movimento di persone e oggetti all'interno dell'ambiente. Inoltre era fondamentale poter implementare una soluzione alimentata a batteria per i punti di monitoraggio, data l'indisponibilità di una rete elettrica.

Soluzione

Siamo riusciti ad acquisire i sensori LoRaWAN necessari da una terza parte, per misurare temperatura e umidità, porte aperte/chiusure, livelli di illuminazione, PIR per l'occupazione dei locali ecc. e, poiché supportiamo protocolli LoRaWAN aperti, siamo stati in grado di recuperare le informazioni su una rete LoRaWAN privata creata dal nostro gateway WISE-6610. Una volta raccolti dal gateway, i dati vengono inviati a un pacchetto SCADA per visualizzazione e archiviazione.

Vantaggi

Questa configurazione offre agli amministratori degli uffici una panoramica completa delle condizioni ambientali in tutto il campus, consentendo loro di intervenire secondo necessità.

Desideri avere maggiori informazioni sulle tecnologie LoRa?

Contatta Advantech per parlare con uno dei nostri esperti.