

Aperte o proprietarie?

Reti wireless per l'industria

Quando scelgono le reti wireless per la loro produzione industriale, molti pianificatori aziendali preferiscono reti aperte piuttosto che proprietarie. Ma più si guarda da vicino e più questo apparente contrasto comincia a sfocare.



Fig. 1: Il futuro dell'intralogistica è flessibile e richiede reti di comunicazione wireless

Le reti wireless sono progettate per facilitare la comunicazione da un gran numero di dispositivi terminali (sensori) all'interno di uno spazio chiuso e in condizioni sfavorevoli (di trasmissione). La stabilità della trasmissione del segnale svolge un ruolo cruciale, così come la capacità di integrazione nell'infrastruttura IT sovraordinata. I costi di investimento e di gestione, nonché la sostenibilità sono ulteriori criteri essenziali, così come l'indipendenza dai singoli fornitori e il desiderio di utilizzare una soluzione il più universale possibile.

Le reti wireless stanno guadagnando popolarità

Questi sono tutti criteri importanti che influenzano i responsabili delle decisioni nella scelta delle reti wireless per la produzione industriale. Tali reti sono utilizzate in un numero crescente di fabbriche, soprattutto per l'intralogistica. Uno dei motivi è che la logistica all'avanguardia richiede sempre maggiore flessibilità. I pianificatori stanno quindi cominciando ad eliminare i sistemi di trasporto fissi e i rack fissi, e l'industria automobilistica sta dimostrando come questo possa funzionare: nella maggior parte delle fabbriche modernizzate, le auto

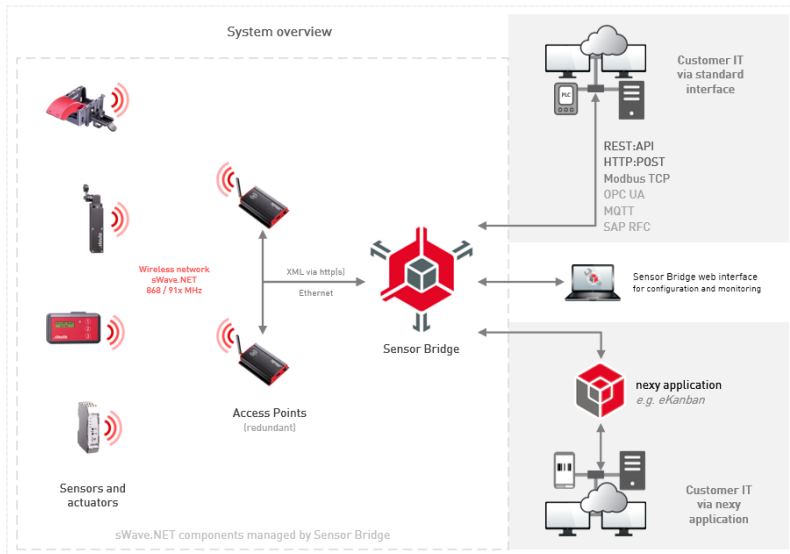


Fig. 3: Access Point raccolgono i segnali dei sensori sul campo

Fig. 2: In una rete sWave.NET, possono essere integrate diverse centinaia di sensori – nella pratica ad oggi fino a 2.000

vengono spostate attraverso le sale di produzione da veicoli a guida automatica (AGV), mentre AGV più piccoli forniscono nuovi materiali ai punti di assemblaggio, e piccole parti vengono fornite da rack eKanban mobili (Fig. 1).

In tali scenari, la comunicazione via cavo non è un'opzione, da qui la crescente domanda di reti wireless LPWAN (Low Power Wide Area Network). Sono disponibili diversi sistemi e possono essere suddivisi nelle categorie "aperto" e "proprietario".

I vantaggi di sistemi aperti

Tra i protocolli basati su standard aperti, LoRaWAN (Long Range WAN) ha una buona posizione di mercato. Questo protocollo è stato originariamente sviluppato per applicazioni in spazi pubblici e offre una vasta portata. Vari produttori sono attivi nella LoRa Alliance e la gamma di dispositivi compatibili con la rete è ampia (www.lora-alliance.org).

A prima vista, (quasi) tutto sembra a favore di un sistema aperto. L'utente non è costretto a lavorare con un provider, può

utilizzare dispositivi di diversi produttori e rimane indipendente. Inoltre, vi è maggiore probabilità che un sistema aperto sia continuamente sviluppato, dal momento che diverse aziende e gruppi di utenti si basano su di esso.

Nella pratica, dominano i sistemi proprietari

Il fatto che nella pratica – almeno secondo le analisi di steute - e in intralogistica, vengano utilizzati quasi sempre sistemi proprietari non è una contraddizione. Le specifiche utente richiedono un elevato livello di affidabilità e disponibilità della trasmissione nell'ambiente industriale. Poiché LoRaWAN non è progettato principalmente per queste operazioni, il protocollo di trasmissione viene solitamente adattato per soddisfare al meglio le caratteristiche desiderate. Ma poi non è più un sistema aperto, piuttosto un'applicazione individuale che non offre vantaggi in termini di apertura e indipendenza rispetto ad un sistema che è proprietario fin dall'inizio. Questo dovrebbe

essere preso in considerazione dall'utente quando sceglie il sistema.

Confronto tra due sistemi di rete wireless per l'intralogistica

A questo livello è possibile effettuare un confronto "su un piano di parità" - ossia indipendentemente dal fatto che il sistema sia aperto oppure no - tra LoRaWAN e la rete wireless proprietaria sWave.NET sviluppata da steute, che è stata

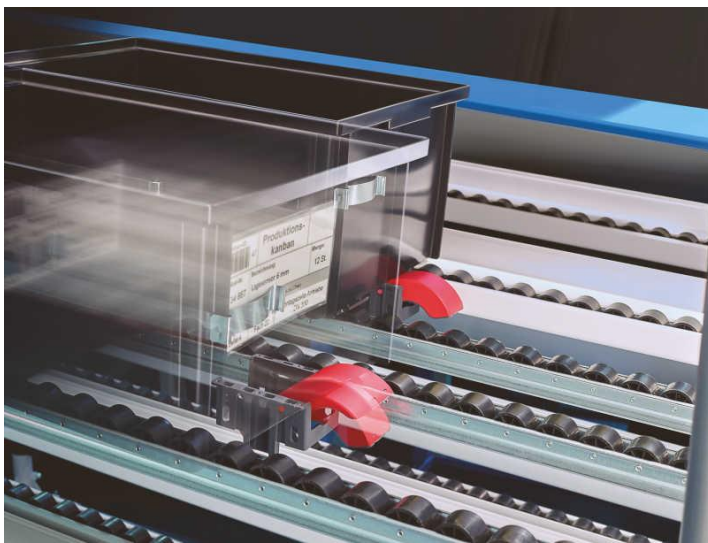


Fig. 4: Questo dispositivo (sensore di inclinazione) è stato sviluppato appositamente per le applicazioni eKanban

ampiamente installata anche in applicazioni intralogistiche.

LoRaWAN è una rete wireless con un'architettura a stella, che trasmette su frequenze diverse - nelle bande ISM e SRD. Originariamente, lo standard è stato sviluppato per reti di sensori wireless distribuiti su diversi chilometri quadrati, che devono comunicare attraverso lunghe distanze e che raramente trasmettono telegrammi wireless.

sWave.NET è stata sviluppata con l'obiettivo di fornire una rete wireless per applicazioni industriali, con elevata

disponibilità e consumo energetico estremamente basso. In un'applicazione sWave.NET possono essere integrate diverse centinaia di sensori in uno spazio ristretto (Fig. 2). Access Point (Fig. 3) raggruppano le comunicazioni provenienti dai sensori sul campo; un gateway come convertitore multimediale collega i sensori wireless e gli attori con le reti TCP/IP. Un Sensor Bridge funge da service manager e si connette all'IoT (Internet of Things) tramite vari protocolli.

Entrambi i sistemi sono senza licenza e possono essere utilizzati in tutto il mondo, su frequenze diverse a seconda del paese interessato.

Consumo energetico/durata della batteria

Sia i dispositivi terminali LoRaWAN che sWave.NET in genere hanno bassi consumi energetici quando non sono in uso. Nel confronto diretto tra i sistemi, tuttavia, LoRaWAN richiede circa sei volte il tempo di trasmissione e una potenza di ricezione notevolmente superiore rispetto sWave.NET. In

un test comparativo condotto nel laboratorio steute, il consumo di energia durante la trasmissione e la ricezione nel sistema LoRaWAN è risultato in media dodici volte superiore rispetto al sistema sWave.NET (componenti e condizioni utilizzati nel confronto: Semtech SX1211 con impostazioni sWave.NET e SX1272 con impostazioni LoRaWAN in conformità con la LoRaWAN Alliance). Allo stesso modo, la durata della batteria dei sensori sWave.NET è maggiore.

Distanza

Le distanze tipicamente raggiunte da LoRaWAN sono fino a 2 km (nelle aree urbane) o 15 km (nelle aree rurali). La distanza garantita da sWave.NET con trasmissione del segnale affidabile è fino a 60 m (in interni) o 700 m (in esterno). E' notevolmente inferiore rispetto a LoRaWAN, ma del tutto sufficiente per le normali applicazioni industriali.

Latenza e tempo di avvio

In molte applicazioni industriali, i tempi di risposta e di reazione della rete (wireless) svolgono un ruolo cruciale. Un sensore sWave.NET comunica con un Access Point, che conferma la ricezione del protocollo wireless delle informazioni di commutazione entro 50 ms. Anche un sensore LoRaWAN trasmette i propri dati ad un Access Point, ma la risposta viene generata dal back-end. Il sensore deve attendere il suo slot di ricezione, puntando a 1.0 (forse anche 2.0) s dopo la trasmissione. Questo rende il tempo di risposta con sWave.NET notevolmente inferiore.

Probabilità di collisione

Questo fattore fornisce informazioni su quanto i segnali siano influenzati all'interno di un sistema wireless. Un calcolo comparativo della probabilità di collisione (www.wirelesscommunication.nl/reference/chaptr06/ra_sg.htm, consultato l'8 maggio 2020) per i casi in cui 200 sensori trasmettono un telegramma di 20 byte al minuto, ha generato i seguenti risultati.

LoRaWAN:

- $G_{\text{Uplink}} = 200/32.000,$
 $P_{\text{UplinkLoss}} = 100 \% - e^{-2G} = 1,2 \%;$

- $G_{\text{Downlink}} = 200/4.000,$
 $P_{\text{DownlinkLoss}} = 100 \% - e^{-2G} = 9,5 \%;$

sWave.NET:

- $G = 200/6.000,$
 $P_{\text{LinkBlocked}} = 100 \% - 1/(1+G) =$
 $G/(1+G) = 3,4 \%;$

sWave.NET ripete il 3,4% dei suoi frame per via del blocco LBT (Listen Before Talking), ma non perde alcuna informazione. LoRaWAN, d'altra parte, perde quasi ogni decimo pacchetto sulla sua connessione verso il basso, portando a ritardi e ripetizioni quando le informazioni vengono perse. Con un'alta densità di installazione di nodi (ad esempio 1.000 nodi / 30.000 m²) e un elevato numero di ripetizioni di telegrammi, il consumo di energia aumenta considerevolmente.

A causa di un tempo di trasmissione che è almeno sei volte superiore rispetto a sWave.NET, un gateway LoRaWAN raggiunge il limite del suo Duty-Cycle almeno sei volte più rapidamente, quando molti interruttori commutano in un breve periodo di tempo. LoRaWAN raggiunge circa 40 telegrammi a 20 byte per minuto e Access Point, sWave.NET ne raggiunge circa 250. Per aumentare il limite del Duty-Cycle per LoRaWAN, è necessario aumentare anche il numero di Access Point. Oppure deve essere disattivata la conferma del ricevitore, cosa che potrebbe portare a perdite di pacchetti non rilevate.

Coesistenza e immunità alle interferenze

Varie misure operative aumentano l'immunità alle interferenze in entrambi i sistemi, anche da altre reti wireless. Con sWave.NET, ad esempio, ogni telegramma wireless inviato da un trasmettitore deve essere confermato dal rispettivo Access

Point. Se non c'è risposta, il trasmettitore ripete il telegramma fino a 30 volte a intervalli casuali entro circa 13 s. Venti di queste trenta ripetizioni utilizzano una modalità LBT, il che significa che il sensore in questione prima di trasmettere un segnale controlla se il canale previsto è libero o meno. LoRaWAN non utilizza LBT, pertanto c'è un rischio maggiore che le collisioni di segnali wireless non siano rilevate, anche quando vengono utilizzati diversi canali uplink.

Scalabilità

LoRaWAN è stato sviluppato, tra le altre cose, per l'uso in città e infrastrutture intelligenti ed è altamente scalabile. sWave.NET è rivolto ad applicazioni nell'industria, in particolare nell'intralogistica, con diverse centinaia o addirittura migliaia di dispositivi di commutazione wireless e sensori in uno spazio chiuso, ad esempio una sala di produzione. Anche in questo caso c'è scalabilità, soprattutto perché diverse applicazioni (eKanban, AGV ...) possono essere gestite all'interno di una stessa rete.

Gamma di prodotti

Per LoRaWAN è disponibile una gamma completa di sensori, dispositivi di commutazione e attori. Di contro, sWave.NET utilizza sensori e dispositivi di commutazione dalla gamma steute Wireless. Questa gamma include sensori che sono stati sviluppati

appositamente per le singole applicazioni, ad esempio il rilevamento di contenitori nei sistemi mobili eKanban (Fig. 4). Poiché i moduli wireless possono essere integrati in sensori di altri produttori, sWave.NET è comunque aperta all'espansione, in modo da includere ulteriori dispositivi terminali e funzioni.

Non esiste una soluzione standard

Il confronto porta alle seguenti conclusioni: quando si scelgono soluzioni di rete per applicazioni industriali, i clienti devono fare a meno di soluzioni ""out of the box"" con standard aperti. Al contrario, gli utenti devono optare per un sistema che si adatti il più possibile alle loro singole applicazioni. Dopodiché la competizione può iniziare. Una rete fondamentalmente aperta, ma in questi casi per lo più modificata, come LoRaWAN, offre vantaggi quando si desidera ad esempio una rete ibrida privata/pubblica. Un sistema proprietario come sWave.NET è caratterizzato da elevata stabilità e immunità alle interferenze nelle applicazioni industriali. Esistono già applicazioni preconfigurate (eKanban, AGV, Andon ecc.) e ha caratteristiche speciali quali una modalità "deep sleep / wake-up" per il funzionamento a basso consumo energetico, particolarmente utile in intralogistica (ad esempio per il controllo degli AGV).

Autore:



Andreas Schenk
Product Manager Wireless
steute Technologies

Immagini: steute Technologies GmbH & Co. KG