

NETWORKING INDUSTRIALE



Evoluzione del networking di fabbrica

La digitalizzazione nella fabbrica è senza dubbio uno dei trend più importanti degli ultimi anni, come hanno dimostrato l'interesse e gli investimenti pubblici e privati che abbiamo osservato nel fenomeno **Industria 4.0**

A cura del WG Wireless e Networking di **ANIE** Automazione

Come tutti i paradigmi digitali, la possibilità di generare e gestire nuovi modelli di produzione e di business all'interno del mondo industriale è stata innescata da un uso più specifico dei dati sfruttati come nuovo asset strategico. L'uso e il trasporto delle informazioni hanno comportato tutta una serie di grandi vantaggi anche dal punto di vista operativo per le azien-

de, ora in grado di implementare processi più efficienti e trasparenti uniti ad una innegabile crescita delle prestazioni complessive a livello produttivo.

Convergenza IT/OT

La movimentazione di questa grande mole di dati ha, a sua volta, reso necessario un nuovo tipo di approccio

alla connettività sconvolgendo e rinnovando il panorama della comunicazione in fabbrica. Le aree produttive delle imprese stanno, infatti, ancora oggi subendo una grande trasformazione passando da reparti isolati, con tecnologie di comunicazione "classiche", a sistemi eterogenei interconnessi che utilizzano nuove architetture digitali e approcci innovativi.

In questo senso si è cominciato a parlare della cosiddetta convergenza IT/OT ovvero la crescente interconnessione fra le reti aziendali IT, sede dei sistemi informativi aziendali e porta verso la rete globale, e i sistemi di produzione OT, dove risiedono le macchine adibite alla vera e propria produzione. Successivamente abbiamo poi visto come il paradigma dell'Internet of Things, con l'avvento delle tecnologie Cloud ed Edge, si sia insinuato all'interno del mondo dell'automazione, comportando una ancora più imponente evoluzione della connettività. Tuttavia, queste transizioni non sono avvenute in maniera semplice e indolore: l'ambiente della fabbrica, infatti, mantiene alcuni caratteri peculiari "fisici" che non possono essere traslati facilmente su modelli classicamente IT. Per questo motivo oggi sappiamo che l'interconnessione fra IT e OT deve essere completata in maniera specifica, seguendo opportuni paradigmi e ricette. Anche l'IoT in questo ambiente ha quindi assunto una nuova forma, che oggi viene definita col nome di Industrial IoT, per le sue specifiche applicazioni ed esigenze.

Normative e standard

Anche dal lato della **Cyber Security**, resa più che mai necessaria dall'avvento di questi fenomeni connettivi, si è dovuto prendere atto che gli standard e le linee guida pensati per altri tipi di ambienti non fossero direttamente applicabili ai sistemi di controllo industriale. In tal senso sono nate e si sono ormai diffuse nuove normative che tengono conto delle peculiarità degli scenari industriali, in particolare IEC62443 e NERC CIP (quest'ultimo più nel mondo nordamericano).

Questi nuovi standard, basati su meccanismi di "difesa in profondità" e inquadrati sulle caratteristiche primarie degli ambienti industriali, stanno oggi rendendo possibile l'integrazione verticale ed orizzontale dei sistemi di controllo industriale all'interno di tutta la supply chain aziendale.

Tecnologie wireless

Tuttavia, le trasformazioni che abbiamo visto sino ad oggi sono solo l'inizio di una evoluzione ancora più profonda. La sempre più importante presenza dell'IIoT e siste-

mi Edge in fabbrica spinge le stesse tecnologie di comunicazione a rinnovarsi ancora.

Oggi sono necessarie piattaforme in grado di rispettare contemporaneamente requisiti di larghissima banda, bassa latenza, altissima affidabilità e flessibilità estesa. Allo stesso tempo esse devono essere compatibili con i citati requisiti di security e introdurre la possibilità di servizi a valore aggiunto. In questo senso la naturale evoluzione porta verso un uso più diffuso di tecnologie wireless che permettono chiaramente, grazie all'assenza dei vincoli fisici del **cablaggio**, di ottenere una estrema elasticità nella composizione delle applicazioni.

Questa idea ci porta verso la massima espressione dell'efficienza di fabbrica, arrivando al concetto di "produzione flessibile", in cui tutti i dispositivi (macchine, veicoli a guida autonoma, robot collaborativi...) si spostano in maniera naturale nell'ambiente di fabbrica per venire incontro a qualsiasi tipo di esigenza della produzione. Il tutto, ovviamente, supportato da un controllo centralizzato delle applicazioni, della documentazione e raccolta continua dei dati di produzione in un ambiente con capacità

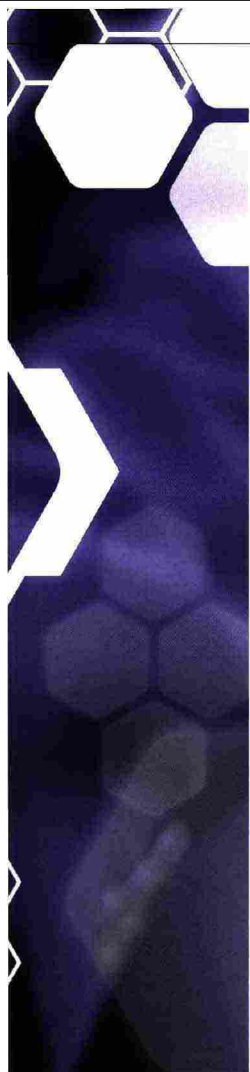
Le piattaforme di oggi devono essere in grado di rispettare contemporaneamente requisiti di larghissima banda, bassa latenza, altissima affidabilità ed estesa flessibilità. Allo stesso tempo devono introdurre la possibilità di servizi a valore aggiunto

computazionali iper-diffuse.

Il 5G, ovvero la quinta generazione degli standard di connettività mobile, è nato proprio con l'idea di soddisfare le nuove esigenze di diversi mercati, fra cui anche i più importanti requisiti del contesto industriale.

Questa tecnologia, infatti, è il primo standard mobile che non si basa solamente su un ulteriore aumento della banda, e quindi della quantità di dati trasportati, comunemente soddisfatto con le feature EMBB (Enhanced Mobile BroadBand). Esso ottimizza anche la capacità della rete di trasferire dati in maniera rapida ed affidabile tramite la caratteristica URLLC (Ultra Reliable Low Latency Communication) ad una quantità di dispositivi sempre più importante, mantenendo prestazioni accettabili per tutti i partecipanti con la MMTC (Massive Machine Type Communication). In questo modo sarà possibile per il 5G, al massimo delle sue prestazioni, il trasporto di applicazioni critiche in tempo reale, incluse funzioni di sicurezza intrinseca per le persone. Visto così il 5G sembrerebbe rappresentare la soluzione completa per il futuro della fabbrica, tuttavia per il suo utilizzo è prima necessario tenere conto di diversi fattori.

Innanzitutto, la maturità dello standard non è oggi ancora raggiunta totalmente: il rilascio delle specifiche per alcune delle caratteristiche cruciali non sono complete e presumibilmente non lo saranno prima della fine del 2022. Oltretutto i modelli di infrastruttura pubblica e semi-pubblica, ovvero basati sullo sfruttamento della rete



NETWORKING INDUSTRIALE

di un classico provider telefonico, non sono ottimali per le prestazioni nell'industria e lasciano diversi dubbi dal punto di vista della gestione dei dati.

Per fortuna lo standard prevede la possibilità di implementare reti ad infrastruttura privata, a completa gestione del proprietario degli asset industriali, più adatte all'uso nell'ambito di fabbrica. Questo tipo di struttura però è utilizzabile solamente a fronte della concessione di frequenze ad uso locale che dovranno essere rilasciate dagli enti preposti dei Paesi interessati. In questo senso diversi Paesi al mondo hanno già approvato e indicato i canali dedicati a tale uso e acquistabili dai singoli gestori ma altri, fra cui purtroppo anche l'Italia, sono ancora agli albori di questa discussione.

WiFi6

Nell'attesa, fortunatamente, anche il classico WiFi ha deciso di seguire una strada evolutiva simile introducendo il nuovo standard 802.11ax (anche conosciuto come WiFi6). Sebbene con un approccio diverso, questa tecnologia è già in grado di allargare gli orizzonti del wireless raggiungendo prestazioni importanti dal punto di vista di banda, latenza e affidabilità su grandi reti.

Il WiFi6 inoltre ha il vantaggio di poter essere utilizzato su infrastrutture più semplici sfruttando frequenze non licenziate abbassando in maniera sostanziale i costi di gestione della rete.

Ne consegue che nell'immediato sarà già possibile utilizzare questo standard per aumentare le capacità wireless all'interno della fabbrica, soprattutto per reti di dimensioni contenute e per chi non avrà la possibilità di gestire in autonomia una propria rete 5G. Allo stesso tempo anche altre famiglie wireless sono nate e sempre di più stanno nascendo per indirizzare use case specifici nell'ambito industriale e infrastrutturale.

Time Sensitive Networking

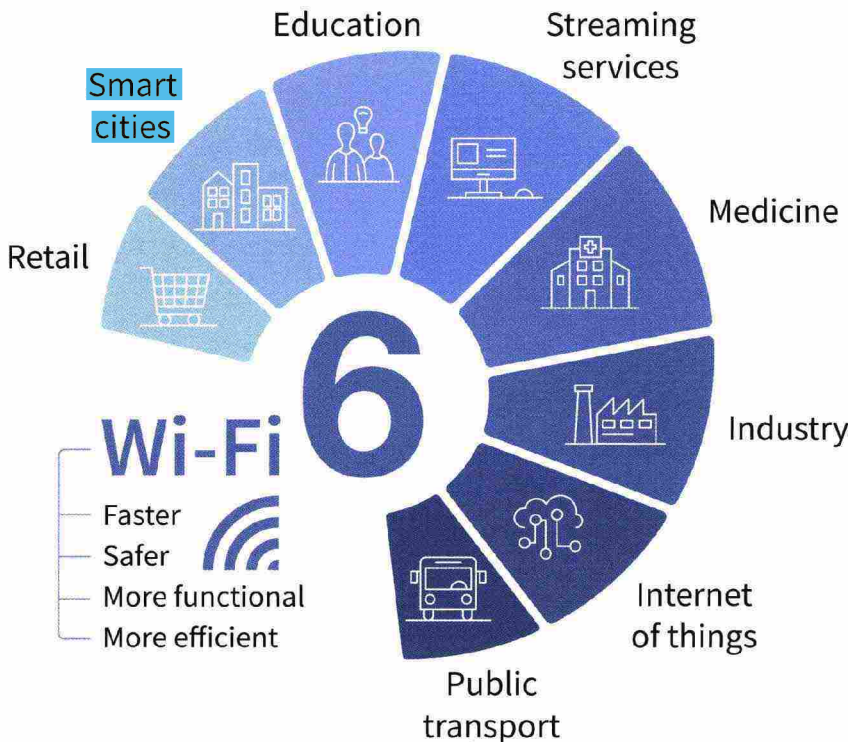
La comunicazione senza fili non sarà, da sola, sufficiente alla gestione delle reti industriali future, una solida dorsale costituita dai classici sistemi cablati rimarrà comunque il cuore dell'infrastruttura.

Anche in questo senso ci si è mossi da tempo evolvendo le classiche reti Ethernet nel nuovo concetto di TSN (Time Sensitive Networking).

Questo non è altro che un insieme di protocolli e tecnologie atte a rafforzare quelli che sono i classici limiti delle reti Ethernet cablate come l'assenza di sincronismi e una gestione della priorità dei servizi limitata.

Protocolli OPC UA e MQTT

Oltre al trasporto delle informazioni è fondamentale capire il modo con cui questi dati vengono espressi poiché la struttura con cui sono trattati può semplificare ed abilitare direttamente la tipologia di servizi necessari.



Sebbene per continuità applicativa è probabile che i diversi protocolli che oggi comunicano con il livello field della fabbrica possano essere semplicemente traslati sulle nuove tecnologie, si impone la necessità di protocolli che svolgano la funzione di lingua franca fra i diversi costruttori e le diverse applicazioni. Questo in particolare all'interno di un mondo, quello della comunicazione da macchina a macchina, che deve parlare un linguaggio, a seconda dei casi, più complesso o più semplificato.

In questo senso negli ultimi anni si sono imposti, da una parte, il protocollo OPC UA per garantire il passaggio della semantica dei dati lungo queste catene e, dall'altra, il protocollo MQTT per un passaggio dei dati più snello fra piattaforme Edge e Cloud. Il passaggio successivo sarà la commistione di questi due sistemi: nasce così il paradigma "OPC UA over MQTT" per fonderne i vantaggi e gestire i sistemi in maniera sempre più universale.

Sistemi ISDN

Tutte queste tecnologie e protocolli di rete potranno poi essere gestiti ed utilizzati attraverso l'impiego di sistemi ISDN (Industrial Software Defined Network) con cui sarà possibile gestire i flussi di traffico in maniera dinamica ed intelligente.

Questo approccio permetterà di raggiungere la desiderata flessibilità unita ad altissime prestazioni permettendo di abilitare tutte le tecnologie pilastro della digitalizzazione e componendo, quindi, quella che sarà la "fabbrica intelligente" del futuro. ■