

NELLE PROSSIME PAGINE LA RASSEGNA DI TECNOLOGIE, PRODOTTI E SOLUZIONI

Connettività industriale: a che punto siamo?

Considerata la diversità delle applicazioni, il mercato del networking industriale rimane frammentato. Restano però centrali, nell'epoca di Industria 4.0, gli apparati di interconnessione, in particolare quelli basati sulle tecnologie Industrial Ethernet, wireless e IoT.

Armando Martin

All'inizio degli anni 80 con l'avvento dell'automazione distribuita la questione di fondo era quella di **far dialogare le reti industriali con le reti informatiche** su cui transitavano le informazioni di 'alto livello'. Massima attenzione veniva data alla topologia elettrica o logica, dal momento che la disposizione delle connessioni elettriche influiva direttamente sulle informazioni. Si sviluppò quindi il **networking industriale** in termini di **apparati di rete** (cablaggio, hub, bridge, switch, router, gateway ecc.), la selezione e l'uso di protocolli e del software, la definizione di politiche gestionali e procedurali relative alla rete.

Protagonisti erano i **fieldbus** e i device (convertitori di protocollo, interfacce fieldbus e comunicatori di campo) destinati a gestire la trasmissione delle informazioni necessarie a controllare il processo industriale.

Oggi **Industria 4.0** ha estremizzato i concetti di produzione industriale flessibile, automatizzata e interconnessa.

Il controllo esercitato da PLC, PAC, HMI e altre piattaforme di controllo prevede **tecniche di connessione sempre più evolute** con i sistemi informatici di fabbrica (Scada, Mes, Erp) e tra macchine dedicate al ciclo produttivo.

Secondo un'altra prospettiva, Industria 4.0 fa sì che l'intera **catena del valore** sia **interconnessa** mediante infrastrutture IoT, Cloud, Big Data e reti a banda ultralarga.

Tutto ciò significa possibilità di **controllo remoto del processo produttivo** da dispositivi fissi e mobili, possibilità di teleassistenza, telecontrollo, diagnostica remota, monitoraggio in continuo dei parametri di processo tramite **sensori intelligenti**. Senza tralasciare la **comunicazione tra livelli IT** (Information Technology) e **OT** (Operational Technology), attraverso la gestione intelligente

di grandi quantità di dati. C'è poi il tema delle **tecnologie informatiche di interscambio dati** che vede ad esempio la comunicazione basata su OPC UA semplificare la connessione dei sistemi a ogni livello di fabbrica: sensori in campo, controllori, HMI e sistemi gestionali.

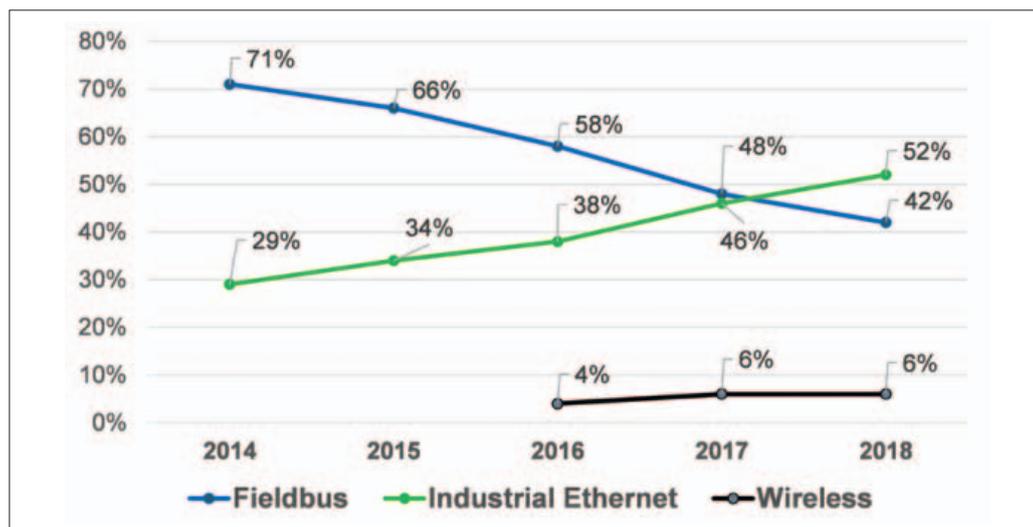
L'ascesa di Industrial Ethernet

Le **versioni industriali di Ethernet** continuano a crescere e coprono, secondo l'ultimo report di HMS, il **52% del mercato** superando per la prima volta i fieldbus. Ciò che ha reso vincente Ethernet in questa partita è stata la possibilità di rendere accessibili in tempo reale i dati dei sistemi di controllo e redigere analisi direttamente dagli impianti. Un importante contributo è stato dato dallo standard **TSN** (Time Sensitive Networking), estensione Ethernet che assicura un tempo di ritardo massimo e la **sincronizzazione** precisa tra i nodi della rete in forma **deterministica** e adeguata alle esigenze di interconnessione di Industria 4.0.

Con l'adozione dello standard Ethernet in ambito industriale si è reso necessario l'**adattamento** dei componenti **Ethernet standard** ad ambienti che richiedono resistenza a temperature estese, interferenze elettromagnetiche, inquinamento da polveri chimiche o saline. Contestualmente si è ampliato il set di servizi per il supporto di particolari protocolli di comunicazione industriale, rispondendo alla crescente necessità di interazione IT/OT e di abilitazione dell'IoT (Industrial Internet of Things).

Sono disponibili molteplici apparati attivi nella gestione delle reti. **Switch e router industriali** rappresentano le principali categorie di prodotti Industrial Ethernet. In particolare gli switch, sia in versione unmanaged (plug&play) sia maan-

 @armando_martin



Trend delle quote di mercato delle reti industriali (HMS, 2018)

ged (dotati di interfacce di configurazione, protocolli proprietari e metodi di instradamento selezionabili), sono i componenti base che permettono la creazione di LAN (Local Area Network) basate su comunicazione Ethernet. Gli apparati di interconnessione si differenziano in base al funzionamento, all'efficienza, l'affidabilità e alla scalabilità della rete stessa. **Repeater e hub** (livello 1 del modello ISO/OSI) servono superare le limitazioni di alcuni mezzi trasmissivi. **Bridge e switch** (livello 2) usano algoritmi di instradamento molto semplici per le interconnessioni locali. I **router** (livello 3) si basano su algoritmi di instradamento sofisticati per le interconnessioni geografiche. I **gateway** (livello 7) si utilizzano per interconnettere applicativi con funzioni simili appartenenti ad architetture di rete diverse, oltre a convertire protocolli Ethernet Industriali rendendo possibile la comunicazione tra controllori e dispositivi su protocolli diversi.

Apparati di networking wireless

Sono passati circa 120 anni dai primi esperimenti radio di Guglielmo Marconi. Oggi le trasmissioni senza fili sono una realtà consolidata del settore industriale capaci di muovere un mercato **8.500 miliardi di dollari** di cui si prevede il raddoppio entro il 2025.

Attualmente la maggior parte delle soluzioni wireless industriali impiegano **access point, gateway, adattatori, ripetitori, router, hub, device server e bridge** secondo gli standard **Ieee 802.11a/b/g/n, Ieee 802.15** (ZigBee, WirelessHART, MiWi, ISA-100.11a, COAP, RPL, Beacon e altre) e **LPWAN** (LoRa, SigFox, MulteFire, Link Labs, Nwave, Ingenu, NB-IOT e altre). Tali apparati possono gestire collegamenti **punto-punto, punto-multipunto, tunnel criptati e scambio dati via TCP-IP e web**. Per la connessione in rete dispongono solitamente di **porte Ethernet**, supportano trasmissioni half e full duplex, includono meccanismi di sicurezza con-

Livello ISO/OSI	Apparato di interconnessione
7 - Application	Gateway: convertono i messaggi provenienti da protocolli diversi
6 - Presentation	-
5 - Session	-
4 - Transport	-
3 - Network	Router: inviano i messaggi gestendo il miglior percorso in base all'indirizzo IP di destinazione (lookup table)
2 - Data Link	Switch / Bridge: inviano messaggi su MAC (gestione dinamica), gestiscono ring di ridondanza, switching store&forward e cut through
1 - Physical	Hub / Repeater: inviano i messaggi su tutte le sue uscite, non possiedono un indirizzo MAC, non hanno capacità di interpretare o ordinare i dati che ricevono



Primi esperimenti radio di Marconi intorno al 1895 con l'impiego di onde hertziane per la trasmissione a distanza

formi allo standard Ieee 802.11, la crittografia dei dati tramite WPA (WiFi Protected Access), AES (Advanced Encryption Standard) e WEP (Wired Equivalent Privacy). Per diagnostica e configurazione, prevedono di solito supporti come SNMP (Simple Network Management Protocol), Telnet, CLI (Command Line Interface).

Attualmente a suscitare maggiore interesse in ambito networking è soprattutto lo sviluppo di **Gateway IoT** capaci di connettere direttamente i dispositivi distribuiti sul campo con il Cloud, dove i dati vengono raccolti, archiviati e gestiti dalle applicazioni IT, Scada, Mes, Erp e di gestione della manutenzione. Il mercato offre anche speciali **gateway multifunzionali** per applicazioni

industriali, nella distribuzione e gestione dell'energia, nella videosorveglianza, nei trasporti, nella telemetria e nelle smart city. Dispongono di **potenti funzionalità di routing, switching e sicurezza** con tecnologie VPN e IPSec. Ma anche di tecnologie Wi-Fi, LTE, GPS, PoE, MQTT, riproduzione video, sincronizzazione clock e storage di massa.

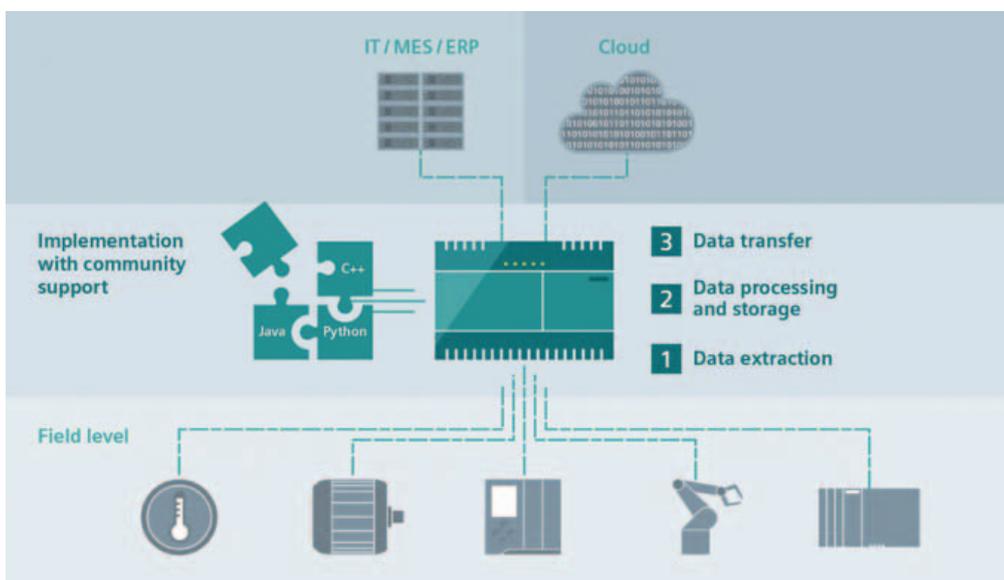
Apparati di telemisura, teleassistenza e telecontrollo

Gli apparati di telemisura, teleassistenza e telecontrollo (RTU, Remote Terminal Unit) stanno riscuotendo un rinnovo

interesse grazie all'IoT e ai servizi offerti dalle di nuove tecnologie abilitanti e dalla sensoristica avanzata. Con un flusso continuo di informazioni e le opportune politiche di sicurezza, i costruttori di macchine e i gestori di impianto possono implementare servizi di **manutenzione reattiva, predittiva, proattiva** e a lungo termine e controllare da remoto macchinari, impianti, controllori e dispositivi. Nel caso della teleassistenza, uno specialista da remoto può supervisionare e agevolare le attività degli operatori in campo grazie alle reti IoT e alle tecnologie indossabili.

Le crescenti **esigenze di sicurezza** nel telecontrollo hanno favorito la diffusione di reti VPN (Virtual Private Network), IPsec, PPTP e L2TP realizzate creando un collegamento diretto, sicuro e criptato via Internet. Benefici evidenti risultano essere la maggior velocità, il minor costo infrastrutturale, l'impostazione delle variabili real-time.

Un altro approccio all'accesso remoto è quello basato su **Cloud** nel quale il fattore critico è l'accesso in tempo reale a una grande quantità di informazioni. Non ultimo, anche l'**Internet of Things** si adatta in modo efficace ai sistemi di telecontrollo, permettendo l'aggiunta di nuovi sensori e attuatori in rete con un costo di installazione limitato e adottando il wireless come piattaforma di comunicazione di riferimento.



Architettura IoT-Cloud (Piattaforma Simatic IOT2000)

BEANAIR

Accelerometri pronti per collegarsi in rete

Luchsinger allarga la propria offerta di prodotti introducendo la nuova famiglia Beandevic Wilow di BeanAir. Questi sensori integrano il data frame MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), un protocollo Internet of Things leggero e open source (Oasis & Iso/IEC 20922:2016 standard). In questo modo è possibile impostare le applicazioni IOT: collegando, configurando e gestendo diversi dispositivi Wilow allo stesso tempo da un'unica piattaforma.

I Beandevic Wilow utilizzano una tecnologia wifi ULP (Ultra Low power) - IEEE 802.11 b/g/n che sfrutta gli access point esistenti e riduce i costi di gestione e manutenzione della catena di misura. I sensori Wilow sono facili da configurare, utilizzano una rete con standard IP-over-ethernet e sono compatibili con tutte le strutture IT. Sono disponibili tre tipologie

di sensore: accelerometro Wilow AX-3D, con campo di misura ± 2 g e ± 10 g; sensore di shock Wilow AX-3DS con campo di misura $\pm 2/4/8/16$ g; inclinometro Wilow Hi-Inc con campo di misura $\pm 15^\circ$ e $\pm 30^\circ$.



La famiglia di sensori Beandevic Wilow di BeanAir integrano il data frame MQTT un protocollo IOT leggero e open source

BLUEPYC

Connessioni Bluetooth in impianto e in esterno

Nelle architetture Bluetooth Low Energy create da BluEpyc, Softwork Group, l'EchoBeacon è il ripetitore del segnale Bluetooth Low Energy che riceve il dato dal beacon e lo trasmette al gateway fino a una distanza di 100 m: il dispositivo, dotato di protezione IP 66 e 3 led di segnalazione, adatta le prestazioni alle specifiche esigenze applicative grazie al firmware personalizzabile e ai parametri settabili (tra questi, Reading & Transmission Time, Transmission Power), mentre gli Input/Output digitali e i due relè integrati permettono di rilevare e attivare da remoto macchine o servizi energetici (luce, riscaldamento, aria condizionata ecc.); il comando, in particolare, può essere trasmesso all'host via gateway o tramite un'app installata su smartphone o tablet. Completano l'identikit dell'EchoBeacon l'interfaccia Uart, con cui è possibile connettersi a una molteplicità di periferiche e sensori, la beacon ID white list a bordo e il sensore di temperatura. Facile da installare (il device necessita solo dell'alimentazione, nessun settaggio in rete), l'EchoBeacon è proposto in versione desk-top, wall-mount e USD dongle, ideale per applicazioni in ambiente industriale e outdoor: controllo accessi veicolare e pedonale, home & building management, sicurezza in ospedale, cantieri edili ecc., automazione di produzione, asset tracking e smart parking. Tra le feature più apprezzate del dispositivo, la funzione di localizzazione attraverso il metodo delle zone, perché

controlla una precisa area, estendibile in linea d'aria fino a 80 m, settabile via firmware o via app per recepire i dati desiderati. Con l'EchoBeacon parte dell'intelligenza è spostata verso la periferia della rete (edge computing), potendo così filtrare ed elaborare i big data in modo più efficiente e proattivo. Tra i benefit di una simile architettura hardware, la capacità di erogare all'utente location-based services ad alto valore aggiunto, nel luogo e nel momento esatto, com'è richiesto nella cornice della building automation e del marketing di prossimità.

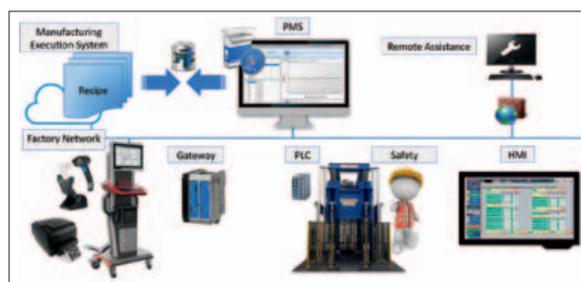


L'EchoBeacon è dotato di protezione IP 66 e 3 led di segnalazione, adatta le prestazioni alle esigenze applicative

Una piattaforma completa per connettere macchine e impianti

Cannon Automata propone sul mercato Connect-IT, la soluzione per l'Industria 4.0 che garantisce flessibilità di adattamento del processo e integrabilità alle differenti tecnologie e apparati esistenti presenti all'interno dell'impianto. Connect-IT è la proposta di Automata basata su dispositivi hardware e applicazioni software, di propria produzione, un pacchetto integrato che consente la raccolta e il monitoraggio di ambienti, singole postazioni di lavoro o la connessione di più macchine operatrici a un concentratore di dati, introducendo sulla macchina/impianto le funzioni di integrazione di fabbrica e abilitando così lo sviluppo di 'Smart Factory' e soluzioni IOT.

Il gateway raccoglie i dati da uno o più PLC contemporaneamente e in modo configurabile, con diversi tempi di campionamento e diverse finestre temporali. Non vi è un limite prefissato ai dati da raccogliere, né al numero di curve, né ai campioni per ogni curva. Il gateway legge i dati dal campo, li memorizza al suo interno e provvede al loro trasferimento su supporti esterni. Permette inoltre la bufferizzazione dei dati in caso di mancanza di collegamento per il trasferimento degli stessi al DB di storicizzazione definito, al quale si accederà per la visualizzazione e la successiva analisi. In configurazione con la doppia porta ethernet, consente di separare la rete aziendale dalla comunicazione con la mac-



Connect-IT è la proposta di Automata che consente la raccolta e il monitoraggio di ambienti o la connessione di più macchine operatrici

CANNON AUTOMATA