

FOCUS

SISTEMI DI CONTROLLO

DIMENTICATE L'ARCHITETTURA DI CONTROLLO PIRAMIDALE DEGLI ANNI 90! OGGI I SISTEMI DI CONTROLLO INDUSTRIALE, COMPILCE IL PARADIGMA 4.0, SI MODELLANO SU STRUTTURE APERTE E INTEROPERABILI. TREND DI SVILUPPO E NUOVE SFIDE NEL MERCATO PLC, DCS E SOLUZIONI PC-BASED

SISTEMI DI CONTROLLO NELLA FABBRICA INTELLIGENTE: TREND E SFIDE

SUPERATA L'ARCHITETTURA PIRAMIDALE DEGLI ANNI NOVANTA, OGGI I SISTEMI DI CONTROLLO INDUSTRIALE, COMPLICE IL NUOVO PARADIGMA INDUSTRIA 4.0, SI MODELLANO NECESSARIAMENTE SU NUOVE STRUTTURE APERTE E INTEROPERABILI. QUI UNA PANORAMICA SUI PRINCIPALI DISPOSITIVI DI CONTROLLO, SUI TREND DI SVILUPPO E SULLE SFIDE FUTURE DA AFFRONTARE

Silvia Marigonda

UnivDavos stima in oltre 161 miliardi di dollari il valore del mercato globale dell'automazione di fabbrica, prevedendo un tasso di crescita del 8,6% tra il 2024 e il 2032. Il termine automazione di fabbrica si riferisce all'impiego di sistemi di controllo per massimizzare l'efficienza produttiva: secondo un rapporto della Federazione Internazionale di Robotica (IFR), per esempio, l'implementazione dei robot industriali ha portato a un aumento medio della produttività del 15-20%. Sulla base delle stime, nei Paesi sviluppati il costo del lavoro rappresenta circa il 25% del totale dei costi di produzione, da qui la spinta all'automazione per restare competitivi. L'automazione, inoltre, permette di migliorare drasticamente il controllo di qualità. Esistono, in generale, tre tipi di automazione:

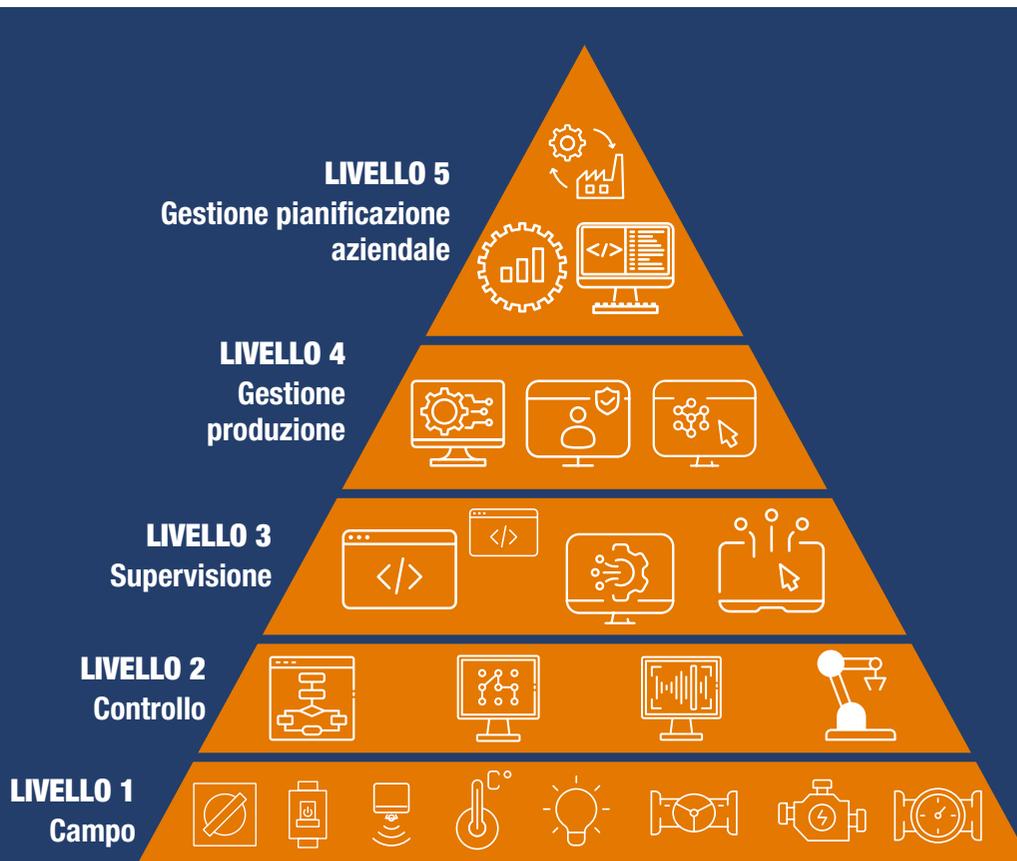
- rigida, nella quale il processo rimane invariato; è ideale per produzioni in serie su larga scala, come quella di automobili;

- programmabile, dove la sequenza può essere modificata per adattarsi ai diversi lotti di produzione, come nel caso della riconfigurazione delle macchine a controllo numerico;

- flessibile, che permette di produrre varianti dello stesso prodotto senza la necessità interruzioni significative e trova impiego, ad esempio, nella moda o nell'elettronica.

DALLA PIRAMIDE DELL'AUTOMAZIONE ALLE ARCHITETTURE RAMI, IIRA E OPENFOG

La cosiddetta "Piramide dell'Automazione" è un'architettura definita nel 1990 dallo standard ISA-95, a sua volta fondamento dello standard IEC 62264. Negli ultimi tre decenni, questo modello è stato ampiamente adattato, fino ad arrivare, in particolare con l'avvento di Industria 4.0, a modelli in cui tutte le informazioni sono rese accessibili, sia che si tratti di un parametro di gestione aziendale o della lettura dei dati forniti da un sensore installato sulla macchina. Al cuore del paradigma 4.0, troviamo una serie di tecnologie



MODELLO PIRAMIDALE A CINQUE LIVELLI GERARCHICI (ISA-95)

LIVELLO 1 (CAMPO)

Dove avviene l'acquisizione dei dati di processo attraverso sensori e si interviene sullo stesso mediante attuatori

LIVELLO 2 (CONTROLLO)

Comprende diversi sistemi di controllo logico (PLC, PC industriali, azionamenti a sequenza variabile e così via), che eseguono algoritmi basati sulle informazioni fornite in input dai sensori e, in base ai risultati ottenuti, inviano comandi agli attuatori

LIVELLO 3 (SUPERVISIONE)

Qui avvengono l'acquisizione e la registrazione dei dati e la supervisione di tutti i processi eseguiti nei livelli inferiori

LIVELLO 4 (GESTIONE PRODUZIONE)

Questo è il livello preposto al monitoraggio e al controllo del processo produttivo, inclusi manutenzione, stoccaggio, trasporto, controllo qualità, mediante software MES

LIVELLO 5 (GESTIONE PIANIFICAZIONE)

Include, ad esempio, i sistemi ERP per la pianificazione delle risorse

abilitanti che permettono di implementare una vera e propria trasformazione digitale: Cloud ed Edge Computing, cybersecurity, IIoT, integrazione orizzontale e verticale, simulazione e Digital Twin, robotica collaborativa, Big Data Analysis, realtà aumentata, additive manufacturing. L'idea fondamentale che sottende il modello è quella per cui, affinché un sistema aziendale possa raggiungere il massimo della sua produttività, esso deve essere davvero interconnesso e ottimizzato. Per ottenere questo risultato, è necessario garantire la fluidità delle informazioni tra i diversi livelli produttivi e le gestionali aziendali. L'integrazione fra i sistemi riguar-

LE PRINCIPALI DIFFERENZE FRA L'INDUSTRIA TRADIZIONALE (3.0) E QUELLA 4.0 ABILITATA DALLA TRASFORMAZIONE DIGITALE

	INDUSTRIA 3.0	INDUSTRIA 4.0
STRUTTURA	Definita dall'hardware	Flessibile
FUNZIONI	Collegate all'hardware	Distribuite in rete
COMUNICAZIONE	Da un livello al successivo	Anche fra livelli non adiacenti
PRODOTTI	Isolati	Integrati nella rete

da principalmente la loro interoperabilità e in particolare lo scambio di informazioni fra mondo IT, che comprende le informazioni provenienti da MES e ERP, e mondo OT, che comprende invece i dati dei processi produttivi. Mentre l'IT si concentra sull'analisi dei dati, la sicurezza informatica e i processi aziendali, l'OT si occupa del monitoraggio e del controllo dei processi fisici.

Il limite del modello classico di automazione piramidale è proprio la mancanza di integrazione completa fra i diversi livelli: in particolare, tale modello entra in crisi

quando si introducono tecnologie che prevedono scambio di dati tra elementi posti su diversi livelli, caratteristica questa che, come si è visto, è propria del paradigma 4.0. Per superare lo schema piramidale, sono state proposte nuove architetture, tutte caratterizzate da versatilità nella configurazione, dove la posizione gerarchica dei servizi non dipende più dall'hardware, ma viene astratta a livello software. Si tratta in particolare delle architetture RAMI 4.0, IIRA e OpenFog, tutte con una spiccata astrazione delle funzioni rispetto all'hardware.

I SISTEMI DI CONTROLLO E I COMPONENTI PLC, DCS E SCADA

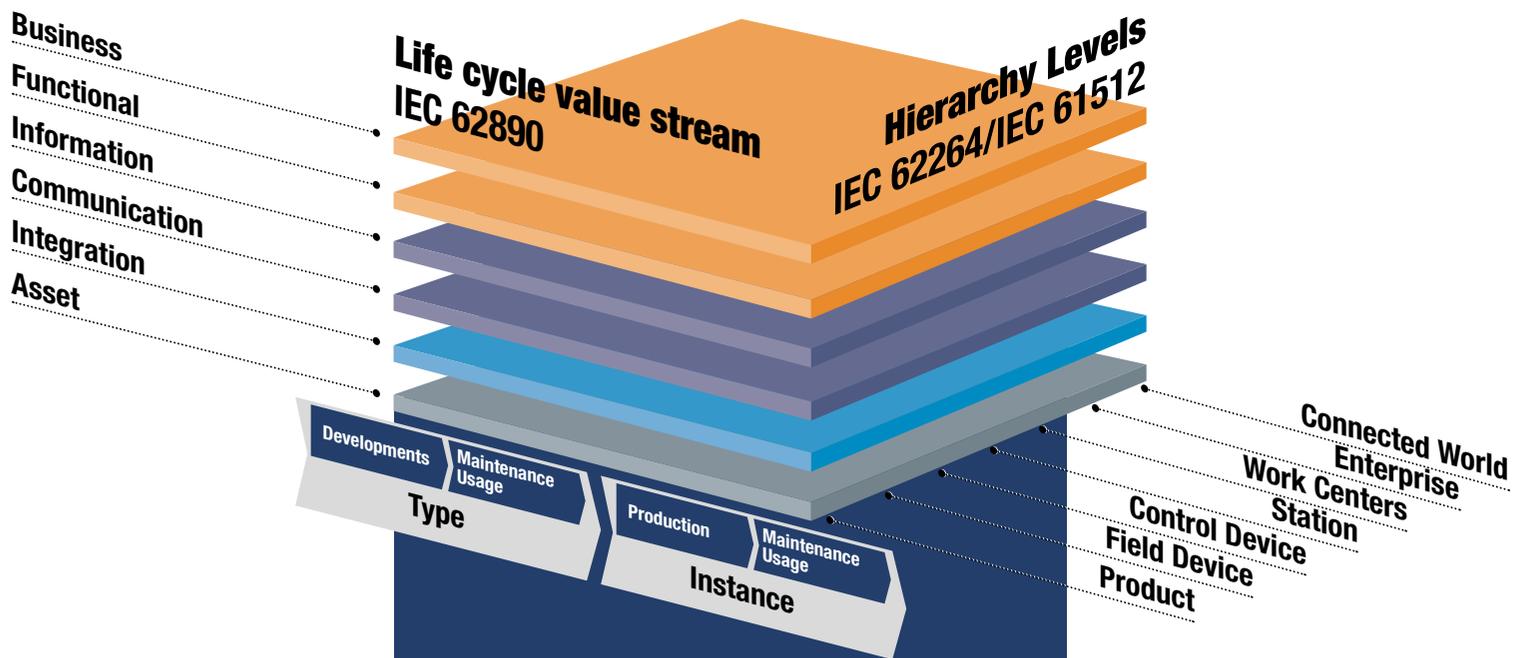
Attualmente esistono tre principali sistemi di controllo industriale (ICS, Industrial Control Systems). I PLC (Programmable Logic Controller) sono computer industriali atti a controllare macchinari e processi sulla base degli input prove-

nienti da sensori e interruttori. I DCS (Distributed Control System) sono sistemi automatici costituiti da sottosistemi (controller, computer e dispositivi elettronici) che trasmettono e ricevono informazioni di un impianto o un processo. Infine, i sistemi SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) rappresentano un'applicazione software per il monitoraggio e la supervisione di una rete di controllori generalmente impiegata come interfaccia, verso operatori o verso altri sistemi, nei sistemi di controllo industriale.

Il PLC è in sostanza un computer che permette di gestire il controllo logico dei processi, mentre nel DCS ci sono una serie di unità (CPU) che controllano ognuno un certo numero di operazioni.

Una caratteristica fondamentale dei PLC è il loro sistema operativo relativamente semplice, progettato per svolgere un minimo di compiti come la scansione degli input e l'aggiornamento degli output. Questa semplice struttura del sistema operativo consente di eseguire rapidamente i programmi, perché non ci sono molti altri processi in esecuzione in background. I tempi di elaborazione del PLC sono anche più rapidi perché questi sistemi si trovano più vicini ai dispositivi che controllano (motori, pompe, interruttori ecc.). I PLC sono generalmente flessibili e anche più facilmente personalizzabili. D'altra parte, un DCS può controllare molte più macchine e processi contemporaneamente. Tuttavia, con PLC più potenti e i

IL LIMITE DEL MODELLO PIRAMIDALE È LA MANCANZA DI INTEGRAZIONE FRA I DIVERSI LIVELLI. IL MODELLO ENTRA IN CRISI SOPRATTUTTO QUANDO SI INTRODUCONO TECNOLOGIE CHE PREVEDONO UNO SCAMBIO DATI TRA ELEMENTI SU PIÙ LIVELLI, TIPICO DEL PARADIGMA 4.0



ARCHITETTURA RAMI 4.0 A TRE DIMENSIONI

L'architettura RAMI è stata sviluppata nel 2015 da ZVEI, associazione tedesca dei produttori elettrici ed elettronici, ed è basata sugli standard DIN SPEC 91345:2016 e IEC/PAS 63088:2017. È un'architettura orientata ai servizi (SOA): le funzioni sono distribuite nella rete e gli elementi possono comunicare tra loro indipendentemente dalla gerarchia. RAMI 4.0 è un modello a tre dimensioni: ciclo di vita, gerarchia (dal prodotto al mondo connesso) e una terza dimensione con sei livelli (business, funzionale, informativo, comunicazione, integrazione, asset).

cosiddetti controller di automazione programmabili, o PAC, disponibili oggi, la differenza tra un PLC e un DCS si sfuma sempre più man mano che i PLC diventano più veloci, affidabili e possono gestire controlli più complessi.

Oggi esistono infatti PLC che si collegano in rete (grazie all'avvento delle reti Profibus, Profinet e Etherne/IP) creando di fatto una architettura di tipo DCS senza impiego effettivo dello stesso.

La scelta di PLC o DCS dipende dalla situazione specifica, in generale è comunque possibile utilizzare entrambi all'interno di un impianto ed entrambi possono essere collegati ad un sistema SCADA, che funge da interfaccia fra operatore e sistema di controllo.

GLI ICS E LA QUESTIONE DELLA CYBERSECURITY

Gli ICS sono oggi sempre più soggetti ad attacchi, anche per i nuovi rischi associati a tecnologie come il Cloud, la Big Data Analysis e

l'IIoT. Si tratta spesso di attacchi mirati che utilizzano il percorso di ingresso ICS come ponte per accedere all'organizzazione. Nella maggior parte di casi abbiamo furto di dati e spionaggio industriale, ma non mancano anche gravi casi di attacco Malware.

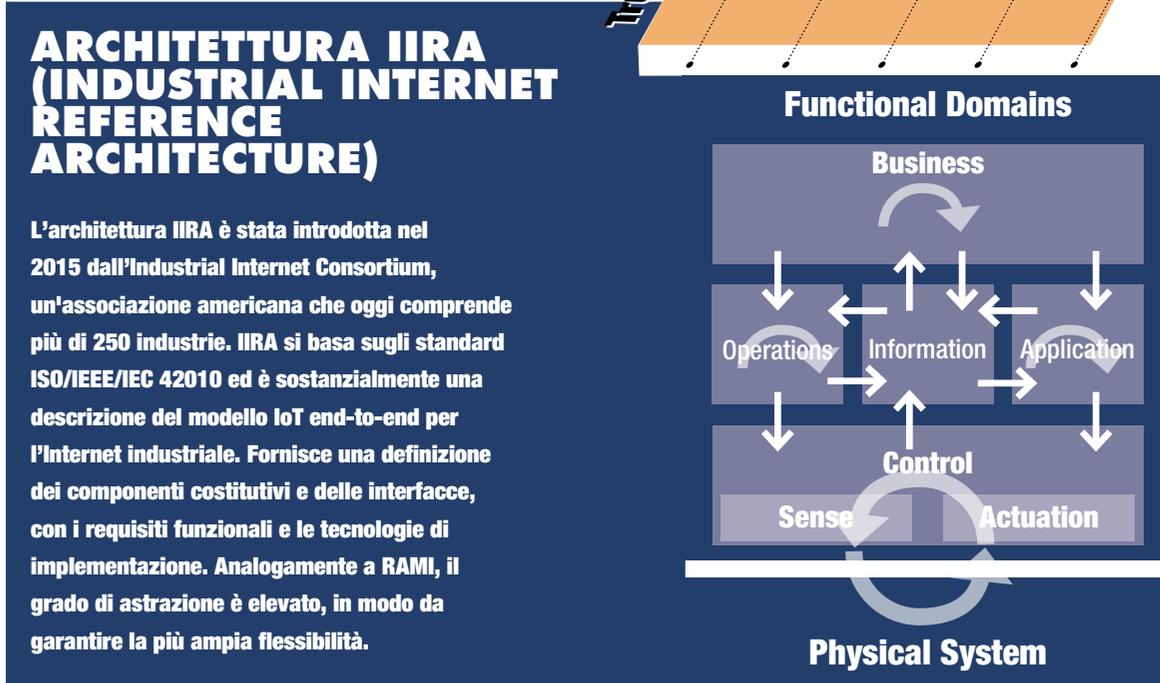
Mordor Intelligence stima che il mercato globale della sicurezza degli ICS chiuda il 2024 con un valore di 18 miliardi di dollari e

arrivi a superare i 25 miliardi entro il 2029, con un tasso di crescita annuo di quasi il 7%. A trainare gli investimenti, soprattutto la necessità di proteggere sistemi IIoT e robotici.

Inoltre, normative severe (quali ad esempio NIST e IEC 62443) stanno spingendo le organizzazioni a dare priorità alla sicurezza ICS, rafforzando gli investimenti finalizzati alla conformità.

PLC, DCS E SCADA A CONFRONTO

	PLC	DCS	SCADA
GESTIONE DI I/O ELEVATI	No	Si	No
COSTO INIZIALE	BASSO	ELEVATO	BASSO
LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE	Linguaggi testuali (come AWL e ST) e grafici come Ladder (trasposizione software dei circuiti in logica cablata molto simile al corrispettivo reale), SFC e FBD	Ladder, diagrammi a blocchi, linguaggi di alto livello	Il software permette lo sviluppo e il funzionamento di sistemi di supervisione e controllo/telecontrollo senza dover necessariamente scrivere codice attraverso linguaggi di programmazione
COSTI DI MANUTENZIONE	BASSI	ELEVATI	BASSO
FUNZIONI	Controllo di processo singolo, a livello di macchina (ad esempio, gestione temperatura, pressione, umidità in punto dell'impianto e decisioni semplici sulla base dei dati che raccolgono)	Controllo dell'intero impianto organizzando il lavoro dei dispositivi a controllo diretto, come i PLC, che agiscono a livello inferiore, direttamente a contatto con le macchine	Abilitazione della comunicazione tra i macchinari di un impianto
VELOCITÀ	Il più veloce perché ha un programma più semplice ed è fisicamente più vicino all'oggetto controllato	Mediamente veloce	Il più lento
MARGINE DI ERRORE	Per la presenza di un solo dispositivo, c'è maggiore margine di errore	Per la presenza di molti controller, meno margine di errore	Meno margine di errore
COMPOSIZIONE DEL SISTEMA	Hardware	Hardware e software per la visualizzazione e lo storico	Software
FLESSIBILITÀ	Elevata	Ridotta rispetto al PLC	Ridotta rispetto al PLC



I governi, inoltre, stanno imponendo specifiche sempre più severe per quanto riguarda la protezione delle infrastrutture critiche.

Le soluzioni disponibili sul mercato includono pacchetti hardware e software integrati per controllare e monitorare il funzionamento di macchinari e dispositivi associati che operano in ambienti industriali. Proprio l'enfasi sulle misure di sicurezza informatica, assieme all'integrazione di AI e ML, per ottimizzare i sistemi e nell'ambito della manutenzione predittiva, ma anche per abilitare meccanismi di difesa pro-attivi, sono attualmente tendenze chiave nello sviluppo del mercato degli ICS. Man mano che i sistemi industriali diventano sempre più interconnessi, infatti, aumenta la necessità di robusti protocolli di sicurezza informatica e di conseguenza aumenta la do-

manda di soluzioni ICS avanzate.

I TREND IN ATTO NELL'AMBITO DEGLI ICS

Il prossimo decennio porterà significative trasformazioni nel settore degli ICS. Potenzialmente rivoluzionarie saranno alcune soluzioni in via di diffusione sul mercato. Primo fra tutte, i Digital Twin, repliche digitali di sistemi fisici che rendono possibile monitoraggio, simulazione e ottimizzazione in tempo reale. In secondo luogo, il

calcolo quantistico, in grado di risolvere complessi problemi di ottimizzazione che vanno oltre le capacità dei computer classici. In futuro, gli algoritmi quantistici potranno essere utilizzati per ottimizzare in tempo reale processi multi-variabili, come la logistica all'interno della supply chain o la produzione chimica. Infine, la collaborazione Uomo-Macchina: AR e VR stanno migliorando l'interazione fra operatori e macchinari attraverso interfacce immersive

IL PROSSIMO DECENNIO PORTERÀ SIGNIFICATIVE TRASFORMAZIONI NEL COMPARTO ICS, GUIDATE DA DIGITAL TWIN, CALCOLO QUANTISTICO E NUOVA COLLABORAZIONE UOMO-MACCHINA

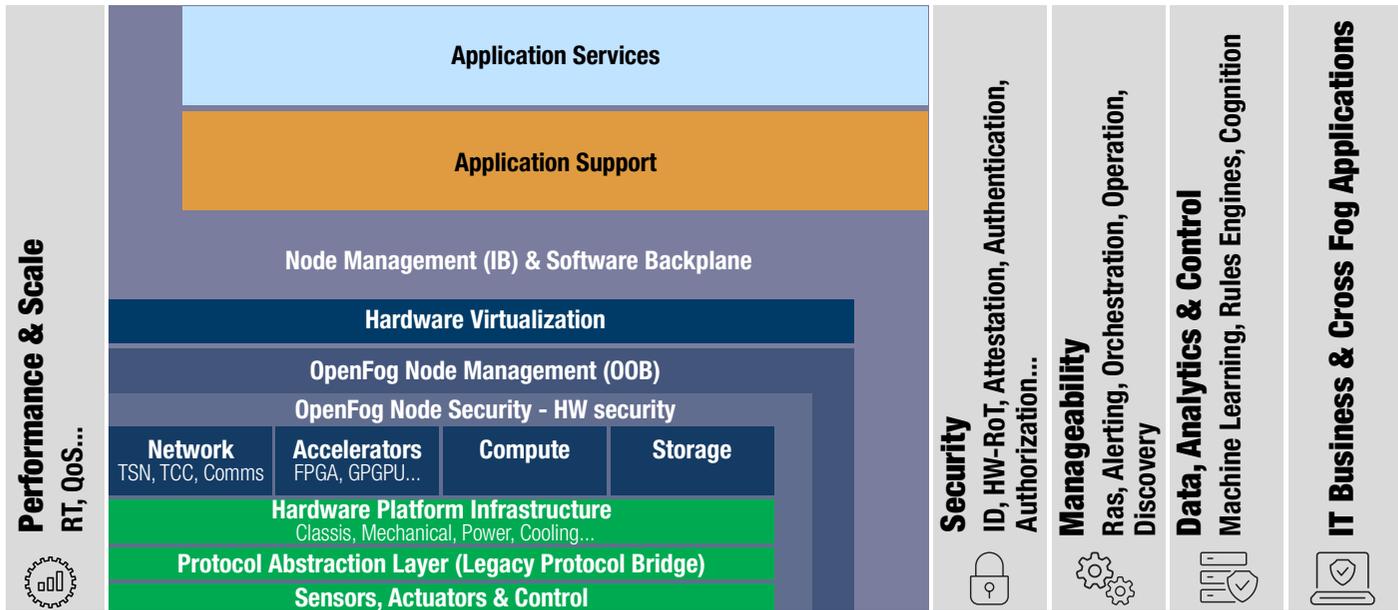
CARATTERISTICHE, VANTAGGI E SVANTAGGI DI PLC E DCS

PLC	DCS
CARATTERISTICHE	
<ul style="list-style-type: none"> • Programmabilità • Affidabilità anche in condizioni ambientali difficili (non hanno parti mobili) • Velocità di esecuzione • Interfaccia intuitiva • Modularità • Efficienza energetica • Semplicità di manutenzione 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo di un intero sistema da una singola interfaccia • Integrazione di dati provenienti da diverse fonti • Risposta rapida in caso di situazioni critiche • Scalabilità • Interfaccia intuitiva
VANTAGGI	
<ul style="list-style-type: none"> • Costo inferiore rispetto al DCS • Facilità di programmazione (basata su logica booleana) e diagnostica • Maggiore flessibilità di aggiornamento ed espansione, versatilità di impiego • Ampia disponibilità di componenti e supporto 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo distribuito e gestione centralizzata • Integrazione avanzata dei dati • Ridondanza intrinseca • Maggiore capacità di controllo nel caso di processi complessi • Funzionalità avanzate di gestione emergenze
SVANTAGGI	
<ul style="list-style-type: none"> • Limitazioni nel controllo di processi complessi • Minore capacità di integrazione dei dati • Ridotta capacità di controllo distribuito • Spesso software proprietario • Vulnerabilità alle interferenze elettromagnetiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo più elevato rispetto al PLC • Programmazione più complessa perché richiede una conoscenza più approfondita dei linguaggi • Minore flessibilità di aggiornamento ed espansione • Possibilità di guasti a cascata • Diagnostica complessa

per il controllo e il monitoraggio dei sistemi industriali. In generale, il comparto dei sistemi di controllo già oggi attraversa un'evoluzione significativa trainata da diversi trend. La crescente automazione dei processi industriali rappresenta uno dei principali driver di mercato, supportata dall'integrazione con l'IoT industriale, che consente la raccolta dati in tempo reale, la manutenzione predittiva e il monitoraggio remo-

to. Un ruolo cruciale è giocato dall'edge computing, che consente di elaborare i dati in prossimità del livello di campo, riducendo la latenza e l'utilizzo della banda di trasmissione, oltre a garantire una maggiore resilienza operativa in caso di interruzioni della connessione al server centrale. Parallelamente, la sicurezza informatica rimane una priorità assoluta, con soluzioni mirate alla protezione delle reti di comunicazione, al ri-

levamento delle minacce e alla garanzia dell'integrità dei sistemi di controllo. L'adozione di tecnologie basate sull'intelligenza artificiale sta inoltre migliorando le capacità degli ICS, abilitando strategie di manutenzione predittiva, ottimizzando i flussi di lavoro e riducendo il rischio di guasti, grazie all'analisi dei dati storici attraverso algoritmi di machine learning. Le soluzioni cloud portano intanto scalabilità, convenienza e la possibilità di monitoraggio remoto avanzato anche nel controllo industriale. Settori come quello dell'energia e delle utility, inclusi impianti di trattamento delle acque e centrali elettriche, sono tra i principali utilizzatori di ICS, con un focus crescente sulle smart city. Un ulteriore trend riguarda l'influenza della globalizzazione nella supply chain, che richiede un coordinamento e un controllo sempre più efficaci di reti industriali complesse. In parallelo, i sistemi di controllo autonomi stanno rivoluzionando il settore, andando oltre l'automazione tradizionale e permettendo il funzionamento di macchine e processi senza intervento umano, con particolare valore in ambienti pericolosi o ad alta reattività. Infine, le tecnologie wireless e l'adozione delle reti 5G rappresentano un'innovazione dirompente, offrendo connettività affidabile, scalabilità e bassa latenza. Il 5G, in particolare, promette di rivoluzionare gli ICS consentendo il controllo remoto di infrastrutture critiche, come centrali elettriche e



ARCHITETTURA OPENFOG

L'architettura OpenFog si focalizza su implementazione e interoperabilità dei sistemi SaaS, PaaS e IaaS. Nella definizione data dal consorzio che ne è promotore, si tratta di un'architettura orizzontale a livello di sistema che distribuisce funzioni di calcolo, archiviazione, controllo e rete più vicine gli utenti lungo un continuum denominato Cloud-to-Thing.

piattaforme petrolifere, garantendo al contempo elevata larghezza di banda e connettività massiva per migliaia di dispositivi simultaneamente.

COSTI E INTEGRAZIONE, SFIDE DA AFFRONTARE

Non mancano, infine, sfide da affrontare che richiedono un approccio strategico per garantire sicurezza, interoperabilità ed efficienza operativa. La crescente interconnessione degli ICS espone le infrastrutture critiche a un rischio elevato di attacchi informatici, rendendo la protezione dei dati e dei sistemi una priorità assoluta. L'integrazione con sistemi legacy

rappresenta un'ulteriore criticità, poiché molte aziende utilizzano ancora tecnologie obsolete difficili da aggiornare senza compromettere la continuità operativa. La mancanza di standard globali complica ulteriormente l'interoperabilità tra diversi dispositivi e piattaforme, nonostante le iniziative di standardizzazione in corso. Un'altra sfida significativa è rappresentata dai costi elevati di implementazione delle tecnologie avanzate, che possono essere proibitivi per le PMI, sebbene i benefici a lungo termine in termini di efficienza e riduzione dei tempi di inattività possano giustificare l'investimento iniziale. Inoltre, la rapida evoluzione tec-

nologica ha generato una carenza di personale qualificato con competenze sia in ambito IT che OT, ostacolando l'adozione e la gestione efficace degli ICS. Affrontare questa sfida richiede la creazione di partnership tra produttori e provider di sicurezza, oltre alla promozione di piattaforme collaborative per la condivisione di informazioni sulle vulnerabilità. Infine, la convergenza IT/OT pone sfide tecniche rilevanti, legate alla compatibilità dei formati dati, dei protocolli di comunicazione e dei sistemi esistenti, rendendo necessario un approccio strutturato per integrare in modo efficace le due realtà tecnologiche. ▲



Simonetta Stella

SEMPRE PIÙ PERFORMANTI, INTERCONNESSI E ANCHE VIRTUALI

L'ESTENSIONE DEI SISTEMI DI AUTOMAZIONE A UN NUMERO SEMPRE PIÙ AMPIO DI AMBITI PRODUTTIVI FAVORIRÀ L'ESPANSIONE DEL MERCATO DEI SISTEMI DI CONTROLLO ESSENZIALI PER MONITORARE E REGOLARE I PROCESSI INDUSTRIALI IN TEMPO REALE

STOCK OPERATIVO MONDIALE PER I ROBOT INDUSTRIALI



OLTRE 4 MILIONI DI ROBOT INDUSTRIALI OPERATIVI IN TUTTO IL MONDO

Dal rapporto diffuso a settembre dall'International Federation of Robotics sull'andamento del settore emerge che nel 2023 erano 4.281.585 le unità operative nelle fabbriche di tutto il mondo, con un aumento del 10% rispetto al 2022. Le installazioni annuali hanno superato il mezzo milione di unità per il terzo anno consecutivo. Il report evidenzia che a livello regionale nel 2023 il 70% di tutte le nuove installazioni è stata in Asia, il 17% in Europa e il 10% nelle Americhe. Tra i trend tecnologici che guideranno l'espansione di questo mercato nei prossimi anni spiccano lo sviluppo dei manipolatori mobili, dei robot umanoidi e l'integrazione con l'intelligenza artificiale

Fonte:
World Robotics 2024
Settembre 2024

Ormai si tratta di milioni. E il problema riguarda tutti i Paesi, soprattutto quelli più industrializzati. Stiamo parlando della cronica carenza di lavoratori qualificati con le competenze tecnologiche adeguate alle mansioni da svolgere. Da anni le imprese di numerosi settori sono, infatti, alla costante ricerca di personale da inserire nei reparti di progettazione e sviluppo e in tutti quegli ambiti produttivi in cui sono richieste delle conoscenze tecniche approfondite. Una risposta a questa impellente domanda di personale, che secondo più indagini aumenterà nei prossimi anni a causa del costante calo della natalità soprattutto nei Paesi più industrializzati, potrebbe arrivare proprio dall'estensione dei sistemi di automazione: la diffusione di

queste soluzioni sarà uno dei megatrend che guiderà l'evoluzione di molti comparti, dal manifatturiero ai trasporti alla gestione della vita quotidiana per supplire alla carenza di manodopera specializzata. Inoltre, la riorganizzazione delle catene di fornitura, come conseguenza dei cambiamenti e dei rischi geopolitici nel panorama internazionale, sta spingendo molte aziende a puntare su una maggiore autonomia produttiva, affidandosi all'implementazione tecnologica.

PROGRAMMARE, GESTIRE E MONITORARE

Nell'ambito manifatturiero automatizzare i processi produttivi consente di migliorare, in termini di tempi e costi, la gestione del bu-

siness di una società, di risolvere le inefficienze e liberare risorse da investire in altre attività importanti per la competitività aziendale. In questo scenario uno dei fattori che sarà determinante per favorire l'introduzione di queste tecnologie è sicuramente la facilità di utilizzo, programmazione, gestione e monitoraggio. Proprio dalla sinergia tra prodotti più maturi e le tecnologie emergenti potranno nascere nuovi sbocchi applicativi per rendere molte operazioni completamente automatizzate o alleggerite attraverso un approccio condiviso tra operatore e robot. In questa transizione un ruolo chiave sarà svolto dai sistemi per il controllo che sono il "cervello" dei sistemi di automazione, consentono di monitorare macchinari e processi, di

eseguire operazioni programmate in modo automatico e sequenziale, di svolgere compiti complessi con estrema precisione. Nel corso degli anni queste soluzioni hanno vissuto forti evoluzioni sia dal punto di vista dell'hardware che da quello del software per cercare di rispondere alle esigenze di ambienti applicativi diversi. Si è passati da strutture che seguivano logiche più vicine al mondo dell'elettronica a una progressiva e sempre più spinta digitalizzazione di questi strumenti. Oggi sul mercato sono presenti diversi modelli e la scelta di quello più idoneo va valutata in base al settore in cui dovrà essere impiegato.

MERCATO DEI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

MARKET SIZE IN USD BILLION

CAGR 4,37%



IL MERCATO DEI PLC

Il mercato dei PLC è stimato a 12,73 miliardi di dollari nel 2025 e si prevede che possa raggiungere i 15,77 miliardi di dollari entro il 2030, con un tasso di crescita media annua del 4,37% durante il periodo di previsione (2025-2030). L'espansione del settore sarà guidata dalla crescente domanda di automazione per soddisfare la necessità di garantire volumi elevati senza compromettere il rispetto degli standard qualitativi. Essendo i robot uno dei principali sbocchi dei PLC, le prospettive sono dunque positive. Un'altra tendenza importante del mercato è la crescente adozione di soluzioni e dispositivi integrati, come l'inserimento dei PLC nei sistemi industriali quali HMI o SCADA. Oltre alla domanda di sistemi automatizzati sempre più flessibili e scalabili per gestire più declinazioni e personalizzazioni di un prodotto.

Fonte:
Mordor Intelligence

INTEGRAZIONE E INTEROPERABILITÀ

Per monitorare e regolare i processi industriali in tempo reale i sistemi di controllo e la sensoristica sono fondamentali. Sono strumenti essenziali per raccogliere i dati relativi alla produzione, come temperatura, pressione e velocità e trasmettono le informazioni per gestire in maniera efficiente la produttività con l'obiettivo di costruire un ambiente flessibile e reattivo alle variazioni delle condizioni operative e di mercato. L'impiego dei device mobili, dotati di interfacce operatore sempre più intuitive consente di tenere sotto controllo i dati sul funzionamento dei macchinari, di verificare costantemente i parametri e di agire in maniera tempestiva per mitigare

eventuali situazioni critiche. Sebbene questi strumenti di gestione e controllo possano richiedere un investimento iniziale significativo, permettono nel tempo di migliorare i costi e i risultati finali del business aziendale. Ma quali sono le principali richieste degli utilizzatori? Una delle priorità è sicuramente la facilità di impiego, l'integrazione con le nuove tecnologie come i sistemi di intelligenza artificiale che possono essere utili per agevolare la programmazione, creare ambienti di sviluppo fruibili anche dai non esperti, semplificare le operazioni complesse e strutturare, dove possibile, un'architettura di monitoraggio su ampia scala. Senza dimenticare la possibilità di poter effettuare simulazioni per verificare il funzionamento dei

comandi prima di trasferirli sui macchinari con una riduzione dei costi. Inoltre, con l'aiuto dell'AI, un PLC può gestire le macchine in modo più efficiente, riducendo ad esempio lo spreco dei materiali o migliorando i consumi energetici. Grazie a questo approccio è possibile quindi semplificare anche la collaborazione tra i tecnici, disporre di un controllo digitale condiviso e favorire la progressiva convergenza tra le aree IT/OT di una società. In quest'ottica tutti i sistemi di controllo dovranno essere sempre più integrati con le infrastrutture informatiche dell'azienda con l'obiettivo di migliorare la gestione operativa complessiva, di supportare i processi decisionali e attuare piani di manutenzione predittiva più precisi e tempestivi.

Sicuramente per operare in questa direzione sarà fondamentale l'incremento dei sistemi di connessione e della capacità di calcolo e archiviazione dei dati, oltre a un miglior controllo dei movimenti e dei sincronismi più delicati da eseguire.

PROIETTATI VERSO LE SOLUZIONI DI DOMANI

I nuovi sistemi di controllo riusciranno a replicare il funzionamento delle reti neurali per essere ad esempio impiegati nella gestione dei robot umanoidi all'interno di una fabbrica? Anche se questo scenario fino a pochi anni fa poteva sembrare fantascienza, dalla sinergia tra diverse discipline come la meccatronica, l'informatica, l'ingegneria e la robotica e le

MERCATO DEI DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM (DCS)

CAGR 5,4%

2023

2030

PREVISIONI DI CRESCITA DEL MERCATO DEI DCS

I DCS rappresentano la soluzione ideale per gestire i grandi impianti come per esempio raffinerie, le centrali per produrre energia, le cartiere, gli impianti chimici, per citarne alcuni. Secondo le elaborazioni di The Insight Partners il mercato dei sistemi di controllo distribuiti raggiungerà il valore di 26,36 miliardi di dollari entro il 2030, rispetto ai 17,30 miliardi di dollari del 2022. Si prevede un tasso di crescita media annua del 5,4% nel periodo 2022-2030

Fonte:
theinsightpartner.com

scienze cognitive sono nati nuovi percorsi di ricerca e applicativi.

Per gestire le articolazioni dei robot di prossima generazione e fare in modo che eseguano una vasta gamma di movimenti simili a quelli umani, i sistemi di controllo basati su algoritmi sempre più sofisticati potranno monitorare costantemente la posizione, la velocità e la forza delle articolazioni per garantire movimenti fluidi e sicuri con l'ambizioso obiettivo di riuscire a replicare le capacità umane. In quest'ottica la programmazione è fondamentale per definire comportamenti complessi, come il camminare, il correre e il manipolare oggetti con precisione. Gli algoritmi di queste soluzioni non solo gestiscono i movimenti fisici, ma anche la capacità di in-

SE OGGI I SISTEMI DI CONTROLLO SONO COSTITUITI PREVALENTEMENTE DA SUPPORTI FISICI LA TENDENZA SARÀ QUELLA DI SFRUTTARE LE POTENZIALITÀ DEL CLOUD E PASSARE ALLA VERSIONE DIGITALE

teragire con l'ambiente e gli essere umani. Un altro ambito di sviluppo riguarda la virtualizzazione dei sistemi di controllo per andare verso un'automazione sempre più flessibile e interoperabile e che può offrire un significativo vantaggio competitivo. Inoltre, gli utilizzatori di impianti e macchinari chiedono standard e comunicazioni più aperte, che disaccoppino il software dall'hardware e consentano agli operatori di acquistare hardware

da diversi fornitori e quindi ottimizzare gli investimenti di capitale. Con il potenziamento delle reti wireless e l'estensione del 5G, gli operatori dovranno essere in grado di combinare i sistemi di controllo nell'architettura aziendale senza soluzione di continuità utilizzando un modo standard di comunicare tra più dispositivi così da rendere agevole l'accesso ai dati anche attraverso smartphone e tablet. Un altro tema delicato e di sempre

maggior attenzione è quello della sicurezza: come evidenziato da più studi gli attacchi ai sistemi che monitorano e controllano processi fisici, dispositivi e infrastrutture sono in costante crescita.

Nello specifico come riportato nel report OT Cybersecurity Review 2023 della società tedesca di cybersecurity Dragos, nel 2023 il settore più colpito è stato quello manifatturiero, con il 71% degli incidenti di ransomware. Il settore dei sistemi di controllo industriale, composto da aziende che sviluppano apparecchiature e applicazioni OT, è stato il secondo settore più colpito con il 13%. Pertanto, un qualsiasi PLC o DCS dovrebbe essere progettato con un livello di integrità che va commisurato ai rischi della macchina. ▲



CONTROLLO PER UNA 4.0 NUOVA ERA DELL'AUTOMAZIONE

5G, INDUSTRIAL IOT, AI E DATA ANALYTICS POTENZIANO I SISTEMI DI CONTROLLO RENDENDO PIÙ PERFORMANTE LA PRODUZIONE E MIGLIORANDO I PROCESSI DECISIONALI DEGLI OPERATORI. SULLO SFONDO, PERÒ, ALEGGIA LA SFIDA DELLA CYBERSECURITY

Massimiliano Luce

Il mercato globale del controllo industriale e dell'automazione di fabbrica crescerà da 255 a 399 miliardi nel periodo 2024-2029, con un CAGR del 9,3%, secondo un nuovo rapporto di Market-sandMarkets. Diversi fattori stanno guidando il settore, tra cui una maggiore integrazione di IoT e AI negli ambienti industriali. "L'AI ci permette di fare di più con i dati e più velocemente", conferma Edwin van den Maagdenberg, Vice President General Manager AI Europe di Honeywell. "L'In-

telligenza Artificiale può contribuire ad accelerare l'elaborazione dei dati, consentendo una rapida comprensione e un processo decisionale informato, trasformando i dati grezzi in intelligenza utilizzabile a velocità senza precedenti. L'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale consente alle industrie di raggiungere l'autonomia, migliorando l'efficienza operativa, il processo decisionale e l'innovazione, riducendo i costi e migliorando la sicurezza. Honeywell considera l'AI un moto-

re di crescita e sta fornendo alle industrie soluzioni basate sull'Intelligenza Artificiale per aiutare i dipendenti a lavorare in modo più intelligente, rendere i sistemi più efficienti e consentire alle operazioni degli impianti di accelerare il percorso verso l'autonomia". Tuttavia, è bene precisare quale tipo di AI potrebbe impattare maggiormente sul controllo industriale. "L'AI generativa ha un ruolo importante negli ambienti industriali, ma la maggiore opportunità per le industrie deriva

ALBERTO GRIFFINI
Product Manager
Modular PLC
di Mitsubishi Electric



**IL CONTROLLORE
È IL CUORE DI OGNI SISTEMA DI
AUTOMAZIONE, PER QUESTO OGNI
INTERVENTO DI OTTIMIZZAZIONE
ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
DI IMPIANTI E PROCESSI PASSA
ATTRAVERSO TALE DISPOSITIVO. IN
QUESTO SENSO, IL CONTROLLORE
SARÀ SEMPRE PIÙ DEPUTATO A
NUOVE APPLICAZIONI E NUOVE
FUNZIONI PER IL MONITORAGGIO DEI
CONSUMI**

**L'AUTOMAZIONE
MIGLIORA LA
RACCOLTA E
L'ANALISI DEI DATI,
CONSENTENDO LA
MANUTENZIONE
PREDITTIVA
ATTRAVERSO IL
MONITORAGGIO IN
TEMPO REALE E
FACILITANDO L'ACCESSO
ALLA MANUTENZIONE
REMOTA PER UNA
RISOLUZIONE EFFICIENTE
DEI PROBLEMI. COSÌ, I
SISTEMI RIMANGONO
COMPLETAMENTE
OTTIMIZZATI E SI
RIDUCONO GLI SPRECHI
ENERGETICI**

**EDWIN VAN DEN
MAAGDENBERG**
Vice President General
Manager AI Europe
di Honeywell

dall'uso dell'AI deterministica, che offre risultati coerenti e prevedibili grazie a regole definite, ideali per attività come il controllo qualità”.

L'indagine di MarketsandMarkets prevede che a rappresentare la quota maggiore sarà il sistema di controllo distribuito (DCS), soluzione di automazione industriale implementata principalmente nelle industrie di processo per facilitare il controllo dell'impianto tramite una rete distribuita di elementi di supervisione e controllo.

Inoltre, grazie alle iniezioni di Intelligenza Artificiale e analisi dati, il controllo supporta la transizione ecologica ed energetica del settore manifatturiero. “I sistemi di automazione e controllo favoriscono la transizione energetica

del settore manifatturiero, ottimizzando i processi per contribuire a mettere insieme sistemi complessi, ridurre gli sprechi e aumentare l'efficienza energetica. Grazie all'analisi dei dati in tempo reale e a un processo decisionale intelligente, i produttori possono identificare e quindi controllare le inefficienze e adattarsi alle fonti di energia rinnovabile, riducendo al minimo le emissioni di anidride carbonica e contribuendo in ultima analisi a un futuro energetico più pulito in tutti i settori. I PLC e i DCS di Honeywell consentono il monitoraggio e il controllo a distanza delle emissioni e dell'utilizzo di energia. Sfruttando l'analisi dei dati in tempo reale, queste tecnologie possono ottimizzare le operazioni, garantire la conformità alle normative ambientali e migliorare l'efficienza energetica.

Questa integrazione consente di effettuare regolazioni immediate per ridurre al minimo gli sprechi e le emissioni”.

SOFTWARE AI-BASED PER PLC SMART

Anche secondo Alberto Griffini, Product Manager Modular PLC di Mitsubishi Electric, i sistemi di controllo oggi ricoprono un ruolo fondamentale nell'era della transizione ambientale. “Qualsiasi azienda che si ponga degli obiettivi di efficientamento energetico e sostenibilità ambientale deve, in primis, raccogliere i dati di produzione che provengono dai controllori che, quindi, devono integrare apposite funzionalità di acquisizione dati e interfacciamento con i sistemi superiori che si occupano dell'analisi e dell'elaborazione di questi dati. Si può dire che il controllore rappresenta il primo livello sul campo che raccoglie le informazioni e le trasmette ai software deputati ad elaborare le corrette strategie per l'efficientamento energetico e l'ottimizzazione dei consumi, come la soluzione EcoAdviser di Mitsubishi Electric. Questo software, integrato con la piattaforma Genesis64 di Iconics, grazie all'utilizzo dell'AI permette di migliorare l'efficienza di macchine e impianti e favorire la sostenibilità delle aziende”.

Tutto ciò avviene, nel mercato dei sistemi di controllo, con la possibilità di individuare con una certa precisione alcune opportunità di crescita e tendenze tecno-

logiche emergenti. “Nel mondo dei controllori vediamo tre tendenze tecnologiche emergenti: nuove architetture con processori multicore, comunicazione Ethernet con protocollo real-time aperto, integrazione con software basati su AI. Infatti, si stanno affermando sul mercato nuove soluzioni, ideali per il mondo delle macchine, nelle quali il PLC è in grado di eseguire compiti aggiuntivi, oltre ad occuparsi di logica. Avrà funzioni motion integrate all’interno di un’unica CPU e sarà collegato a tutto il mondo esterno attraverso un protocollo di comunicazione unico, che nel caso di Mitsubishi Electric è il TSN (Time-Sensitive Networking). Ciò permetterà di interfacciare su un’unica rete tutto quello che necessita di un sistema di controllo a livello di campo: azionamenti, sistemi I/O e altri device. La comunicazione verso l’alto sarà invece basata su protocolli di comunicazione che integrano funzioni specifiche per la sicurezza informatica, soprattutto l’OPC UA che oggi è considerato quello più in linea con le normative di cybersecurity come la IEC 62443. Il PLC diventerà sempre più intelligente e avrà bisogno di integrare dei software basati sull’Intelligenza Artificiale per poter parametrizzare le funzioni di controllo in modo automatico, indipendentemente dall’intervento di un operatore o dalla presenza di qualcuno che regoli il sistema basandosi sulla propria esperienza e competenza”.

TRA OPPORTUNITÀ E SFIDE DI INTEGRAZIONE

Per cogliere le opportunità offerte dal mercato del controllo, l’industria deve essere consapevole anche delle sfide da affrontare, come spiega Maurizio Bardella, Technical Director di Murrelektronik. “Il mercato dei sistemi di controllo affronta sfide significative legate a evoluzione tecnologica, cybersecurity, sostenibilità, personalizzazione, carenza di competenze e pressioni sui costi. L’integrazione tra IT e OT richiede sistemi flessibili, mentre la crescente esposizione ai cyber attacchi rende cruciale investire in sicurezza. Inoltre, la transizione energetica impone soluzioni più efficienti e modulari, ma la personalizzazione e la carenza di forza lavoro qualificata complicano la gestione. Investire in efficienza energetica e sostenibilità può migliorare competitività e accessibilità. Partnership strategiche e interoperabilità con l’IoT e il cloud completano il quadro per garantire resilienza e crescita in un mercato sempre in evoluzione”. A livello di investimenti, inoltre, un’impresa manifatturiera può cogliere il vantaggio di avvalersi anche

di alcuni utili consigli su come dovrebbe muoversi per implementare con successo i nuovi sviluppi tecnologici del controllo. “Innanzitutto, dovrebbe adottare una strategia di investimento strutturata: è essenziale analizzare i processi per individuare le aree chiave dove la tecnologia avanzata può portare valore, come maggiore efficienza, riduzione dei costi o miglior controllo dei dati e, successi -



MARCO SPESSI
Industrial
Networking Manager
di EFA Automazione
(Gruppo Relatech)

INTEGRAZIONE E INTEROPERABILITÀ, CYBERSECURITY E ADOZIONE DI AI ED EDGE COMPUTING. LA COMPLESSITÀ DEL SOFTWARE E LA CRESCENTE RICHIESTA DI SOLUZIONI LOW-CODE/NO-CODE IMPONGONO LO SVILUPPO DI STRUMENTI PIÙ INTUITIVI E FLESSIBILI



CON L'INTRODUZIONE DI NUOVE TECNOLOGIE COME EDGE COMPUTING E ROBOTICA AVANZATA, MOLTE AZIENDE FATICANO A INTEGRARE SOLUZIONI INNOVATIVE CON SISTEMI LEGACY. STRUMENTI COME GEMELLI DIGITALI E PROTOCOLLI STANDARDIZZATI, AD ESEMPIO OPC-UA, FACILITANO LA TRANSIZIONE, RIDUCENDO RISCHI E TEMPI DI IMPLEMENTAZIONE

ALBERTO ASCOLI
Product Manager ctrlX Automation
di Bosch Rexroth Italia



PER AFFRONTARE QUESTE SFIDE, È FONDAMENTALE ADOTTARE STANDARD APERTI E ARCHITETTURE SCALABILI, MIGLIORARE LA CYBERSECURITY, INTEGRARE AI, DIGITAL TWIN ED EDGE COMPUTING, E PROMUOVERE LA FORMAZIONE CON STRUMENTI COME REALTÀ AUMENTATA (AR) E REALTÀ VIRTUALE (VR)

MAURIZIO BARDELLA
Technical Director
di Murrelektronik

vamente, investire in soluzioni scalabili e modulari, consentendo la crescita senza stravolgere l'infrastruttura esistente. Sicuramente bisogna dare priorità a sistemi che supportano standard aperti e comunicazione interoperabile, come ad esempio OPC-UA e IO-Link, in modo da garantire l'integrazione con IIoT e cloud. Sul fronte cybersecurity, occorre implementare strumenti di protezione avanzati per prevenire minacce crescenti. Conseguentemente, è necessario anche destinare budget a tecnologie innovative rivolte alla sostenibilità, al digital twin e all'AI, che migliorano l'efficienza e ottimizzano i processi. La soluzione comprende anche il gemello digitale utile sia durante le fasi di progettazione e di installazione che di produzione. Infine, un piano di formazione per il personale è cruciale per garantire competenze adeguate, mentre la collaborazione con partner tecnologici può ridurre i rischi e accelerare l'adozione delle nuove soluzioni".

Peraltro le nuove tecnologie rendono lo scenario del controllo particolarmente articolato, chiamando le imprese manifatturiere

a dovere valutare un ventaglio estremamente ampio di aspetti. Operazione, naturalmente, tutt'altro che banale. "Il mercato del controllo nell'automazione industriale affronta sfide cruciali e opportunità" sottolinea Alberto Ascoli, Product Manager ctrlX Automation di Bosch Rexroth Italia. "Le problematiche principali includono evoluzione dei modelli di assistenza, sostenibilità e sicurezza. I clienti ora cercano soluzioni complete che includano supporto continuo e servizi personalizzati. Da valutare attentamente anche la crescente interconnessione dei sistemi di produzione, che aumenta vertiginosamente i rischi di attacchi informatici, con conseguenze potenzialmente devastanti per la produzione: la sicurezza deve diventare parte integrante dei sistemi di controllo, con soluzioni che includano firewall industriali, autenticazione multifattoriale e monitoraggio in tempo reale per prevenire intrusioni. Anche la sostenibilità energetica risulta essere un tema molto sfidante nel panorama dell'industria odierna: sistemi di monitoraggio avanzati e analisi dei dati aiutano a ottimizzare l'uso delle risorse, riducendo i costi e rispettando gli standard ambientali più severi". Per questo motivo diventa importante interfacciarsi con realtà che sappiano guidare la propria impresa manifatturiera nei nuovi scenari del controllo. "Per chi desidera implementare con successo i nuovi sviluppi tecnologi-

ci nel controllo, è fondamentale partire da una visione chiara del proprio percorso di innovazione. Questo significa bilanciare le esigenze immediate con una strategia a lungo termine, focalizzata su digitalizzazione, sostenibilità e sicurezza. Il primo passo è investire in tecnologie che migliorino l'integrazione e la gestione dei dati, come il cloud manufacturing e i digital twin, che consentono di creare un ecosistema produttivo più efficiente e interconnesso. Questi strumenti permettono di ottimizzare i processi e rispondere più rapidamente alle esigenze del mercato. Una gestione intelligente dei dati, infatti, aiuta a migliorare la produttività e a ridurre i costi. In un contesto dove la sostenibilità non è più un'opzione ma una necessità, l'azienda deve guardare a processi produttivi a basso impatto ambientale e all'adozione di pratiche legate all'economia circolare. Sensori avanzati e sistemi di monitoraggio possono aiutare a ridurre sprechi e consumi energetici, allineandosi agli obiettivi di riduzione dell'impronta di carbonio (Cfp) e ai requisiti delle politiche Industria 5.0. In tal senso, i prodotti rigenerati rappresentano un vero e proprio focus per Bosch Rexroth, poiché contribuiscono ad aumentare la sostenibilità".

LEGACY PER UN FUTURO PIÙ DIGITALE

Se è vero che le sfide sono molteplici, la buona notizia è che le

PER MIGLIORARE IL ROI (RETURN ON INVESTMENT), OGGI È CRUCIALE PRIVILEGIARE COMPONENTI CHE SODDISFINO LE ESIGENZE APPLICATIVE NEL LUNGO TERMINE

imprese manifatturiere hanno molte buone carte per giocare la loro partita. “Le aziende” aggiunge Steve Ward, Direttore Emea del supporto tecnico pre-vendita per PLC e HMI/Scada per la Discrete Automation di Emerson “devono considerare di diversificare le operazioni su mercati e località differenti. I sistemi di controllo moderni offrono la giusta flessibilità per adattarsi a nuove esigenze. Per migliorare il Roi (Return of investment), è cruciale privilegiare componenti che soddisfino le esigenze applicative a lungo termine, considerando la compatibilità tra ciclo vita dei componenti e dell’applicazione, e il supporto presente e futuro da parte dei fornitori. Quando si modernizzano sistemi legacy, è importante scegliere un fornitore con esperienza comprovata nel supporto e nella modernizzazione di impianti, riducendo i costi legati al ricablaggio degli

I/O, mantenendo il cablaggio esistente ove possibile. Il Cyber Resilience Act dell’UE e normative simili richiedono soluzioni con sicurezza informatica integrata e personale formato, oltre a una stretta collaborazione tra IT e OT. Le misure di sicurezza possono partire da soluzioni semplici come la protezione dei pannelli con credenziali; uso di firewall; aggiornamenti regolari dei sistemi operativi, HMI, Scada e dei pc industriali; fino a soluzioni più avanzate come segregazione delle reti, IDS/IPS, Active Directory e sicurezza del dominio”.
A livello di investimenti, al fi-

CHRISTIAN GABRIEL
Head of Digital Transformation di Keba



PER SFRUTTARE APPIENO IL POTENZIALE DELLE SOLUZIONI DI CONTROLLO DI ULTIMA GENERAZIONE, SPESSO È NECESSARIO RIPENSARE LE ARCHITETTURE, PROCESSO CHE RICHIEDE DI SOLITO UNA RIQUALIFICAZIONE DEL PERSONALE. PER QUANTO RIGUARDA IL SOFTWARE, MOLTI COSTRUTTORI DI MACCHINE NON HANNO PIÙ LE RISORSE PER SVILUPPARLO INTERNAMENTE, POICHÉ SOLO I TECNICI PIÙ GIOVANI HANNO FAMILIARITÀ CON I LINGUAGGI DI ALTO LIVELLO IN GRADO DI APRIRE A NUOVE POSSIBILITÀ, AD ESEMPIO ALLA RACCOLTA E ALL’ELABORAZIONE DEI DATI PER APPLICAZIONI DI AI

NEGLI ULTIMI CINQUANT’ANNI, I SISTEMI DI CONTROLLO CENTRALE (PLC) E I SISTEMI DI CONTROLLO DI PROCESSO HANNO RIVOLUZIONATO L’AUTOMAZIONE INDUSTRIALE. TUTTAVIA, LA VALUTAZIONE DEI DATI PROVENIENTI DAI SENSORI È STATA SPESSO COMPLESSA E COSTOSA. LA MANCANZA DI DEFINIZIONI STANDARDIZZATE RIGUARDO AGLI ERRORI HA COMPLICATO ULTERIORMENTE LA SITUAZIONE



SERGIO FORNERIS
Head of Product Market di Festo Italia



IL PC COME SUPPORTO DIVENTA UN HUB, MENTRE IL PLC VIENE VIRTUALIZZATO, DIVENTA UN AMBIENTE INTERAMENTE SOFTWARE E NON PIÙ UN TRADIZIONALE COMPONENTE DEDICATO, CHE UTILIZZA I PROTOCOLLI CHE GIÀ IL SETTORE CONOSCE E UTILIZZA. IN QUESTO MODO SI OTTIENE MASSIMA FLESSIBILITÀ, PER STARE AL PASSO CON NUOVI REQUISITI E CON L'ARRIVO DI NUOVE TECNOLOGIE

VERONICA MUNARO
Offer Marketing
Manager
di Schneider Electric

ne di adottare correttamente i nuovi sviluppi tecnologici del controllo, un'attenzione speciale va riservata alla formazione del personale.

Tutto ciò, poi, deve essere governato all'interno dell'orizzonte della sostenibilità ambientale. "Per migliorare l'efficienza energetica e ridurre i costi, è necessario partire dall'analisi dei dati. Macchine e processi possono essere ottimizzati confrontando il dispendio energetico e regolando le operazioni in base ai costi energetici variabili, risolvendo anche eventuali perdite come aria compressa o acqua tramite monitoraggio. Anche il monitoraggio dei tempi di inattività porta risparmi significativi. L'Overall Equipment Effectiveness (OEE) cattura fattori come i cambi di produzione o l'efficienza dei macchinari. Diagnostiche avanzate e manutenzioni predittive riducono i downtime non pianificati, utilizzando analisi e allarmi in tempo reale. L'accesso remoto, nonostante i rischi informatici, consente risoluzioni rapide e supporto veloce da parte dei fornitori".

Proprio per queste ragioni, sempre relativamente alle sfide, risorse umane e sviluppi tecnologici meritano la medesima attenzione per vincere le sfide del controllo di processo moderno, per poterne

cogliere pienamente le opportunità. Christian Gabriel, Head of Digital Transformation di Keba, osserva come uno dei problemi principali sia la mancanza di specialisti programmatori. Un'altra sfida importante è l'integrazione dei sistemi di controllo esistenti e conosciuti dalle aziende con le nuove tecnologie".

Le collaborazioni risultano fondamentali per fare proprio tale scenario. "Per implementare con successo le nuove tecnologie di controllo, un'azienda manifatturiera deve adottare un approccio strategico, investendo nel personale e creando partnership con i fornitori di automazione. È essenziale definire un business case dettagliato che mostri i potenziali risparmi e il ROI, mentre il calcolo del TCO (Total cost of ownership) è la strada da seguire, rispetto al classico confronto dei costi tra i singoli prodotti".

HARDWARE, SOFTWARE E SERVIZI: TUTTE LE EVOLUZIONI IN ATTO

Quando si parla di controllo, di fronte alle profonde trasformazioni in corso, gli stessi fornitori di tecnologie devono misurarsi con sfide estremamente impegnative, per rispondere alle aspettative delle imprese manifatturiere. "Tra le principali vi è sicuramente quella di garantire precisione e accuratezza a velocità elevate" afferma Ronen Sadan, VP Marketing di Elmo Motion Control. "Le applicazioni nella produzio-

ne di semiconduttori, nella robotica e nella metrologia richiedono, infatti, una precisione a livello nanometrico con tempi di risposta inferiori al millisecondo ed è necessario essere in grado di fornire costantemente precisione elevatissima nel controllo di posizione, velocità e coppia, mantenendo o aumentando le velocità operative. Un'ulteriore sfida è rappresentata dall'elevata dinamica e coordinazione multiasse. Settori come robotica, stampa 3D e lavorazione CNC richiedono un movimento fluido e sincronizzato su assi differenti; da qui la necessità di gestire la complessità dei sistemi multiasse con carichi molto dinamici e frequenti cambi di direzione. Infine, ma non meno importante, è l'aspetto della sicurezza funzionale e della conformità".

Tutto ciò, quindi, come si sta traducendo a livello di evoluzione dell'offerta hardware, software e servizi nel controllo? "Tra le principali tendenze in campo hardware, possiamo indicare lo sviluppo di prodotti ad alte prestazioni, ma compatti, di controller e azionamenti più piccoli e potenti con funzionalità integrate e di processori e architetture avanzate per migliorare il calcolo in tempo reale; a questi si aggiungono semiconduttori ad ampio bandgap per l'efficienza energetica e l'adozione di componenti in carburo di silicio (SiC) e nitruro di gallio (GaN). Per quanto riguarda il mondo software, invece, segnaliamo l'integrazione diretta di



FOCUS SISTEMI DI CONTROLLO



RONEN SADAN
VP Marketing di Elmo
Motion Control

GUARDANDO AL FUTURO, POSSIAMO IMMAGINARE UN'EVOLEZIONE GUIDATA DALL'AI: SE GLI STANDARD DI PROTEZIONE SONO STATI SVILUPPATI PENSANDO A SISTEMI DETERMINISTICI, L'AI INTRODUCE COMPORTAMENTI PROBABILISTICI, MOTIVO PER CUI ADATTARE APPROCCI DI SICUREZZA FUNZIONALE A TECNOLOGIE ALL'AVANGUARDIA QUALI AI E SISTEMI AUTONOMI RAPPRESENTERÀ UN'ULTERIORE SFIDA



STEVE WARD
Direttore Emea del supporto tecnico pre-vendita per PLC e HMI/SCADA, per la Discrete Automation di Emerson

DISPORRE DI PERSONALE SPECIALIZZATO È ESSENZIALE PER LA MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI CONTROLLO. LE AZIENDE DEVONO DECIDERE TRA SUPPORTO INTERNO ED ESTERNO, COSTRUIENDO RELAZIONI SOLIDE CON FORNITORI, MENTRE LA FORMAZIONE INTERNA PUÒ COLMARE LE LACUNE. EFFETTUARE REVISIONI PERIODICHE DEI SISTEMI DI CONTROLLO, VERIFICANDO IL SUPPORTO E LA DISPONIBILITÀ DEI RICAMBI, PERMETTE DI DECIDERE SE AGGIORNARE O STOCCARE RICAMBI. I SISTEMI NON SUPPORTATI COMPORTANO RISCHI, INCLUSI PROBLEMI DI SICUREZZA INFORMATICA

IL FUTURO DELLE APPLICAZIONI PLC NON SARÀ SCRITTO NEI SISTEMI CHIUSI. È L'ERA DELLA DATA-DRIVEN AUTOMATION, IN CUI PREVALGONO SISTEMI APERTI ED EDGE COMPUTING

strumenti di simulazione nei controller, l'applicazione di AI e machine learning, l'utilizzo dell'AI per controllo predittivo, rilevamento di anomalie e ottimizzazione. In termini di servizi, possiamo sicuramente citare l'utilizzo di data analytics e AI per prevedere i guasti prima che si verifichino e la creazione di modelli virtuali di sistemi di controllo per attività di simulazione, test e ottimizzazione prima del deployment".

Di conseguenza, il punto di vista dei fornitori di tecnologie diventa prezioso proprio per cominciare a scorgere in anteprima l'identikit del controllo del futuro. "Nel campo del controllo industriale, i fornitori di tecnologie affrontano sfide sempre più complesse", conferma Marco Spessi, Industrial Networking Manager di EFA Automazione (Gruppo Relatech). "Integrazione e interoperabilità, cybersecurity e ado-

zione di AI ed edge computing. La complessità del software e la crescente richiesta di soluzioni low-code/no-code impongono lo sviluppo di strumenti più intuitivi e flessibili".

Per soddisfare l'insieme di questi sviluppi, nel controllo l'offerta hardware, software e servizi risponderà ad alcune precise caratteristiche. "L'offerta di hardware, software e servizi nel controllo industriale sta evolvendo rapidamente per rispondere alle sfide della digitalizzazione. A livello hardware, si punta su dispositivi IoT-ready, sistemi modulari e soluzioni di edge computing per migliorare flessibilità e prestazioni. Sul fronte software, emergono piattaforme low-code/no-code, digital twin per la simulazione avanzata e strumenti di AI per il controllo predittivo e l'ottimizzazione. I servizi si concentrano su manutenzione predittiva, integrazione tra IT e OT e soluzioni



NEGLI ULTIMI ANNI I CONTROLLORI SVOLGONO UN RUOLO FONDAMENTALE NEL FACILITARE LA COMUNICAZIONE TRA DISPOSITIVI, SENSORI, SISTEMI DI CONTROLLO E SISTEMI IN CLOUD. PER QUESTO MOTIVO I PRODUTTORI STANNO INVESTENDO NEL MIGLIORAMENTO DELLE MISURE DI SICUREZZA INFORMATICA INTRODUCENDO STRUMENTI COME IL CRIPTAGGIO DEI PROGRAMMI E DELLA COMUNICAZIONE, LA GESTIONE AD UTENTI DELLE PRINCIPALI FUNZIONALITÀ COME IL DOWNLOAD, LA MODIFICA DEL PROGRAMMA, IL CAMBIO DELLO STATO OPERATIVO E IL MONITORAGGIO DI TUTTE LE MODIFICHE

MAGNAGHI STEFANO
Product Manager,
Digital Industries
di Siemens Italia

di cybersecurity per garantire continuità e sicurezza operativa. Infine, il cloud riveste un ruolo sempre più centrale per il monitoraggio remoto, mentre formazione e supporto tecnico assicurano una gestione efficace delle nuove tecnologie”.

Hardware, software e servizi vanno immaginati, perciò, come rette perpendicolari che, incrociandosi, ridefiniscono insieme il presente e il futuro del controllo, in modo tale che la parola d’ordine nel settore diventa integrazione, argomenta Veronica Munaro, Offer Marketing Manager di Schneider Electric. “Dal punto di vista tecnologico l’evoluzione in atto riguarda l’integrazione sempre più stretta tra il mondo IT (servizi, piattaforme aziendali, software) e il mondo delle tecnologie operative e degli hardware fisici. I sistemi di controllo più moderni sanno gestire entrambi i mondi in modo integrato, idealmente con una soluzione unificata. Di fatto, si sposta il cuore dell’applicazione di controllo a livello del software. Un’ultima sfida, che i sistemi di controllo dovranno essere in grado di gestire, riguarda l’integrazione di tecnologie basate su AI e machine learning”.

Se questo è lo scenario tecnologico di riferimento, ecco svelate da Schneider Electric le princi-

pali tendenze a livello di offerta di mercato nel segno della massima apertura in fatto di standard. “Il futuro del mondo PLC non si baserà su sistemi chiusi. Non è un caso che la tendenza oggi veda la proposta di soluzioni basate su pc, che aiutano a operare in un ambiente maggiormente unificato. Su PC, l’applicazione di controllo si affianca ad altre applicazioni anche di terze parti, per compiti specifici (monitoraggio energetico) oppure alle applicazioni edge che si usano, ad esempio, per utilizzare tecnologie AI”.

IOT, AI E WI-FI APRONO NUOVI SCENARI

“Nell’era della data-driven automation”, commenta Massimo Melandri, Products & Applications Supervisor di Nidec Industrial Automation, “le tecnologie di comunicazione hanno assunto un ruolo di fondamentale importanza. La decentralizzazione dei sistemi di controllo, grazie all’integrazione della comunicazione IoT, consente ad esempio negli impianti più complessi di fruire di una maggiore scalabilità che, grazie alla capacità di elaborare localmente i dati (edge computing) e di inviarli direttamente in cloud, permette di elevare il livello di efficienza di tutto il sistema nel suo complesso: in termini di occupazione di banda, velocità di comunicazione, efficacia del controllo e potenza di calcolo per l’analisi dei dati. In questo senso, l’AI è destinata ad assumere un ruolo sempre più centrale nei

prossimi anni, poiché le sue potenzialità giocheranno sempre più a favore dell’automazione”. Altrettanto fondamentale è il tema sempre caldo della sicurezza, intesa come segregazione del sistema di controllo dall’ambiente esterno. “La cybersecurity, ovvero la sicurezza dei sistemi di controllo e, in generale, del factory floor nel suo complesso, è un tema cruciale che l’industria manifatturiera deve accuratamente considerare, soprattutto alla luce della pervasività che l’interconnessione e le tecnologie digitali hanno raggiunto, con tutti i relativi rischi del caso”.

La messa in sicurezza dei sistemi di controllo è chiaramente fondamentale per sfruttare in modo vantaggioso gli scenari aperti dall’impiego di IoT, AI e Wi-Fi. “Un’ampia rete aumenta il rischio di attacchi informatici ai sistemi di controllo”, rimarca Christoph Neumann, VP Technology di Kontron. “Pertanto, la sicurezza informatica è parte integrante dello sviluppo, a partire dall’hardware e dal software, attraverso l’intera catena dei processi fino al ciclo di vita dei prodotti”.

Così facendo diventa possibile per le imprese manifatturiere abbracciare un nuovo paradigma come la produzione flessibile. “L’IoT collega i sistemi di controllo negli scenari industriali e consente di raccogliere tutti gli stati e i parametri in tempo reale su server centrali, valutarli e utilizzarli a fini di controllo. Questo crea la base per i gemelli digitali

che possono mappare accuratamente i sistemi fisici e simulare il comportamento. In questo modo è possibile prevedere gli errori, ottimizzare i processi e adattare i flussi di lavoro. Le tecnologie di AI aiutano ad apprendere il comportamento dei sistemi, a rilevare automaticamente le anomalie e a elaborare scenari di miglioramento. Le tecnologie wireless come il Wi-Fi e il 5G con funzioni in tempo reale (ad esempio TSN over 5G) consentono inoltre una comunicazione continua dei dati, anche in ambienti mobili o dinamici”.

SISTEMI DI CONTROLLO E CONDITION MONITORING

Da questi ragionamenti si comprende bene come ci si stia avviando verso una nuova era dell’automazione industriale, caratterizzata dal controllo assoluto della produzione. Su questo aspetto insiste Sergio Forneris, Head of Product Market di Festo Italia. “Il desiderio di comprendere il funzionamento interno delle macchine trova oggi una manifestazione pratica nel condition monitoring, che consente di monitorare le condizioni operative delle macchine e prevedere cambiamenti futuri. L’AI sta ora rendendo questo traguardo più accessibile che mai. Oggi, con l’emergere di Industria 4.0 e la digitalizzazione, si stanno gettando le basi per sistemi di diagnostica e condition monitoring più sofisticati. Grazie alla standardiz-

zazione delle interfacce tra IT e OT e all’avanzamento delle tecnologie come l’AI, è possibile analizzare enormi volumi di dati, trasformando il condition monitoring in uno strumento predittivo fondamentale, capace di migliorare l’efficienza dei sistemi produttivi”.

Di conseguenza, la competitività delle imprese manifatturiere potrà migliorare sotto più aspetti. “Il futuro del condition monitoring è promettente, con un focus crescente sulla manutenzione predittiva e, in generale, il miglioramento dell’OEE. I costi associati ai tempi di inattività non pianificati, che possono raggiungere i 10.000 euro al minuto, rendono cruciale l’adozione di soluzioni diagnostiche avanzate. Con l’AI e il condition monitoring stiamo entrando in una nuova era dell’automazione industriale, dove decisioni tempestive diventano la base fondamentale per i macchinari sostenibili di nuova generazione”.

LE CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI IN ARRIVO

I nuovi scenari del controllo si concretizzeranno sul mercato con una nuova generazione di prodotti per l’industria, riepiloga

NEL FUTURO, L’UTILIZZO DI SISTEMI DI CONTROLLO VIRTUALIZZATI E “CONTAINERIZZATI” SARANNO ELEMENTI CHIAVE PER UNA MAGGIORE FLESSIBILITÀ. L’ENORME QUANTITÀ DI DATI GESTITI DA SISTEMI IBRIDI ON CLOUD E ON PREMISE, AIUTATI DA SISTEMI DI AI, PERMETTERANNO AI MANAGER DI MONITORARE ED EFFICIENTARE LE PRODUZIONI E AI TECNICI DI PARTECIPARE DEI PROCESSI DECISIONALI



FABIO MAURI
Product Manager
Automation Systems
di Phoenix Contact

Magnaghi Stefano, Product Manager, Digital Industries di Siemens Italia.

Un trend in atto è quello dell’aumento del numero di robot installati, che si prevede in crescita ancora per tanti anni. “Per estendere il numero di potenziali utilizzatori sono state sviluppate soluzioni per il comando diretto da programma PLC. Un esempio è il protocollo SRCI (Standard Robot Command Interface), basato su Profinet, che è stato creato con la collaborazione di tutti i principali costruttori di robot e che consente di comandare il robot controller direttamente da programma PLC con un linguaggio di programmazione standardizzato”.

La nuova era dell’automazione, costantemente alimentata dalla digitalizzazione, può trovare pro-

prio nei più giovani i maggiori fautori. “È più facile avvicinare all’automazione i giovani programmatori che all’università hanno studiato su strumenti tipici del mondo IT o i softwaristi che vogliono estendere il loro ambito di attività anche all’automazione”.

D’altronde, proprio le nuove generazioni si mostrano in genere più sensibili ai temi della transizione ecologica ed energetica. “L’efficientamento energetico non può prescindere dal processo di digitalizzazione che, per essere attuato, richiede l’utilizzo dei controllori. Infatti, i controllori e le relative schede di misurazione dei consumi permettono di acquisire i dati energetici; mentre



GLI STANDARD ATTUALI, COME LA NIS2 EUROPEA, LA IEC 62443 PER I SISTEMI INDUSTRIALI E LA IEC 27001 PER LA SICUREZZA INFORMATICA, FORNISCONO UN QUADRO CHIARO PER LE MISURE DI PROTEZIONE. UN APPROCCIO IMPORTANTE È L'USO DELL'EDGE COMPUTING. I PROCESSI CRITICI VENGONO ELABORATI LOCALMENTE PER RIDURRE LA DIPENDENZA DA INTERNET E AUMENTARE LA SICUREZZA ATTRAVERSO COMPUTER AD ALTE PRESTAZIONI IN LOCO. CIÒ GARANTISCE UNA RISPOSTA IN TEMPO REALE E LA PROTEZIONE DEI PROCESSI SENSIBILI SENZA POSSIBILITÀ DI ACCESSO ESTERNO

CHRISTOPH NEUMANN
VP Technology di Kontron



LA CONNETTIVITÀ RAPPRESENTA OGGI LE FONDAMENTA SULLE QUALI COSTRUIRE LA FABBRICA INTELLIGENTE, CHE PROPRIO DAI MODERNI SISTEMI DI CONTROLLO TRAE IL MASSIMO BENEFICIO, GRAZIE ALLA DISPONIBILITÀ DI DATI AGGIORNATI IN TEMPO REALE

MASSIMO MELANDRI
Products & Applications Supervisor
di Nidec Industrial Automation

i loro software consentono di salvarli, storicizzarli ed elaborarli oltre che con l'analisi dati classica anche con modelli di AI o con algoritmi predittivi. In sostanza, i controllori consentono l'analisi dei dati per prendere decisioni e implementare azioni correttive oltre che per intraprendere piani di miglioramento per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità”.

I VANTAGGI DEI SISTEMI DI CONTROLLO VIRTUALI

Fabio Mauri, Product Manager Automation Systems di Phoenix Contact, specifica come un sistema di controllo moderno debba essere in grado di garantire un'e-

levata flessibilità nella programmazione, integrando la capacità di eseguire, in real-time, anche programmi scritti con linguaggi di alto livello e implementando la possibilità di espanderne le funzioni mediante l'installazione di specifiche applicazioni. Inoltre, deve essere aperto in termini di connettività sia verso il basso, il campo, che verso l'alto, la rete IT, implementando i più comuni protocolli di comunicazione. Tutto questo garantisce all'impresa la massima adattabilità delle applicazioni nel minor tempo possibile.

Soluzioni di questo genere rispondono oltretutto alle aspettative della nuova generazione di ingegneri, manager, operatori e tecnici del mondo industriale.

“Le nuove generazioni di ingegneri lavoreranno con sistemi di controllo aperti molto più vicini a quelle che sono le caratteristiche dei sistemi IT e avranno le competenze necessarie per l'elaborazione dati attraverso algoritmi di machine learning. In futuro, l'utilizzo di sistemi di controllo virtualizzati e containerizzati saranno elementi chiave per una maggiore flessibilità. I manager avranno accesso ad un'enorme quantità di dati gestiti da sistemi ibridi on cloud e on premise, coadiuvati da sistemi di AI e i tecnici e gli operatori avranno un numero elevato di informazioni per assumere maggiori responsabilità nell'analisi dei dati e nella gestione delle procedure e dei processi decisionali”.