

Verso l'automazione industriale intelligente: la prospettiva di Leonardo

Andrea Almi, Gianfranco Caminale, Francesco Cenci, Marina Settembre, Nicola Gallo

CTO Cyber Security Div., CTO Cyber Security Div., CTO ETN Div., CTO Cyber Security Div., Aerostructures Div.

andrea.almi@leonardocompany.com, gianfranco.caminale@leonardocompany.com,

francesco.cenci@leonardocompany.com, marina.settembre@leonardocompany.com, nicola.gallo@leonardocompany.com

Abstract

Leonardo è impegnata attivamente nello sviluppo di soluzioni basate su tecnologie 4.0 per fornire ai propri Clienti soluzioni innovative di automazione industriale ed evolvere contestualmente l'efficienza dei propri processi produttivi e dei propri prodotti nell'Aerospazio e Difesa. La piattaforma "Secure Connected Factory" rappresenta la soluzione di Leonardo, concepita per supportare la trasformazione digitale nel settore industriale e il service di sistemi complessi in esercizio, attraverso un modello che integra applicazioni evolute, tecnologie quali IOT, Big Data, Blockchain, realtà aumentata e virtuale, iperconnettività e sicurezza digitale. L'intelligenza artificiale (AI) è destinata a svolgere un ruolo sempre più determinante nell'integrazione collaborativa tra macchine, essere umani e risorse. L'articolo vuole evidenziare gli aspetti più significativi dell'utilizzo da parte di Leonardo delle tecniche di AI nelle iniziative progettuali realizzate, in quelle in corso e in fase di avvio.

1 Introduzione

La trasformazione digitale è al centro della strategia di ogni settore industriale, in quanto influenza i modelli di business, la competitività, la sostenibilità, i processi produttivi, manutentivi, logistici, la Supply Chain, ovvero l'operatività dell'azienda e dei propri prodotti.

Al cuore del paradigma emergente per l'Industry 4.0 ci sono i dati e le informazioni ed i Cyber Physical Systems (CPS) [Leitao *et al.*, 2016] che integrano capacità di computazione, comunicazione e controllo e l'intelligenza artificiale (IA), nelle sue varie declinazioni [Yao *et al.*, 2017].

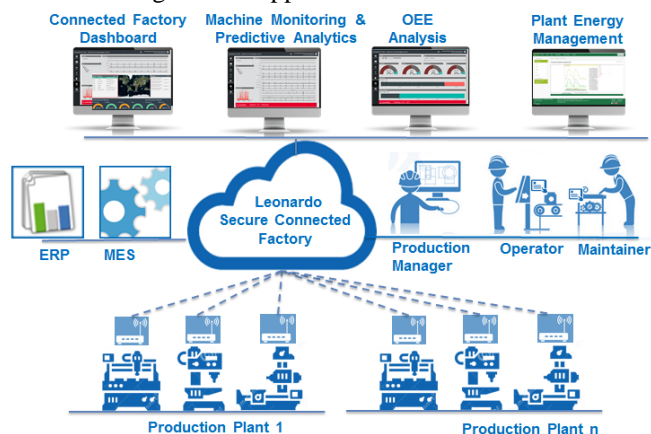
Nello scenario che si sta delineando, macchine, esseri umani e risorse possono comunicare e lavorare in modo collaborativo, creando un sistema complesso in grado di prendere decisioni in autonomia, adattandosi a nuove situazioni, rilevando anomalie o nuovi requisiti e agendo di conseguenza.

Nel processo di digitalizzazione della fabbrica e dei processi di service sui propri sistemi in esercizio, Leonardo è impegnata nel duplice ruolo di system integrator (in grado di realizzare soluzioni ICT sicure per l'industria) e di azienda manifatturiera (dotata di stabilimenti produttivi complessi e di un catalogo prodotti ampio nei mercati dell'Aerospazio &

Difesa). In questo scenario evolutivo, Leonardo investe sulle tecnologie 4.0, per soddisfare requisiti di mercato sempre più sfidanti in termini di costi, qualità, time-to-market, flessibilità, competitività e per raggiungere obiettivi tecnologici innovativi anche attraverso programmi nazionali ed europei.

2 La piattaforma Secure Connected Factory

Ad integrazione dei sofisticati strumenti di diagnostica in dotazione ai sistemi RADAR prodotti da Leonardo, un primo progetto realizzato internamente ha portato allo sviluppo di modelli di Machine Learning (ML) che, sulla base dei log di funzionamento dei sistemi, permettono di prevedere con sufficiente anticipo il verificarsi di condizioni di errore su item critici, quali le schede elettroniche dei RADAR. Tali informazioni, oltre che a rivelarsi utili in esercizio per programmare i fermi del sistema, sono risultate preziose per il miglioramento del progetto delle nuove generazioni di sistemi RADAR. A partire da questa e da altre iniziative progettuali, Leonardo ha sviluppato la piattaforma **Secure Connected Factory**, nata appositamente per supportare la digital transformation in ambito industriale. Integra componenti tecnologiche evolute quali Internet of Things, Big Data, AI, Mixed Reality (MR), connettività e sicurezza digitale con metodologie di sviluppo e di data science.



In relazione al processo produttivo industriale, abilita lo sviluppo di applicazioni di real-time monitoring delle telemetrie della macchine, di analisi predittiva (nella modalità

supervisionata e non) per la manutenzione e la qualità, di analisi di efficienza delle macchine (OEE), di monitoraggio dei consumi energetici e della sicurezza dell'infrastruttura industriale, e di supporto operativo all'operatore di manutenzione (accesso a dati di telemetria, ologrammi, virtual assistant/chatbot). In relazione al processo di service dei sistemi in esercizio la piattaforma abilita l'efficientamento dell'utilizzo operativo (operazioni di manutenzione, gestione dei ricambi e logistica). Secure Connected Factory è concepita con un approccio *Secure by Design*, a partire dalla fase di progettazione, sviluppo e test del software; prevede l'utilizzo di gateway sicuri e la possibilità di integrare un modulo per l'identificazione di attacchi informatici. La piattaforma rappresenta un primo passo significativo per ridisegnare i processi attorno ai nuovi paradigmi e verso una automazione basata sull'intelligenza guidata dai dati.

4 Progetti in corso

Il progetto MIUR "*Leonardo 4.0*" rappresenta la principale iniziativa in corso orientata allo sviluppo di aspetti innovativi di "AI for Industrial Automation" nei siti produttivi Leonardo. Il progetto, realizzato con la collaborazione dell'Università degli Studi di Salerno e selezionate PMI, si configura come una iniziativa inter-divisionale di Leonardo, ispirato da un approccio comune e condiviso. In alcuni siti produttivi è previsto lo sviluppo di soluzioni specifiche *data driven* che utilizzeranno l'AI, il ML e la Mixed Reality (MR) attraverso l'adozione della piattaforma Secure Connected Factory.

Nell'ambito della Divisione Electronics, presso il centro di ricerca ad elevato contenuto tecnologico per lo sviluppo e produzione di circuiti integrati monolitici e prototipi di ricerca su wafer GaAs e GaN per il mercato Difesa e Spazio, si mira all'ottimizzazione delle interfacce uomo-macchina ed a migliorare il processo di controllo qualità con tecniche di ML. Negli stabilimenti di Produzione dei vari sotto assiemi dei sistemi radar si intende invece realizzare una soluzione integrata per l'ottimizzazione dei processi produttivi e di test volta a potenziare le capacità operative degli addetti tramite ausili visivi interattivi e basata sulle tecnologie MR, utilizzando device di tipo Smart Glasses con la sensoristica ottimizzata. E' prevista, inoltre, la realizzazione di un sistema automatico di acquisizione e trattamento dei segnali delle macchine produttive e di test per correggere eventuali devianze emergenti, prima che diventino problemi irreversibili.

Presso lo stabilimento di Grottaglie della Divisione Aerostrutture, dove vengono prodotte sezioni di fusoliera in composito per il Boeing 787 Dreamliner, si vuole realizzare un sistema di analisi automatica dei cicli di cura del processo di polimerizzazione in autoclave, per il controllo e la certificazione degli standard qualitativi del prodotto. Con l'acquisizione in tempo reale dei dati di processo e la generazione di modelli di ML (clustering, classificazione, regressione) sarà possibile intervenire in real-time per correggere eventuali derive emergenti.

Una ulteriore iniziativa nell'ambito del progetto ha come obiettivo lo sviluppo, per specifici prodotti Leonardo, di un

sistema integrato di acquisizione dei dati di esercizio dedicato ad analisi tecnico / ingegneristiche. Attraverso tecniche di AI il progetto intende perseguire una migliore identificazione di tendenze degenerative, malfunzionamenti, guasti, prestazioni non in linea con le aspettative, a vantaggio delle attività di Customer Service e di miglioramento del prodotto.

5 Progetti futuri

A completamento del percorso di digitalizzazione della filiera produttiva, Leonardo intende valutare l'introduzione di soluzioni responsive ed auto-adattative. In tale contesto, il progetto europeo CPS4EU ha come obiettivo principale la creazione di prodotti CPS innovativi in grado di rafforzare la competitività industriale europea e nazionale. I CPS costituiscono il legame tra mondo fisico e mondo digitale e stanno assumendo sempre più importanza nei processi di digitalizzazione, caratterizzati da interazione real-time tra componenti di sistemi complessi, oltre che da interazioni con gli operatori (human-in-the-loop). In tale contesto le tecniche di apprendimento automatico (ML, DL, AI) sono spesso confinate nel cloud. Tuttavia le applicazioni distribuite necessitano di rispondere rapidamente alle mutevoli condizioni al contorno. CPS4EU indirizza tale necessità tramite la creazione di CPS in grado di prendere decisioni in modo indipendente e rapido, di personalizzare la loro funzione mentre l'ambiente cambia, cooperando, apprendendo e modificando le loro azioni sulla base dei dati raccolti in real-time. CPS4EU rappresenta una iniziativa congiunta a presenza predominante di Francia, Germania e Italia per l'innovazione in ambito Industria 4.0 e prevede numerosi use case nei domini Energy, Industry Automation e Automotive.

6 Conclusioni

Il percorso di adozione di tecnologie innovative nel settore industriale rappresenta per Leonardo una sfida di lungo periodo di recente intrapresa e attualmente focalizzata sull'evoluzione del processo produttivo. Ritorni altrettanto significativi sono attesi dall'applicazione delle medesime tecnologie al service dei prodotti Leonardo in esercizio. Il miglioramento delle performance produttive e dell'operatività dei prodotti in esercizio costituisce la chiave per la futura competitività dell'azienda.

Riferimenti bibliografici

- [Leitao *et al.*, 2016] Paulo Leitao, Armando Walter Colombo, Stamatis Karnouskos. Industrial automation based on cyber-physical systems technologies: prototype implementations and challenges. *Computer in Industry*, 81:11-25, Elsevier, 2016.
- [Yao *et al.*, 2017] Xifan Yao, Jiajun Zhou, Jiangming Zhang, Claudio R. Boër. From Intelligent Manufacturing to Smart Manufacturing for Industry 4.0 Driven by Next Generation AI and Further On. In *5th Intern. Conference on Enterprise systems, China*, 2017.