

La corsa verso una competitività rinnovata

La globalizzazione è una parte integrante dei progetti di digitalizzazione dei sistemi produttivi. Nonostante questo i diversi governi si sono mossi e si stanno muovendo su una serie di progetti autonomi, ma tutti dettati da un medesimo scopo: approfittare delle potenzialità dell'Industria 4.0

di Mattia Torta
Ricamatore
presso il MUSP
di Piacenza

Industria 4.0, progetto del 2011 finanziato con circa 200 milioni di euro dal governo tedesco e collocato tra i primi 10 della High-Tech Strategy 2020, ha di fatto innescato un moto di rinnovamento del comparto manifatturiero ormai trasversalmente distribuito su tutto il panorama mondiale.

L'idea fondamentale alla base, che d'altro canto ne ispira il nome, riguarda l'ipotesi di come si stia attualmente palesando una quarta rivoluzione industriale caratterizzata dalla straordinaria diffusione ed evoluzione di tecnologie digitali, di connettività distribuite e di dati a disposizione. La quarta rivoluzione industriale è quindi vista come ulteriore evoluzione rispetto all'automazione "classica" e, in particolare, sarebbe caratterizzata dall'introduzione dei Cyber-Physical Systems (CPS) in ambiente industriale. Tale visione 4.0 è basata non tanto sullo sviluppo di nuove tecnologie, quanto sull'integrazione di tecnologie già esistenti e sintetizzabili in: Robot autonomi, Simulazione, Integrazione orizzontale e verticale di sistemi, Internet of Things (IoT) industriale, Cybersecurity, Cloud, Additive manufacturing, Realtà aumentata, Big Data.

Un'invenzione non tedesca

I tedeschi non sono stati certo i primi a parlare di Cyber-Physical Systems; le basi di tale concetto si devono al Dr. James Truchard già CEO, presidente e co-fondatore di

National Instruments. L'occasione fu il National Science Foundation Workshop del 2006, evento in cui i CPS furono concettualizzati come sistemi computer-based che esigono una profonda integrazione e interazione real-time tra computer e componenti fisici. L'evoluzione e la diffusione di tali sistemi si basa, secondo la visione tedesca, su tre principali ipotesi: in primo luogo e infrastrutture di comunicazione all'interno dei sistemi di produzione saranno inevitabilmente introdotte ovunque e senza alcun tipo di forzamento. In secondo luogo, dispositivi così come macchine e impianti (anche singoli prodotti) avranno sempre più funzionalità di connessione a una rete; essi saranno disponibili sulla rete come oggetti a contenuto informativo divenendo accessibili, esplorabili e analizzabili generando un'esplosione di informazioni accessibili da qualsiasi parte. Infine, questi oggetti saranno sempre più in grado di immagazzinare conoscenza riguardo loro stessi, generando una loro rappresentazione virtuale nella rete. Per meglio chiarire di cosa si tratta, si pensi a un Cyber-Physical System come a un sistema a tre livelli; il primo di essi riguarda l'oggetto fisico, il dispositivo/prodotto/sistema alla base, dal singolo elemento sino al più complesso macchinario o sistema. Il secondo livello rappresenta la virtualizzazione dell'oggetto fisico, il quale viene connesso in una rete comune agli altri sistemi; questo livello è identificato con il cloud in quanto rappresenta a tutti gli effetti uno spazio vir-



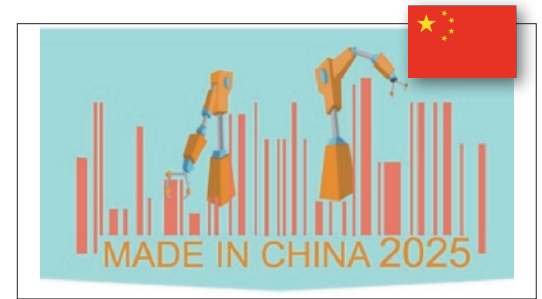
tuale in cui modelli e dati relativi all'oggetto fisico sono disponibili. Per dati o informazioni sull'oggetto fisico si intendono tutte quelle caratteristiche che concorrono a formare la conoscenza su di esso: documenti funzionali, modelli 3D, modelli di simulazione, dati di processo, ecc. Il terzo e più alto livello riguarda i servizi, ossia quei metodi o algoritmi che permettono di accedere e usufruire delle informazioni sui vari sistemi. In quest'ottica, ogni oggetto o dispositivo viene affiancato da un cosiddetto digital twin ossia una propria rappresentazione virtuale accessibile e disponibile; essi possono comunicare e negoziare tra di loro, essere simulati sulla base dei modelli disponibili, navigare autonomamente e autogestire i processi che li coinvolgono.

Un'origine lontana

La tematica non è certamente nuova. Il concetto di Digital Manufacturing risale addirittura agli anni '70 e da allora diverse sono state le sigle che ne hanno contraddistinto l'evoluzione. Negli anni '90 è stata la volta del Computer Integrated Manufacturing (CIM), mentre dai primi anni 2000 si sono succedute la Digital Factory e l'iniziativa Factory 2.0 dell'Unione Europea, giungendo poi al programma Smart Factory dell'università di Stoccarda del 2007. Tutte queste iniziative non riuscirono a portare i risultati sperati al mondo industriale e furono caratterizzate da una comune disillusione rispetto alle aspettative. Con Industrie 4.0 tuttavia, la Germania ha lo scopo di evolvere il concetto di digitalizzazione introducendo quello di Cyber-Physical Production Systems e associando ad esso un potenziale tale da definire una quarta rivoluzione industriale. In uno scenario di questo tipo, grazie alla già consolidata leadership

manifatturiera e come produttore di sistemi integrati, la Germania si candida quindi come leader nel futuro settore dei sistemi cyber-fisici. A parziale supporto del progetto è nata la piattaforma **Industrie 4.0**, iniziativa industriale che agisce come punto di contatto tra aziende, politica e realtà scientifiche su tematiche inerenti l'Industria 4.0. Tale piattaforma, così come la strategia nazionale di innovazione costituisce la principale ispirazione per la maggior parte delle iniziative mondiali di innovazione manifatturiera. Oltre oceano, con tempismo pressoché parallelo rispetto al piano tedesco, gli Stati Uniti hanno riportato il manifatturiero al centro delle politiche strategiche americane. La formazione dell'Advanced Manufacturing Partnership (AMP) del 2011 e la successiva AMP 2.0 del 2013 fu proprio allo scopo di identificare opportunità per la collaborazione tra industrie, università e governo federale in modo da catalizzare e concentrare gli investimenti nelle tecnologie di avanguardia in ambito manifatturiero, assicurando la leadership americana nelle tecnologie emergenti. Delle tante supportate dal governo federale, la principale iniziativa per l'advanced manufacturing riguarda la creazione del National Network for Manufacturing Innovation (NNMI), oggi conosciuto come **Manufacturing USA**. Un network composto da centri per l'innovazione (Manufacturing Innovation Institutes) volti ad accelerare lo sviluppo e l'adozione di tecnologie innovative per il manufacturing. L'investimento chiesto al congresso nel 2014 è stato pari a circa 1 miliardo di dollari, da corroborare con fondi privati e non federali allo scopo dare vita a questo network aggregando fino a 15 centri dell'innovazione sin dall'inizio e superare i 45 nell'arco di 10 anni. Gli istituti e, di conseguenza, le tematiche attualmente all'interno di questa iniziativa riguardano additive manufacturing, digital e smart manufacturing, materiali metallici leggeri, efficienza energetica nei componenti elettronici di potenza, fotonica, materiali compositi a basso costo e robot intelligenti. Parallelemente, nel Regno Unito, un report del Dr. Herman Hauser nel 2010, stilato per il Department for Business Innovation & Skill, ha messo in evidenza la necessità di un network costituito da centri tecnologici per l'innovazione, analogamente a quanto la rete dei Fraunhofer rappresenta in Germania o quella TNO nei Paesi Bassi. Tali auspici ottennero un riscontro effettivo quando il governo inglese annunciò il Programma **Catapult** nell'ottobre del 2010. Tale piano ebbe lo scopo di favorire la nascita di centri per l'innovazione (inizialmente sette) e il loro conso-

industry 4.0



INDUSTRIE 4.0 è la denominazione che, in Germania, dal 2011 sta alla base dell'iniziativa industriale che agisce come punto di contatto tra aziende, politica e realtà scientifiche su tematiche inerenti la digitalizzazione dell'industria. Con il progetto **MADE**, che ha raccolto 20 milioni di euro, la Danimarca si sta avviando anch'essa verso nuove soluzioni nell'automazione, nella stampa 3D e nella digitalizzazione. Si chiama **Made Different** il progetto del

2013 volto a trasformare il comparto manifatturiero applicando il paradigma di "Factory of the Future 4.0". Nato originalmente (2013) come Nouvelle France Industrielle, il progetto francese **Industrie du Futur** del 2015 è volto a portare il Paese verso un nuovo "riscaldamento industriale". Si chiama **Catapult** il progetto britannico che, con un iniziale investimento pubblico di oltre 200 milioni di euro, ha lo scopo di traghettare il Regno Unito verso il

manifatturiero avanzato impiegando tecnologie digitali, robot autonomi e simulazioni di processo. **Produktion 2030**, programma svedese di digitalizzazione della manifattura, ha una visione temporale più allargata rispetto ad altri progetti europei. Con **Manufacturing USA**, gli americani – a partire dal 2011 – e con la creazione di un network composto da centri per l'innovazione (Manufacturing Innovation Institutes), si sono spinti

verso l'accelerazione dello sviluppo e dell'adozione di tecnologie innovative secondo i dettami dell'Industry 4.0. Anche le grandi realtà asiatiche si sono impegnate nella digitalizzazione dei processi di fabbrica, con una serie di programmi denominati rispettivamente "Made in China 2025" e "Japan Revitalization Strategy", quest'ultima inserita nella **Industrial Value Chain Initiative** nipponica.

l'idamento nell'orizzonte temporale 2011-2015, con un impegno pubblico di oltre 500 milioni di euro, allo scopo di colmare il gap tra l'innovazione e la commercializzazione di soluzioni innovative. Coordinate dell'agenzia britannica per l'innovazione Innovate UK e sulla base del potenziale competitivo e di crescita, i primi centri Catapult furono: Cell Therapy, Digital, Future Cities, High Value Manufacturing, Offshore Renewable Energy, Satellite Applications e Transport Systems. L'obiettivo è arrivare a 30 centri Catapult entro il 2030 con un supporto alla rete annuo governativo di almeno 500 milioni di euro. Tali realtà sono contraddistinte da un peculiare modello di finanziamento a tre sorgenti equivalenti: governo britannico attraverso Innovate UK, contratti privati di ricerca e sviluppo, progetti di ri-

cerca a finanziamento pubblico/privato. Il centro Catapult – High Value Manufacturing in particolare, con un iniziale investimento pubblico di oltre 200 milioni di euro, ha lo scopo di traghettare il Regno Unito verso il manifatturiero avanzato impiegando tecnologie digitali, materiali innovativi, robot autonomi, simulazioni di processo. Anche la Francia, nel corso del 2015, ha formalizzato questo moto di avanzamento del manifatturiero con il progetto Industrie du Futur. Tale moto è tuttavia originato nel 2013 con il programma Nouvelle France Industrielle, mediante il quale è stata identificata una roadmap per portare il paese verso un "riscaldamento industriale". **Industrie du Futur** non è altro che la seconda fase di questo programma, volto al raggiungimento degli obiettivi identificati nel-

la prima fase. L'ambizione più ambiziosa dell'iniziativa francese, in linea con la controparte teutonica, riguarda la modernizzazione industriale e il supporto alle aziende per trasformare il loro approccio verso il business, l'organizzazione, la progettazione e il marketing mediante l'impiego di strumenti digitali. Questo ambizioso progetto si poggia su cinque pilastri: sviluppo di tecnologie di frontiera, supporto alle aziende per l'adattamento al nuovo paradigma digitale, training degli addetti ai lavori, intensificazione della collaborazione internazionale per la standardizzazione e promozione del modello francese di industria del futuro. Dal punto di vista delle tecnologie di frontiera, si parla prevalentemente di additive manufacturing, virtualizzazione e Internet of Things e realtà aumentata. Il parallelismo con la medesima iniziativa tedesca si è concretizzata con la partnership tra la governance di Industrie du Futur e la piattaforma Industry 4.0, nella forma di progetti pilota congiunti. Lo sforzo è piuttosto importante e comprende quasi 1 miliardo di euro di investimenti diretti alla ricerca e oltre 5 miliardi di euro in investimenti finanziari a supporto delle piccole medie imprese.

Le iniziative che vedono l'Europa protagonista non si limitano certo agli esempi menzionati. Ad esempio il Belgio, con il programma **Made Different** del 2013, si propone di rinforzare il comparto manifatturiero e operare una trasformazione verso il paradigma di "Factory of the Future 4.0", fortemente ispirato alla controparte tedesca. Tale iniziativa si limita a fornire informazioni e linee guida per il mondo industriale e vede una collaborazione industriale ancora piuttosto limitata, ma ha l'obiettivo di ampliare considerevolmente tale quota entro il 2018. Simili obiettivi si pone il programma danese **MADE**, mediante la collaborazione tra aziende sia grandi che piccole, università e istituti di ricerca sulle tecnologie avanzate. Lo scopo è fornire prodotti e servizi ad elevato valore aggiunto sviluppando nuove soluzioni nell'automazione, nella stampa 3D e nella digitalizzazione. Le aree di intervento sono: ricerca, innovazione e formazione. Tale iniziativa ha raccolto oltre 20 milioni di euro, totalmente a contributo di aziende, associazioni, fondazioni e università. La Svezia d'altro canto, con il programma **Produktion 2030**, ha esteso la visione a un orizzonte temporale molto ampio. Le priorità comprendono il supporto a progetti di ricerca su tematiche come la produzione efficiente e flessibile o la virtualizzazione, il trasferimento tecnologico a piccole e medie aziende, la formazione e l'internazionalizzazione. Soltanto l'ultima call del 2016 ha messo a disposizione più di 3 milioni di euro di finanziamento, al netto di quelli provenienti da università o aziende.

L'Industria 4.0 nel Sol levante

La sfida è ormai aperta su tutto il panorama mondiale e l'estremo oriente non è certo restato a guardare. Una partita fondamentale si giocherà nei prossimi anni in Cina, paese che intende soppiantare le

aziende straniere con un proprio tessuto manifatturiero all'avanguardia. L'impiego di risorse è mastodontico, così come l'orizzonte temporale di intervento. **Made in China 2025** è, di fatto, la controparte cinese a ciò che Industrie 4.0 ha rappresentato per la Germania. Lo sforzo cinese è tuttavia decisamente più ampio e riguarda sia il bilanciamento che l'aggiornamento dell'industria cinese verso una maggiore qualità e automazione. Il piano, definito dal Ministero dell'Industria e delle Tecnologie Informatiche, ha caratteristiche e obiettivi molto chiari: privilegiare la qualità sulla quantità e le soluzioni guidate dall'innovazione, rendere l'industria cinese più efficiente e integrata in modo da occupare la maggior parte delle production chains mondiali e sostituire aziende non cinesi con aziende cinesi all'interno del paese, supportare la creazione di centri per l'innovazione nel manifatturiero (15 entro il 2020 e 40 entro il 2025) alla stregua dei centri Catapult britannici e promuovere lo sviluppo e la protezione delle proprietà intellettuali. Il piano evidenzia 10 settori prioritari di intervento tra cui l'automazione nelle macchine utensili e nei robot e sistemi informatici avanzati.

Oltre alla Cina, anche il Giappone, paese il cui tessuto industriale è già tecnologicamente all'avanguardia, ha visto nascere al suo interno la **Industrial Value Chain Initiative**, iniziativa dalla forte connotazione industriale volta a stabilire degli standard per le tecnologie di comunicazione e connessione all'interno delle aziende. Un forum di discussione in cui individuare nuovi framework che combinino la manifattura e le tecnologie informatiche, definendo e promuovendo il concetto di loosely defined standards per le tecnologie di comunicazione e connessione industriale. A tale iniziativa fa seguito il piano di sviluppo Japan Revitalization Strategy del 2016 con cui il governo si propone di investire e promuovere nel prossimo futuro la diffusione di IoT, Big Data e intelligenza artificiale a livello industriale.

A completare il quadro del sol levante è l'azione intrapresa nel 2015 dalla Corea del Sud con il piano **Manufacturing Innovation 3.0**.

La strategia è quella di promuovere l'integrazione tra tecnologie informatiche ed il mondo manifatturiero e giungere entro il 2020 a contare su almeno 10.000 installazioni industriali intelligenti con un impegno pubblico di poco sotto i 2 miliardi di euro. Il 2017 sarà inoltre per il paese un anno di forti investimenti (intorno al miliardo di euro) nella ricerca su tematiche 4.0 come le tecnologie additive, big data, interconnessioni e altre otto tecnologie chiave per la "manifattura intelligente". Uno scenario piuttosto articolato, quindi, quello che emerge dall'analisi delle principali iniziative messe in campo a livello internazionale. Un intricato mosaico di integrazione tra tecnologie digitali avanzate e realtà industriali eterogenee; una sfida davvero impegnativa per il futuro che richiederà un notevole sforzo dal punto di vista delle politiche di sviluppo, troppe volte ricondotte a semplici incentivi sugli acquisti. *