Meccatronica e automazione industriale

Il futuro è smart

modofluido

INTRODUZIONE

Lo sviluppo di nuove tecnologie, tra cui **Internet of Things, sistemi cyber-fisici, cloud computing, sensori e big data**, hanno portato a una progressiva evoluzione che va ben oltre la semplice automazione industriale: i sistemi di produzione diventano parte di un sistema molto più complesso, e sono tra loro connessi per generare e raccogliere dati.

Il prodotto, a sua volta, diventa capace di memorizzare dati, comunicare e interagire con altri prodotti e il mondo esterno attraverso la comunicazione **machine to machine** (M2M).

In molti hanno ravvisato in questo trend mondiale la "quarta rivoluzione industriale", o **Industria 4.0**, che fa seguito a quella del 1784 per la macchina a vapore, del 1870 per la produzione di massa e a quella del 1970 per l'automazione, riassunte nell'infografica che segue; il nuovo paradigma è l'integrazione "**cyber-fisica**", che significa attività di produzione **auto-organizzate** e basate su **sistemi connessi**, capaci di collegare mondo fisico e digitale, uomini e macchine ma, soprattutto, **macchine e macchine**.

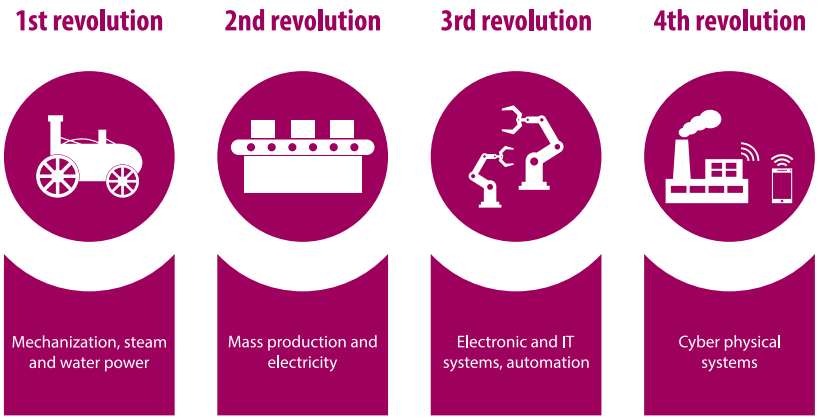
Questa evoluzione fisica e tecnologica dei sistemi ha dato vita alla **meccatronica**: un composto di "meccanica" ed "elettronica". In altre parole, **le tecnologie e i prodotti sviluppati integreranno sempre più l'elettronica nei meccanismi**, rendendo impossibile dire dove finisce l'una e inizia l'altra, e rendendo l'operatività più fluida e produttiva.

1 AUTOMAZIONE INDUSTRIALE: LE TECNOLOGIE 4.0

Uno dei pilastri su cui si basa l'idea dell'Industria 4.0 sono le tecnologie cosiddette **abilitanti**, che per via del loro contenuto fortemente avanzato possono spingere nella direzione dell'innovazione e alimentare il valore del sistema produttivo. Non è facile fare una catalogazione delle tecnologie abilitanti, che proprio in virtù del loro essere innovative rappresentano un mondo in evoluzione, per lo sviluppo proprio e anche della relativa interazione.

Nel contesto industriale vale la pena soffermarsi anzitutto su quelle che contraddistinguono a prima vista l'idea 4.0, ovvero **Industrial Internet of Things (IIoT)**, **bus e protocolli di comunicazione**, **cloud**, **Big Data e Industrial Analytics**.

Ognuna di queste macro-categorie sottende l'esistenza di componentistica abilitante, singoli tasselli del sistema che permettono, ad esempio, di portare nella rete informazioni dall'impianto (come i sensori dotati di protocollo di comunicazione **IO-Link** e le relative **interfacce** che permettono di visualizzare i dati).



A. INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS

L'internet delle cose identifica tutti i componenti - sensori, microprocessori, interfacce, piattaforme software - che si possono incorporare in macchinari e sistemi industriali per la raccolta delle informazioni e la comunicazione verso l'esterno attraverso la rete internet. Consentono di generare e accedere a una mole infinita di dati, grazie ai quali è possibile incrementare la conoscenza dei processi e definire strategie di intervento, o di automazione dei processi di produzione, o di manutenzione predittiva intelligente, e in alcuni casi, anche di prendere decisioni autonome (oggetti "**smart**").

B. BUS E PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE

I principali standard per bus e rispettivi protocolli di comunicazione, siano essi organizzati in consorzi o coperti da brevetto di produttore unico, sono oggi il CAN-bus e l'Ethernet- based. Il Controller Area Network, noto anche come CAN-bus, è uno standard seriale per bus di campo principalmente in ambiente automotive di tipo multicast, specifico per collegare diverse unità di controllo elettronico (ECU). Per risolvere il problema della larghezza di banda, invece, i costruttori di macchine hanno collaborato con i principali produttori di circuiti integrati e con gli sviluppatori di sistemi per stabilire uno standard Ethernet completamente nuovo. Da qui la nascita dello standard 802.3bw dell'IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), noto anche come 100BASE-T1 e precedentemente come BroadR-Reach.

C. CLOUD

Il cloud, nell'accezione più comune, è individuabile come un sistema virtuale di archiviazione dei dati, ma la crescente velocità e capacità delle reti ne fa il luogo ideale per gli applicativi e i software deputati all'analisi del processo e al controllo distribuito. Per l'automazione industriale, il cloud è una tecnologia di connettività che consente ai produttori di macchine mobili di monitorare e gestire tutti i veicoli, in tutto il mondo, in qualsiasi momento e con qualsiasi dispositivo abilitato al web, con una sola soluzione standard.

D. BIG DATA E INDUSTRIAL ANALYTICS

Nella fabbrica del futuro, macchine, prodotti e uomini comunicheranno tra loro, generando notevoli volumi di dati. La capacità di **raccolta, analisi e interpretazione strategica** dei dati è la chiave dell'incremento di efficienza ed efficacia produttiva. Grazie all'analisi dei dati, alle **logiche embedded** e al **machine learning** è possibile demandare ai macchinari operazioni e azioni autonome anche complesse. L'accesso real time ai dati permette di rendere rapide e profittevoli molte attività aziendali, dal controllo di processo alla pianificazione della produzione alla manutenzione.

L'adozione e l'applicazione delle tecnologie abilitanti dell'Industria 4.0 all'interno delle imprese trasforma in maniera determinante i processi produttivi e gli stessi modelli di business. Vediamo, quindi, quali sono le principali applicazioni di queste tecnologie.

2 LE APPLICAZIONI REALI

L'adozione di tecnologie abilitanti apre l'impresa alle diverse declinazioni di Industria 4.0 alla propria realtà aziendale:

MANUTENZIONE PREDITTIVA INTELLIGENTE | Le imprese utilizzano sensori e sistemi connessi per monitorare l'efficienza operativa attraverso la manutenzione predittiva e in alcuni casi più avanzati, la manutenzione predittiva intelligente (IPdM). Questa consiste nella capacità del sistema di reagire in maniera tempestiva e chirurgica - grazie a una intelligenza locale - al verificarsi di potenziali guasti o malfunzionamenti che potrebbero portare a un più grave fermo macchina.

In una logica di manutenzione predittiva tout-court, lo scostamento dai parametri ottimali produce un **feedback o attiva un allarme** per segnalare un malfunzionamento o il raggiungimento di un limite che segnala la necessità di sostituire un componente.
Nel caso della **manutenzione predittiva intelligente**, invece, il macchinario reagisce allo scostamento dei parametri prendendo **decisioni autonome** al fine di garantire la business continuity, di permettere di programmare l'intervento di manutenzione, o anche perfino di mettere in sicurezza un sistema evitando possibili guasti.

GESTIONE ENERGETICA INTELLIGENTE | Grazie all'attivazione simultanea di tecnologie IIoT e Analytics è possibile utilizzare l'analisi dei dati per **ottimizzare la gestione dell'energia** all'interno del sistema produttivo. Migliorare l'efficienza energetica di una fabbrica richiede la consapevolezza delle dinamiche di consumo e permette di ridurre notevolmente i costi energetici, che - come risaputo - contribuiscono significativamente ai costi di produzione. Queste analisi combinano dati provenienti dalla produzione con fattori esterni (temperatura, incrostazioni, deterioramenti) creando scenari differenti a seconda delle condizioni.

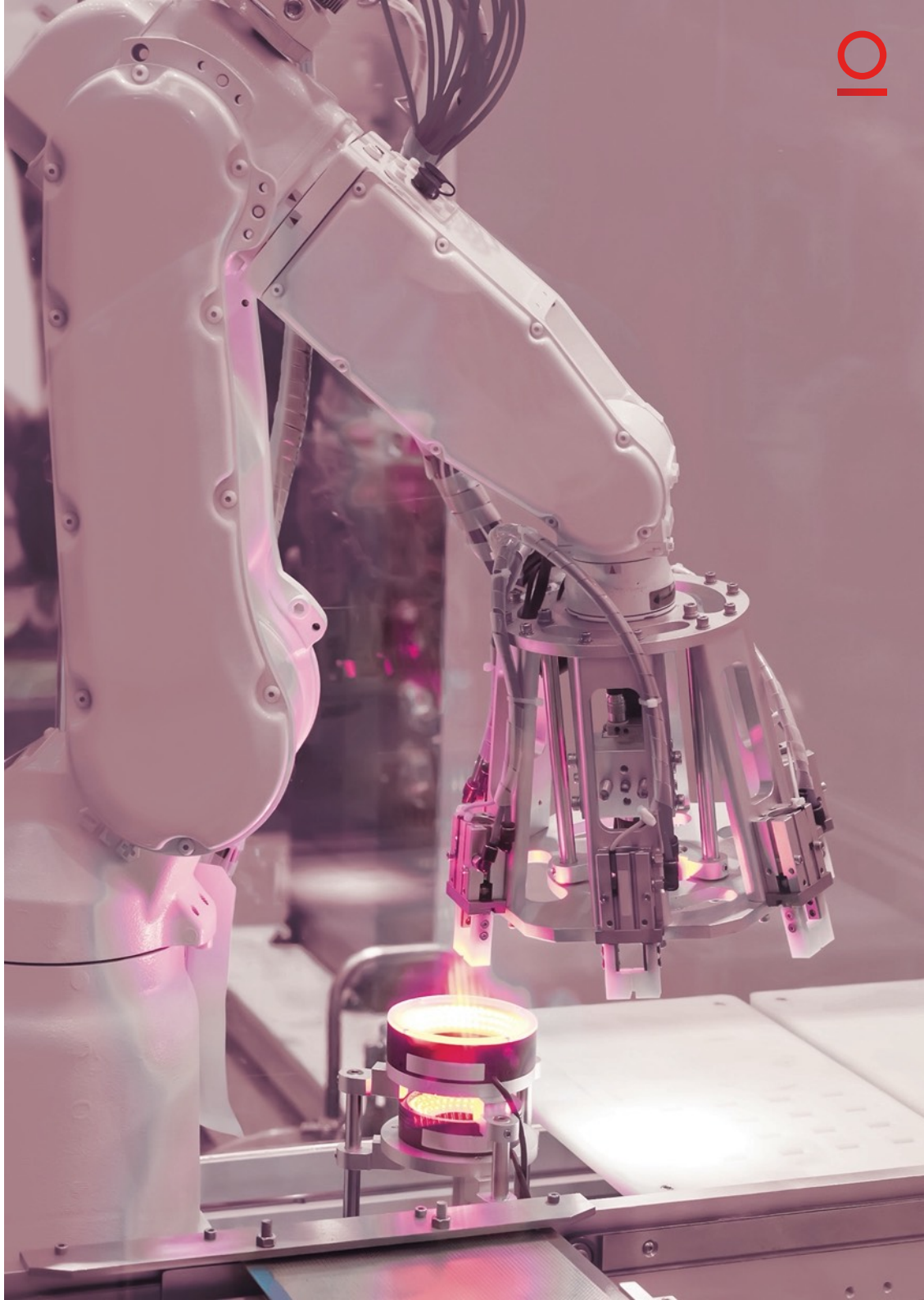
PRODUZIONE CUSTOMER DRIVEN | La disponibilità dei dati e la relativa analisi, correlate alla interconnessione ai sistemi aziendali, permette alle aziende di mettere a punto una programmazione della produzione che porti a soddisfare in modo sostanziale le esigenze dei clienti. Questo significa rendere possibili piani di produzione **altamente personalizzati** e slegati dalle necessità di lotti minimi, in grado di soddisfare le richieste specifiche e di mantenere, allo stesso tempo, la qualità della **produzione automatizzata**.

SICUREZZA SUL LAVORO | Adottando tecnologie interconnesse e sensori è possibile garantire una maggiore sicurezza sul lavoro, in modo particolare all'interno di quelle strutture industriali in cui la presenza di **impianti di processo e sostanze pericolose** comporta una maggiore esposizione ai rischi. I sensori, infatti, grazie alla loro capacità di raccogliere dati dalle macchine e dal mondo esterno possono attivare **meccanismi di prevenzione ad hoc** e proporre sviluppi impensabili per la **sicurezza e la sicurezza funzionale**.

3 I VANTAGGI DELLE NUOVE TECNOLOGIE DI AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

Industria 4.0 rappresenta sicuramente una grande **opportunità** per molte, aziende sotto diversi punti di vista.
I **vantaggi** attesi derivanti dall'applicazione delle tecnologie 4.0 all'interno delle imprese sono rappresentati nell'infografica:

- incremento della **competitività** sul mercato
- la riduzione dei **rischi sul lavoro**
- l'efficientamento delle **linee produttive**
- l'**integrazione** del mondo fisico e quello digitale
- l'incremento della **flessibilità** e della **velocità** produttiva
- il miglioramento della **produttività**
- l'incremento del **reddito**
- la capacità **predittiva** e di risposta in **real time**
- la possibilità di produrre **smart products**, originando una connessione tra lo stabilimento e il cliente finale



CONCLUSIONE

Indipendentemente dalle singole politiche intraprese a livello nazionale, gli effetti di Industria 4.0 stanno avendo un impatto determinante sulla meccatronica e l'automazione industriale, oltre che in molti altri ambiti della vita delle persone.

È possibile rintracciare dei trend positivi in riferimento alla digitalizzazione dei sistemi, che guideranno l'industria anche nei prossimi anni:

- la **produttività** a livello mondiale avrà un **incremento** complessivo con effetti differenziati a livello dei singoli settori industriali;
- **risparmio energetico**: grazie ad una **maggiore efficienza** e allo smart control degli impianti, le nuove fabbriche intelligenti saranno in grado di ridurre considerevolmente i costi energetici relativi alla produzione;
- **velocizzazione dei processi**: grazie alla disponibilità di informazioni raccolte da sensori applicati alle macchine, le aziende potranno ridurre considerevolmente i tempi decisionali e di risposta alle esigenze del mercato sfruttando il **machine learning**. Attraverso i dati sarà possibile istruire le macchine affinché, in risposta a determinate situazioni, possano prendere decisioni in modo autonomo contribuendo alla riduzione dei tempi di decision making;
- **maggiore flessibilità**: le nuove fabbriche potranno disporre di una maggiore flessibilità grazie alla creazione di strutture più dinamiche nei processi industriali.

Sulla base delle riflessioni emerse, i recenti sviluppi della meccatronica e dell'automazione industriale in riferimento alle evoluzioni dell'Industria 4.0 appaiono come un fenomeno dalla portata rivoluzionaria, il cui peso è motivato non solo dalle grandi promesse in termini di **miglioramenti effettivi delle performance** ma anche da un punto di vista **culturale**, orientato a uno sviluppo più sostenibile.

Si tratta di un fenomeno in atto che non può più essere sottovalutato e che interesserà il mondo industriale per molti anni a venire.
Cogliere le opportunità offerte da questo fenomeno significa cavalcare l'onda del cambiamento **economico**, **sociale** e **culturale** senza dover stravolgere il proprio impianto, ma integrandolo con le nuove tecnologie disponibili. L'industria 4.0, infatti, apre innumerevoli possibilità di ottimizzazione di singole parti dell'impianto, partendo dall'adozione di specifica **componentistica abilitante**.

Quale sarà il tuo prossimo passo verso la fabbrica del futuro?

modofluido

PUBBLICAZIONE: MARZO 2020

HYDAC

modofluido.hydac.it / hydac@modofluido.it