

L'IMPORTANZA DEI SISTEMI DI MONITORAGGIO E CONTROLLO PER L'INDUSTRIA MANIFATTURIERA

Alessandro Cosimo Buscicchio, Marco Partipilo, Giambattista Stigliano, Elvira Zazzera

Kad3 srl – Società di consulenza tecnico scientifica - Contrada Baione, Monopoli- BARI - Italy

Le sfide relative all'efficienza e alla flessibilità di produzione nell'industria manifatturiera rivestono sempre maggiore importanza in un contesto di globalizzazione e competitività crescenti. Con l'industria manifatturiera responsabile del 37% del consumo energetico globale, le azioni di efficientamento devono sempre più fare i conti con la loro reale fattibilità, la loro efficacia e la loro sostenibilità economica. La ricerca e l'innovazione sono allora fondamentali, e certo l'implementazione di sistemi di monitoraggio e controllo basati sull'Industrial Internet of Things (IIoT) rappresenta un tassello importante nella strategia di attuazione degli interventi. Viene qui presentato l'esempio del sistema di controllo e monitoraggio EnPAS, sviluppato da Kad3 srl, che permette l'ottimizzazione energetica e la raccolta di dati dettagliati sulla produzione. Il sistema EnPAS può essere adattato a diverse realtà industriali e offre importanti opportunità per le piccole e medie imprese manifatturiere. Tuttavia, l'adozione di tali sistemi non è priva di sfide, come la sicurezza dei dati e la necessità di sviluppare competenze specifiche per la sua verticalizzazione alla singola applicazione.

Nell'attuale panorama industriale globalizzato, l'efficienza di produzione è uno dei principali motori di competitività per le aziende manifatturiere. Nondimeno, l'industria manifatturiera deve affrontare una serie di sfide, tra cui l'inefficienza energetica e la rigidità delle linee di produzione. Queste problematiche possono tradursi in un aumento dei costi di produzione e in un impatto ambientale notevole, oltre a limitare la capacità dell'azienda di adattarsi rapidamente alle esigenze del mercato. All'interno del complesso mondo dell'industria manifatturiera, la necessità di monitoraggio e controllo del processo produttivo diventa ogni giorno più cruciale. Si stima che l'implementazione di sistemi adeguati possa portare a un incremento della produttività, un miglioramento della qualità dei prodotti e una riduzione degli sprechi.

In un qualsiasi processo produttivo, il raggiungimento dei traguardi prefissati dipende fondamentalmente da come il processo produttivo stesso è stato strutturato e razionalizzato in base agli obiettivi prefissati. Fattori decisivi sono il coordinamento tra i diversi attori coinvolti nelle fasi di produzione, quindi il tempismo nell'avere a disposizione le risorse necessarie e l'efficienza complessiva del sistema in termini di ottimizzazione delle stesse risorse richieste. Infatti, il concetto di "tempismo" menzionato, seppur legato al tempo, coinvolge molteplici aspetti delle azioni necessarie per il completamento di un ciclo produttivo: tempismo è gestione intelligente delle diverse fasi in modo da ridurre al massimo le eventuali code, è contenimento dei colli di bottiglia, è ottimizzazione nell'ottica di riduzione di tempi morti e così via.

Il perseguimento di equilibri ottimali non è per nulla semplice; necessita di continuo monitoraggio del processo produttivo e richiede numerose e approfondite competenze sia in ambito tecnico, sia gestionale. Nei processi organizzati in modo tradizionale, figure professionali supervisionano e coordinano il tutto basandosi soprattutto sul proprio bagaglio di conoscenze

ed esperienze. Anche in situazioni più "evolute" e relativamente più moderne, nei cui processi sono impiegate tecnologie più intelligenti, queste ultime sono solo di supporto all'esperienza di chi governa il sistema.

I limiti sono evidenti: le conoscenze e le competenze sono limitate nel tempo e nello spazio, ovvero le politiche di gestione possono cambiare in base all'alternarsi delle figure professionali e sono geograficamente circoscritte alle singole realtà con grosse difficoltà a coordinarsi con eventuali risorse delocalizzate. Un primo step per l'ottimizzazione dei processi e il loro monitoraggio costante.

In un contesto industriale sempre più globalizzato e competitivo, le statistiche rivelano che l'efficienza di produzione rappresenta uno dei principali fattori distintivi per le aziende manifatturiere. L'industria manifatturiera attualmente si confronta con un aumento medio del 3% annuo nei costi energetici, una problematica con possibili significative ripercussioni sui margini di profitto.

Molti documenti concettuali sull'Industria 4.0 hanno sottolineato la necessità di utilizzare la trasformazione digitale dell'industria come una finestra di opportunità per modellare e accelerare la trasformazione urgentemente necessaria verso modelli di produzione sostenibili¹. Un'indagine condotta dall'International Energy Agency sottolinea inoltre l'importanza della sostenibilità nel settore manifatturiero. Essa mostra che l'industria manifatturiera è responsabile del 37% del consumo energetico globale, un dato che sottolinea la necessità di soluzioni più efficienti e sostenibili².

In questo contesto, la ricerca e l'innovazione stanno giocando un ruolo fondamentale per trovare soluzioni

¹ M. Matthes, S. Kunkel, M. F. Dachrodt, and G. Beier, "The impact of digitalization on energy intensity in manufacturing sectors – A panel data analysis for Europe," *Journal of Cleaner Production*, vol. 397, p. 136598, Apr. 2023.

² <https://www.iea.org/energy-system/industry>

efficaci. Una delle risposte più promettenti alla sfida dell'efficienza e della flessibilità di produzione è certo l'introduzione di sistemi di monitoraggio e controllo all'interno delle linee di produzione.

Questi sistemi, basati sull'integrazione delle tecnologie dell'Industrial Internet of Things (IIoT), promettono di migliorare notevolmente la gestione dell'energia e l'adattabilità della produzione alle esigenze del mercato. Nell'industria 4.0, il paradigma dell'IIoT è in continua evoluzione, con l'obiettivo di creare prodotti "intelligenti" attraverso l'interazione integrata tra componenti hardware e software. L'hardware, che comprende la tecnologia all'interno degli oggetti e la rete, e il software, che analizza i dati generati, consentono di migliorare l'efficienza e la flessibilità di produzione.

In particolare, un esempio di tale approccio è il sistema di controllo e monitoraggio EnPAS (plug and Energy and Production Assessment System), sviluppato da Kad3 srl³, il quale sta emergendo come una soluzione rivoluzionaria per l'industria manifatturiera perché offre reali possibilità di ottimizzazione e risparmio energetico. Il sistema EnPAS è un avanzato sistema hardware e software capace di acquisire dati a livello di campo e inviarli a una piattaforma di analisi. L'architettura del sistema è presentata in Figura 1. L'obiettivo è quello di migliorare l'efficienza delle piccole imprese manifatturiere attraverso l'acquisizione di dati relativi al funzionamento dei macchinari, alle condizioni operative e ambientali, nonché ai dettagli di ogni singola commessa. Questi dati, una volta raccolti e analizzati, permettono di applicare logiche di ottimizzazione per ridurre i consumi energetici e/o migliorare la flessibilità di produzione.

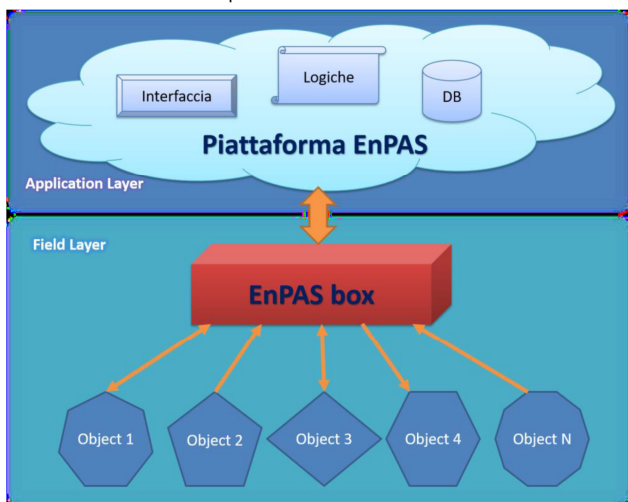


Figura 1: Architettura del sistema di monitoraggio e controllo IIoT - EnPAS

Inoltre, grazie alla creazione di un gateway multi-protocollo e all'introduzione di strumenti di analisi e

logiche di controllo, il sistema può essere facilmente adattato a diverse realtà industriali. La box EnPAS rende possibile integrare e adattare l'intero sistema ai vari macchinari presenti nelle realtà aziendali, consentendo un monitoraggio accurato e tempestivo.

La piattaforma software, infatti, permette di analizzare i dati in tempo reale, consentendo una comprensione immediata delle dinamiche produttive. È quindi possibile identificare eventuali inefficienze, anomalie o problemi potenziali prima che diventino criticità maggiori. Il sistema EnPAS, infatti, non è solo un tool di controllo e monitoraggio, ma un vero e proprio alleato per le piccole imprese manifatturiere. Grazie alla sua configurabilità e alla facilità d'uso, permette di raccogliere dati dai prodotti e/o dalle linee di produzione e trasformarli in conoscenza utile per l'ottimizzazione del processo produttivo. Si tratta di una soluzione "chiavi in mano", minimamente invasiva, facilmente configurabile e adattabile a diverse realtà industriali.

Questi sistemi rappresentano un'importante opportunità per le piccole e medie imprese manifatturiere, che spesso dispongono di risorse e competenze limitate rispetto alle grandi aziende. Infatti, il requisito primario delle PMI è avere a disposizione una soluzione "chiavi in mano", minimamente invasiva e facilmente configurabile. La disponibilità di tali sistemi potrebbe portare a una significativa riduzione dei consumi energetici, oltre che a un aumento della flessibilità di produzione.

Le applicazioni di un sistema così sofisticato sono molteplici e trasversali a diversi settori dell'industria manifatturiera. Ad esempio, in un'industria alimentare, il monitoraggio accurato dei processi potrebbe contribuire a ridurre gli sprechi di materie prime e a garantire la conformità con gli standard di sicurezza alimentare. Nel settore dell'automazione, invece, potrebbe facilitare l'identificazione di problemi nei componenti delle macchine, consentendo interventi tempestivi e prevenendo costose interruzioni della produzione. Da test preliminari, effettuati presso lo stabilimento produttivo della Kad3, si è riscontrato una possibile riduzione del 7% degli sprechi energetici implementando il sistema EnPAS. Questo è un riscontro importante, soprattutto in un momento storico in cui l'efficienza energetica è sempre più al centro dell'attenzione globale.

I sistemi di monitoraggio e controllo rappresentano una delle soluzioni più promettenti per affrontare le sfide dell'efficienza e della flessibilità di produzione nell'industria manifatturiera. Tuttavia, la loro adozione richiede un'attenta valutazione dei potenziali rischi e benefici, nonché un impegno da parte delle imprese per lo sviluppo delle competenze necessarie. Infatti, nonostante i potenziali benefici, l'adozione di questi sistemi non è esente da sfide future. Tra queste, la sicurezza dei dati e la privacy rappresentano aspetti critici che richiedono attenzione. Inoltre, la configurazione e l'implementazione dei sistemi di monitoraggio e controllo richiedono competenze specifiche che non sono sempre presenti all'interno delle PMI.

³ Progetto cofinanziato con il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale Puglia POR Puglia 2014 – 2020 "Investiamo nel vostro futuro" – Asse III – Obiettivo specifico 3° – Azione 3.1, 3d – Azione 3.5 e 3r – Azione 3.7, Asse I – Obiettivo specifico 1° – Azione 1.1 – Azione 1.3 - Con codice: Q328YA2