

AI E CONTROLLO DI QUALITÀ

NEL CASO DI EPF, LA VISIONE ARTIFICIALE COMBINATA CON LA AI PERMETTE DI IDENTIFICARE IN MODO AUTONOMO LA CLASSE DI APPARTENENZA DI COMPONENTI AUTOMOTIVE

di Mariagrazia Corradini



L'intelligenza artificiale (AI) è stata al centro della ricerca per oltre 30 anni ma ultimamente sono stati compiuti importanti progressi in termini di hardware e software, oltre che di potenza di calcolo e trasmissione dei dati. Queste recenti innovazioni hanno reso possibile l'utilizzo industriale delle più avanzate tecnologie di reti neurali (deep learning) e apprendimento automatico.

L'uso della AI crea opportunità completamente nuove per una produzione che sia flessibile ed efficiente anche quando si tratta di prodotti complessi e sempre più personalizzati in piccole serie. Le conseguenze saranno significative, come dimostra uno studio di Roland Berger: entro il 2035, i sistemi e le catene di processo intelligenti, collegati in reti digitali, potrebbero rappresentare una crescita aggiuntiva di circa 420 miliardi di euro nella sola Europa occidentale. Secondo uno studio di PwC, la IA può contribuire fino a 15,7 trilioni di dollari USA all'economia globale nel 2030. Le prime applicazioni di intelligenza artificiale sono già realtà nelle normali attività industriali, incluso il riconoscimento vocale, per eseguire attività di base, documentare l'ambiente circostante tramite telecamere, raggi laser o raggi X, e fornire assistenti personali virtuali nella logistica. Secondo lo studio PwC, nel 2018 il 62% delle grandi aziende utilizzava già la tecnologia AI nel suo portafoglio. Siemens propone soluzioni nell'area del

service, per esempio per la manutenzione predittiva e altre applicazioni per ingegneria e test di qualità. Le soluzioni cloud come MindSphere e le applicazioni intelligenti forniscono supporto per l'ottimizzazione dei processi in corso, migliorando l'efficienza e la disponibilità della macchina. La AI, con tutte le sue diverse sfaccettature, contribuisce in modo considerevole, soprattutto nell'industria, a ridurre le normali spese di programmazione e ingegneria, rendendo la logica di controllo più agile e flessibile rispetto ai cambiamenti delle condizioni ambientali e strutturando i processi produttivi con maggiore flessibilità e precisione. La AI in ambito industriale sviluppa infatti la possibilità di potenziare le macchine in modo da apprendere senza essere esplicitamente programmate. Siemens, in tal senso, offre soluzioni scalabili dal livello di campo al controllore, dal bordo macchina, con la sua nuova piattaforma di edge computing, fino al cloud. Ciò significa che una soluzione AI può essere adattata in base all'ambiente e all'applicazione di destinazione: a livello di macchina, sul campo, dove sono necessarie decisioni deterministiche e veloci, oppure su tutte le macchine o impianti con una quantità di dati da elaborare significativamente maggiore e una corrispondente richiesta di potenza di calcolo.

La AI applicata all'automazione di fabbrica

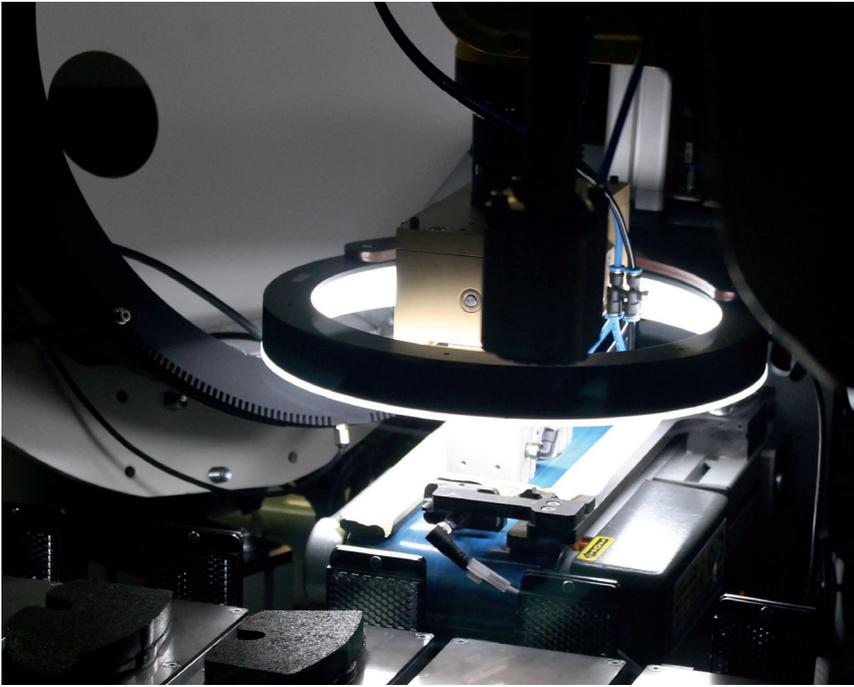
Siemens ha già realizzato applicazioni sul sistema di riconoscimento visuale degli oggetti tramite AI. È molto più avanzato rispetto ai tradizionali strumenti di visione, che hanno sempre funzionato bene su oggetti con variazioni minime, incontrando difficoltà nelle situazioni in cui l'elemento da riconoscere era molto variabile rispetto a una figura di riferimento standard. Questi sistemi si basano, infatti, su regole codificate in modo rigido, o su immagini ben definite senza difetti (immagini campione), che vengono confrontate con l'acquisizione dell'oggetto reale. Di conseguenza, diventa un compito difficilissimo gestire tutte le possibili eccezioni e allo stesso tempo prevedere molteplici immagini campione e garantire le performance di qualità e di velocità richieste dall'applicazione.

Gli algoritmi basati sull'apprendimento automatico superano questi limiti a un costo più basso, aiutando per esempio i sistemi che eseguono controlli di qualità visiva negli impianti di produzione o quelli robotici guidati da immagini, facendoli reagire in modo molto più flessibile alle situazioni impreviste e ai difetti di produzione. La loro forza si evidenzia in compiti di ispezione di oggetti complessi e apparentemente simili, ma mai uguali, con la classificazione di più categorie di difetti, la verifica del corretto assemblaggio e la localizzazione nello spazio libero dei componenti stessi. Di conseguenza, la AI permette di operare in modo molto più efficiente, poiché la conoscenza, per esempio, relativa al colore, alla consistenza o alla qualità di un prodotto o processo possono essere trasmesse all'automazione. E se un robot potesse regolare automaticamente la sua presa in base alle dimensioni e alla forma dell'oggetto? Secondo Siemens è possibile e tutto si riduce alla AI basata su reti neurali.

È di Cuneo la prima azienda italiana e una delle pochissime al mondo ad aver applicato la AI basata su reti neurali all'automazione di fabbrica.

Una storia di successo

EPF nasce nel 1961 operando nell'ambito dell'automazione industriale per i sistemi elettromeccanici, fino a diventare una moderna azienda le cui attività spaziano fino alla robotica e sviluppo software. Con sede a



Processo automatico di acquisizione dell'immagine della pastiglia frenante fatta con telecamera Ethernet standard

Carrù, nel cuore delle Langhe, EPF è profondamente radicata nel territorio ma le sue attività hanno respiro internazionale. Oggi comprende tre settori: automazione, energia e stampaggio plastico. Quest'ultimo ha trainato lo sviluppo dell'azienda piemontese che è distributore ufficiale e service partner di Toshiba Machine, la quale ha recentemente cambiato il nome, tornando a chiamarsi Shibaura Machine, tra i principali produttori di tecnologia per l'industria, nello specifico macchine per lo stampaggio plastico full electric.

Nel corso degli anni, allo storico settore legato all'automazione industriale, EPF Automation, si sono affiancati EPF Energy, per la realizzazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, ed EPF Plastic, che offre soluzioni chiavi in mano per lo stampaggio plastico a iniezione. EPF integra da tempo le tecnologie Siemens. "In questo periodo in cui le tecnologie di AI si stanno delineando come strumenti efficaci per l'inserimento sulle linee, venire a conoscenza che Siemens stava sviluppando una soluzione innovativa in tal senso ha fatto scattare il nostro interesse. Volevamo essere i primi a utilizzare questa tecnologia sui nostri impianti" spiega Franco Filippi, CEO di EPF.

Machine vision: la AI in campo

Il mondo che ci circonda è già permeato da tecnologie di intelligenza artificiale, quello che manca è la loro industrializzazione e presenza sul campo. "La nostra mission aziendale è integrare la AI all'interno del nostro ecosistema" continua Filippi. "Siamo andati a cercare nuove soluzioni sul mercato perché volevamo approfondire le potenzialità nel settore della machine vision. EPF ha una cultura specifica su queste tecnologie grazie al team di sviluppatori software, ma avevamo bisogno di un hardware industriale in grado di risolvere problematiche legate in particolare al controllo qualità sulla linea. Per controllo di qualità mi riferisco ai controlli visivi che con tecniche tradizionali non è possibile eseguire. Pensiamo al riconoscimento di difetti, o all'orientamento di componenti, o ai sistemi di packaging di prodotti tutti diversi come può essere la frutta. La flessibilità è il vantaggio più importante che porta una soluzione tecnologica di AI".

La sfida: automatizzare il controllo di qualità sulla linea

L'esigenza era quella di realizzare una macchina in grado di riconoscere in modo automatico componenti di prodotti o rilevare anomalie. La mac-

china di EPF esegue dei controlli di qualità a valle di una linea di assemblaggio e confezionamento per componenti per l'automotive, alla fine del processo produttivo. Durante il trasferimento dei componenti dalla cella di assemblaggio a quella di confezionamento (o packaging), esegue delle ispezioni visive automatiche degli stessi, assicurando il soddisfacimento delle specifiche prescritte dal produttore. Tra queste vi è la necessità di verificare la qualità del materiale di attrito.

Gli algoritmi di visione integranti la AI rappresentano dunque una tecnologia abilitante, vista l'estrema difficoltà di realizzare tali controlli con gli algoritmi di machine vision tradizionali. "L'utilizzo delle innovative soluzioni software di EPF e del modulo Simatic S7-1500 TM NPU di edge computing di Siemens hanno permesso di soddisfare la necessità del cliente, portando a bordo linea le più avanzate tecnologie e permettendo di ottenere prodotti di qualità e affidabilità crescenti" ha proseguito Filippi.

Il modulo S7-1500 TM NPU è dotato del processore Myriad X Vision di Intel Movidius, che consente l'elaborazione efficiente delle reti neurali. L'intelligenza artificiale garantisce al robot di riconoscere oggetti e

relative classi di appartenenza non noti a priori, grazie a un preventivo addestramento della rete neurale, che raccoglie e sfrutta tutta la relativa esperienza. "Il vantaggio per i clienti è la disponibilità di macchine più robuste e adattabili, che rispondono a esigenze di controllo di qualità. La AI può rilevare difetti mai catalogati. Anche in termini di addestramento del modello, questa soluzione implica tempi di sviluppo inferiori rispetto alle soluzioni sviluppate con algoritmi tradizionali. L'addestramento è stato fatto con risorse interne formate allo scopo" conclude Filippi.

"Il progetto di computer vision realizzato con EPF è strategico, abbiamo infatti avuto la possibilità di collaborare con un'azienda che, oltre ad avere forti competenze di automazione, è focalizzata sulle tecnologie emergenti tipiche del mondo IT, come machine learning ed edge computing" spiega Davide Maffei, technical sales support professional edge&AI di Siemens. Il percorso di Siemens per l'intelligenza artificiale in ambito industriale è già tracciato: il modulo S7-1500 TM NPU è il primo prodotto, già disponibile al mercato, in grado di portare i benefici delle reti neurali a livello di campo. "Ma la strategia di Siemens per rendere l'AI una tecnologia a servizio dell'industria è molto più ampia e ha l'obiettivo primario di rendere semplice, robusta e affidabile l'integrazione della AI con l'automazione. Grazie al nuovo industrial edge, infatti, è possibile già da ora sfruttare la flessibilità e scalabilità della piattaforma e implementare algoritmi sviluppati ad hoc. Ciò permette di migliorare i processi di macchine e impianti, a partire dai campi della robotica, dell'efficientamento energetico, della manutenzione predittiva e anomaly detection" conclude Maffei.

Prerogativa di un qualsiasi sistema di analisi basati sul dato, modello 'data driven', è una rete di comunicazione affidabile che è il cuore dello scambio dati nell'ottica di accelerare i processi di digitalizzazione. Anche in questa applicazione EPF ha scelto di basare il backbone dello scambio dei dati tramite rete Profinet, con switch Siemens della famiglia Scalance X. Era fondamentale, infatti, avere una rete di comunicazione che garantisse sia l'affidabilità della trasmissione dei dati di automazione, sia la disponibilità dello scambio dati per la rete neurale. Un ulteriore vantaggio che ha spinto EPF ad adottare questa tecnologia di comunicazione è la facilità di programmazione nell'engineering framework di Siemens, con conseguente riduzione delle ore di sviluppo.