

Intelligenza Artificiale per le Linee di Impacchettamento Tetra Pak

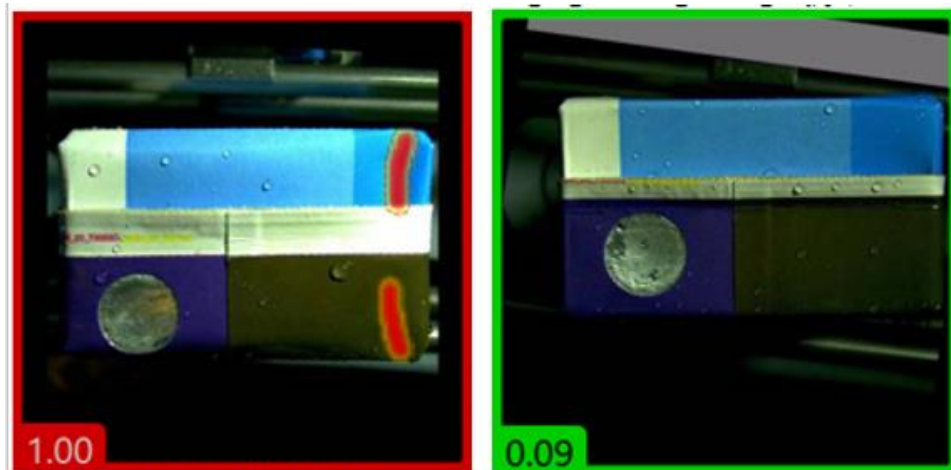
Tetra Pak ha intrapreso un percorso di digitalizzazione delle linee di impacchettamento, degli impianti di processo, e dei servizi collegati, che oggi arriva ad includere anche tecniche di Intelligenza Artificiale, che si stanno rivelando cruciali per ottenere un immediato e crescente valore aggiunto per il cliente.

Il viaggio è iniziato parecchi anni fa (due decenni fa), veramente ante-litteram, con la raccolta di dati dalle linee installate in tutto il mondo (Packaging Line Monitoring System). Questo ci permette di avere una base dati veramente di tipo Big Data, già gratuitamente oggi, permettendo un ingresso nella quarta rivoluzione industriale Industry 4.0 in modo avvantaggiato. Ciò abilita, attraverso l'uso di tecniche di Machine Learning e Deep Learning, la diagnostica e predizioni di rotture incipienti di componenti o degradazioni della funzionalità di una macchina o di un modulo. Le implicazioni includono la Manutenzione Predittiva, ma vanno anche oltre, verso una Manutenzione Prescrittiva.

Tetra Pak ha anche attivo un servizio di Predictive Maintenance, attraverso un Condition Monitoring kit montato su centinaia di macchine sul campo e in corso di applicazione potenzialmente a tutta la base installata. Il servizio include la predizione di guasti di componenti come i cuscinetti o parti meccaniche, attraverso l'analisi dei dati nel cloud (MS Azure) e chiusura del loop attraverso dashboards su Power BI. Ad oggi il servizio è fornito tramite "Human In the Loop", e si sta lavorando alla definizione di un Decision Support System che arrivi ad automatizzare le segnalazioni al personale Tetra Pak sul campo. L'intervento è fatto di solito in "tempo nascosto" in modo da ridurre a zero le fermate non programmate del cliente.

Le applicazioni di AI in Tetra Pak sono solo all'inizio, e vedono anche un uso on edge, a bordo macchina, per arrivare a determinare la qualità della confezione ed anche associare eventuali difetti al degrado incipiente di componenti o funzioni macchina. Tale servizio è ottenuto tramite telecamere, tracciabilità e conseguente incrocio dei dati con quelli provenienti dal Condition Monitoring kit. L'opportunità è anche quella di aggiungere altre fonti di dati come le prestazioni della linea e gli allarmi macchina.

La valutazione della qualità del pacchetto è fatta tramite un sistema con telecamera e GPU, che è in grado di riconoscere le anomalie. Le tecniche in prova al momento includono sia Supervised Deep Learning per Computer Vision (ad esempio CNN), sia Unsupervised Deep Learning per Computer Vision (ad esempio Autoencoder con training fatto su stato "healthy"). Questo dato, assieme al dato di serializzazione del pacchetto, fornisce l'abilitazione per un'analisi efficace.



Un'altra applicazione di AI sulle macchine automatiche Tetra Pak include la predizione guasti di cuscinetti su sistemi con molteplicita' dell'ordine delle centinaia. In questo caso il sistema e' Designed for Condition Monitoring, e quindi include la funzionalita' di Condition Monitoring in modo "embedded", e senza necessariamente hardware aggiuntivo. I dati di corrente, coppia e velocita' sono raccolti ed analizzati con tecniche di Machine Learning, come Random Forest (training fatto in modo binario, ternario o quaternario con tecniche di fault injection in laboratorio), Support Vector Machine. Tali strumenti si sono rivelati molto efficaci da subito, per dimostrare l'applicabilita' della tecnica per abbattere efficacemente il Customer Operational Cost. Una volta che il parco macchine disponibili e' statisticamente rilevante, ma anche di conseguenza variegato, tecniche di Deep Learning, come LSTM o Autoencoder possono aiutare a gestire le diverse configurazioni (vengono utilizzate come regressori, costituendo cosi' degli anomaly detector, con il vantaggio di essere velocemente adattabili a diversi tipi di macchine).

In prospettiva la robustezza dell'approccio e della predizione non puo' che migliorare, eventualmente lasciando spazio di nuovo alle tecniche di Machine Learning una volta che il livello di training ha raggiunto un risultato maturo per ogni differente configurazione.

