

# PreMANI

## MANIFATTURA PREDITTIVA: progettazione, sviluppo e implementazione di soluzioni di Digital Manufacturing per la previsione della Qualità e la Manutenzione Intelligente



Lo sviluppo di sistemi produttivi ad alta efficienza che consentano di **minimizzare i costi di produzione**, migliorare la **produttività** e la **qualità** del prodotto è universalmente riconosciuto come uno dei temi centrali dello **Smart Manufacturing**, in particolare nella visione dell'Industry 4.0.

L'alta efficienza produttiva è condizione necessaria per la competitività di tutte le imprese, che devono raggiungere un miglioramento della performance, e raggiungere un elemento di differenziazione dai paesi a basso costo attraverso la realizzazione di prodotti di alta qualità, aspetto questo particolarmente significativo per il **sistema produttivo veneto**.

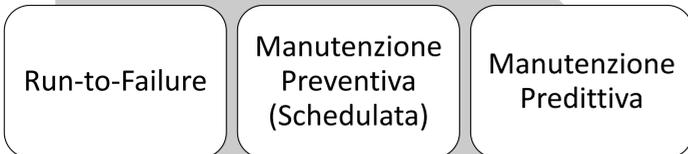
Inoltre, sistemi ad elevata flessibilità applicativa consentono di mantenere inalterata la propria efficienza anche a fronte di una variabilità estrema della domanda, e di conseguire al tempo stesso una riduzione degli scarti (anche in chiave di sostenibilità ambientale) e dei consumi energetici derivanti da processi non efficienti (efficienza energetica).

In questa ottica, è necessario sviluppare **metodologie, tecnologie e strumenti integrati di manutenzione, controllo qualità, e logistica di produzione**. Il progetto PreMANI ambisce a dimostrare la capacità di penetrazione di tali tecniche in **settori applicativi eterogenei**, caratterizzati da esigenze molto diverse, facendo leva sugli aspetti metodologici di natura generale.

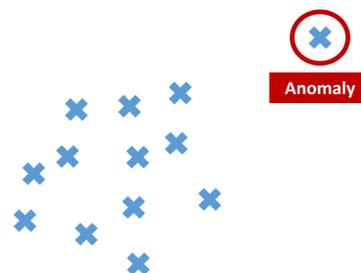
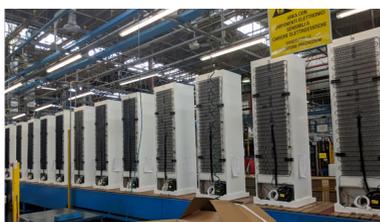
Il progetto intende sviluppare tecniche che possano affrontare il tema della previsione delle caratteristiche di funzionamento di macchine ed impianti, coniugando l'analisi della **qualità** (del prodotto) con quello dell'**efficienza** (degli impianti), in un contesto che viene quindi descritto come **Manifattura Predittiva**.

Le soluzioni sviluppate appartengono all'ambito del **Digital Manufacturing**, prevedendo la realizzazione di strumenti avanzati per il **supporto alle decisioni**, e di componenti a livello hardware (architetture di sensori dedicate, sistemi embedded a basso costo per l'utilizzo in tempo reale di modelli complessi di previsione), infrastrutturale (piattaforme IT basate su **cloud**), e algoritmico (con particolare enfasi sull'utilizzo di tecniche di **machine learning**).

Partner:

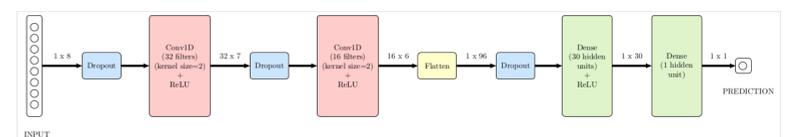


### CASO D'USO D'ESEMPIO #1 Riconoscimento Anomalie Manifattura Frigoriferi

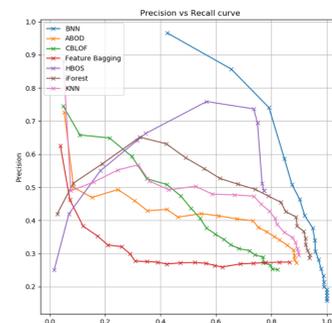


La **creazione del vuoto** è uno step fondamentale nella manifattura di frigoriferi: l'obiettivo è identificare profili di pressione anomali durante il processo.

Tale informazione verrà fruita in maniera semplice dagli operatori di linea e in forma più avanzata in un **sistema di supporto alle decisioni** per il plant manager ed i responsabili di processo.



L'approccio di **Deep Learning** adottato ha performance superiori rispetto agli approcci di Anomaly Detection classici in termini di trade-off fra precision e recall.



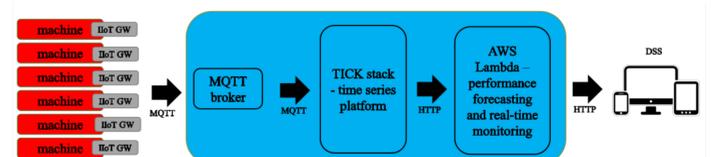
[1] M. Carletti, C. Masiero, A. Beghi, G.A. Susto 'A deep learning approach for anomaly detection with industrial time series data: a refrigerators manufacturing case study' sottomesso a *Robotics and Computer-integrated Manufacturing*

### CASO D'USO D'ESEMPIO #2 Predizione Produttività Machine per il Packaging



L'obiettivo è predire la produttività di una macchina per il packaging di prodotti deperibili (latte, succo d'arancia) per consentire un **service ottimizzato e maggior sostenibilità**.

Adozione di architetture **Internet delle Cose** e di tecniche di **Deep Learning** per la previsione degli indicatori di produttività.



[2] L. Brunelli, C. Masiero, D- Tosato, A. Beghi, G.A. Susto 'Deep Learning-based Production Forecasting in Manufacturing: a Packaging Equipment Case Study' sottomesso a *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*