



BREAKFAST CHANNEL

eLabor sc – Paolo Mascellani

Martedì 3 dicembre 2019



CHANNEL

Riconoscimento Automatico Difetti – ADR

Il problema

IL PROBLEMA: DIFETTI NELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE - 1

Tutta la **produzione industriale**, anche la più avanzata, deve fare i conti con la **presenza di difetti**, a tutti i livelli:

- » procedure;
- » macchinari;
- » formazione;
- » prodotto.

I difetti possono essere diminuiti utilizzando le metodologie adeguate però nessuna metodologia può prescindere dal riconoscere i difetti stessi.

L'automazione può dare importanti risultati sia a livello di prodotto che di macchinari.

IL PROBLEMA: DIFETTI NELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE - 2

Cosa succede quando:

1. un'azienda produce alcuni milioni di pezzi all'anno:

- » caso concreto: iniettori per motori a scoppio
(una linea robotizzata produce un pezzo ogni 3-10 secondi).

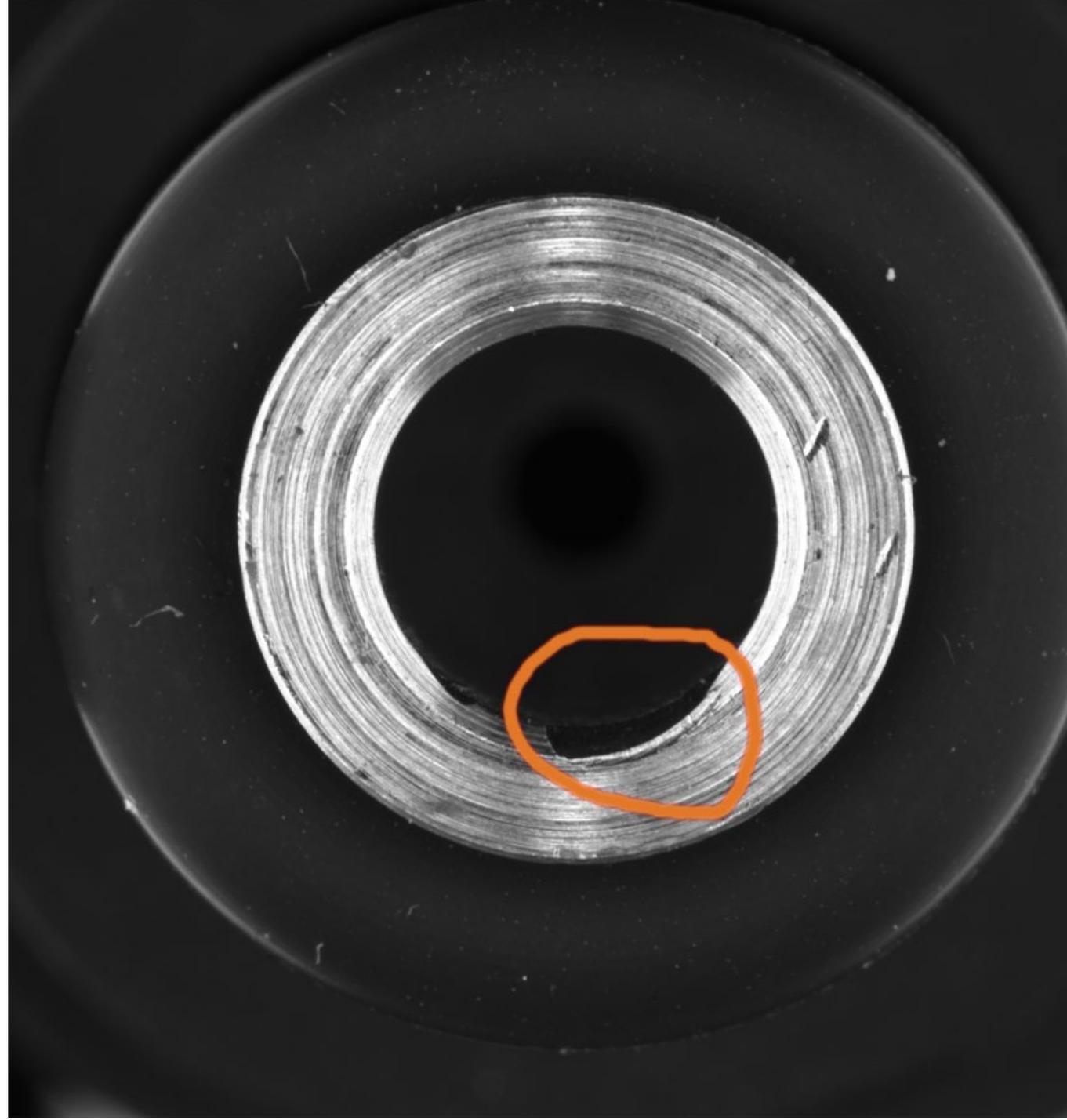
2. il prodotto è un oggetto complesso, lungo e difficile da controllare:

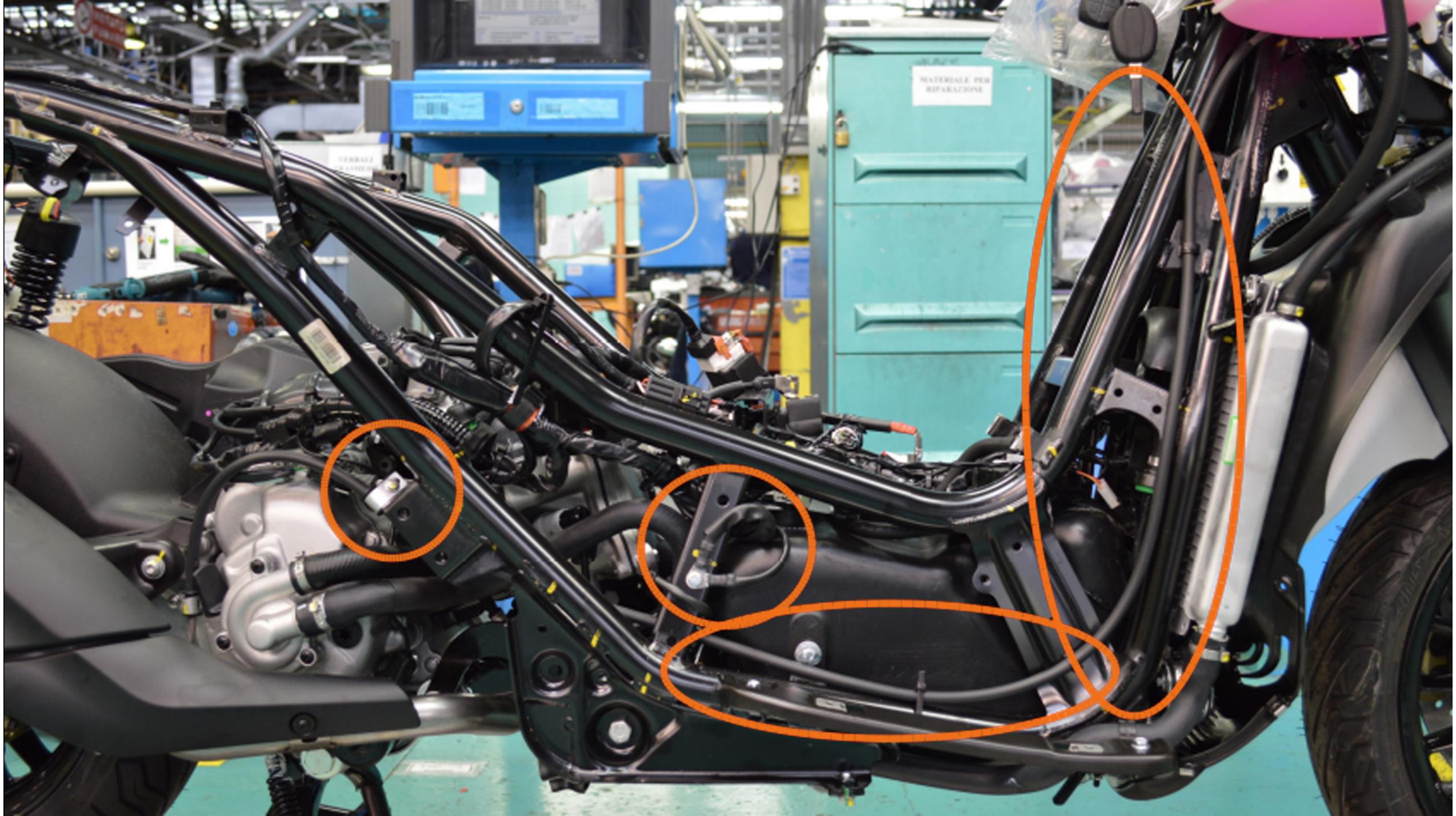
- » caso concreto: un motociclo
(una linea produce un pezzo ogni 10-15 minuti; ci sono alcuni metri di saldature e di cablaggi di vario tipo, anche critici per la sicurezza).

Il controllo totale dei difetti di produzione non è più umanamente fattibile, sia per motivi economici che per motivi di affidabilità e uniformità.

Produzione robotizzata
di iniettori ad alta
pressione
per motori a benzina
ad iniezione diretta:

O-ring adapter







CHANNEL

Riconoscimento Automatico Difetti – ADR

La soluzione

ADDESTRAMENTO DELLA RETE NEURALE

Si scatta una serie di fotografie:

- » direttamente sulla linea di produzione oppure off-line, purché venga garantita la massima regolarità e ripetibilità delle operazioni (ad esempio tramite robot) e dell'illuminazione.

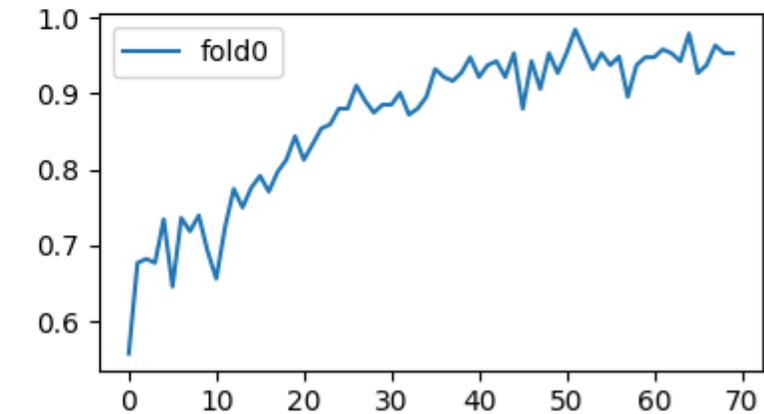
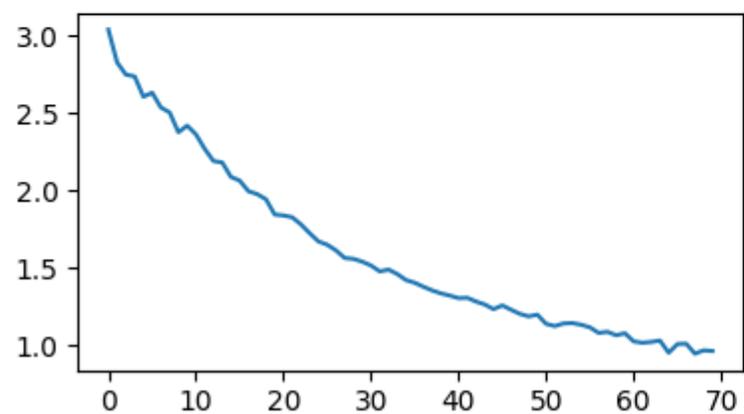
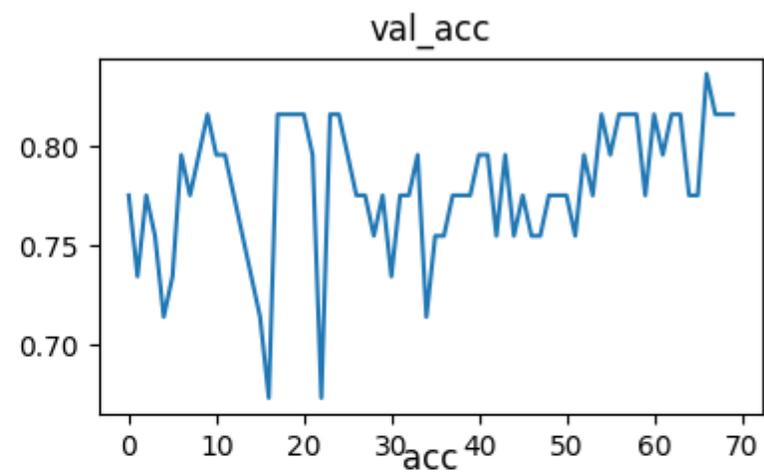
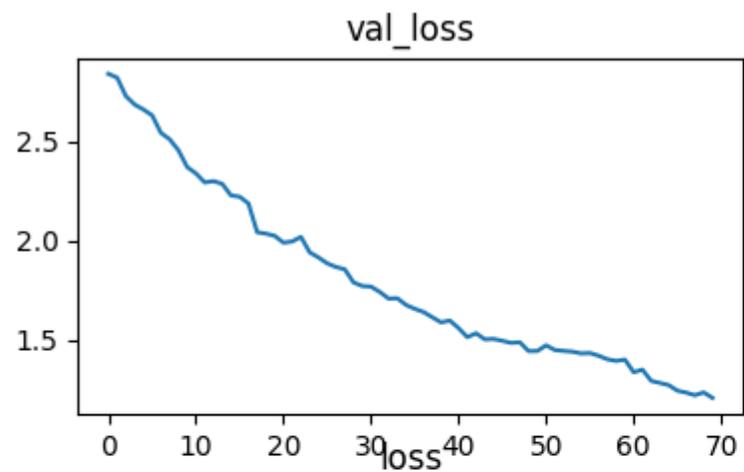
Si classificano da parte di personale esperto e si etichettano le fotografie in relazione ai vari difetti che è necessario riconoscere.

È opportuno che il campione utilizzato sia il più possibile:

- » “equilibrato” tra pezzi difettosi e non (situazione irrealistica in produzione);
- » numeroso, anche in relazione all'accuratezza desiderata.

Si addestra una rete neurale (supervised learning) affinché sappia riconoscere la presenza dei difetti con l'accuratezza desiderata:

- » eventualmente si richiede un'altra campagna di acquisizione e classificazione delle immagini, se queste risultano essere troppo poche.



SOLUZIONE RETI NEURALI

Si inserisce direttamente sulla linea di produzione una postazione dotata di:

- » una o più fotocamere azionabili automaticamente;
- » un'unità di elaborazione (in sostanza un piccolo PC) in grado di eseguire la rete neurale sulle foto che vengono prese;
- » una connessione alla rete aziendale sufficientemente potente (ethernet).

La postazione, in modo automatizzato ed integrato col resto della linea:

- » scatta delle istantanee del pezzo direttamente sulla linea di produzione;
- » analizza immediatamente per mezzo di una rete neurale le foto diagnosticando vari tipi di difetti;
- » invia le immagini e la classificazione ad un server remoto.

Il server remoto:

- » memorizza permanentemente le foto e la classificazione;
- » permette la riclassificazione delle immagini da parte dei tecnici specializzati;
- » riaddestra la rete neurale migliorandone le performance;
- » trasmette all'unità di elaborazione locale la rete aggiornata.



CHANNEL

Intelligenza artificiale e machine learning

Esperienze ed altri casi d'uso industriali

ESPERIENZE ED ALTRI CASI D'USO INDUSTRIALI

Manutenzione predittiva:

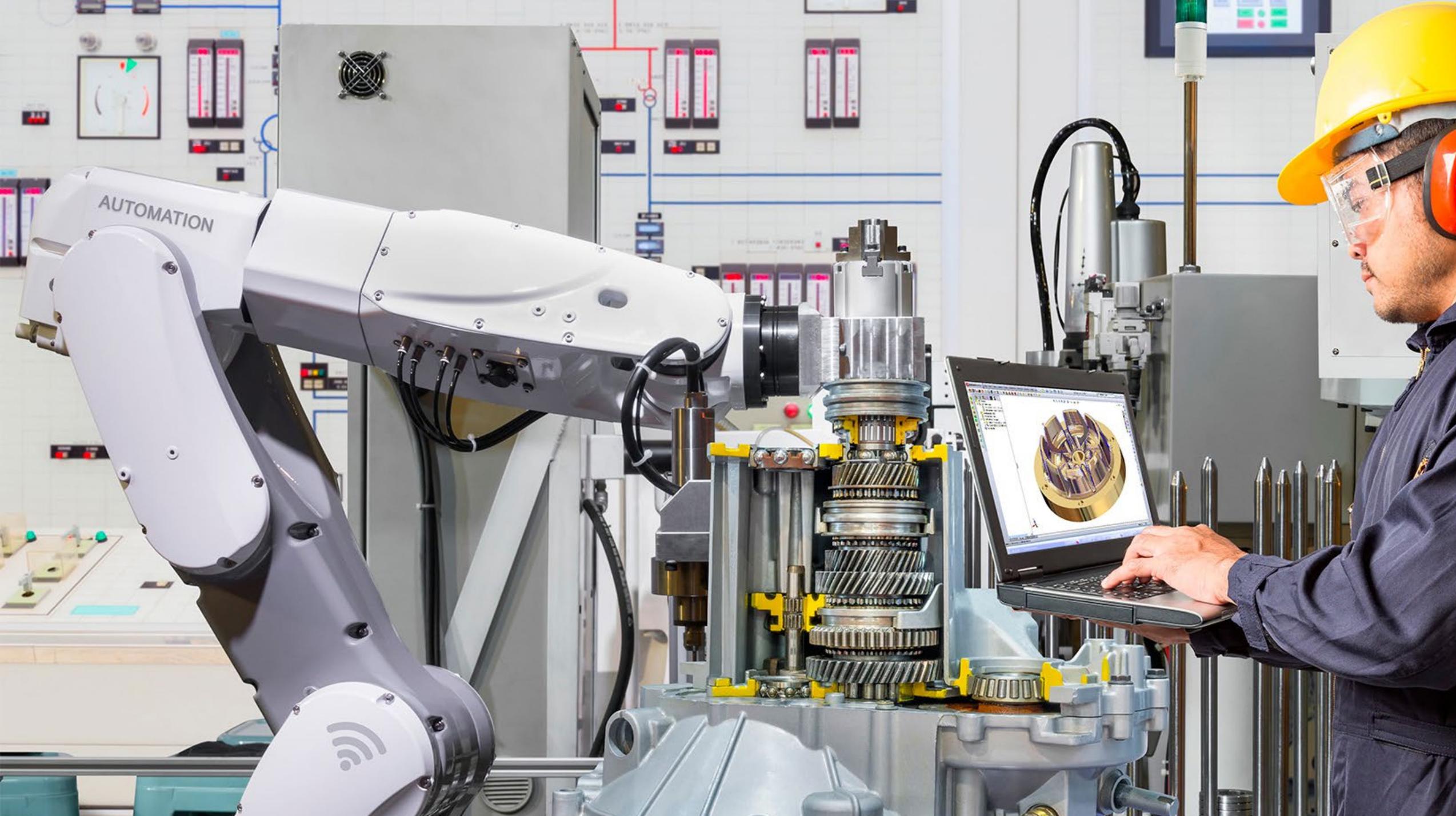
- » raccolta dati dalle macchine di produzione;
- » analisi dei valori di riferimento e delle cross-correlazioni;
- » identificazione di soglie di anormalità;
- » identificazione di comportamenti caratteristici precedenti l'insorgenza di problemi;
- » **business case**: risparmio e maggiore efficienza economica grazie alla riduzione della frequenza e dei tempi di intervento ed all'abbassamento della difettosità.

Supporto all'identificazione di problemi in esercizio:

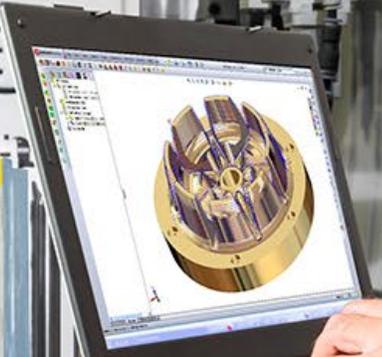
- » riduzione dei tempi di intervento;
- » maggiore accuratezza delle diagnosi.

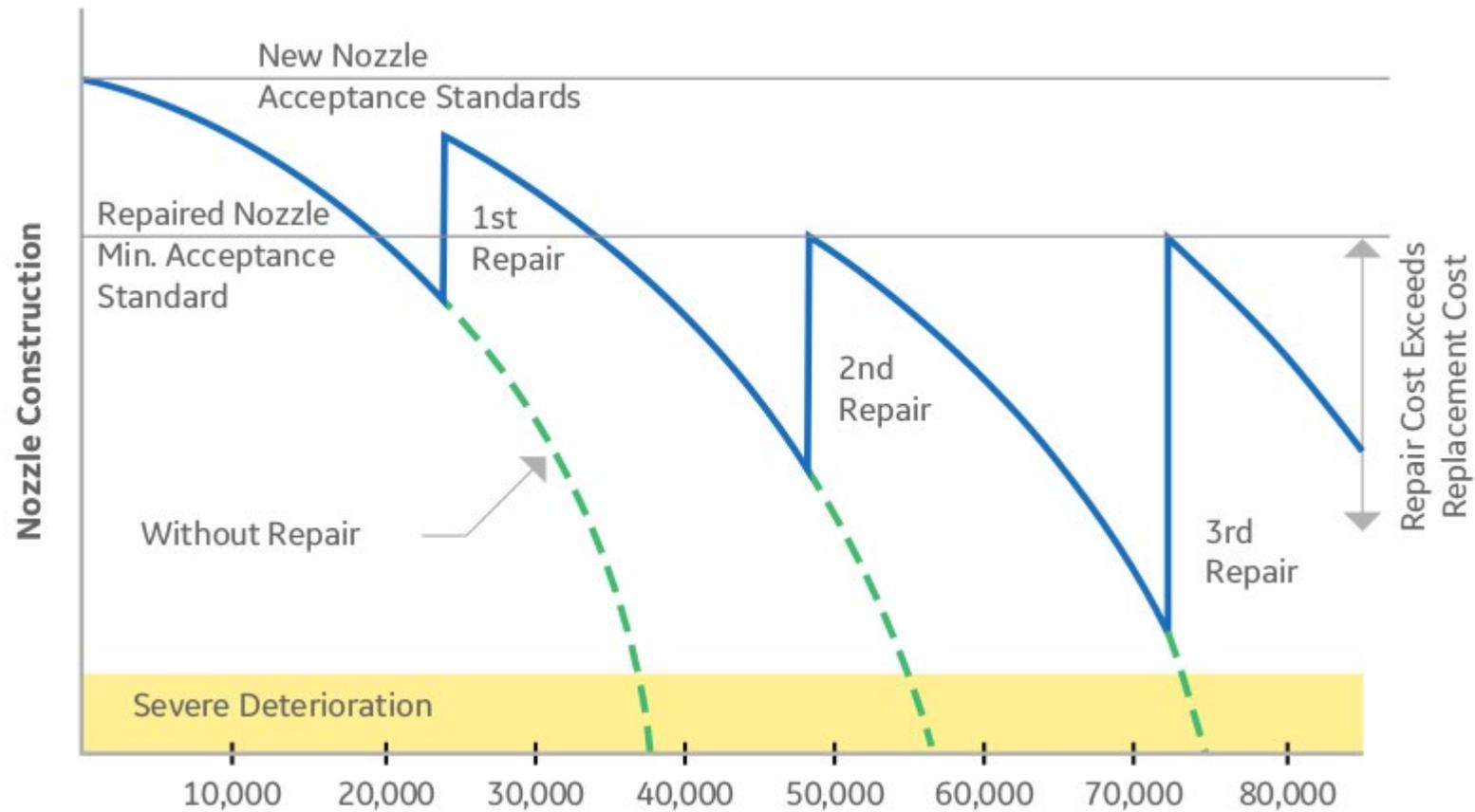
Analisi degli interventi fatti in garanzia:

- » stabilire quali interventi incidono maggiormente dal punto di vista economico;
- » trovare correlazioni tra i difetti/malfunzionamenti riscontrati.



AUTOMATION



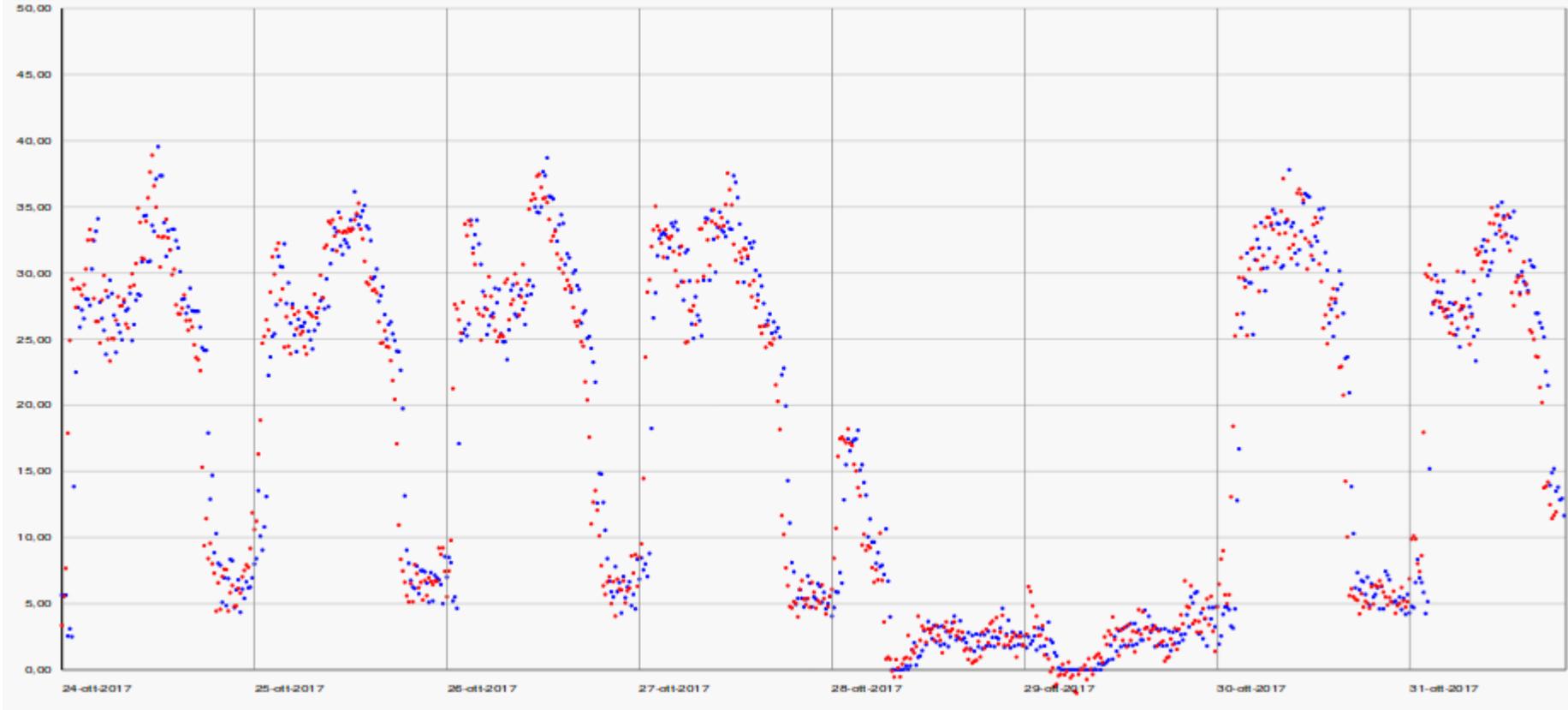


CASO D'USO MULTIUTILITY

Previsione di consumi elettrici:

- » analisi dei dati di consumo, in particolare per gli utenti in determinati orari;
- » previsione del consumo nel prossimo periodo;
- » business case: risparmio grazie all'approvvigionamento energetico precoce.







CHANNEL

Tecnologie

TECNOLOGIE ABILITANTI

Reti neurali:

- » Tensor Flow
- » Keras

Modellazione conoscenza ed ottimizzazione:

- » Drules
- » OptaPlanner

Simulazione:

- » Apache ODE

DBMS:

- » PostgreSQL
- » MongoDB

Altri algoritmi:

- » implementazioni ad-hoc in Java o Python





BREAKFAST CHANNEL

Grazie



Segui @RIOS_opensource



<http://www.reteitalianaopensource.net>