

# Artificial Intelligence and Manufacturing in Datalogic

Federica Albertini

Datalogic S.r.l.

federica.albertini@datalogic.com

## Abstract

Nell'era della rivoluzione industriale definita Industria 4.0, l'intelligenza artificiale rappresenta una delle risorse di maggior interesse per le aziende grazie alla maturità tecnologica raggiunta.

Di seguito verranno presentate le soluzioni aziendali in cui questa classe tecnologica è stata determinante per far fronte alle esigenze dei clienti.

Il focus verrà prima portato sulle opportunità di sviluppo fornite dal progetto AIDA per poi spostarsi sul OCR e la sua importanza nel sipario della machine vision.

## 1 AIDA

La creazione di fotocamere notevolmente più sensibili rispetto l'occhio umano è stato solo il primo passo verso la risoluzione di problemi nel settore manifatturiero. L'applicazione di contributi di intelligenza artificiale ha invece introdotto un immenso valore supplementare, ovvero l'abilità di aggiungere senso alle immagini ed estrarne features automaticamente.

Grazie ad algoritmi di apprendimento automatico e approfondito, il progetto AIDA ha permesso di analizzare diversi casi applicativi significativi nella pipeline produttiva e di confezionamento di prodotto come:

- Aesthetic flaw detection: anomaly/defect detection
- Part localization and recognition

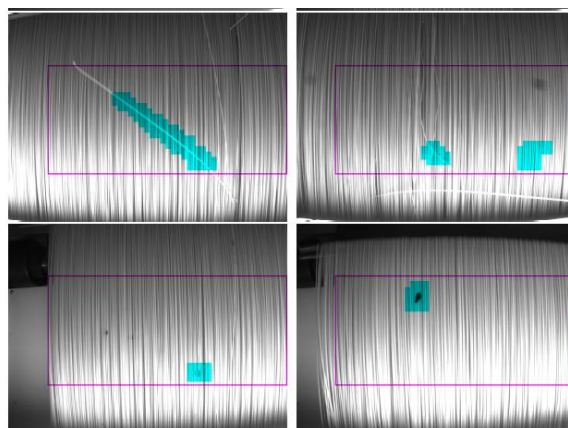
### 1.1 Flaw Detection e Anomaly Detection

Nel fronteggiare l'analisi qualitativa degli oggetti durante il ciclo produttivo, il rilevamento di anomalie e imperfezioni acquista una posizione di massima rilevanza.

Come caso applicativo è stato analizzato un dataset acquisito all'interno di un pastificio: la missione verteva sul rilevamento di difetti sulla superficie della pasta.

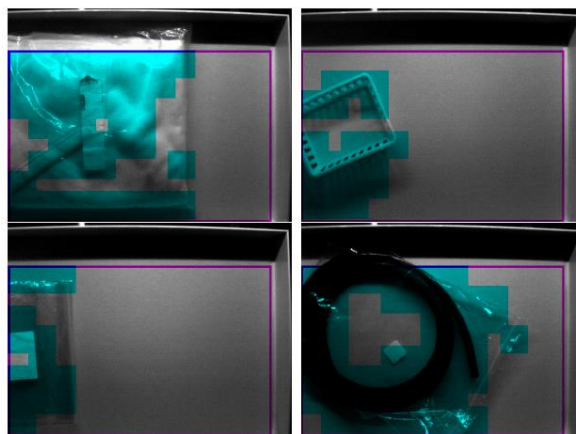
Questo progetto è stato portato a termine grazie all'utilizzo all'interno della soluzione di un autoencoder, semplice rete neurale trainata al fine di riprodurre l'input fornito.

In *Figura 1* sono presenti i risultati ottenuti.



*Figura 1- Defect detection durante la produzione di pasta*

Con la stessa tecnologia è stato possibile fronteggiare anche un'altra applicazione: riconoscere la presenza o assenza di oggetti su un conveyor di cui è possibile riscontrare i risultati in *Figura 2*.



*Figura 2-Identificazione presenza/assenza di oggetti*

## 1.2 Part localization and recognition

Il riconoscimento di pattern è uno dei problemi più comuni nelle applicazioni di visione industriale. Questo progetto poneva il focus sulla creazione di un algoritmo di deep learning capace di localizzare gli oggetti, classificarli, ed effettuare una regressione per l'identificazione dell'orientamento.

Il caso applicativo è stato sezionato e risolto grazie ad un'accurata combinazione di diversi moduli di apprendimento e classificazione.

Di seguito, alcune immagini esplicative dei risultati ottenuti (Figura 3 e Figura 4)

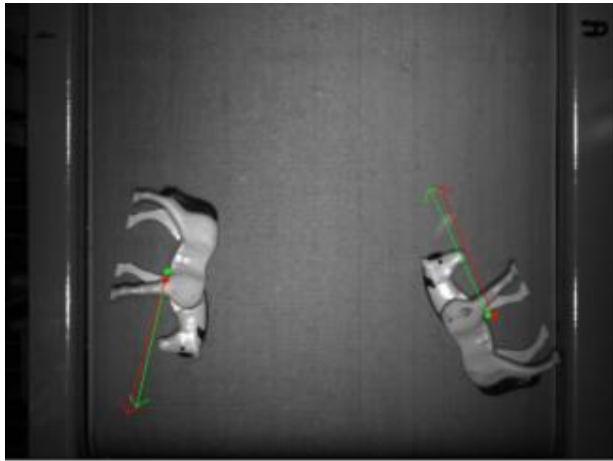


Figura 3- Riconoscimento di pattern e regressione dell'orientamento

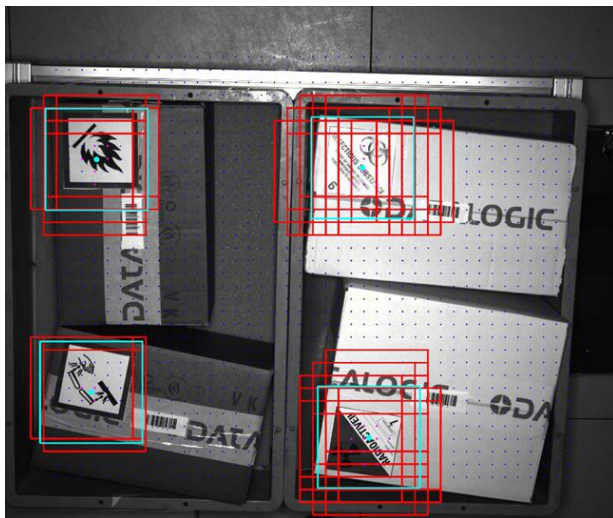


Figura 4- Riconoscimento e classificazione di simboli "HazMat"

## 2 OCR

Il riconoscimento ottico di caratteri sta acquisendo sempre più importanza per il controllo qualitativo e la tracciabilità

dei prodotti e i clienti richiedono applicazioni sempre più sfidanti in termini di velocità e prestazione.

Quello che ad occhio umano si presenta come il problema di più facile risoluzione, rappresenta dal punto di vista algoritmico una sfida di elevata difficoltà dovendo far fronte ad un'ampia variabilità di scenari come:

- molteplicità di fonts e alfabeti
- problemi di illuminazione e contrasto
- sfondi con presenza di pattern rumorosi
- deterioramento della stampa.

Al fine di contrastare le difficoltà sopra elencate abbiamo investito molteplici risorse nella creazione di diversi algoritmi di OCR, i quali possono presentare o meno il contributo di algoritmi di apprendimento approfondito per coprire nel modo più opportuno possibile tutti gli use cases presentati.

Uno dei nostri algoritmi più avanzati permette di leggere con estrema precisione anche su materiali riflettenti e con stampe a basso contrasto dopo aver effettuato solo una breve fase di training su alcune immagini.

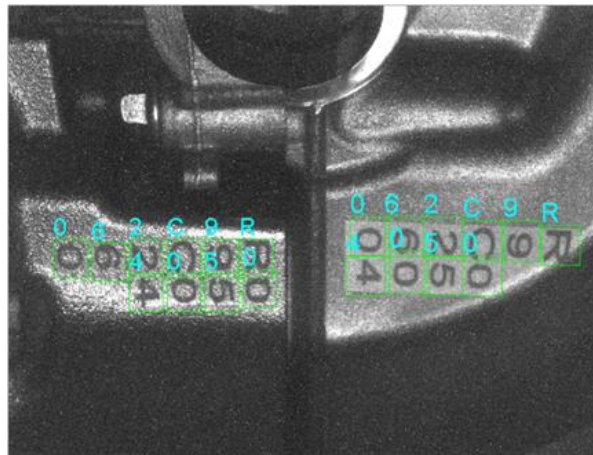


Figura 5- OCR su DPM

Per vincere anche le sfide più ardue è stata implementata in parallelo una soluzione basata su deep learning la quale fonde la potenza delle reti neurali con le reali disponibilità dei clienti, in quanto l'algoritmo di apprendimento automatico viene addestrato su un volume considerevolmente limitato di immagini.

## 3 Conclusion

Le applicazioni di intelligenza artificiale e apprendimento automatico nel campo delle applicazioni di visione industriale sono in continuo aumento. Grazie alla continua ricerca si stanno abbattendo le barriere sollevate dalle paure verso questa classe tecnologica e i benefici industriali sono sempre più riscontrabili.