

# 05 // Analisi difetti schede elettroniche

## > TASKS

Anomaly detection  
Classificazione difetti

## > AMBITO

Manifatturiero  
Automotive  
Stampaggio

## > TECNOLOGIE

Computer Vision  
AI-go

## > CONTESTO

Il controllo qualità delle schede elettroniche che gestiscono il funzionamento delle pompe delle automobili è fondamentale per garantire affidabilità e prestazioni ottimali. L'uso di tecnologie avanzate come l'intelligenza artificiale consente di rilevare difetti minimi e anomalie, migliorando l'efficienza produttiva e riducendo i rischi di malfunzionamenti.

## > PROBLEMA

**Attualmente, il controllo viene eseguito in automatico, attraverso un sistema di computer vision tradizionale** che però non sempre svolge correttamente il task a causa del differente posizionamento del pezzo e della variabilità delle schede.

## > OBIETTIVI

**Implementare un sistema di controllo dei difetti basato su algoritmi di Intelligenza Artificiale**, che possa gestire correttamente la variabilità della produzione.

### > SOLUZIONE IMPLEMENTATA

Il modello utilizzato è un **sistema di anomaly detection non supervisionato**. Questi modelli presentano il grande vantaggio di **non richiedere immagini di difetti**, che spesso sono poche e difficili da ottenere, specialmente in contesti industriali.

Durante la fase di training, il modello apprende la condizione normale utilizzando un set di immagini esclusivamente di profili privi di difetti. Successivamente, il modello è in grado di riconoscere difetti tanto più facilmente quanto questi si discostano dalla normalità.

**Il risultato prodotto dal modello è chiamato anomaly score**, e rappresenta il grado di differenza di un'immagine rispetto a quelle presenti nel dataset di addestramento. Questo score viene visualizzato attraverso una **mappa di calore (heatmap)**, che **evidenzia visivamente le aree più anomale dell'immagine**. Le regioni caratterizzate da colori caldi e intensi corrispondono alle zone con i punteggi di anomalia più elevati.



### RISULTATI

Controllo in linea, non  
distruttivo, sul 100% della  
produzione

Accuratezza  
del modello  
elevata

Rilevazione più rapida,  
migliorando l'efficienza  
produttiva.

Possibilità di modificare tempestivamente i  
parametri macchina sulla base dell'anomaly  
score per evitare la produzione di scarti