

A photograph of a modern industrial factory floor. In the foreground, two robotic arms are positioned over a conveyor belt, their tips glowing with a bright orange light. The background is filled with more industrial equipment and lights, creating a sense of depth and activity.

# Visione Artificiale vs. Controllo Qualità Tradizionale: Cosa i Produttori Devono Sapere Oggi

I controlli manuali a campione non riescono più a tenere il passo con le moderne linee di produzione. Questa guida esplora come la visione artificiale sta trasformando il controllo qualità attraverso ispezioni automatizzate in tempo reale.



**Fabrizio Berto**  
Plant Manager

Direzione Stabillimenti in Industria di Processo  
Lean, WCM, Automazione  
Leadership Operativa & Innovazione Industriale



**WordPress**

<https://bertofabrizio.com>

# L'Evoluzione del Controllo Qualità

Il controllo qualità è nato con occhi esperti e controlli a campione. Gli ispettori esaminavano manualmente i prodotti alla ricerca di difetti, basandosi su esperienza, intuizione e campionamento statistico.



Con l'aumento della scala e della complessità delle linee di produzione, i limiti di questo modello sono diventati evidenti: la velocità si scontra con la precisione, i difetti sfuggono e i dati svaniscono.



I produttori oggi affrontano una domanda cruciale: come può il controllo qualità tenere il passo senza compromettere l'accuratezza?

# Perché il Controllo Qualità Deve Trasformarsi



## Limiti Attuali

Mercati competitivi, aumento delle varianti di prodotto e tolleranze più strette espongono i limiti del controllo qualità tradizionale basato su campioni.



## Problemi Principali

I metodi manuali ritardano le decisioni, oscurano le cause alla radice e si adattano male all'aumento di scala della produzione.



## Necessità Future

I processi produttivi necessitano di sistemi che forniscano copertura al 100%, registrazioni automatiche, tracciabilità completa e controllo del processo in tempo reale.

## Punti Dolenti Tipici del Controllo Qualità

- Difetti non rilevati a causa del campionamento
- Risultati di ispezione incoerenti tra operatori
- Analisi lenta delle cause principali
- Mancanza di tracciabilità
- Difficoltà di scalabilità



# Che Cos'è la Visione Artificiale nel Controllo Qualità?

La visione artificiale eleva il controllo qualità a una disciplina guidata dai dati e completamente automatizzata. Telecamere ad alta risoluzione abbinate a modelli di deep learning ispezionano i componenti in linea, segnalando difetti superficiali sub-millimetrici e verificando dimensioni critiche alla velocità della linea.

## Industria Farmaceutica

Controllo Fiale e Blister, difetti di forma e di saldatura, controllo dimensionale, anomaly detection.

## Industria Alimentare

Classifica i prodotti per forma, colore e maturità mentre rileva simultaneamente corpi estranei.

## Settore Automobilistico

Verifica ogni clip, saldatura e spazio entro millisecondi per garantire precisione assoluta.

## Centri di Distribuzione

Controlla prelievi, imballaggi ed etichette prima che un pacco lasci il nastro trasportatore.



# Controllo Qualità Tradizionale vs. Visione Artificiale

## Controllo Qualità Tradizionale

- Familiarità e costi di configurazione relativamente bassi
- Supporta decisioni soggettive basate sull'esperienza
- Incoerenza tra ispettori e turni
- Scalabilità limitata senza aggiungere personale
- Bassa tracciabilità dei dati
- Inefficienza con linee di produzione ad alta variabilità

## Visione Artificiale

- Coerenza: lo stesso algoritmo funziona ogni volta, senza affaticamento
- Velocità: cicli di ispezione in millisecondi
- Copertura completa: controllo del 100% degli articoli
- Tracciabilità: ogni difetto viene registrato e analizzato
- Integrazione: i dati fluiscono in MES, ERP e dashboard
- Efficienza dei costi a lungo termine

❏ La visione artificiale richiede dati di addestramento puliti, telecamere ben calibrate e integrazione con i sistemi esistenti per esprimere il suo pieno potenziale.

# Dal Progetto Pilota all'Implementazione: Rendere la Visione Artificiale una Pratica Quotidiana

## Infrastruttura Adeguata

Reti stabili, potenza di calcolo edge e configurazioni di illuminazione/telecamera coerenti sono non negoziabili; senza di essi, l'accuratezza e l'operatività ne risentono.

## Scalabilità Graduale

Introdurre la visione artificiale gradualmente, partendo da progetti pilota mirati, consente ai team di valutare i risultati, ottimizzare le impostazioni e costruire fiducia interna prima di espandersi.

## Formazione del Team

L'adozione funziona meglio quando i team comprendono come interpretare e agire sui dati forniti. La formazione dovrebbe essere pratica, accessibile e allineata con i flussi di lavoro esistenti.

## Definizione Precoce dei Rischi

Impostare KPI di rilevamento, costruire pipeline di dati affidabili e documentare procedure di fallback per mantenere la produzione in caso di problemi.

# Considerazioni sui Costi e ROI



Il controllo qualità tradizionale può sembrare inizialmente economico, ma i costi nascosti come rilavorazioni, scarti, reclami in garanzia e difetti non rilevati possono rapidamente erodere i margini.

La visione artificiale richiede un investimento iniziale in hardware e integrazione, ma offre un ROI misurabile attraverso:

- Riduzione dei difetti
- Diminuzione dei costi di manodopera
- Processi più affidabili
- Minori costi di garanzia

## Approccio Ibrido: Il Primo Passo

Molte aziende iniziano con un setup ibrido: **combinando controlli manuali con ispezioni supportate dall'IA**. Questo costruisce fiducia interna, minimizza i rischi e facilita la scalabilità dei benefici nel tempo.

# Il Futuro del Controllo Qualità

## **Integrazione Continua**

Quando viene segnalato un difetto viene avviato un flusso di lavoro correttivo guidato e archiviato ogni passaggio per la conformità.



## **Istruzioni Chiare**

Gli operatori vedono istruzioni chiare e dettagliate su tablet o workstation, mentre ogni azione, immagine e misurazione viene registrata automaticamente con data e ora.

## **Chiusura del Ciclo**

Questo chiude il ciclo tra rilevamento automatizzato e risposta umana, trasformando i dati grezzi di visione in azioni ripetibili e verificabili - senza fogli di calcolo, senza carta, senza lacune.

## **Scegliere il Metodo Giusto**

La visione artificiale non è sempre un sostituto, ma spesso un complemento alle strategie di controllo qualità esistenti. La scelta dell'approccio giusto dipende dai requisiti di produzione, dalla complessità dell'ispezione e dalla maturità del sistema.

Per i produttori che vogliono rimanere competitivi, capire quando e come sfruttare la visione artificiale non è solo una questione tecnologica, ma strategica.