

Ispezione di tubofiale tramite visione artificiale

Questo articolo descrive il metodo di controllo di tubofiale presso l'azienda Eli Lilly nella sede italiana di Sesto Fiorentino (FI). Il progetto è stato svolto anche presso la sede francese di Fegershaim (Francia) e in collaborazione con l'Università di Pisa. In particolare, sono state affrontate e risolte varie problematiche legate all'uso della visione artificiale per il controllo di qualità di cartucce di insulina attraverso una macchina ispezionatrice automatica ed una ispezionatrice semiautomatica fornite dalla società Seidenader.

Il controllo qualità descritto riguarda la possibilità della macchina automatica di distinguere prodotti buoni da prodotti difettosi. Il

problema del controllo qualità non sempre si può basare su parametri oggettivi o ben definiti, come il controllo delle dimensioni all'interno di certe tolleranze o la presenza/assenza di componenti.

Il controllo qualità tramite visione artificiale di un prodotto si basa soprattutto sui seguenti passi:

1) Individuazione di una caratteristica (feature) dell'immagine del prodotto che può essere discriminante tra un prodotto buono ed uno difettoso.

La caratteristica può essere cercata utilizzando delle particolari funzioni di analisi o di trattamento delle immagini, come ad esempio numero di corpuscoli in sospensione, graffi sul contenitore, livello del liquido ecc. Questa operazione richiede una conoscenza approfondita dell'oggetto da analizzare, la scelta di condizioni operative dell'hardware (telecamere, lenti, illuminazione) per rendere le immagini ottimali per l'analisi e la definizione di operazioni software sull'immagine acquisita. Questa fase rappresenta senza dubbio la parte più complessa e impegnativa della

progettazione di un sistema di visione.

2) Analisi dei valori che assume la caratteristica nei prodotti conformi e difettati individuata al punto precedente.

L'obiettivo è quello di cercare una soglia di discriminazione tra buono e scarto, riducendo al minimo la possibilità di errore. Il processo prevede l'analisi di un campione consistente di prodotti.

Supponendo una distribuzione normale, si avranno due curve come in figura

1. La linea azzurra indica il valore che discrimina i prodotti che saranno accettati o scartati dal sistema di visione sulla base del valore della caratteristica prescelta.

Configurando il sistema di controllo qualità in questo modo, una certa percentuale di cartucce conformi potrà essere scarta, questa parte di produzione sarà chiamata false reject. Analogamente una parte di cartucce difettate potrà essere giudicata conforme dal sistema, questa parte di produzione verrà chiamata undetected.

Spostare la linea azzurra a destra aumenterà la probabilità di avere dei false reject, spostarla a sinistra quella di avere degli undetected. Un buon sistema di controllo qualità, sarà quello configurato in modo da separare il più possibile le due curve gaussiane (massimizzando la differenza delle medie e diminuendo le singole varianze) in modo da scartare molti dei prodotti difettati, riducendo al minimo i false reject. Nella realizzazione del sistema sarà quindi compito del progettista, in primo luogo trovare le migliori condizioni di ispezione, poi trovare il giusto compromesso tra false reject ed undetected, cercando di far conciliare le necessità imposte della qualità del prodotto con le

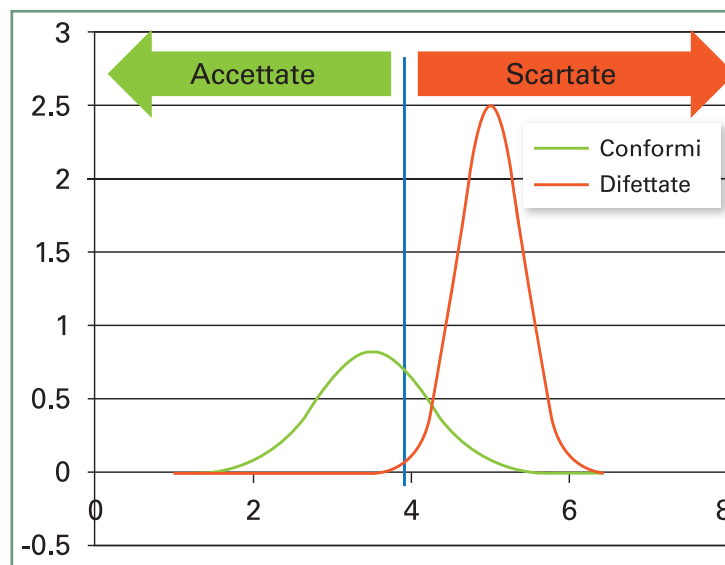


Figura1: Possibile andamento di una caratteristica su campioni conformi e difettati.