



Conveyor tracking e ispezione di perline
diamantate per l'industria estrattiva

- Descrizione del caso applicativo
- Requisiti
- Setup del sistema
- Comunicazione
- Algoritmi di visione

Sistema di visione per perline diamantate: esclusione scarti e pick and place dei pezzi buoni



Sistema di visione per perline diamantate: esclusione scarti e pick and place dei pezzi buoni



Produzione delle perline:

- Produzione tramite presse, con posizionamento meccanico dei pezzi in fila in base alla stampante.
- Pezzi prodotti al minuti: 15 pz (x6) → circa 50000 pz al giorno
- Gli stampi si logorano: sostituzione ogni 6 ore.



La linea: 13 metri di nastro, 6 stampanti, 2 robot, 1 PLC



Difettosità/controlli:

- Altezza: $8\text{mm} \pm 0,5\text{mm}$
→ Sistema di visione
- Diametro interno – diametro esterno (stampo logorato): $\pm 0,1\text{mm}$
→ Sistema di visione
- Sbeccature (intrusioni nello stampo): $> 150\mu\text{m}$
→ Sistema di visione
- Compattezza
→ Robot



Altezza non conforme



Sbeccatura

Vincoli e criticità:

- Nastro sporco
→ Sistema di illuminazione
- Risoluzione sul diametro
→ Gruppo ottico
- Risoluzione sulle coordinate (pick and place)
→ Gruppo ottico

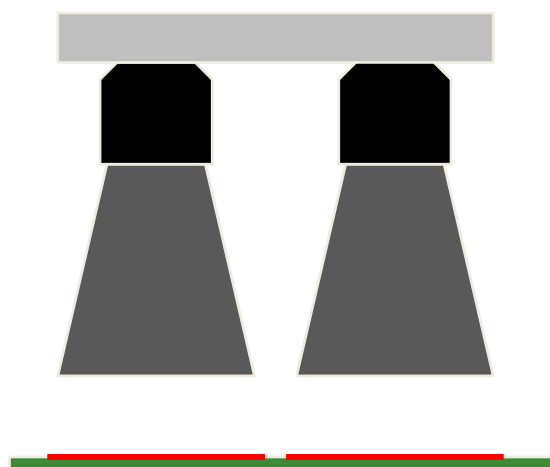


Nastro sporco

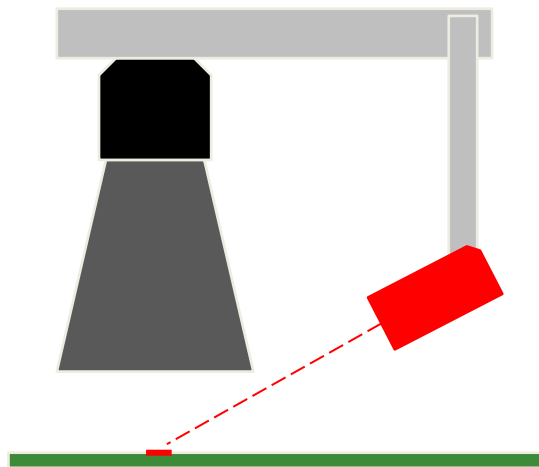
Sistema di visione:

- 2 telecamere lineari Keyence (2k px)
- 2 ottiche telecentriche
- 2 lame laser (630nm, 65mm)
- 1 carter

} diametro, difettosità,
pick and place
→ nastro sporco, altezze



Vista frontale



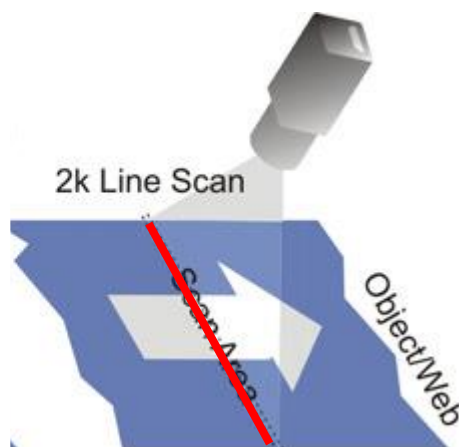
Vista laterale

FOV: 65mm

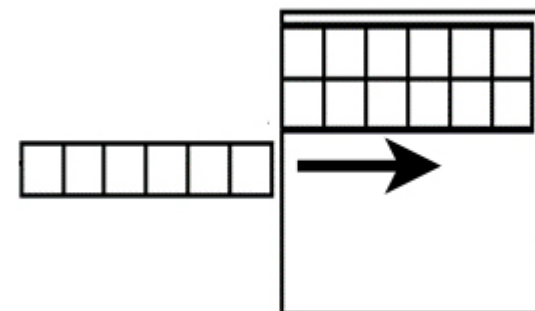
Risoluzione:
 $\pm 0.03\text{mm/px}$

Telecamera lineare:

- Acquisisce 1 linea di pixel
- Le linee vengono bufferizzate dalla camera e possono essere ricomposte in immagini di lunghezza variabile
- Eliminata la distorsione lungo l'asse y
- Maggior semplicità di illuminare uniformemente l'oggetto
- Velocità

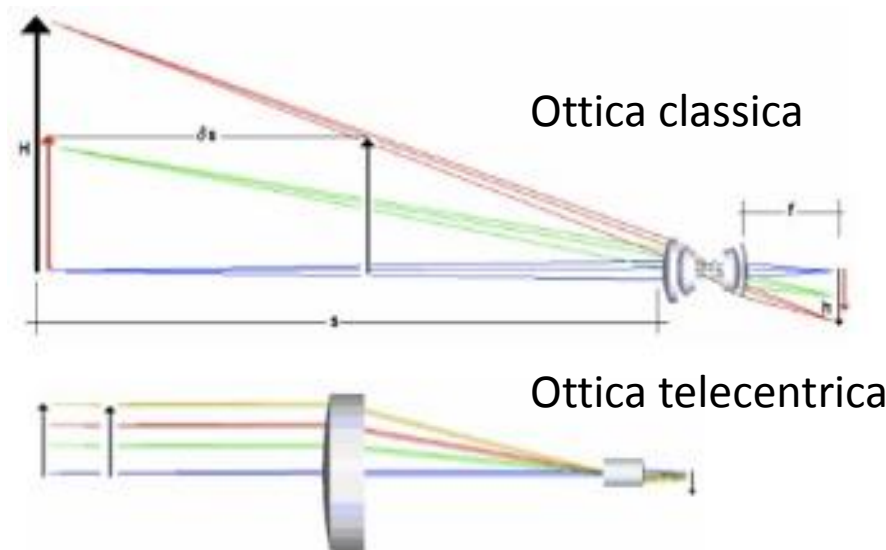


Composizione
dell'immagine



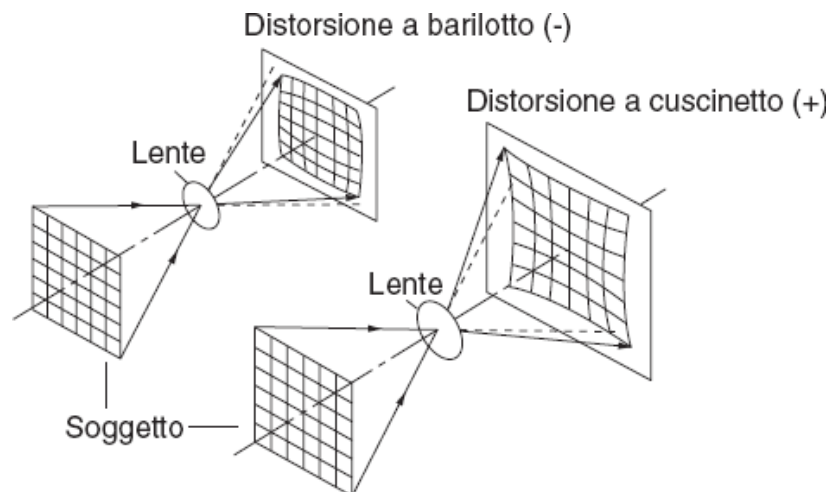
Ottica telecentrica:

- Vista ortonormale dell'oggetto
- Eliminazione di errori quali: distorsione geometrica, abbassamento della risoluzione lungo il FOV, effetti di bordo, ingrandimento dell'oggetto inversamente proporzionale alla distanza
- Permettono solo ai raggi paralleli all'asse ottico di raggiungere il piano immagine



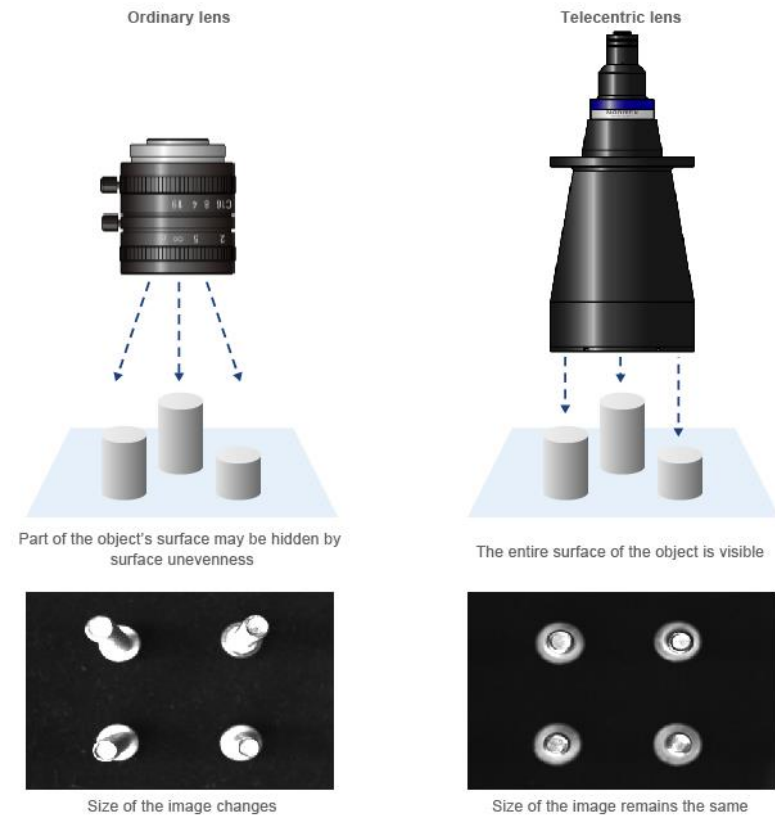
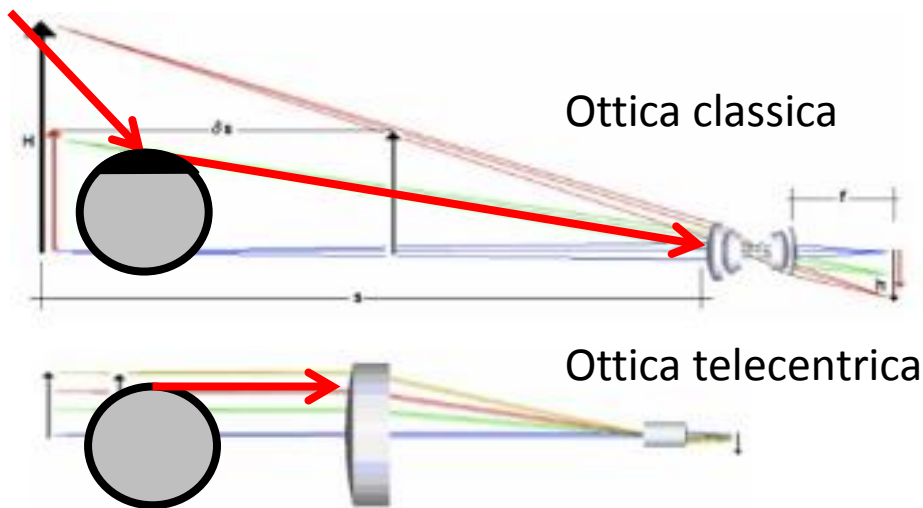
Ottica telecentrica - distorsioni:

- Differenza percentuale tra la distanza del centro dell'immagine rispetto a un punto nell'immagine reale e la distanza del centro dell'immagine sempre con lo stesso punto che potremmo calcolare in assenza di distorsione
- Distorsioni a barilotto e cuscinetto
- Non permettono una corretta conversione da coordinate in pixel a real world
- Ottiche classiche: qualche decina; ottiche telecentriche: $<0.1\%$



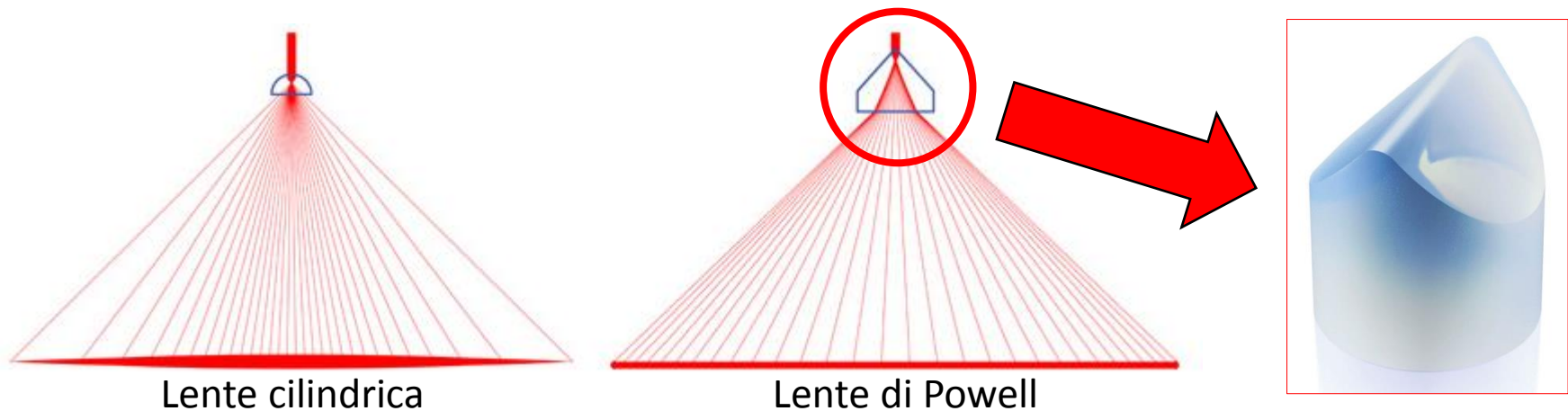
Ottica telecentrica – effetti di bordo:

- Eliminazione degli effetti di bordo: riflessioni paralleli all'asse ottico principale, con deflessione minima (misure affidabili)



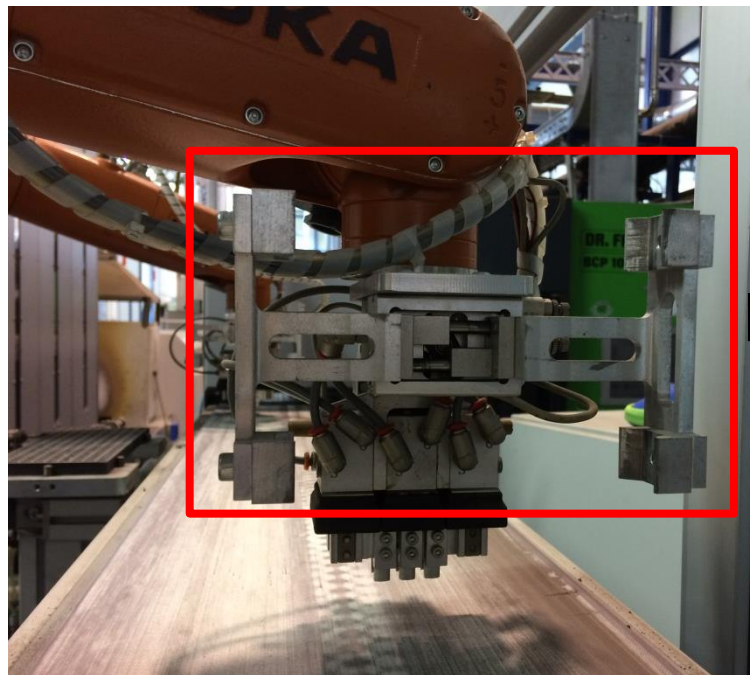
Laser:

- Lama laser ad alta uniformità 80% della linea), ottenuta con lente di Powell
- 630nm
- Fuoco regolabile: permette di modificare l'ampiezza della linea (rilevazione range di altezza diversi)

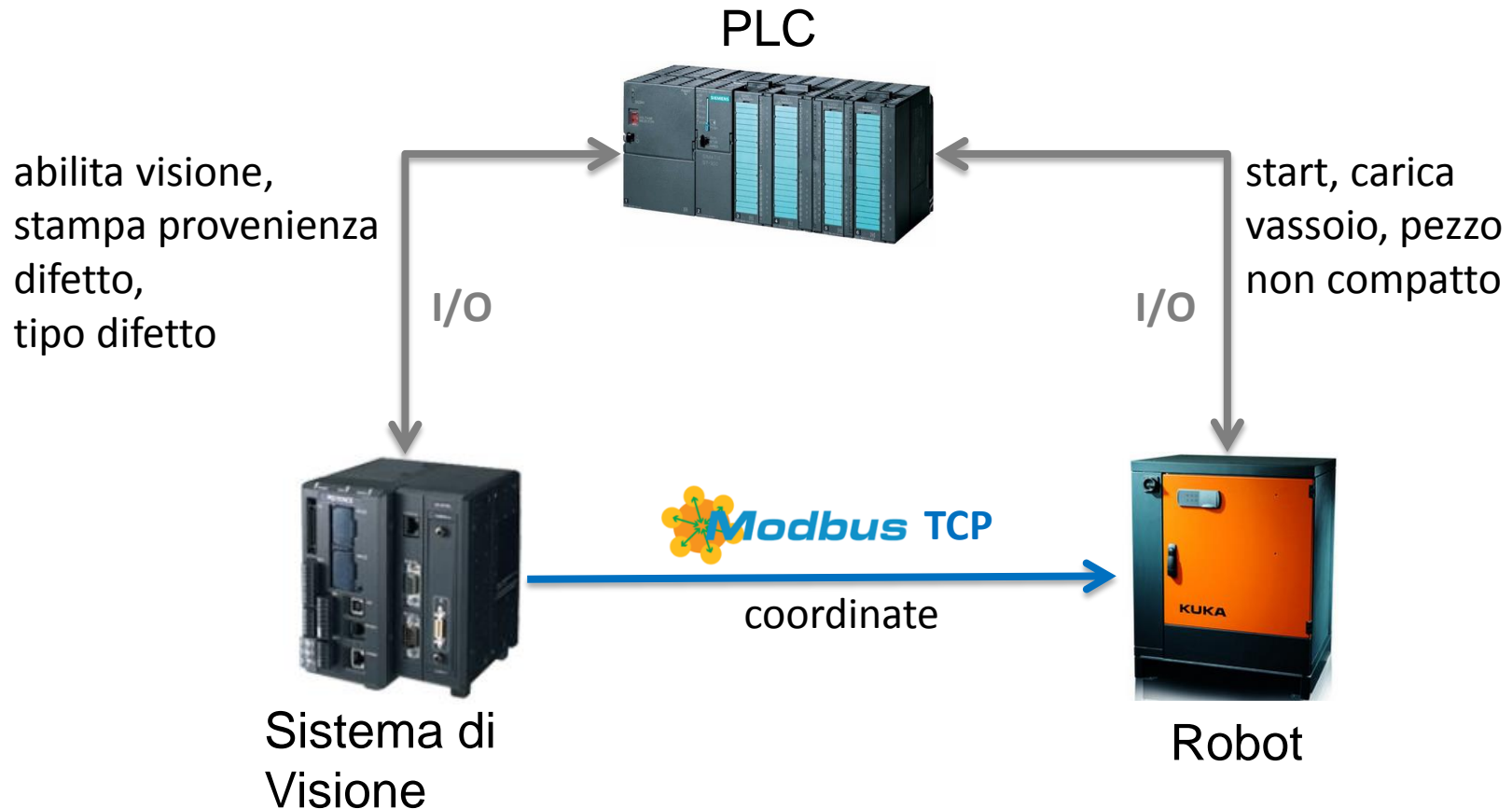


Robot:

- Kuka KRC4 (6 assi)
- Pinza per presa vassoio (gestione conteggio pezzi inseriti)
- 3 pinze per presa perline con sensori di pressione → compattezza



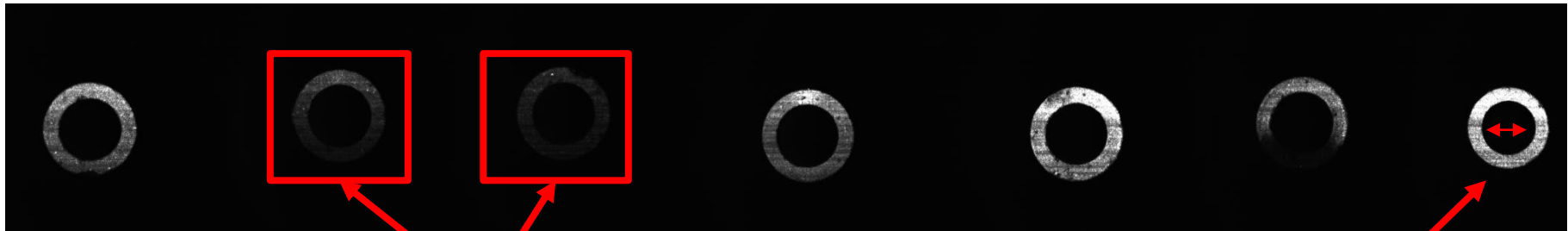
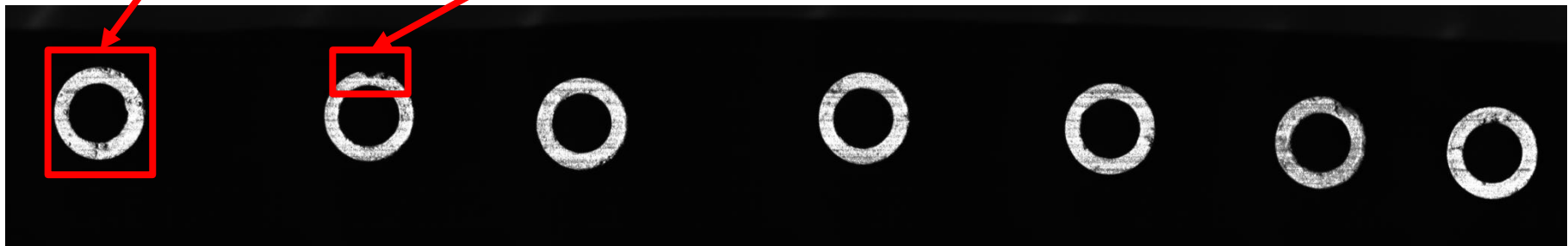
Pinza per
presa
vassoio



Immagini esempio:

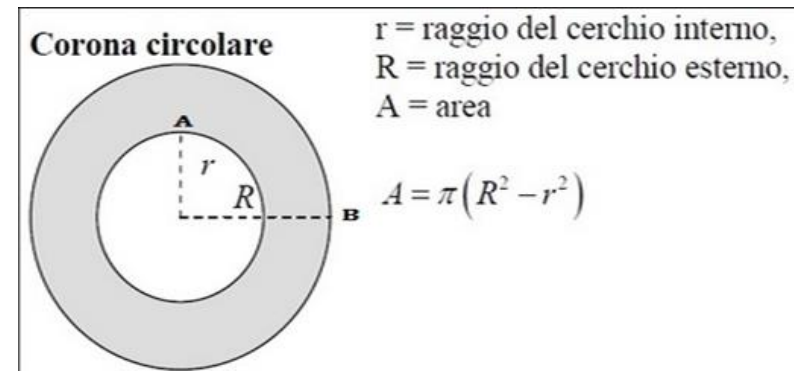
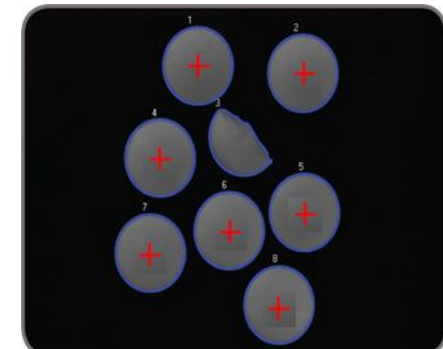
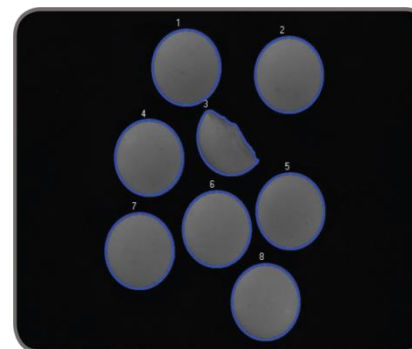
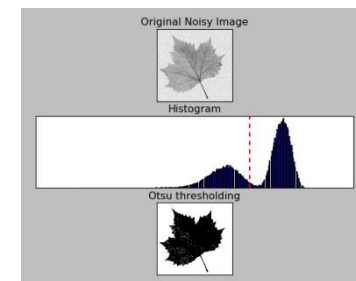
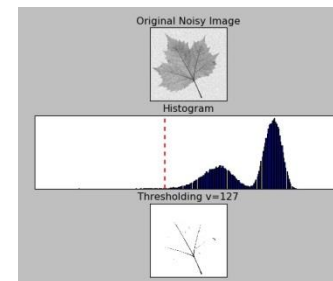
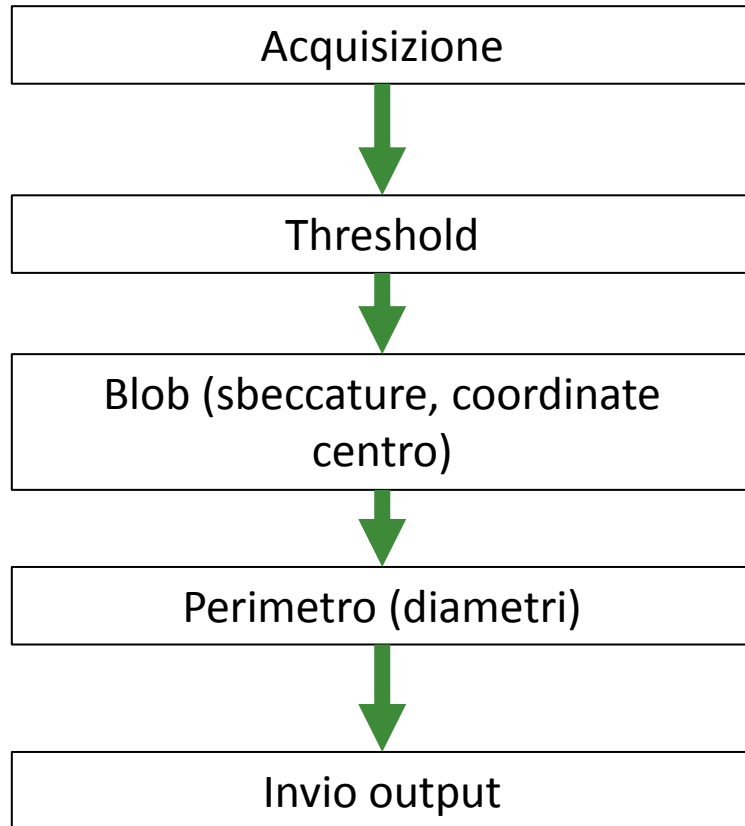
microdifetti

macrodifetti



Difetto altezza

Difetto diametro



Grazie per l'attenzione

Novasis Innovazione S.r.l.

Sede legale ed operativa:

Via Carlo Viola, 65 (ingresso dalla rotonda) - 11026 Pont St. Martin (AO)

Sede operativa:

Strada Undicesima, 1 - Interporto Sito Nord - 10040 Rivalta di Torino (TO)

(+39) 0125 1865235

info@novasis-innovazione.it

www.novasis-innovazione.it