



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

La visione 3D, una nuova dimensione per la qualità

Marco Catizone Sick

Sottogruppo Sistemi di Visione

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Introduzione

I sistemi di visione nell'ultimo decennio, si sono evoluti nelle prestazioni e nelle funzionalità.



- Sensori ad alta risoluzione
- Processori più potenti



- Nuovi algoritmi
- Smart camera

Tuttavia alcune applicazioni sono difficilmente risolvibili con sistemi di visione bidimensionali

- Identificazione e misurazione di oggetti con basso contrasto (es. Oggetto dello stesso colore dello sfondo)
- Controllo volume e sezione di un oggetto
- Presa robot in 3D

Negli ultimi anni si è sviluppato un grande interesse per i sistemi di visione con funzionalità 3D



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



La visione 3D

Triangolazione con luce strutturata

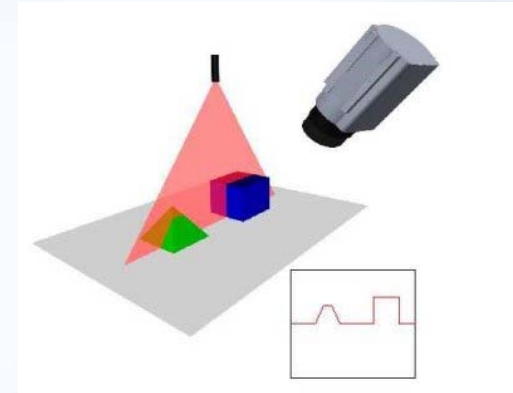
- Fonte Laser o pattern di luce
- Ogni immagine 2D produce una sezione 3D

Vantaggi:

Precisione e robustezza

Svantaggi:

Necessita movimento relativo



Visione stereoscopica

- Correlazione delle immagini di 2 telecamere
- Ogni immagine 2D produce una nuvola di punti

Vantaggi:

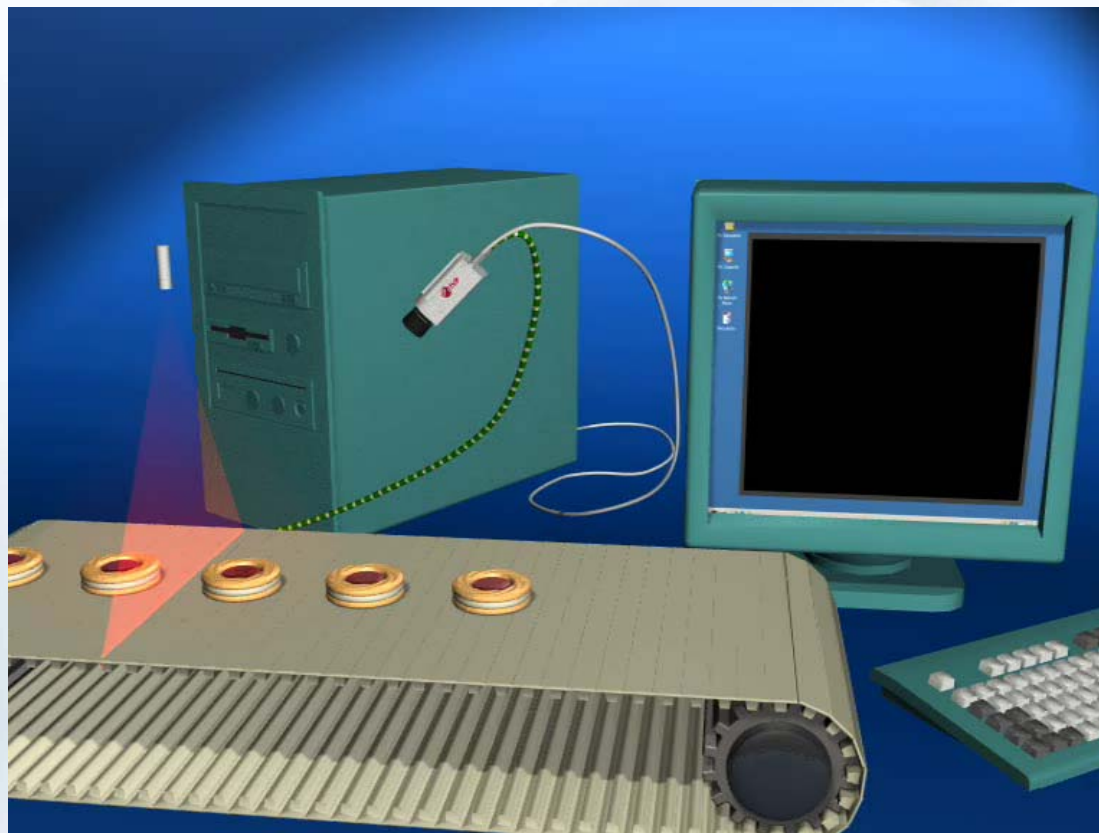
Area 3D con una sola immagine

Svantaggi:

Sensibilità alle condizioni esterne



Creare la terza dimensione



Una linea laser proiettata sull'oggetto crea un riferimento.
Il sensore individua il laser e estrae un profilo di altezze
Lo scorrimento può essere misurato con un encoder.



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

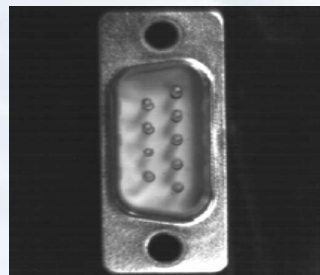
ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Perchè usare la visione 3D?

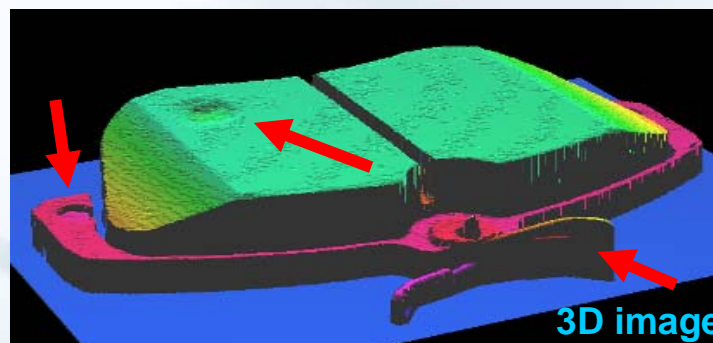
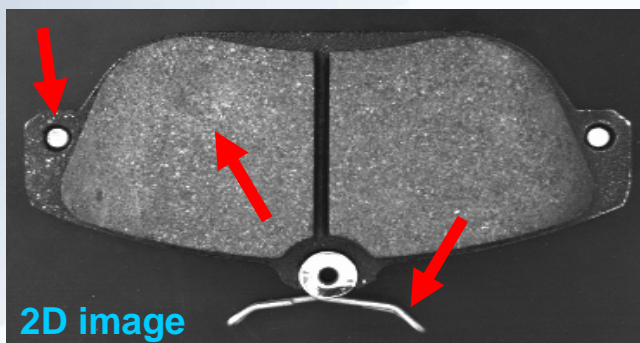
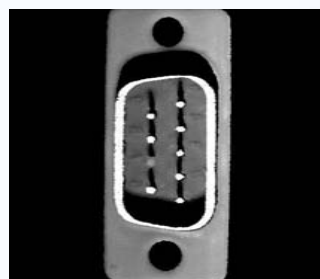
Sistema di visione 2D

I valore dei pixel dell'immagine rappresenta l'intensità di luce dell'oggetto in quel punto

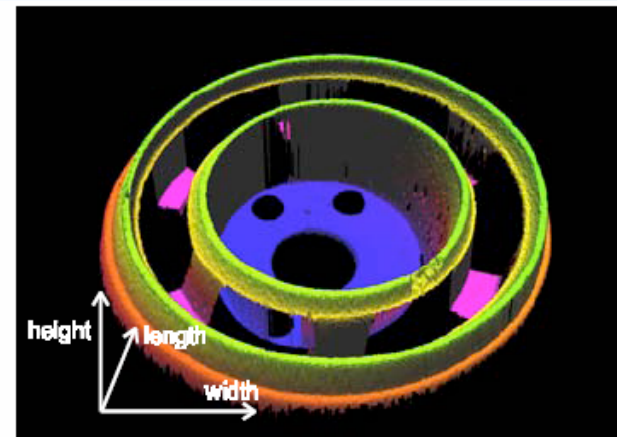
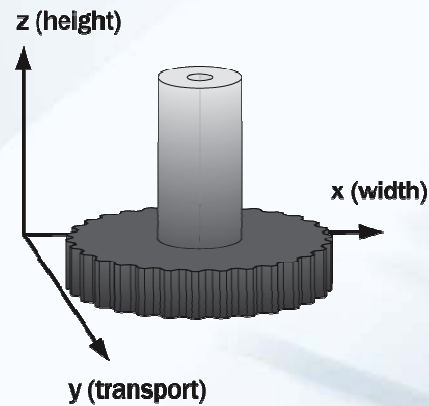
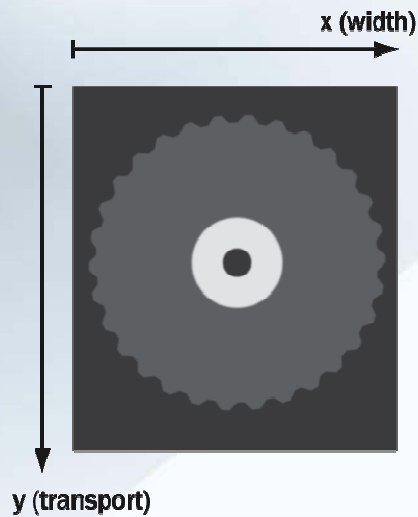
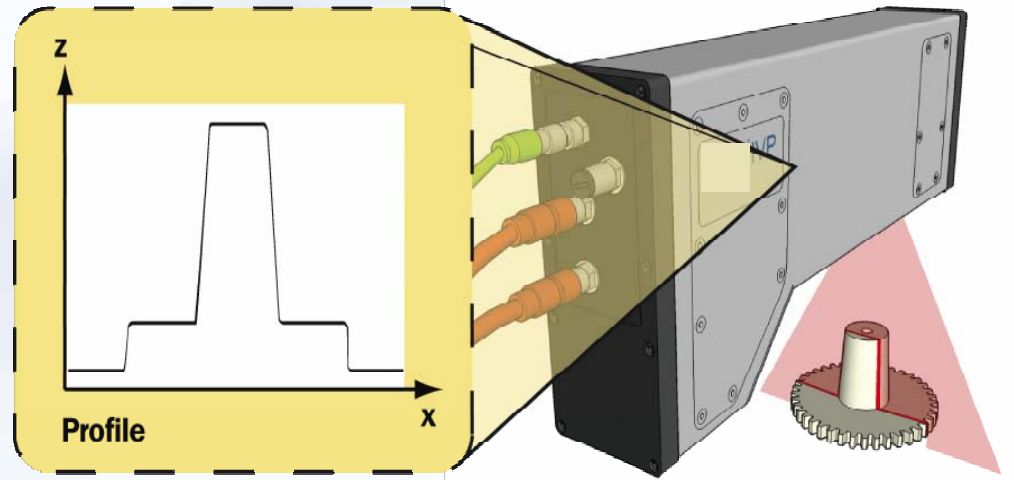
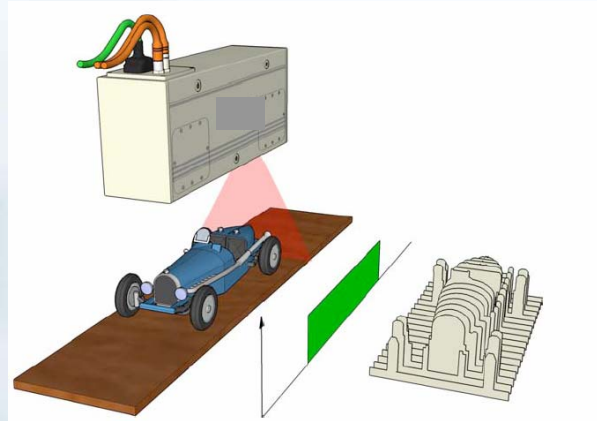


Sistema di visione 3D

I valore dei pixel dell'immagine rappresenta l'altezza dell'oggetto in quel punto



Profili e immagini



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE

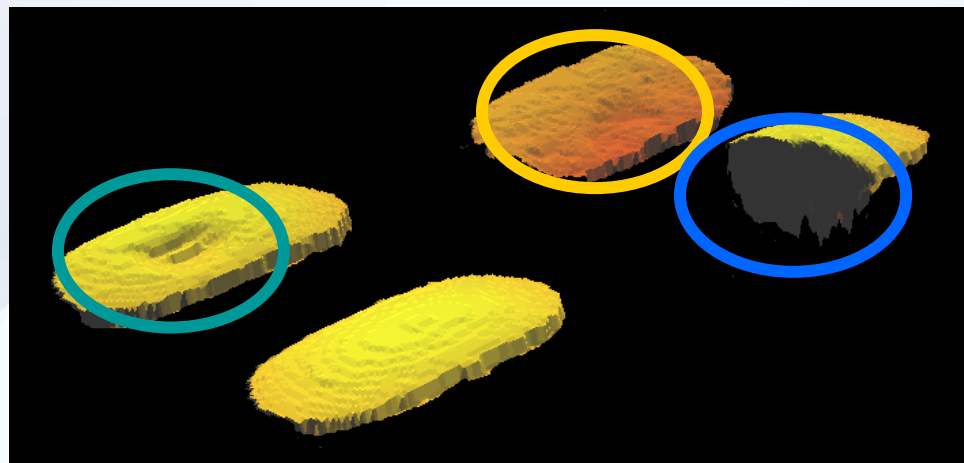
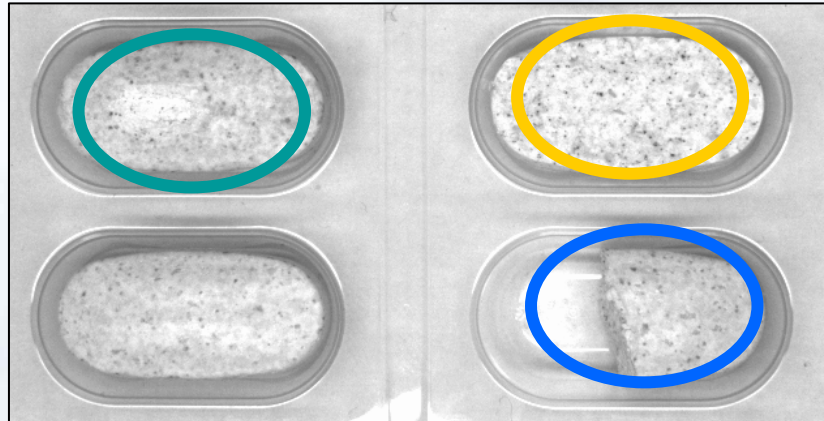


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



2D vs. 3D



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Vantaggi e limiti

Vantaggi:

- Informazioni di altezza, sezione e volume
- Non è necessario un contrasto fra oggetto e sfondo
- Più robusto a variazioni di luce ambientale
- Non è richiesta la scelta e/o la realizzazione di sistema di illuminazione
- Informazione non influenzata dalle variazioni di colore degli oggetti.

Limiti:

- Effetto di sottosquadro. Alcune zone non sono acquisibili in un'unica scansione
Occorre predisporre un posizionamento che renda possibile acquisire le zone di interesse
- Difficoltà di acquisizione per materiali trasparenti o estremamente riflettenti.
Possibili alcuni miglioramenti con l'uso di filtri o fonti laser a diverse lunghezze d'onda



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Applicazioni della visione 3D per il controllo qualità



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

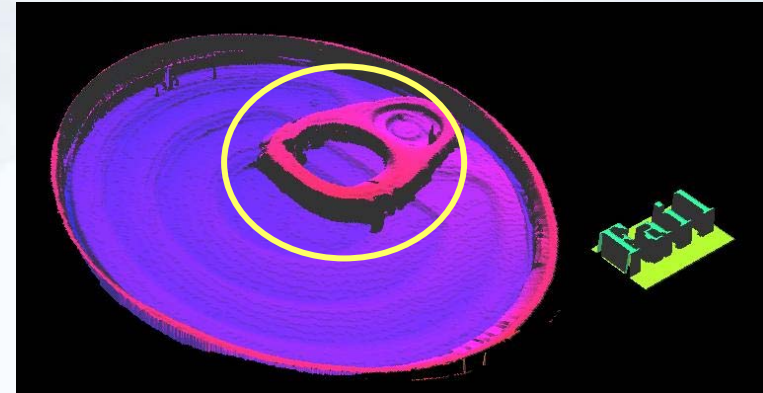
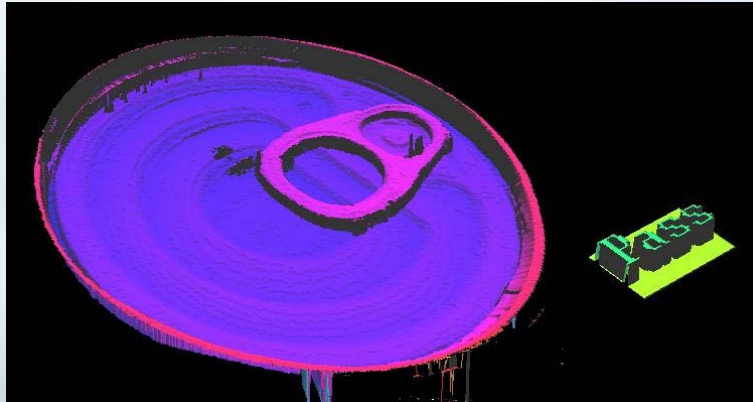
DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA

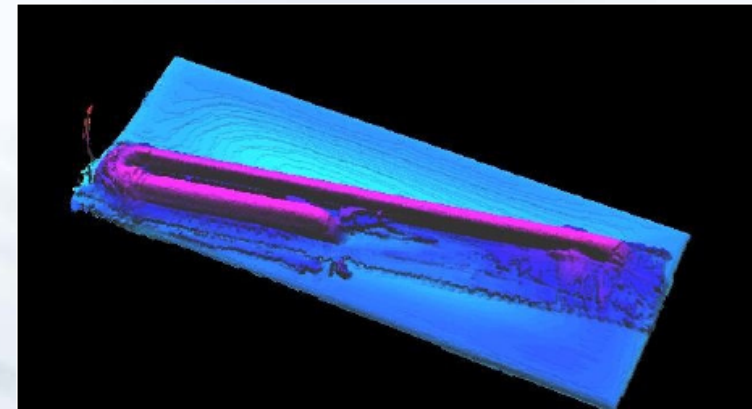


Packaging

Controllo di forma della confezione



Verifica dimensionale indipendente
dalla grafica della confezione



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE

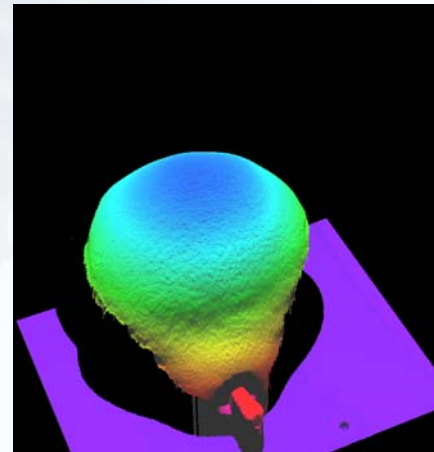
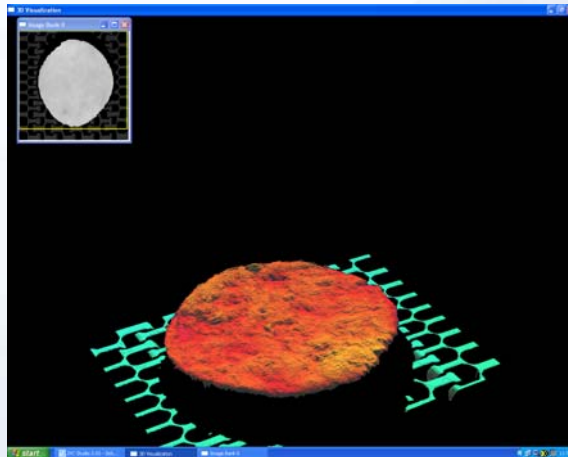


DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

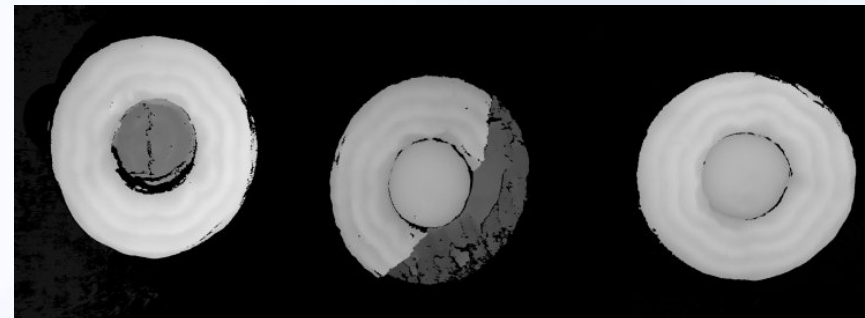
ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Food



Controllo del volume
Cernita in base al calibro
Verifica di qualità



**Manca
il ripieno**

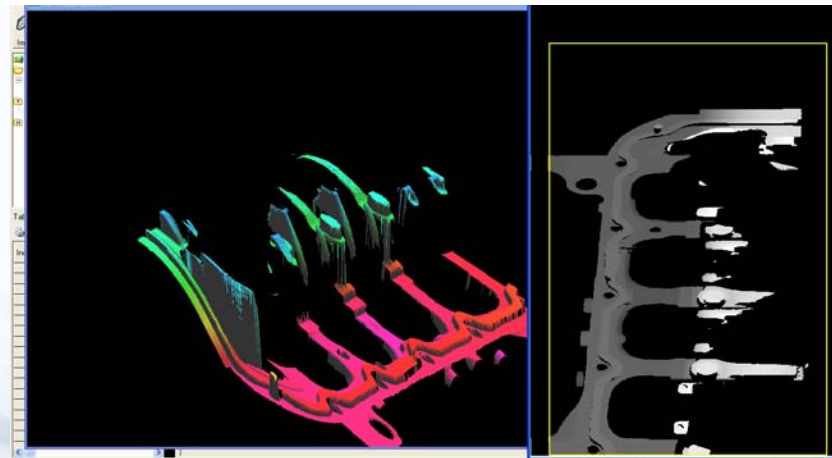
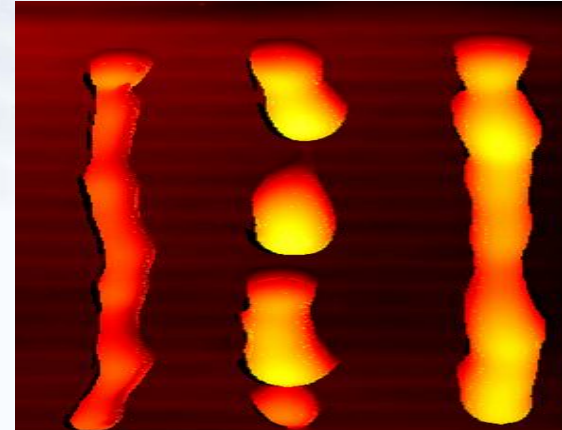
**Manca
una parte**

OK

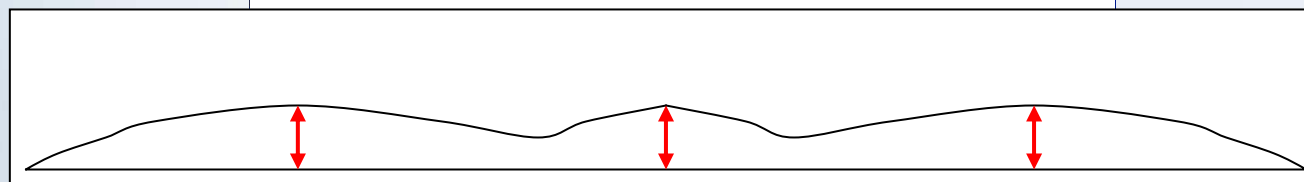
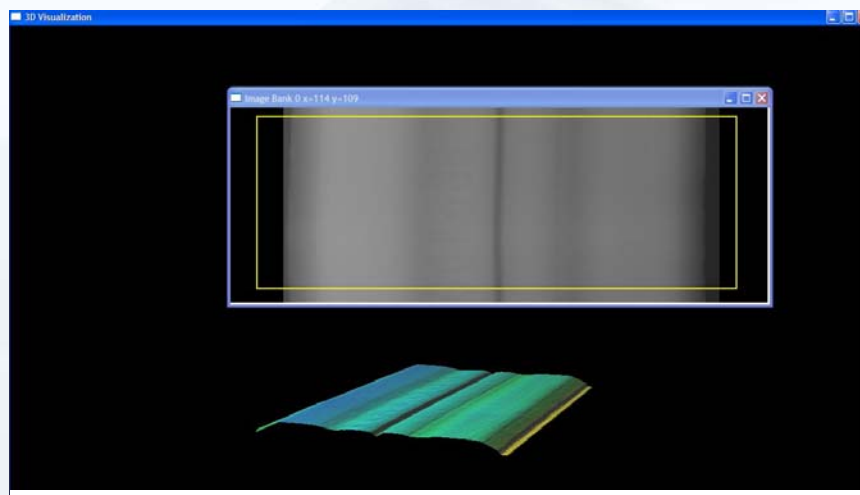
Controllo del dosaggio

Controllo deposizione colla o sigillante

- Controllo del volume di dosaggio
- Verifica della presenza e del volume di ogni striscia di sigillante
- Controllo effettuabile anche con sigillanti dello stesso colore del materiale su cui sono depositi



Misura del profilo estruso

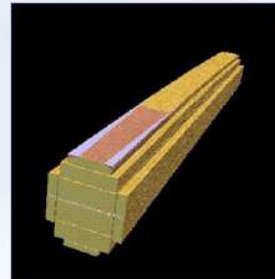


Misura contemporanea in diversi punti il profilo

La misura avviene senza dover tagliare una sezione del materiale

Scansione 3D dei tronchi da tagliare

Scansione

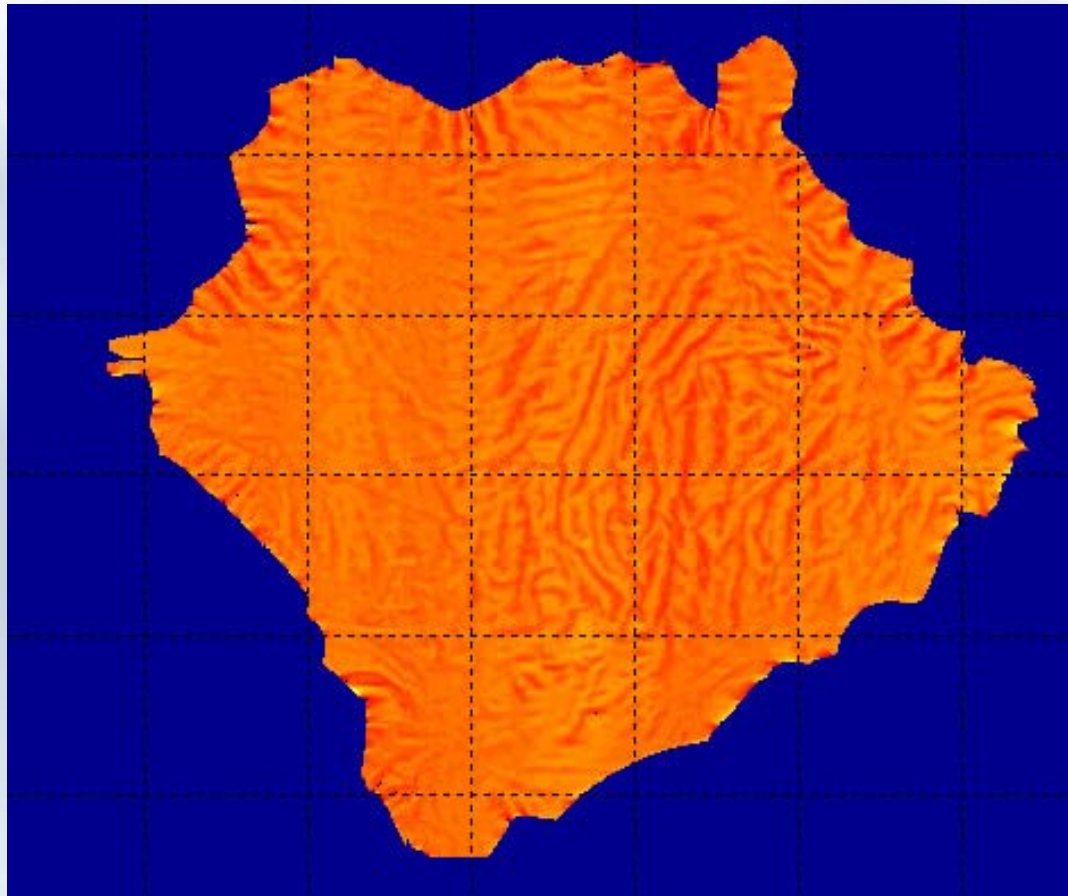


Taglio



Mediante la ricostruzione tridimensionale del tronco è possibile scegliere il miglior orientamento del taglio in funzione delle dimensioni e della qualità di assi da ottenere

Controllo qualità pellame



Misura dello spessore della pelle prima della conciatura per l'individuazione di difetti non rilevabili in 2D (rigonfiamenti, abrasioni)



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

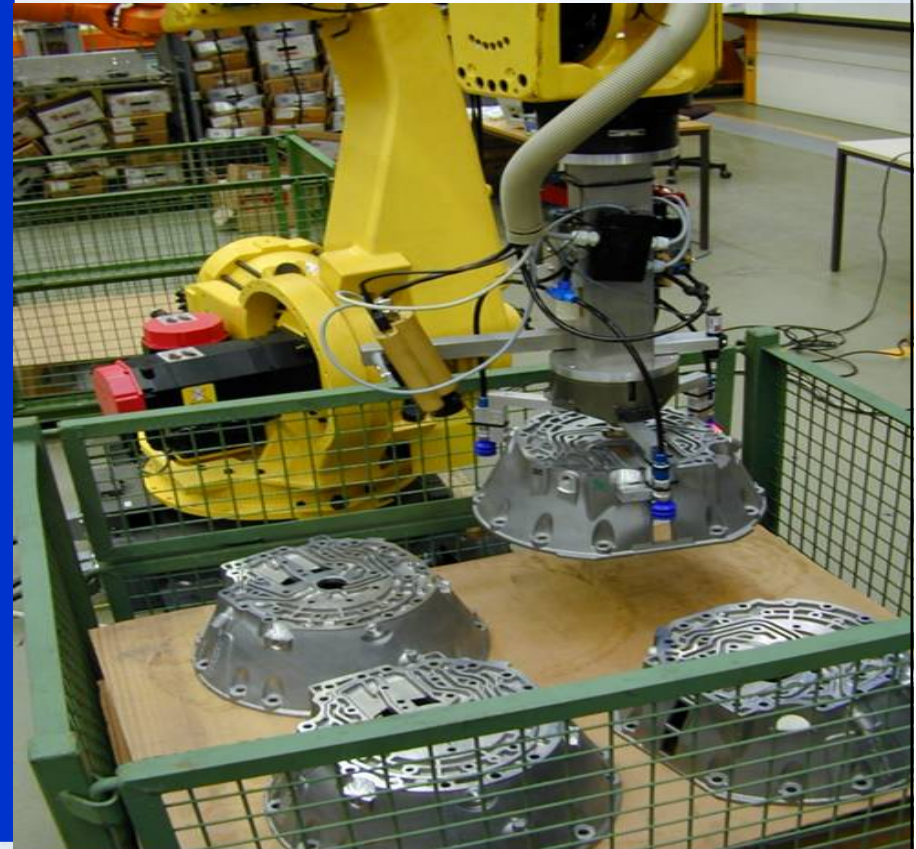
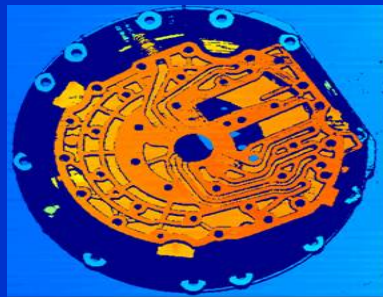
DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Presa Robot 3D

- Ricerca veloce e sicura della corretta posizione di presa
- Indipendenza dal colore, dalle condizioni di luce e di contrasto
- Misurazione molto robusta
- Applicabile al pattern matching geometrico



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA



Conclusioni

I sistemi di visione 3D offrono nuove possibilità per risolvere le applicazioni di controllo qualità

Principali vantaggi:

Più informazioni (altezza, volume)

Indipendenza dal colore di oggetto e sfondo

Non tutte le applicazioni possono essere realizzate utilizzando questa tecnica (es. controllo di stampa, date di scadenza etc..)



FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

ASSOAUTOMAZIONE
ASSOCIAZIONE ITALIANA
AUTOMAZIONE E MISURA





FEDERAZIONE NAZIONALE
IMPRESE ELETTROTECNICHE
ED ELETTRONICHE



CONFINDUSTRIA

DAL 1945 IL VALORE DELL'INNOVAZIONE

Grazie per l'attenzione
e
arrivederci