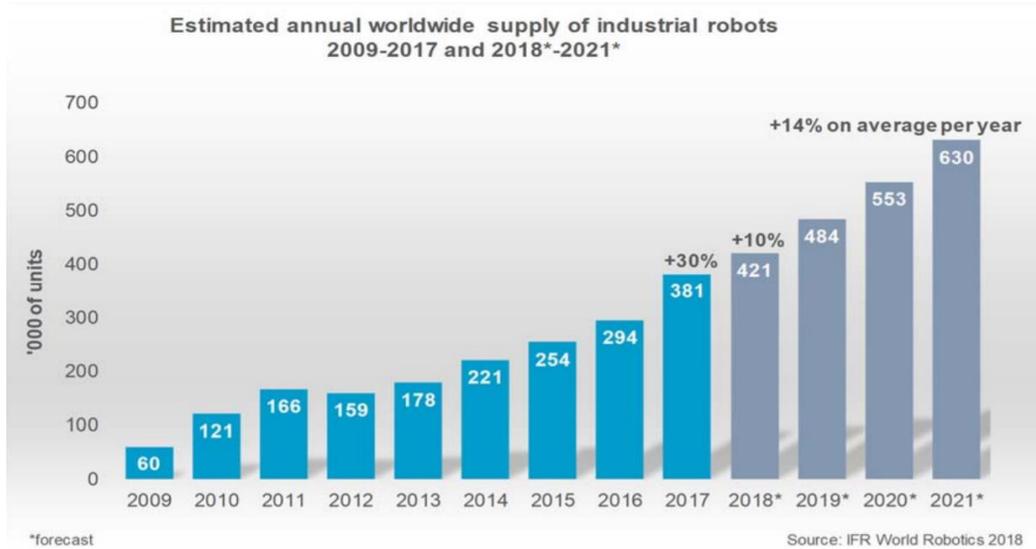




# Guida robot assistita da sensore di visione: opportunità offerte dalla semplificazione

Antonio Cimminiello, Manager Visione & Sensori

# Il mercato della robotica industriale



## Fattori trainanti la crescita

- costo del lavoro in aumento anche in Asia
- requisiti di qualità del prodotto finito
- non solo automotive
- riduzione dei costi d'integrazione
- avvento della robotica collaborativa



## Visione e robotica industriale



### Perfetta sinergia

- Semplificazione dell'asservimento pezzi
- Standardizzazione del sistema di trasporto
- Software anziché hardware

 **TRITECNICA**

## Visione industriale: panorama tecnologico

Sistema di visione custom	Sistema di visione embedded	Sensore di visione
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Per applicazioni molto specifiche</li> <li>- Hardware ad alte prestazioni</li> <li>- Fattore costo importante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmazione flessibile</li> <li>- Architettura distribuita (smart camera) o centralizzata (controller)</li> <li>- Formazione specifica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configurazione intuitiva</li> <li>- Setup rapido</li> <li>- Costi ridotti</li> <li>- Campi applicativi ben delineati</li> </ul>



**T** TRITECNICA

## Guida robot con sensore di visione

Presca da un piano

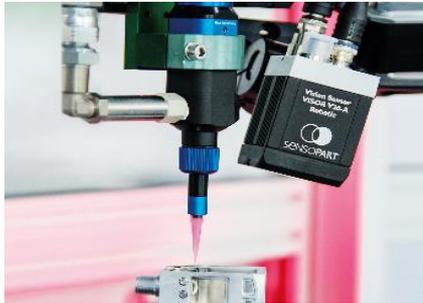


Presca da cassone



**T** TRITECNICA

## Guida robot con sensore di visione

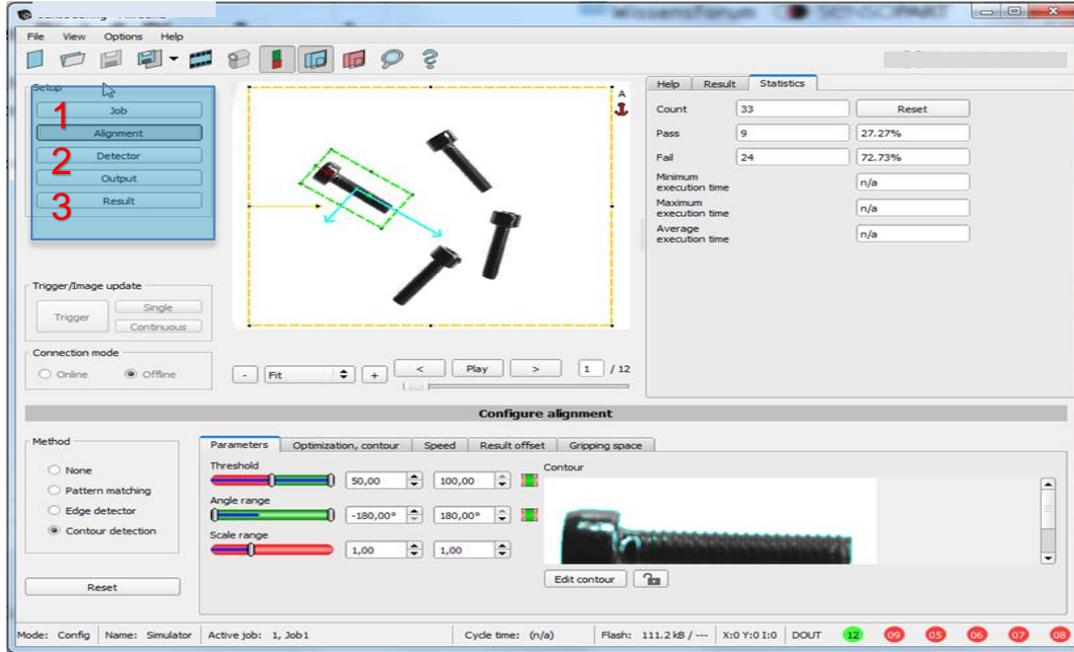


### Possibili applicazioni

- Presa da piano vibrante
- Presa da vassoio
- Presa da trasportatore
- Deposito per assemblaggio
- Avvitatura
- Incollaggio

 TRITECNICA

# Guida robot con sensore di visione

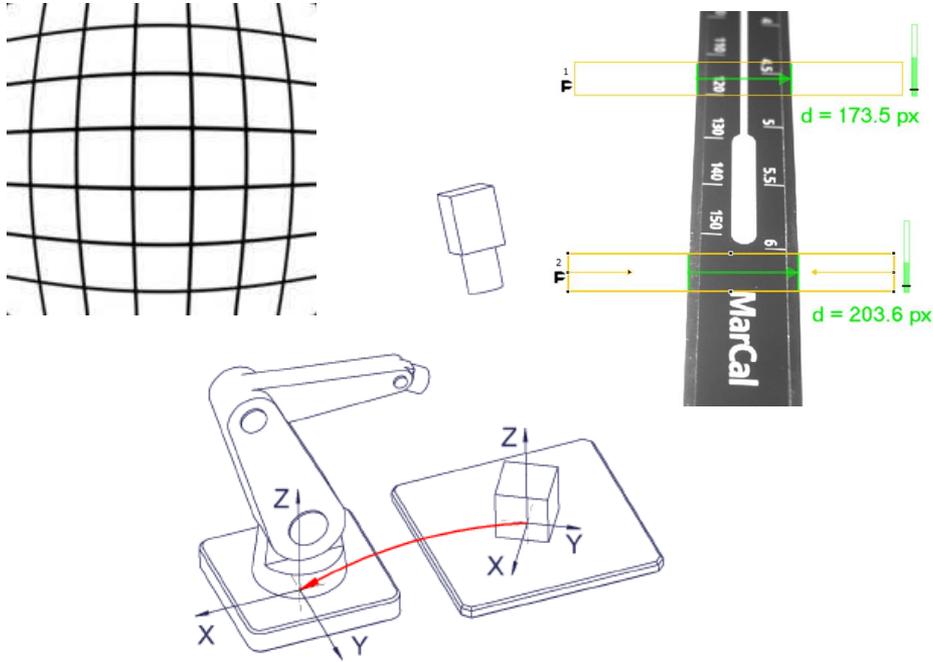


## Tre passi da seguire

- Calibrazione
- Localizzazione
- Trasmissione



## La calibrazione del sensore di visione

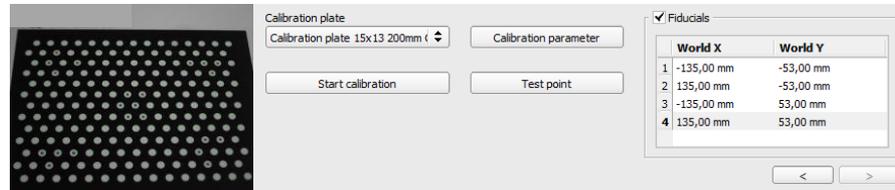
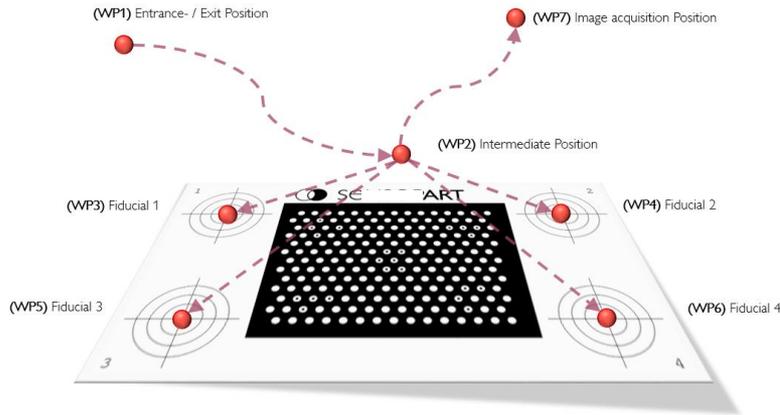


### Perchè calibrare

- Allineare le unità di misura
- Correggere la distorsione ottica
- Compensare la prospettiva
- Allineare i sistemi di riferimento camera-robot

**T** TRITECNICA

# Metodi di calibrazione con sensore di visione

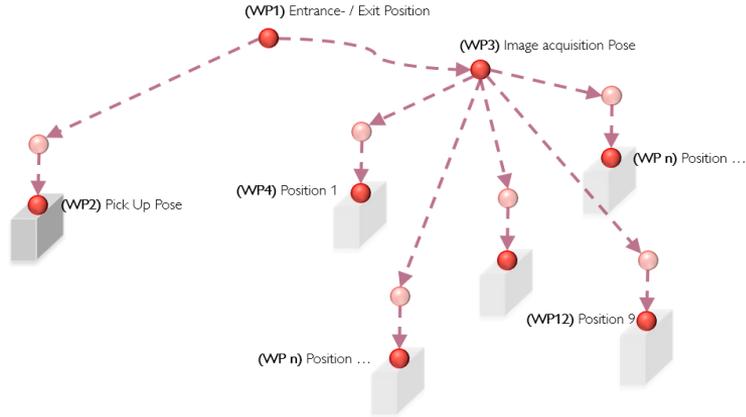


## Calibrazione con dima

- Selezionare la dimensione della dima
- Indicare eventualmente la lunghezza focale
- Possibilità di calibrare su piano Z diverso da quello di presa



# Metodi di calibrazione con sensore di visione



## Calibrazione con matrice di punti

- Scelta libera del tool di calibrazione
- Nessun vincolo di FOV
- Validazione autonoma della calibrazione durante le pause di produzione

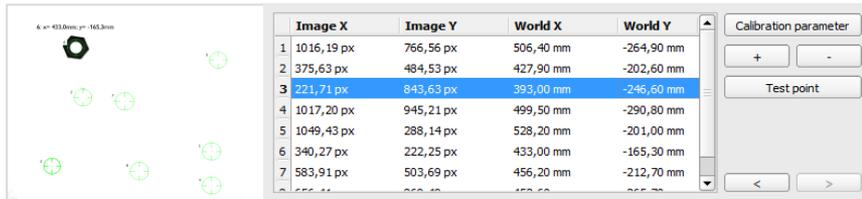


	Image X	Image Y	World X	World Y
1	1016,19 px	766,56 px	506,40 mm	-264,90 mm
2	375,63 px	484,53 px	427,90 mm	-202,60 mm
3	221,71 px	843,63 px	393,00 mm	-246,60 mm
4	1017,20 px	945,21 px	499,50 mm	-290,80 mm
5	1049,43 px	288,14 px	528,20 mm	-201,00 mm
6	340,27 px	222,25 px	433,00 mm	-165,30 mm
7	583,91 px	503,69 px	456,20 mm	-212,70 mm



## Metodi di localizzazione con sensore di visione

### Profilo



- istanze multiple
- offset di presa
- spazio di presa
- rilevamento a 360°
- strumento maschera

### Rilevamento bordi

- basato sul contrasto
- veloce
- rilevamento angolare

### Blob

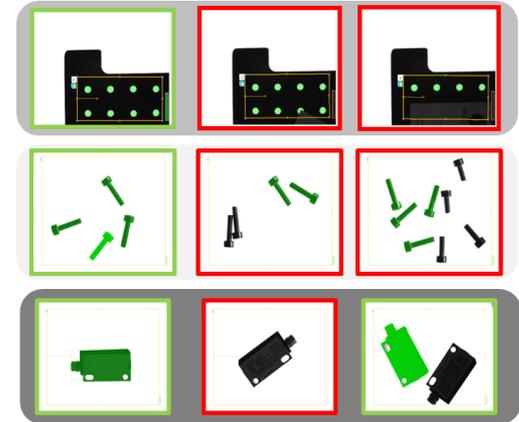


- basato sui livelli di grigio
- rilevamento a 360°
- oggetti multipli
- flessibile
- oggetto non noto a priori

### Pattern Matching



- basato sui livelli di grigio
- offset di presa
- strumento maschera

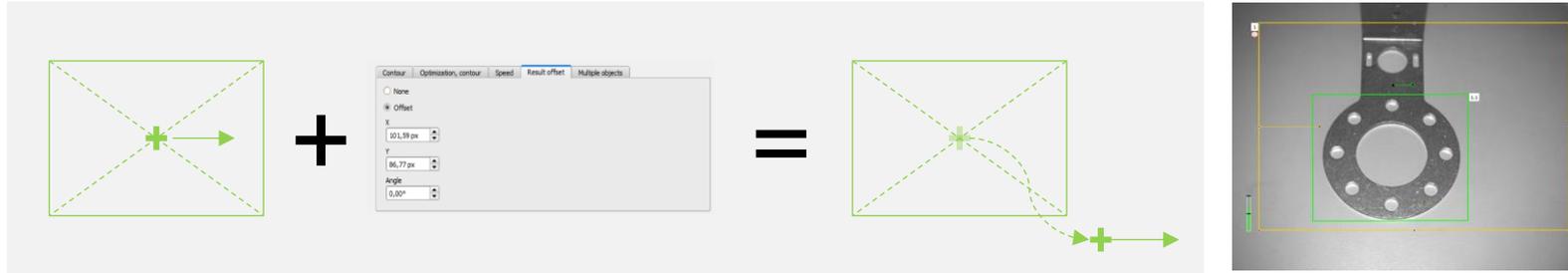


 TRITECNICA

# Gestione del punto di presa con sensore di visione

## Impostazione grafica del punto di presa

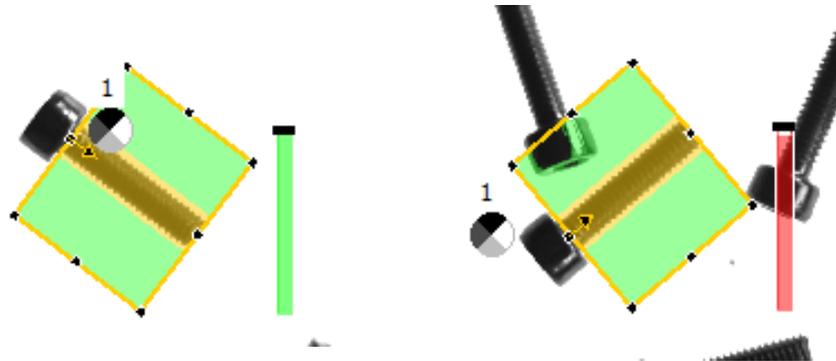
Con l'approccio grafico il punto di presa può essere traslato e ruotato intuitivamente dall'operatore.




# Gestione dell'ingombro pinza con sensore di visione

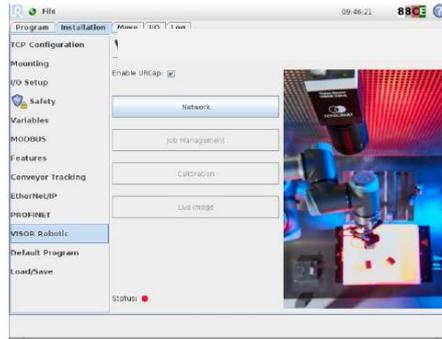
## Impostazione grafica dello spazio di presa

La collisione della mano di presa può essere evitata disegnando una ROI opportuna all'interno della quale il sensore di visione verificherà la presenza di eventuali ostacoli, calcolandone anche la posizione nel caso si voglia gestire dinamicamente la traiettoria di presa.



**T** TRITECNICA

# Trasmissione dati ed interfaccia operatore



## Ampia flessibilità nella gestione da remoto

- Semplice integrazione del sensore di visione nell'ambiente robot
- Ethernet TCP/IP, EtherNet/IP, Profinet integrati
- Calibrazione e parametrizzazione dei tool d'ispezione direttamente da ambiente robot



## Guida robot con sensore di visione

### Opportunità offerte dalla semplificazione

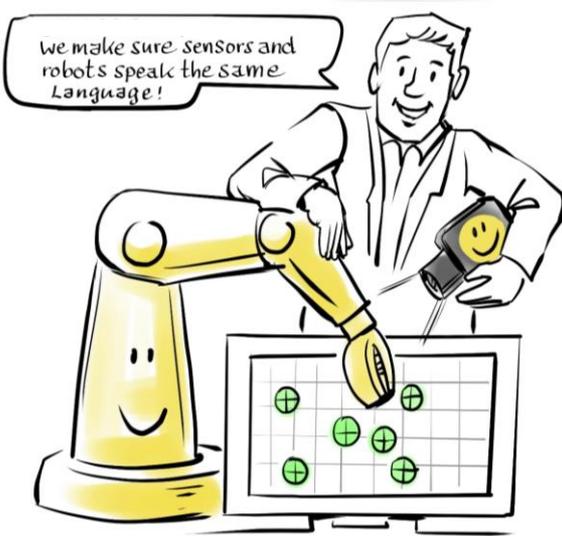
La semplicità d'uso di un sensore di visione rende concreta la riduzione dei tempi e dei costi di messa in servizio, senza dover rinunciare alle funzionalità tipiche della guida robot.

La disponibilità di applicazioni specifiche, per l'integrazione del sensore all'interno dell'ambiente robot, consente anche all'operatore meno esperto di essere consapevole utilizzatore della tecnologia.

La semplificazione si traduce in opportunità di concentrare l'attenzione sul processo produttivo agevolandone l'ottimizzazione e la flessibilità, in linea con il paradigma dell'Industria 4.0.



**T** TRITECNICA



Grazie per l'attenzione.

 TRITECNICA