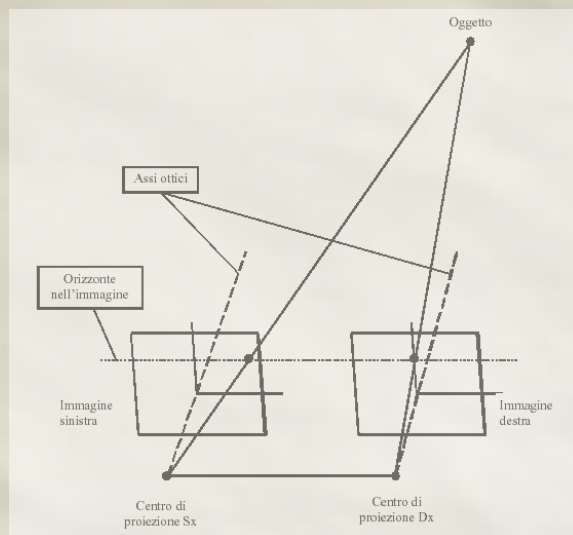


*Robotica – Robot Industriali e di Servizio*

*Lezione 25:  
La visione stereoscopica*

•27 maggio 2013

*La visione stereoscopica*

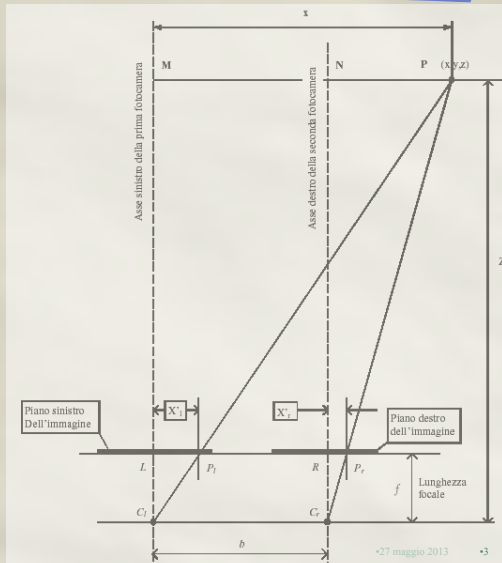


•Lezione 25 La visione stereoscopica

•27 maggio 2013 •2

## La proiezione delle immagini

$$z = \frac{bf}{(x'_l - x'_r)}$$



•Lezione 25 La visione stereoscopica

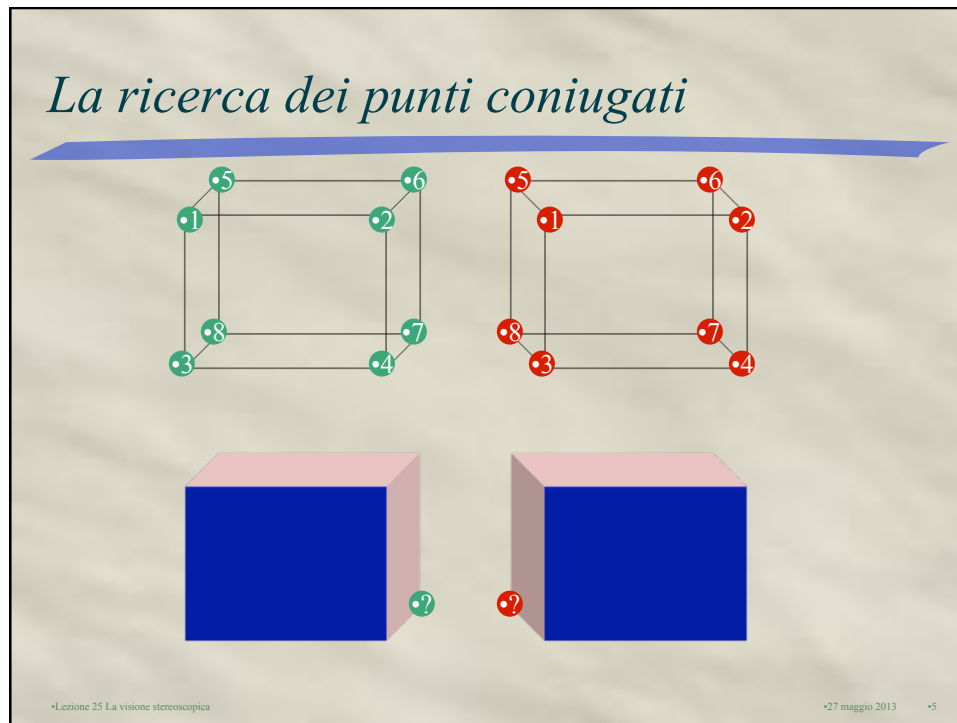
•27 maggio 2013 •3

## Per costruire una mappa delle distanze...

- ⇒ Per ogni punto di una delle due immagini, occorre:
- Trovare il *punto coniugato* sull'altra immagine
  - Calcolare la distanza usando i parametri geometrici del sistema di visione

•Lezione 25 La visione stereoscopica

•27 maggio 2013 •4



### La ricerca della corrispondenza

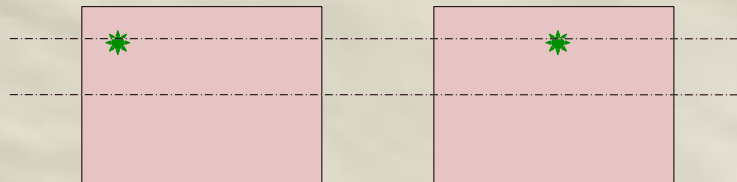
- ⇒ Dato un pixel di un'immagine, trovare il pixel dell'altra immagine che contiene lo stesso oggetto
- ⇒ Un solo pixel non contiene informazione sufficiente: occorre utilizzare un insieme di pixel
- ⇒ Non tutti gli insiemi di pixel vanno bene:
  - No se sono troppo uniformi
  - No se contengono una texture regolare
- ⇒ La ricerca non è un problema bidimensionale: se gli assi dei sensori sono paralleli, si riduce ad un problema unidimensionale (restrizione epipolare)

Lezione 25 La visione stereoscopica

27 maggio 2013 6

## La restrizione epipolare

- ⇒ Quando gli assi delle telecamere sono paralleli (e anche in altre situazioni meno frequenti) il coniugato di un punto giace sulla stessa parallela alla congiungente gli assi delle telecamere



•Lezione 25 La visione stereoscopica

•27 maggio 2013 •7

## La modellizzazione degli oggetti

- ⇒ Nel caso piano gli oggetti erano rappresentati con
- Matrici di uni e di zeri
  - Poligonali
  - Altri sistemi
- ⇒ Nel caso tridimensionale:
- Modelli *wire frame*
  - Cilindri generalizzati
  - Coni generalizzati

•Lezione 25 La visione stereoscopica

•27 maggio 2013 •8

## *Un problema pratico:*

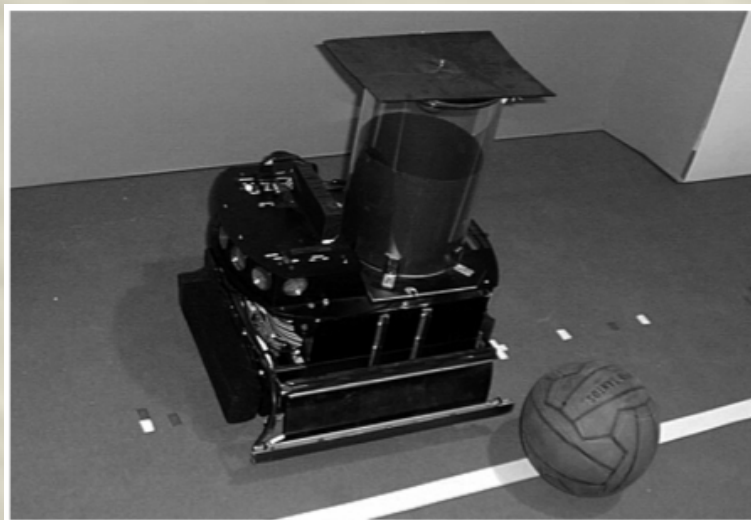
- ⇒ Identificare la posizione e la distanza di un pallone colorato
  - Dimensioni note
  - Colore noto
  - Sempre appoggiato ad un pavimento piano
- ⇒ Principio della triangolazione utilizzabile



•Lezione 25 La visione stereoscopica

•27 maggio 2013 •9

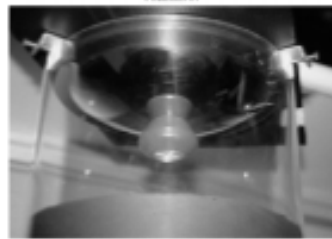
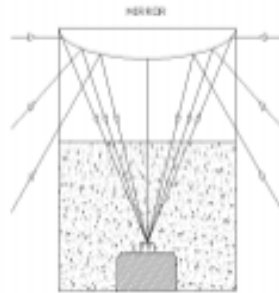
## *Il mitico “Saracinescu”*



•Lezione 25 La visione stereoscopica

•27 maggio 2013 •10

## *Il cuore del sistema*

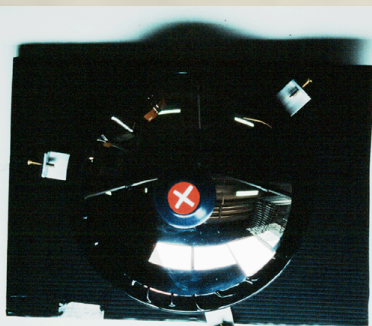


•Lezione 25 La visione stereoscopica

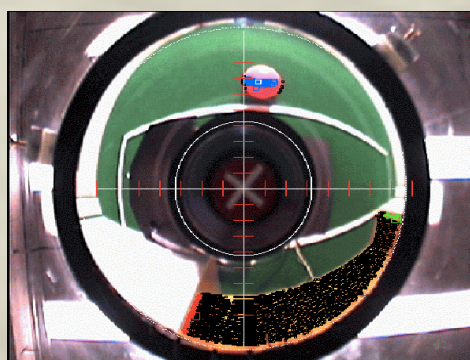
•27 maggio 2013 •11

## *Sistemi di visione omnidirezionale*

- ⇒ Un sistema ottico (specchio) proietta nella telecamera una “fetta” dell’orizzonte del robot
- ⇒ Forti deformazioni
- ⇒ Necessità di elevata risoluzione del sensore



•Lezione 25 La visione stereoscopica



### *Caratteristiche interessanti:*

- ⇒ La relazione fra posizione apparente e distanza non è nota, ma...
  - È monotona
  - Ha simmetria circolare
  - Si può costruire una tabella di corrispondenze