

Robotica – Robot Industriali e di Servizio

*Lezione 27:
La visione stereoscopica*

•13 maggio 2014

La visione stereoscopica

Oggetto

Assi ottici

Orizzonte nell'immagine

Immagine sinistra

Immagine destra

Centro di proiezione Sx

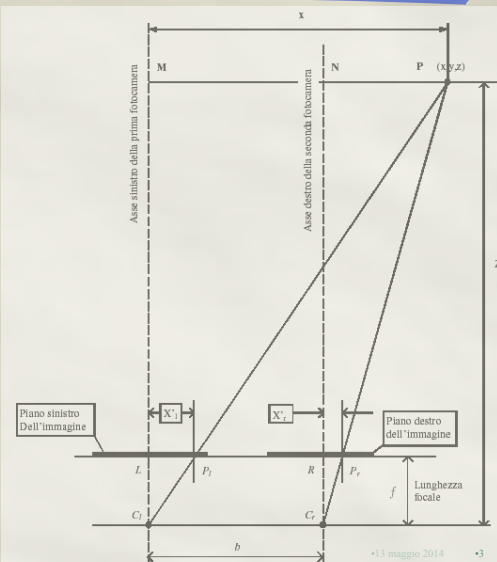
Centro di proiezione Dx

•Lezione 27 La visione stereoscopica

•13 maggio 2014 •2

La proiezione delle immagini

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



•Lezione 27 La visione stereoscopica

•13 maggio 2014

•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 27 La visione stereoscopica

•13 maggio 2014

•4

La ricerca dei punti coniugati

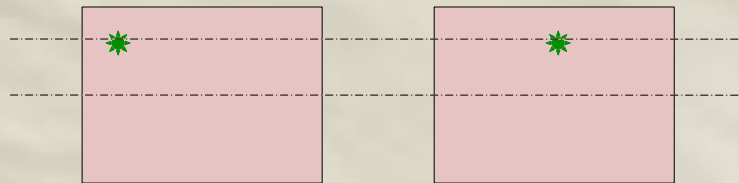
La ricerca della corrispondenza

- ⇒ 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 27 La visione stereoscopica *13 maggio 2014 *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 27 La visione stereoscopica

•13 maggio 2014 •7

La modellizzazione degli oggetti

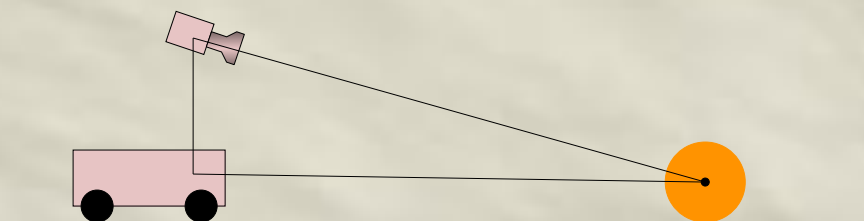
- ⇒ Nel caso piano gli oggetti erano rappresentati con
- Matrici di uni e di zeri
 - Poligonal
 - Altri sistemi
- ⇒ Nel caso tridimensionale:
- Modelli *wire frame*
 - Cilindri generalizzati
 - Coni generalizzati

•Lezione 27 La visione stereoscopica

•13 maggio 2014 •8

Un problema pratico:

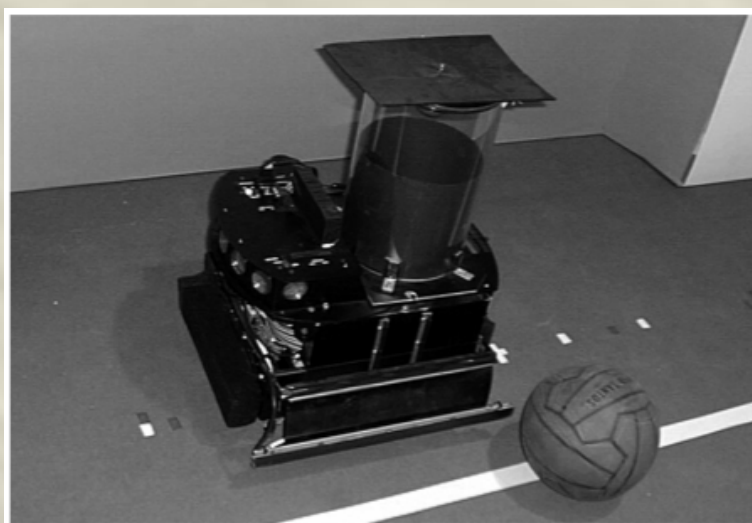
- ⇒ Identificare la posizione e la distanza di un pallone colorato
 - Dimensioni note
 - Colore noto
 - Sempre appoggiato ad un pavimento piano
- ⇒ Principio della triangolazione utilizzabile



•Lezione 27 La visione stereoscopica

•13 maggio 2014 •9

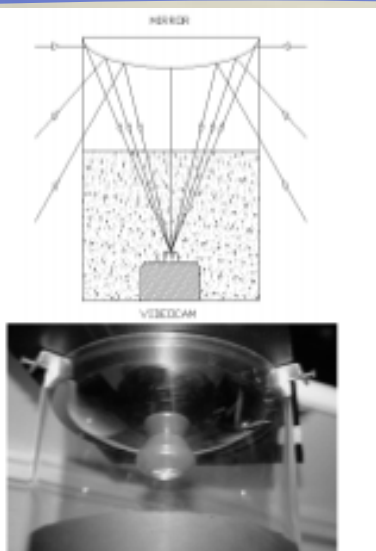
Il mitico “Saracinescu”



•Lezione 27 La visione stereoscopica

•13 maggio 2014 •10

Il cuore del sistema

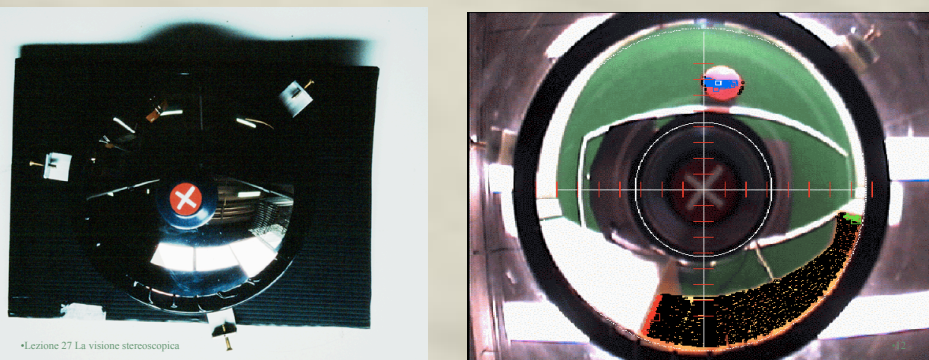


•Lezione 27 La visione stereoscopica

•13 maggio 2014 •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 27 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