

Robotica Mobile

Lezione 11: La visione robotica 2

Applicazioni sofisticate per
problemi difficili

13-05-2004

Nella robotica industriale:

⇒ Visione bidimensionale (monoscopica)

- Acquisizione (spesso in b/n)
- Filtraggio
- Binarizzazione
- Segmentazione (analisi di connettività)
- Estrazione di caratteristiche
- Riconoscimento e misura

⇒ Visione semplificata

- Luce strutturata

Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

Cosa serve la visione?

⇒ Nella robotica industriale:

- Riconoscimento di pezzi (noti) e/o della loro posizione
- Riconoscimento di particolari (es.: cianfrino di saldatura)
- Controllo di qualità

⇒ Nella robotica autonoma:

- Riconoscimento di oggetti noti
- Comprensione di oggetti incogniti
- Riconoscimento di ostacoli (fissi e in movimento)
- Riconoscimento di landmark
- Ausilio alla navigazione
- Self localization and mapping (SLAM)

Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

Nota:

- ⇒ Il materiale propedeutico a questa lezione è contenuto nelle lezioni [13](#), [14](#), [15](#), [16](#) del corso di Robotica A (Robotica Industriale), e nella [lezione 5](#) di questo corso.

Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

Il recupero della terza dimensione

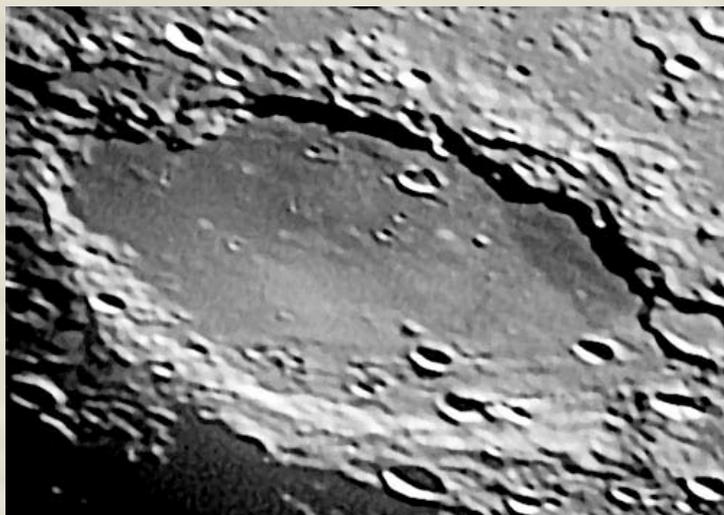
⇒ Oltre ai range scanner, esistono sistemi:

- Basati su immagini 2D (puro):
 - Shape from shading
 - Shape from contour
 - Shape from focus
- Basati su immagini 2D (con “trucchi”)
 - Dimensione apparente degli oggetti
 - Triangolazioni
- Basati su visione stereoscopica (binoculare, trinoculare, ...)
- Misti
- “Speciali”

Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

Shape from shading

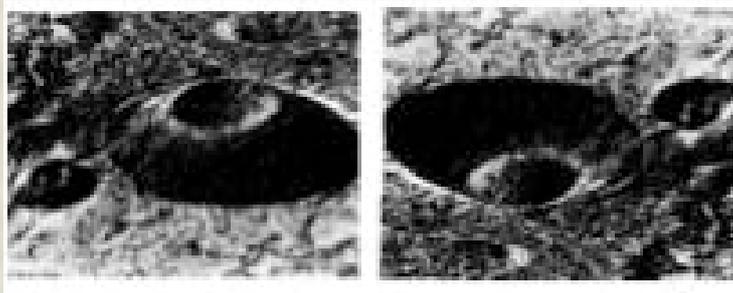


Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

Ma attenzione:

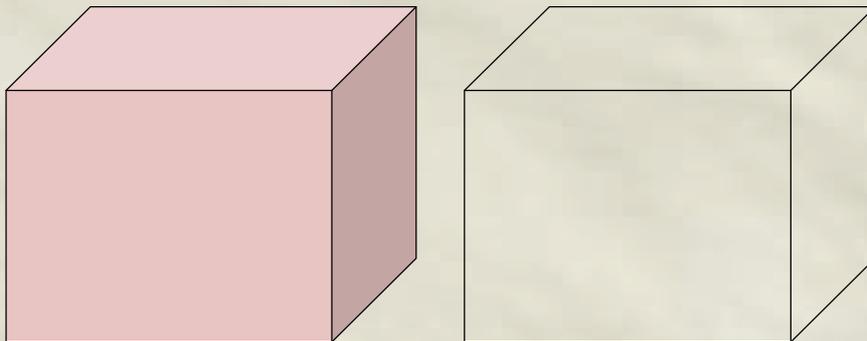
- ⇒ Se il colore dell'oggetto non è uniforme, il metodo non può funzionare
- ⇒ E neanche se l'illuminazione non è opportuna
- ⇒ E potrebbe comunque essere ambiguo:



Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

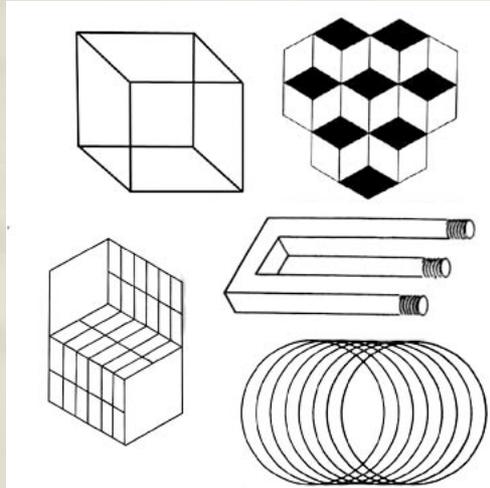
Shape from contour



Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

Fortissime ambiguità:



Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

E addirittura:



Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

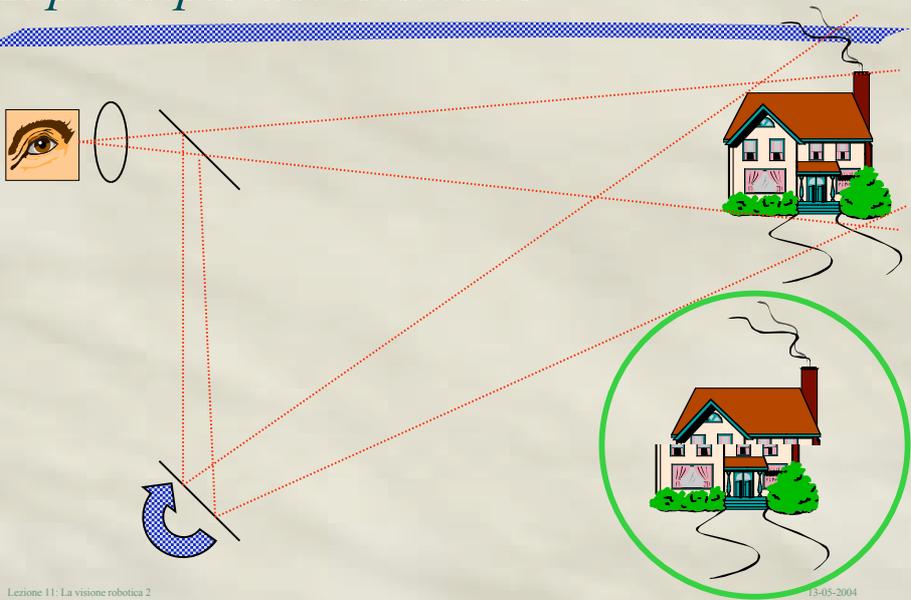
La messa a fuoco automatica

- ⇒ Metodi telemetrici
- ⇒ Metodi passivi basati sui gradienti
- ⇒ Metodi attivi a luce strutturata

Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

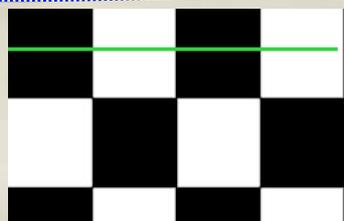
Il principio del telemetro



Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

Metodi basati sul gradiente



⇒ “Mettere a fuoco” equivale a massimizzare il modulo del gradiente del segnale video nella zona dell’immagine che interessa

Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

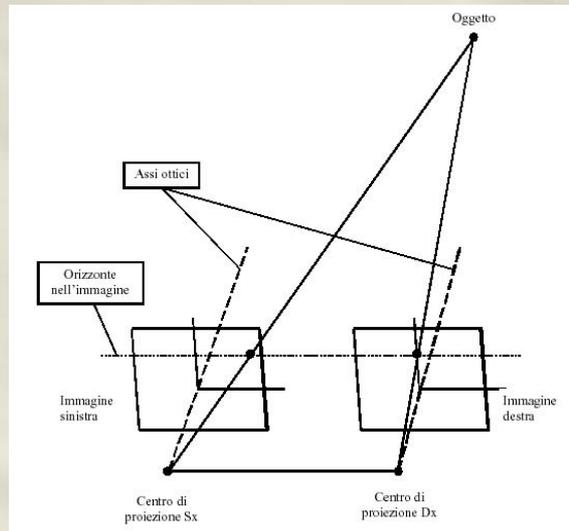
Metodi attivi

⇒ Proiettano griglie di luce strutturata, ed usano poi metodi simili a quelli già visti.

Lezione 11: La visione robotica 2

13-05-2004

La visione stereoscopica

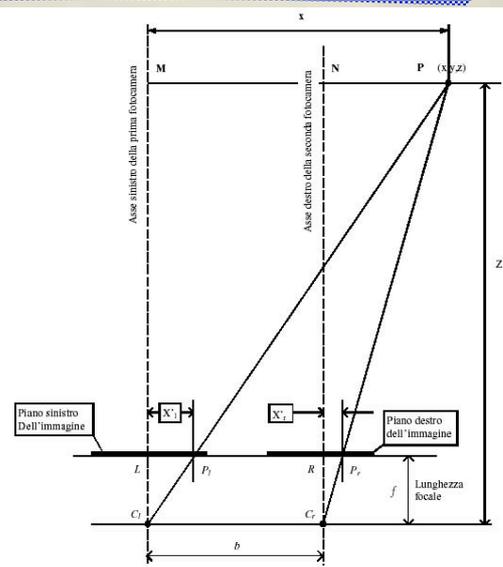


Lezione 11: La visione robotica 2

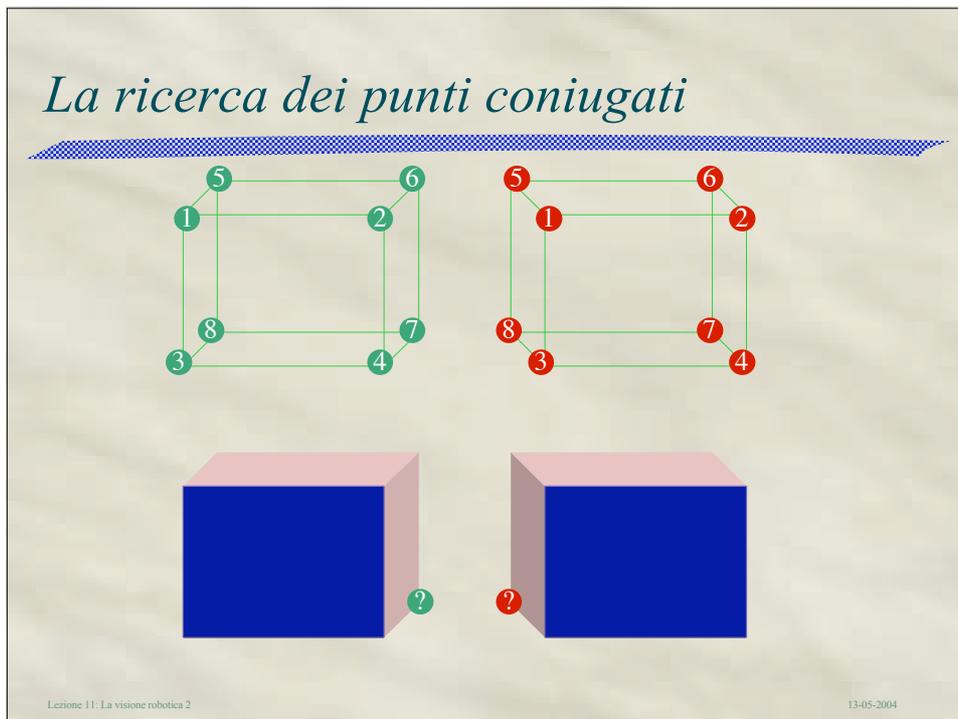
13-05-2004

La proiezione delle immagini

$$z = \frac{bf}{(x_l - x_r)}$$



Lezione 11: La visione robotica 2



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 11: La visione robotica 2 13-05-2004

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