

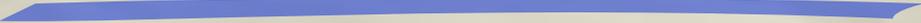
*Robotica – Robot Industriali e di Servizio*

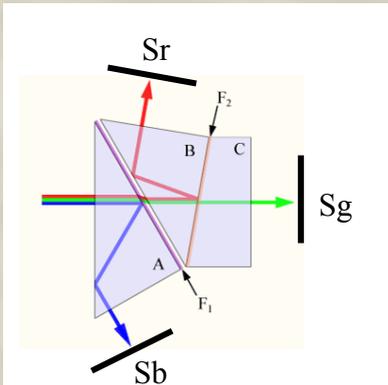
*Lezione 9:  
Ancóra visione*



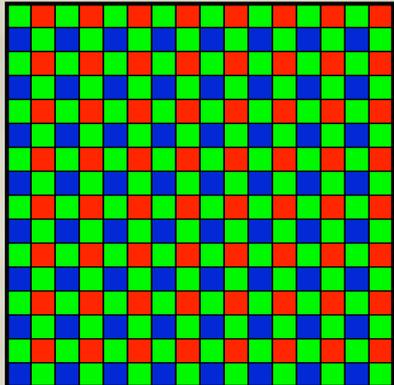
13 marzo 2012

*Acquisizione a colori:*





Filtro tricromatico e  
sensore triplo



Filtro Bayer

Lezione 9 Ancóra visione 13 marzo 2012 2

## La rappresentazione dell'immagine

- ⇒ All'interno del calcolatore l'immagine è rappresentata da una matrice di  $n \times m$  elementi, ognuno dei quali è un vettore che contiene
- Tre valori di 8 bit (immagini a “milioni di colori”)
  - Otto bit (immagini a livelli di grigio)
  - Un bit (immagini binarizzate)



Lezione 9 Ancóra visione

13 marzo 2012 3

## Camere digitali lineari

- ⇒ Talvolta l'oggetto da esaminare si muove...
- ⇒ O si deve effettuare una misura lungo una linea...
- ⇒ Usiamo un sensore lineare CCD
- ⇒ Compromesso tra risoluzione e velocità di ripresa

Lezione 9 Ancóra visione

13 marzo 2012 4

## *Per la scelta di una camera digitale:*

- ⇒ Il sensore:
  - Colore o grayscale
  - Risoluzione spaziale
  - Sensibilità
  - Dinamica
  - Velocità di cattura delle immagini
  - Rapporto segnale-rumore
  - Risposta spettrale
  - Altre caratteristiche (linearità, costanza temporale, comportamento alla saturazione, ecc.)
- ⇒ L'obiettivo:
  - Lunghezza focale
  - Luminosità
  - Aberrazioni geometriche
  - Aberrazioni cromatiche
  - Profondità di campo
- ⇒ Esistono manuali che ci aiutano

Lezione 9 Ancóra visione

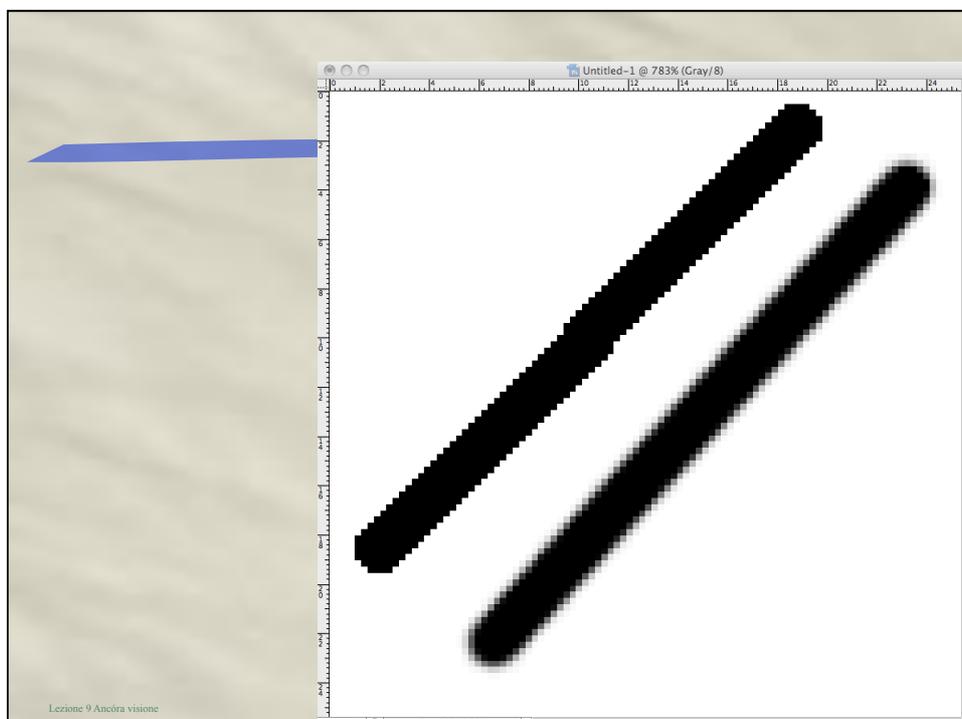
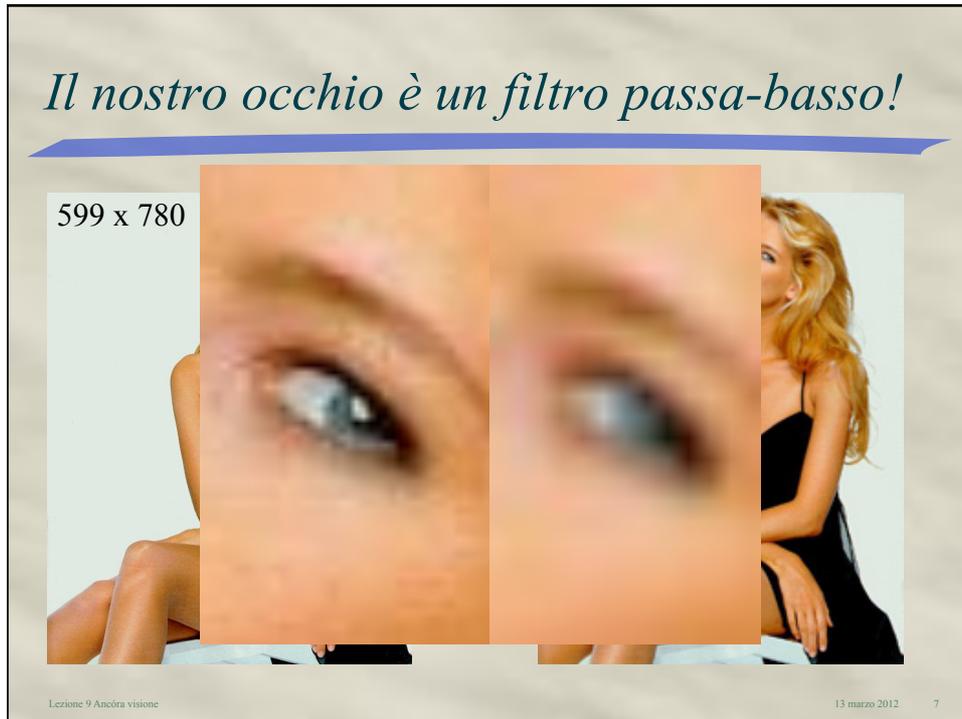
13 marzo 2012 5

## *Un parametro importante: la velocità*

- ⇒ Per l'uso "umano", una velocità di 25 quadri al secondo è sufficiente per ogni esigenza
- ⇒ Per osservare oggetti in movimento veloce possono essere necessarie velocità molto più elevate, fino a migliaia di immagini al secondo
- ⇒ Per fortuna, ciò che in genere ci interessa è una fotografia, non un video
- ⇒ Ma per fare pose brevi occorre comunque una luce molto forte

Lezione 9 Ancóra visione

13 marzo 2012 6



## *Come utilizzare le immagini?*

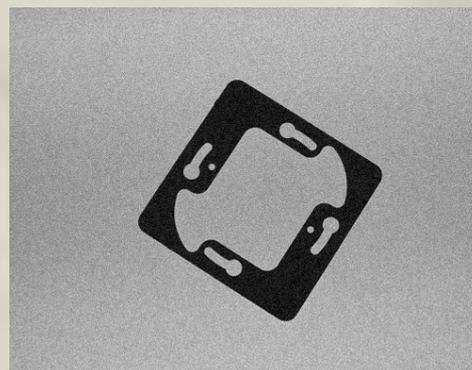
- ⇒ Confrontare direttamente due immagini (pattern matching) non ha senso
- ⇒ Per riconoscere un oggetto, occorre estrarne alcune caratteristiche e confrontarle con le omologhe caratteristiche dell'oggetto campione
- ⇒ Occorrono diversi passaggi:
  - Acquisizione
  - Filtraggio
  - (Binarizzazione)
  - Segmentazione
  - Estrazione dei contorni
  - Estrazione delle caratteristiche
  - Confronto

Lezione 9 Ancóra visione

13 marzo 2012 9

## *Le fasi classiche dell'elaborazione*

- ⇒ Acquisizione

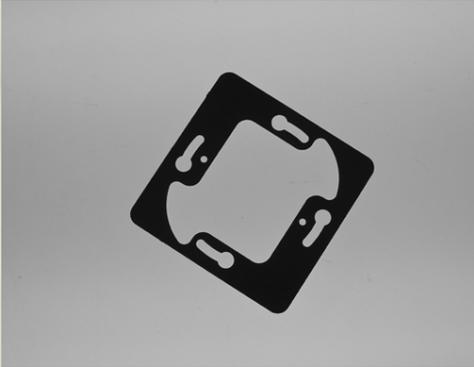


Lezione 9 Ancóra visione

13 marzo 2012 10

### *Le fasi classiche dell'elaborazione*

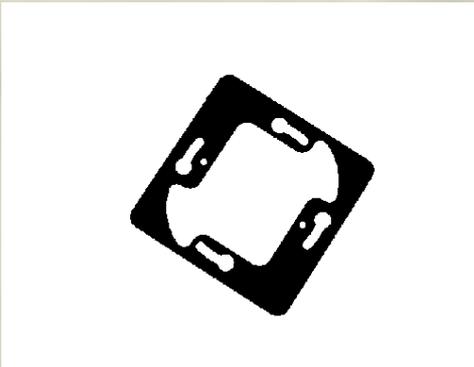
- ⇒ Acquisizione
- ⇒ Filtraggio



Lezione 9 Ancóra visione 13 marzo 2012 11

### *Le fasi classiche dell'elaborazione*

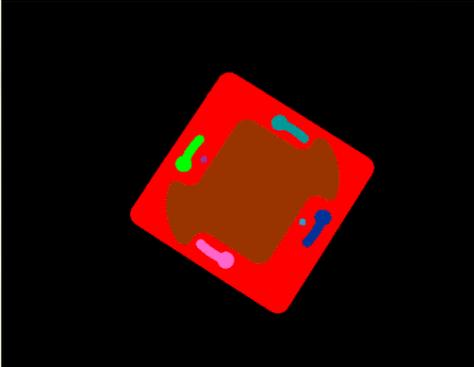
- ⇒ Acquisizione
- ⇒ Filtraggio
- ⇒ Binarizzazione



Lezione 9 Ancóra visione 13 marzo 2012 12

### *Le fasi classiche dell'elaborazione*

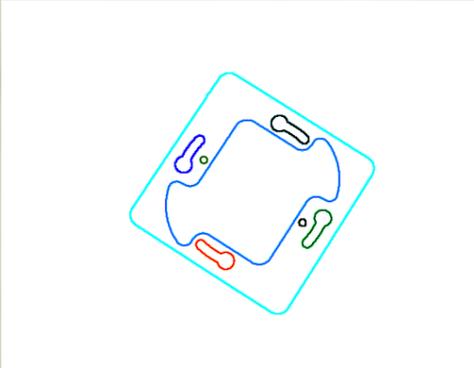
- ⇒ Acquisizione
- ⇒ Filtraggio
- ⇒ Binarizzazione
- ⇒ Segmentazione



Lezione 9 Ancóra visione 13 marzo 2012 13

### *Le fasi classiche dell'elaborazione*

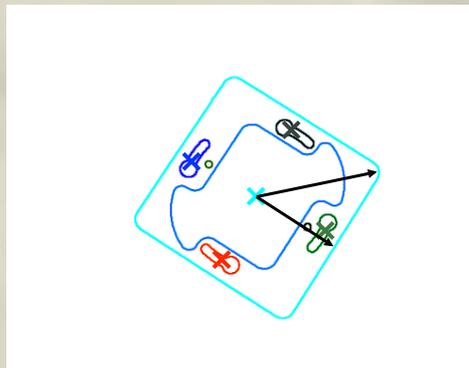
- ⇒ Acquisizione
- ⇒ Filtraggio
- ⇒ Binarizzazione
- ⇒ Segmentazione
- ⇒ Estrazione contorni



Lezione 9 Ancóra visione 13 marzo 2012 14

### Le fasi classiche dell'elaborazione

- ⇒ Acquisizione
- ⇒ Filtraggio
- ⇒ Binarizzazione
- ⇒ Segmentazione
- ⇒ Estrazione contorni
- ⇒ Estrazione caratteristiche
  - N. oggetti: 1
  - N. fori: 7
  - Area: ...



Lezione 9 Ancora visione

13 marzo 2012 15

### Le fasi classiche dell'elaborazione

- ⇒ Acquisizione
- ⇒ Filtraggio
- ⇒ Binarizzazione
- ⇒ Segmentazione
- ⇒ Estrazione contorni
- ⇒ Estrazione caratteristiche
  - N. oggetti: 1
  - N. fori: 7
  - Area: ...
- ⇒ Riconoscimento

Caratt.	Ogg.	A	B	C
Area	3450	2500	3450	3500
Perim.	8521	8500	8510	10540
N. Fori	3	1	3	3
Area fori	1820	1800	1825	1830
...	...	...	...	...

Lezione 9 Ancora visione

13 marzo 2012 16