

## *Robotica A*

### *Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori*

E un'anteprima sulla visione

9-02-2004

### *Come classifichiamo i sensori?*

- ⇒ Sensori: *Dispositivi che producono segnali (elettrici) dipendenti da uno o più parametri fisici del robot o del mondo circostante gli stimoli secondo una legge nota.*
- ⇒ L'unica classificazione sensata fa riferimento all'impiego che dei sensori si fa nei robot, non alla loro natura, al principio fisico che sfruttano, ecc.
- ⇒ Alcuni li dividono in *sensori interni* (usati per la retroazione) e in *sensori esterni* (tutti gli altri)

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 2

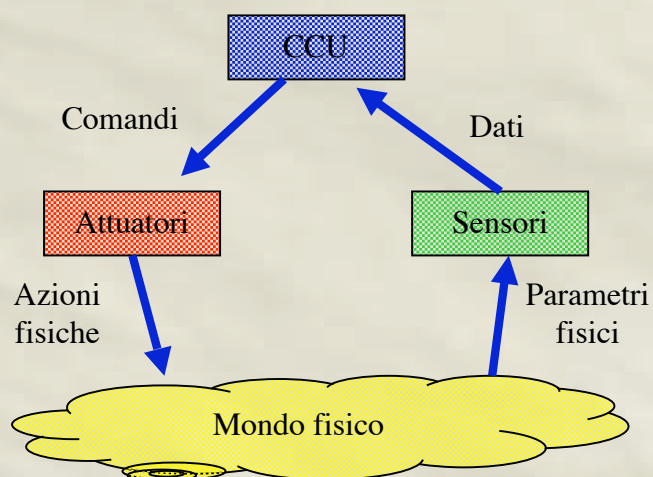
## La nostra classificazione:

- ⇒ Classe A
  - Sensori necessari per il corretto funzionamento del robot
- ⇒ Classe B
  - Sensori necessari per il corretto funzionamento del **programma del robot**
- ⇒ Classe C
  - Sensori necessari per garantire la sicurezza del robot e di ciò che gli sta intorno

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 3

## Ricordiamo sempre che:



Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 4

## Un esempio

### ⇒ Robot cartesiano

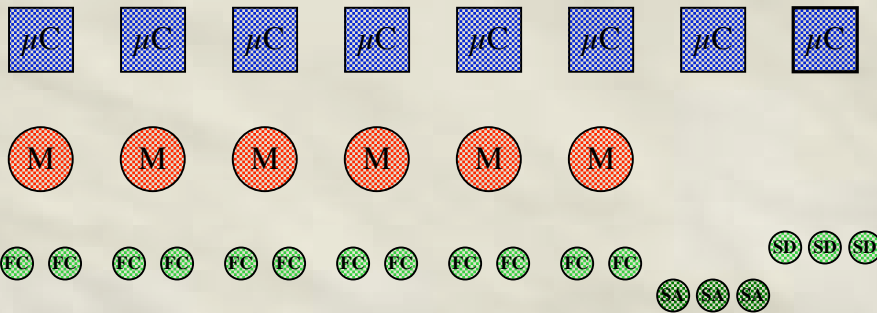
- Attuatori:
  - Motori a passo (senza retroazione).
- Sensori:
  - Fine-corsa elettrici sulle rotaie
  - Sensore di presenza pezzo fra le dita della pinza
  - Sensori di forza sul polso

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 5

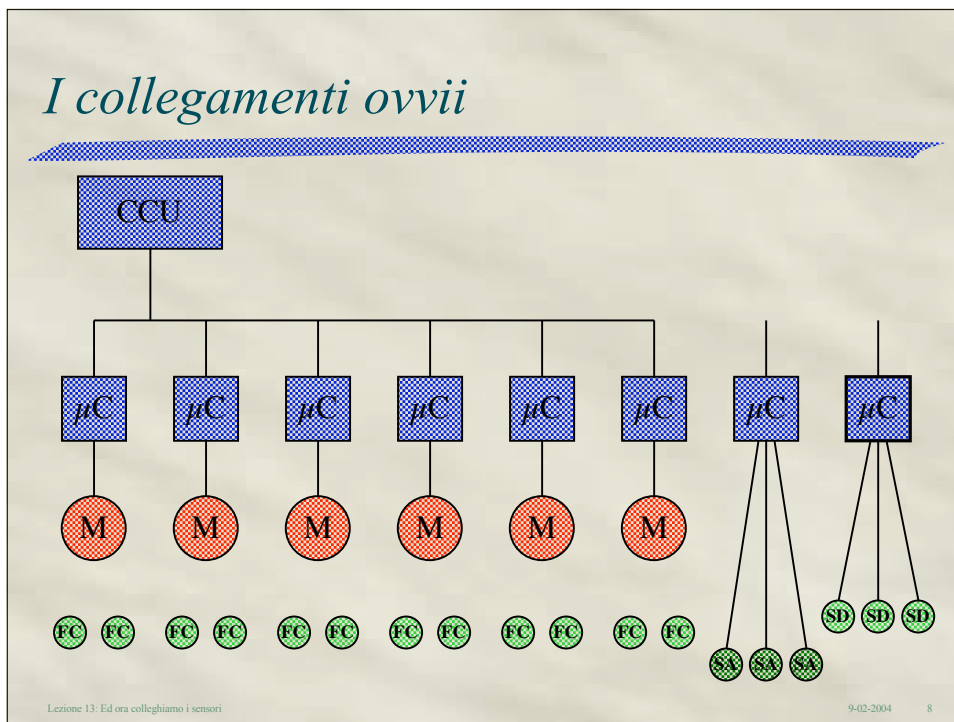
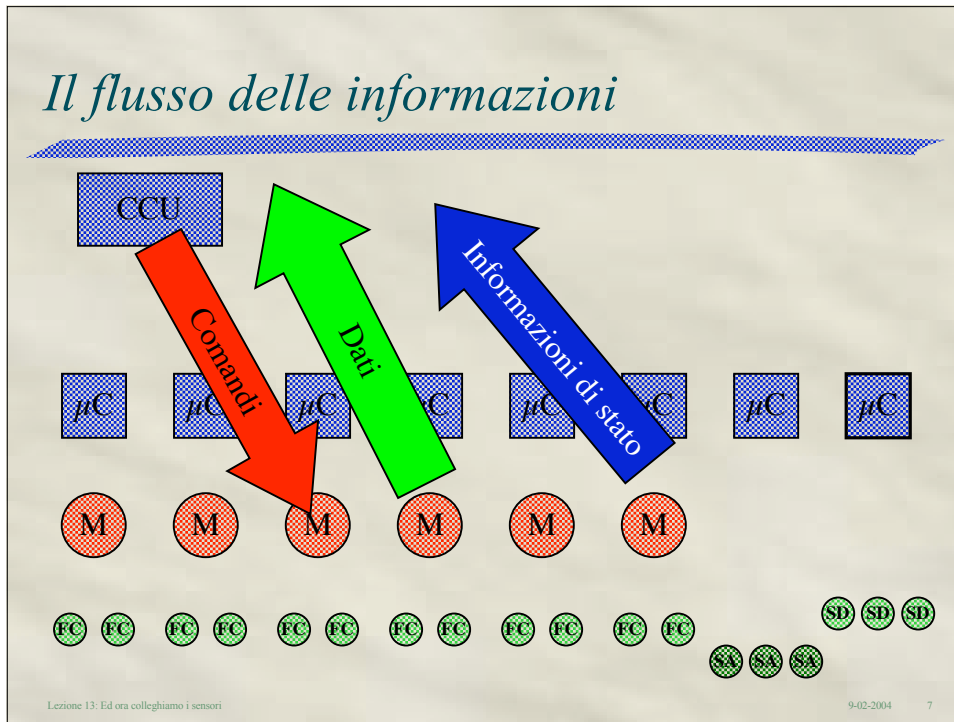
## I componenti:

CCU



Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 6



## Usiamo la nostra classificazione:

### ⇒ Classe A

- Sensori necessari per il corretto funzionamento del robot
- Collegati direttamente al  $\mu C$  che controlla l'attuatore/i interessato/i

### ⇒ Classe B

- Sensori necessari per il corretto funzionamento del **programma** del robot
- Collegati direttamente alla CCU

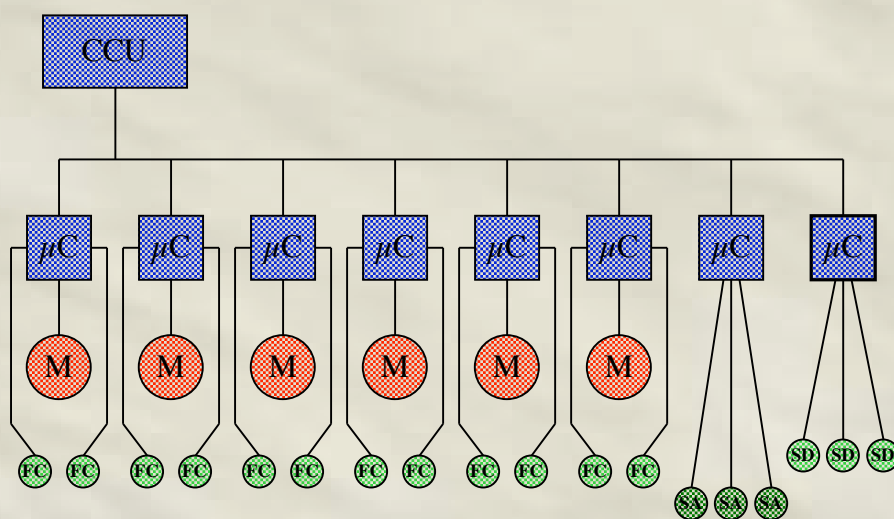
### ⇒ Classe C

- Sensori necessari per garantire la sicurezza del robot e di ciò che gli sta intorno
- Collegati (direttamente) al/ai  $\mu C$  che controlla(no) l'attuatore/i interessato/i

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 9

## I collegamenti meno ovvii



Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 10

## Ma attenzione!

### ⇒ I finecorsa:

- Funzionano come sensori di classe A quando il robot si calibra
- Funzionano come sensori di classe C durante lo svolgimento del programma

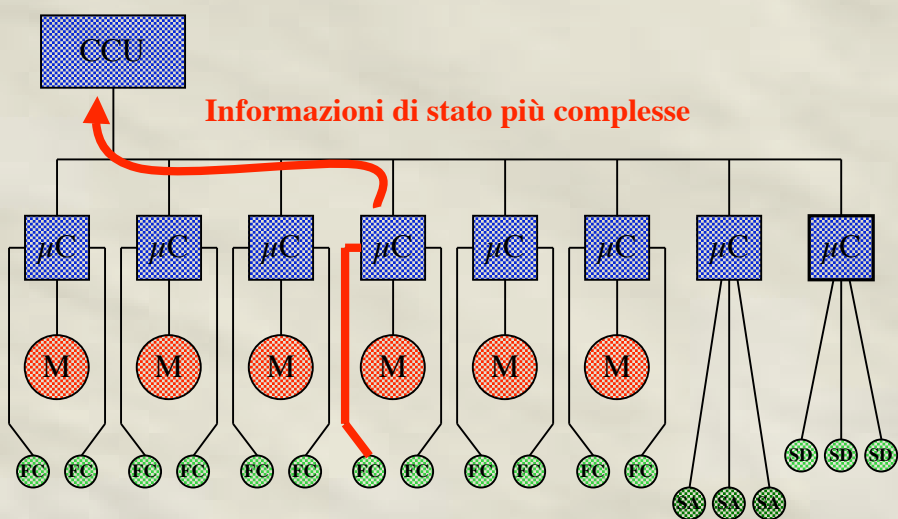
### ⇒ I sensori di forza:

- Funzionano come sensori di classe B in alcune fasi dello svolgimento del programma
- Funzionano come sensori di classe C in tutti gli altri casi

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

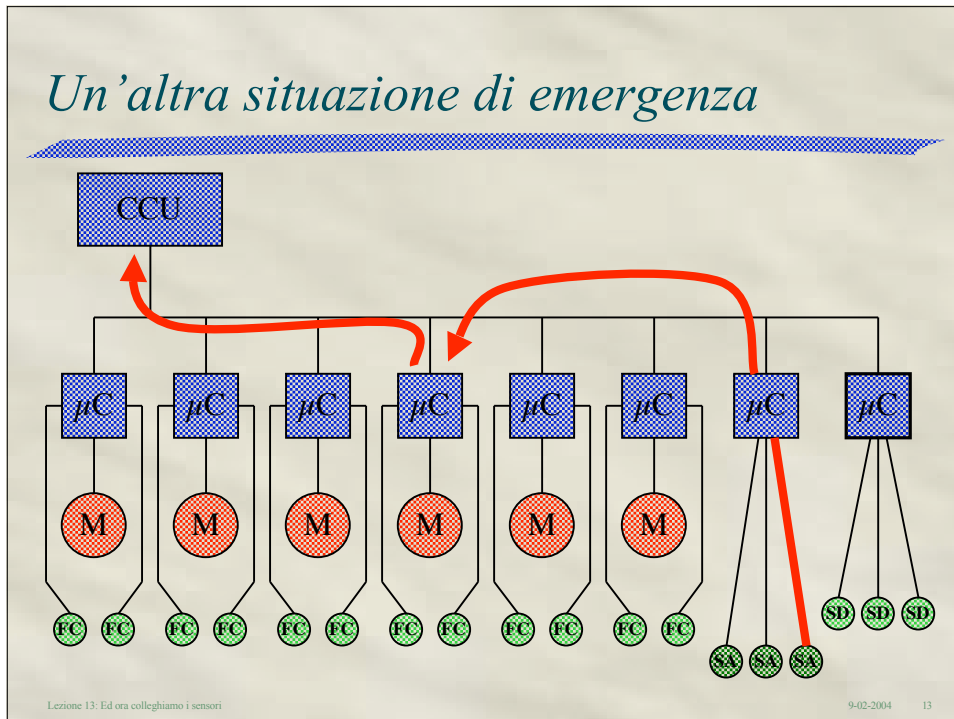
9-02-2004 11

## Una situazione di emergenza:



Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 12



## *La visione robotica*

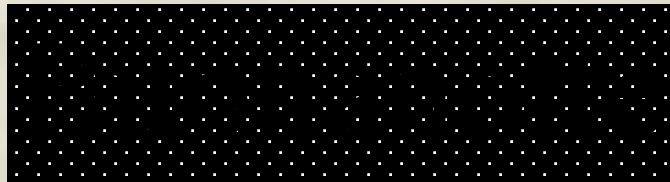
- ⇒ Capire dove sono gli oggetti
- ⇒ Capire quali oggetti sono (riconoscere gli oggetti)
- ⇒ Controllare ciò che si sta facendo

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 15

*Il nostro occhio è eccezionale...*

**Buon giorno**

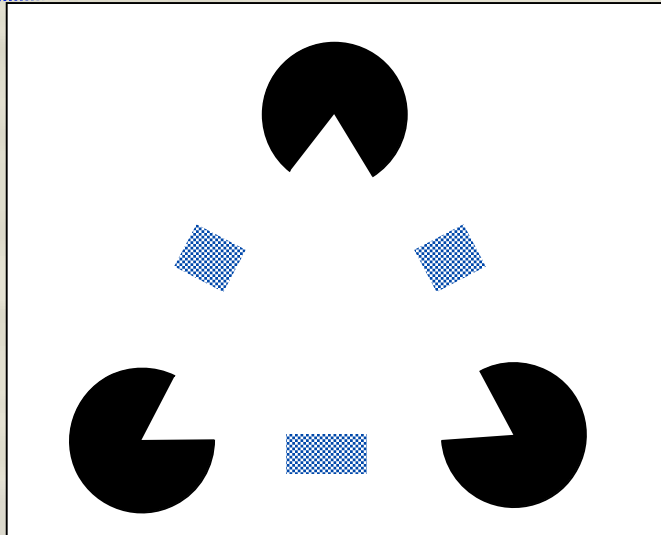


Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 16



### *Anche se si fa ingannare*



Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 17

### *L'acquisizione dell'immagine*

- ⇒ Telecamere a stato solido (CCD)
- ⇒ In bianco-nero o a colori

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori

9-02-2004 18

### *Come funzionano i Charge Coupled Devices (approssimativamente)*

---

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori 9-02-2004 19

### *Il segnale video*

---

Lezione 13: Ed ora colleghiamo i sensori 9-02-2004 20