

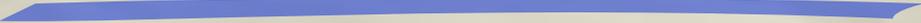
Robotica – Robot Industriali e di Servizio

*Lezione 9:
Sensorialità*



18 marzo 2013

Sensorialità



- ⇒ Per funzionare, un robot ha assoluto bisogno di sensori
- ⇒ Esistono molte classificazioni dei sensori che possono essere utilizzati in un robot

Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 2

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 9 Sensorialità

18 marzo 2013 3

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 9 Sensorialità

18 marzo 2013 4

Per misurare la posizione

- ⇒ Potenziometri
 - ⇒ Resolver
 - ⇒ Encoder
- (ne abbiamo già parlato)

Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 5

Sensori di presenza pezzo

- ⇒ Meccanici
- ⇒ Induttivi
- ⇒ Capacitivi
- ⇒ Ottici
- ⇒ A tempo di volo
- ⇒ Vari



Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 6

Meccanici

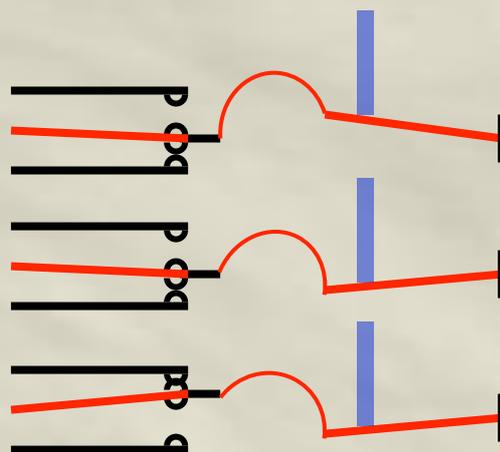
⇒ I microswitch: diffusissimi



Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 7

Principio di funzionamento:

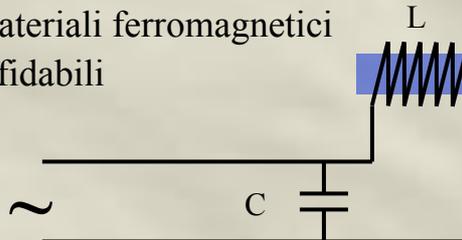


Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 8

Sensori induttivi (proximity)

- ⇒ Funzionano solo con materiali ferromagnetici
- ⇒ Molto semplici ed affidabili



1. Formula per il calcolo dell'induttanza in un induttore cilindrico:

$$L = \frac{\mu_0 \mu_r N^2 A}{l}$$

L = Induttanza in henry (H)

μ_0 = Permeabilità magnetica assoluta dell'aria (praticamente uguale a quella dello spazio vuoto) = $4\pi \times 10^{-7}$ H/m

μ_r = permeabilità relativa del materiale costituente il nucleo magnetico

N = numero di spire

A = area della sezione del nucleo magnetico in metri quadrati (m²)

l = lunghezza del nucleo in metri (m)

Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 9

Inoltre...

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$



Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 10

Sensori capacitivi

- ⇒ Funzionano solo con materiali con costante dielettrica molto diversa da quella dell'aria
- ⇒ Molto semplici ed affidabili



Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 11

Prima di parlare dei sensori ottici semplici, citiamo anche

- ⇒ Sensori a ultrasuoni
 - Piuttosto costosi
 - Misurano a distanze >> dei proximity
 - Misurano anche distanze (*altezze di pile di pezzi*)
- ⇒ Sensori di pressione pneumatica
 - Pressostati
 - Vacuostati

Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 12

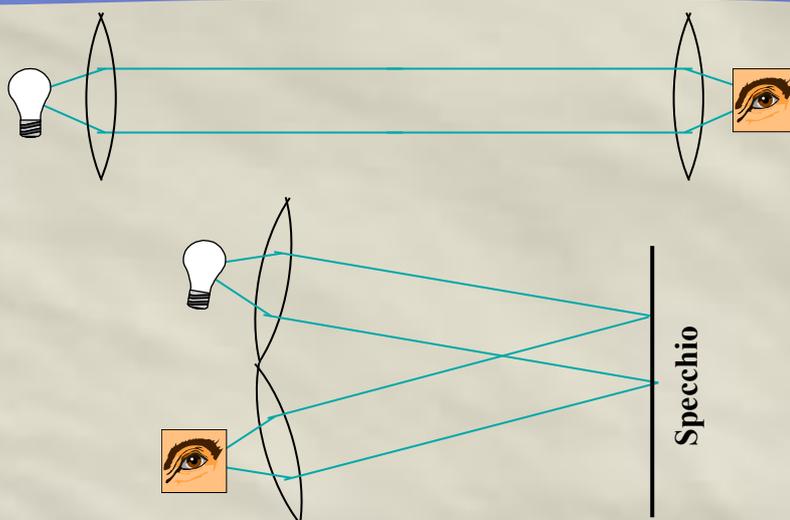
Sensori ottici

- ⇒ A trasmissione (scansione diretta)
- ⇒ A riflessione (scansione diffusa)
- ⇒ Meno semplici degli altri
- ⇒ Sensibili alla sporcizia
- ⇒ Sensibili alla luce ambiente, naturale e artificiale

Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 13

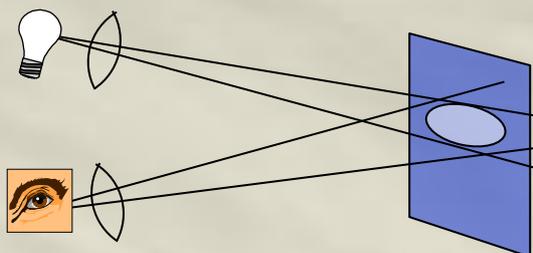
Sensori ottici a trasmissione



Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 14

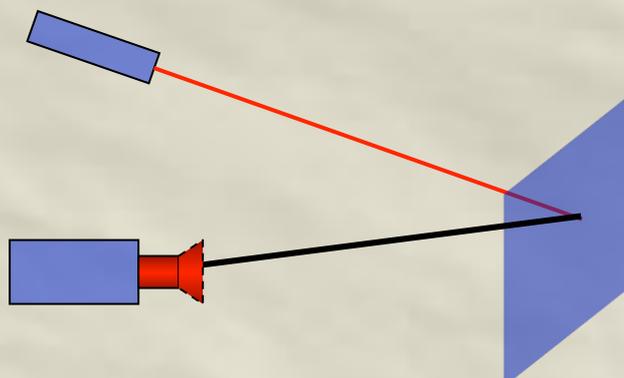
Sensori ottici a riflessione:



Lezione 9 Sensorialità

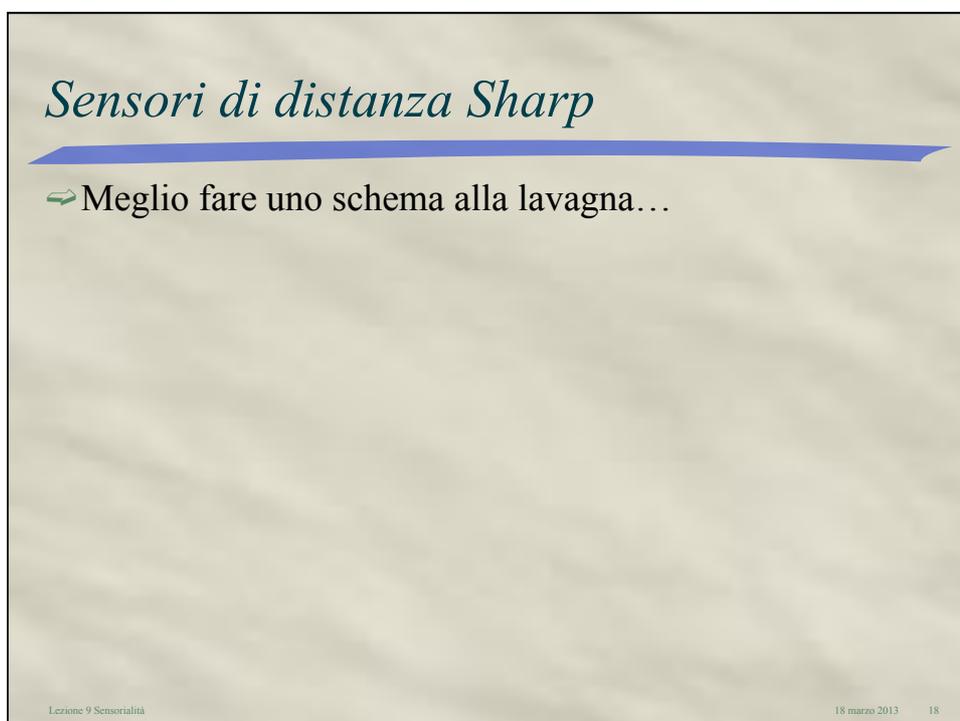
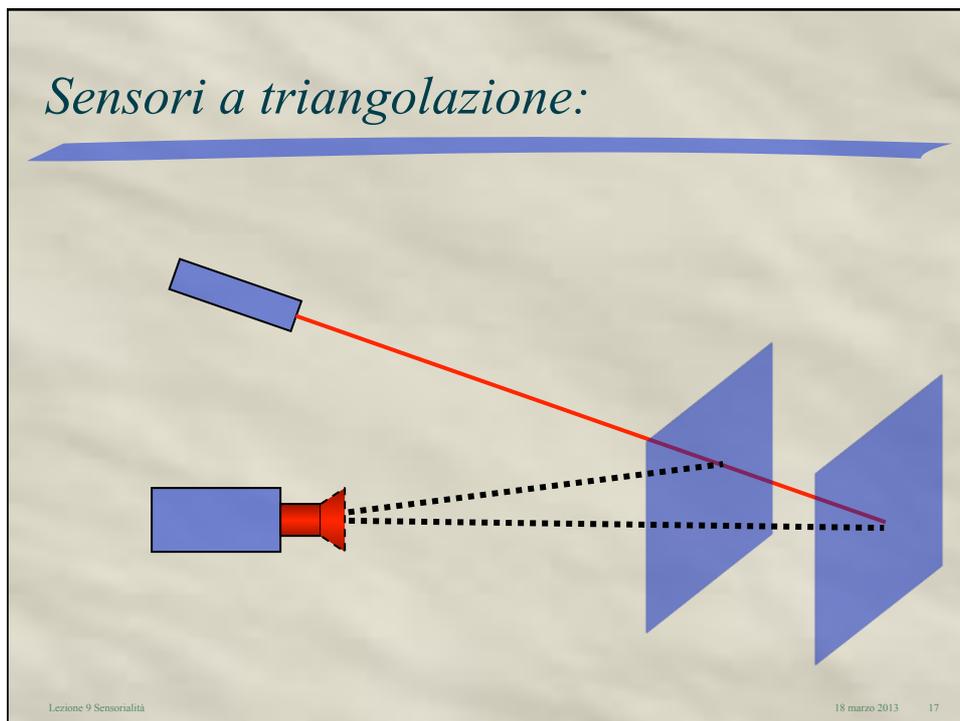
18 marzo 2013 15

Sensori a triangolazione:



Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 16



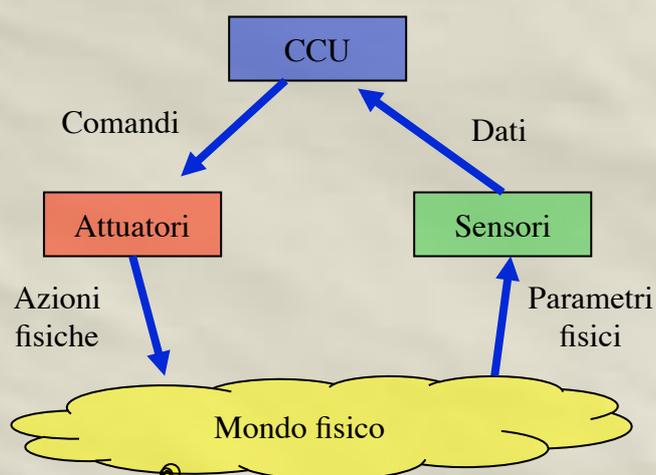
Sensori a interferenza

- ⇒ Gli interferometri si basano su fenomeni di battimento di fasci di luce (coerente) che seguono percorsi di lunghezza diversa.
- ⇒ Offrono precisione elevatissima, ma richiedono un setup troppo complicato
- ⇒ Usati solo per applicazioni molto particolari

Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 19

Ricordiamo sempre che:



Lezione 9 Sensorialità

18 marzo 2013 20

Compito a casa:

- ⇒ Scaricare e studiare il primer per l'uso del robot Kawasaki disponibile al link http://www.ing.unibs.it/~arl/docs/projects/Doc_09.pdf