

Robotica A

*Lezione 10:
Sensori molto elementari*



2-02-2004

Sensori di presenza pezzo



- ⇒ Magnetici
- ⇒ Capacitivi
- ⇒ Ottici

Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 2

Sensori induttivi (proximity)

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



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 3

Sensori capacitivi

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



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 4

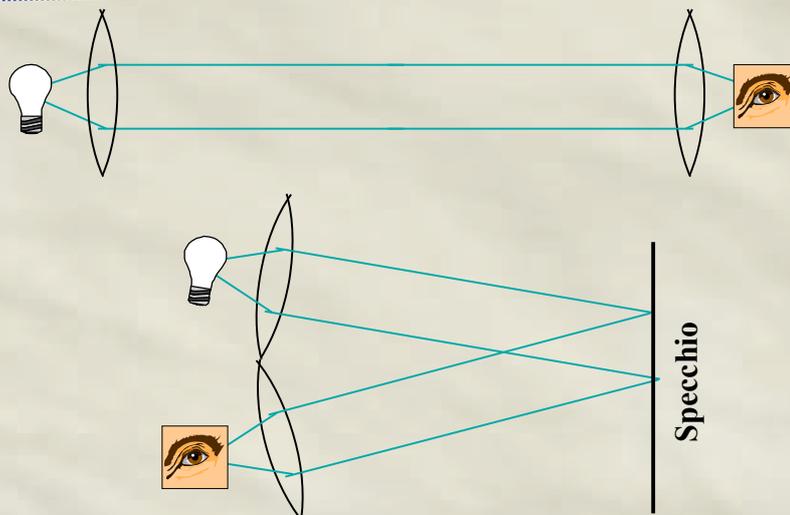
Sensori ottici

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

Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 5

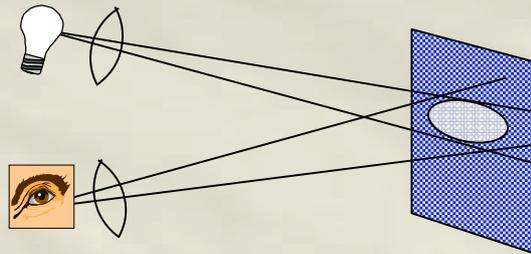
Sensori ottici a trasmissione



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 6

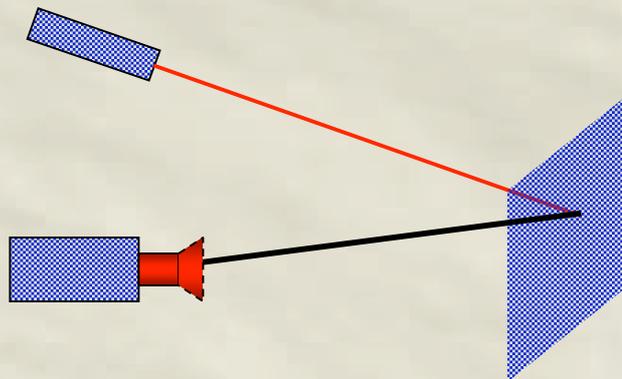
Sensori ottici a riflessione:



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 7

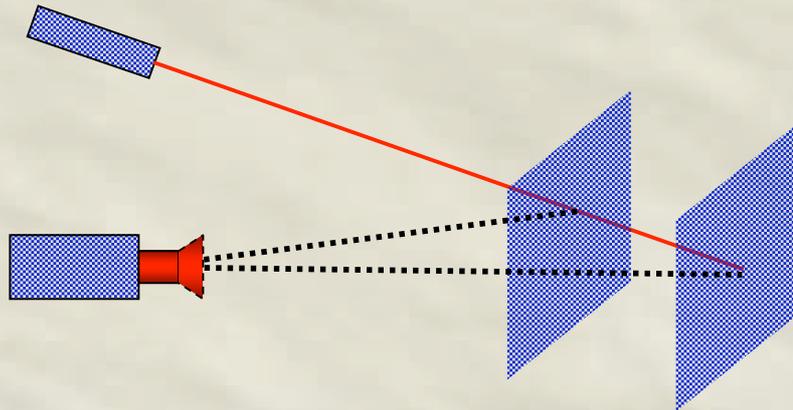
Sensori a triangolazione:



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 8

Sensori a triangolazione:



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 9

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 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 10

Sensori a tempo di volo

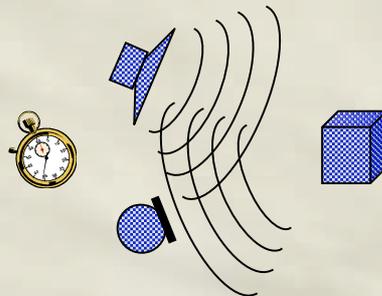
- ⇒ Misurano il tempo necessario a un determinato gruppo di onde per raggiungere un bersaglio e tornare indietro
- ⇒ Onde usate:
 - Acustiche
 - Luminose
- ⇒ Come:
 - A impulsi (pacchetti)
 - Modulate

Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 11

Sensori acustici (sonar)

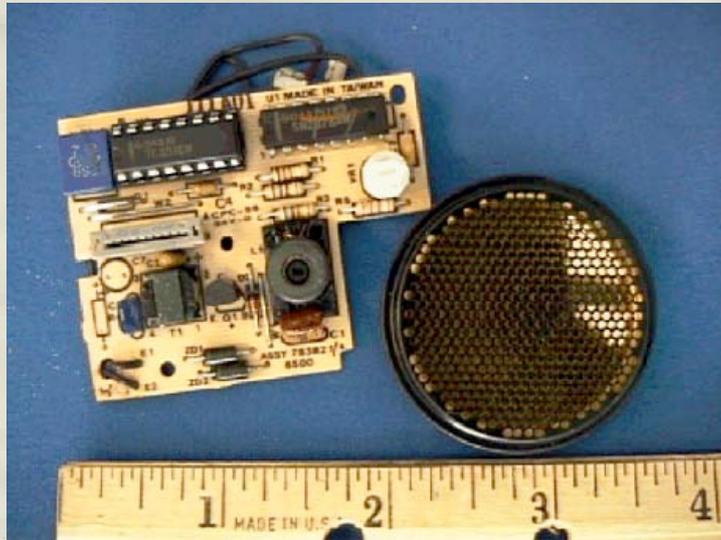
- ⇒ Nati per uso subacqueo
- ⇒ Funzionano anche nell'aria
- ⇒ Velocità del suono nell'aria: $\sim 340 \text{ m/s} = 340 \text{ mm/ms}$
- ⇒ Distanza di 1m: quasi 6 ms perché il suono deve andare e tornare



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 12

Il sonar della Polaroid

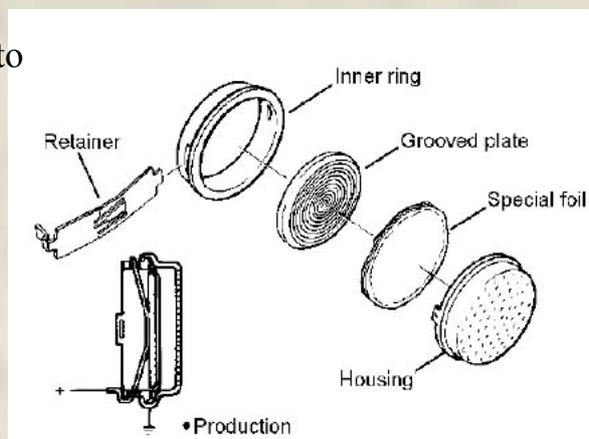


Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 13

Il trasduttore del sonar (in trasmissione)

- ⇒ Si tratta di un trasduttore *capacitivo*
- ⇒ Sfrutta la forza che si esercita fra le armature di un condensatore
- ⇒ Deve essere caricato a $\sim 140V$



Lezione 10: Sensori molto elementari

Il trasduttore del sonar (in ricezione)

- ⇒ Si tratta di un trasduttore *capacitivo*
- ⇒ Sfrutta la variazione di f.e.m. che si verifica fra le armature di un condensatore variando la distanza fra le armature
- ⇒ Deve essere caricato a ~140V

Uso del meccanismo

- ⇒ Emettere un “chirp”
- ⇒ Frequenza: intorno a 50 KHz
- ⇒ Intensità: molto forte
- ⇒ Ascoltare
- ⇒ Amplificare e filtrare
- ⇒ Integrare e confrontare con una soglia

Sorgenti di errore

⇒ Temperatura

- $v = 331 \text{ m/s} + (0.6 \text{ m/s/C}) * T$

⇒ Pressione

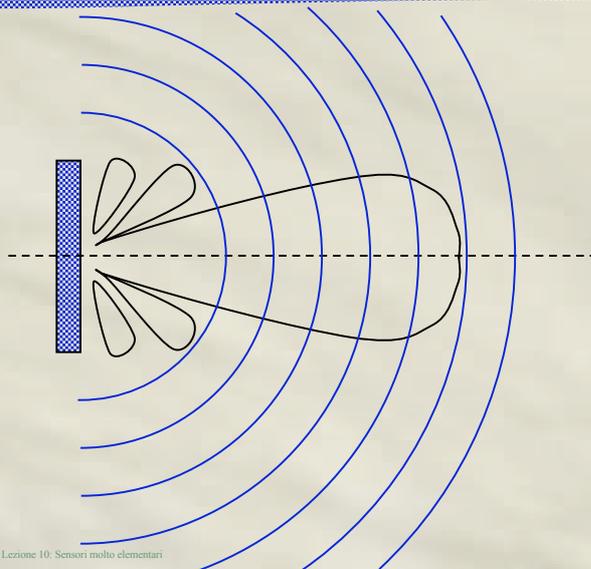
⇒ Umidità

⇒ Percentuale di CO₂

Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 17

Le caratteristiche del trasduttore

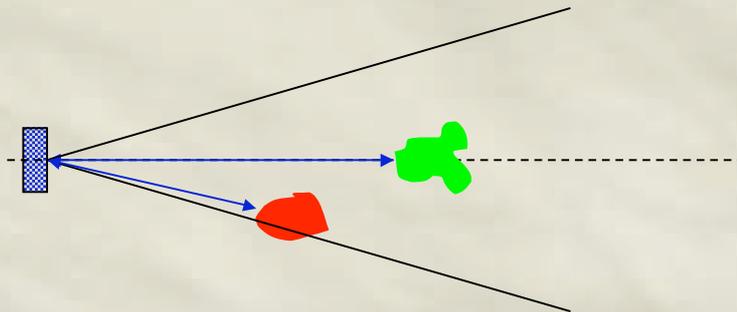


Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 18

La conseguenza fondamentale:

- ⇒ Il sonar non misura la distanza dell'oggetto verso cui è puntato
- ⇒ Il sonar misura la distanza dell'oggetto più vicino all'interno di un angolo solido di circa 30°

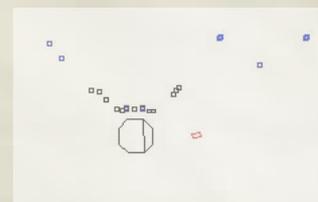
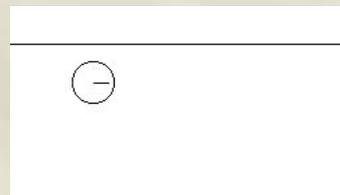


Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 19

Inoltre:

- ⇒ Le onde che incidono su una superficie vengono:
 - Assorbite
 - Diffuse
 - Riflesse



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 20

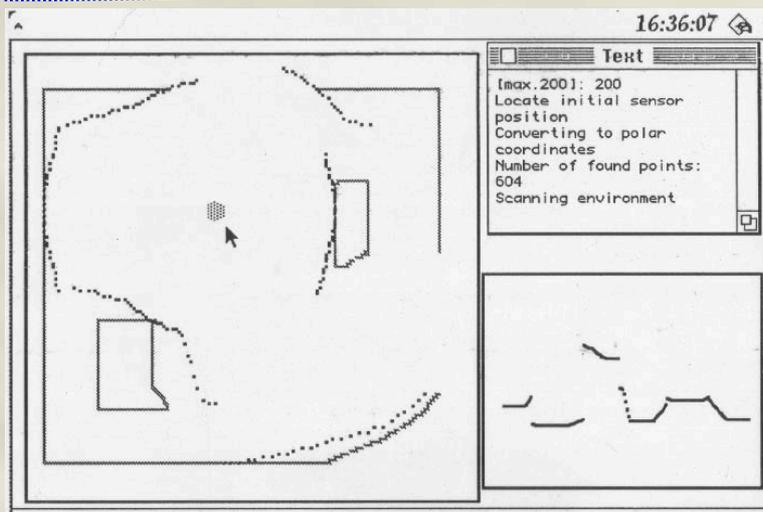
Le mappe di orizzonte

⇒ Ottenute effettuando letture successive in direzioni diverse

Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 21

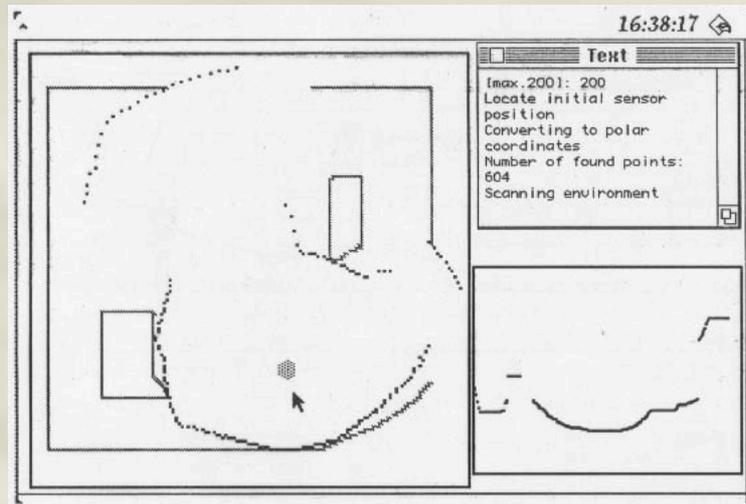
Simuliamo un sonar panoramico:



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 22

La mappa dipende dal punto di vista



Lezione 10: Sensori molto elementari

2-02-2004 23