Progetto di Eccellenza

- OMAROBOT -

1 - il robot, un completo sistema di controllo

2 - il linguaggio di programmazione

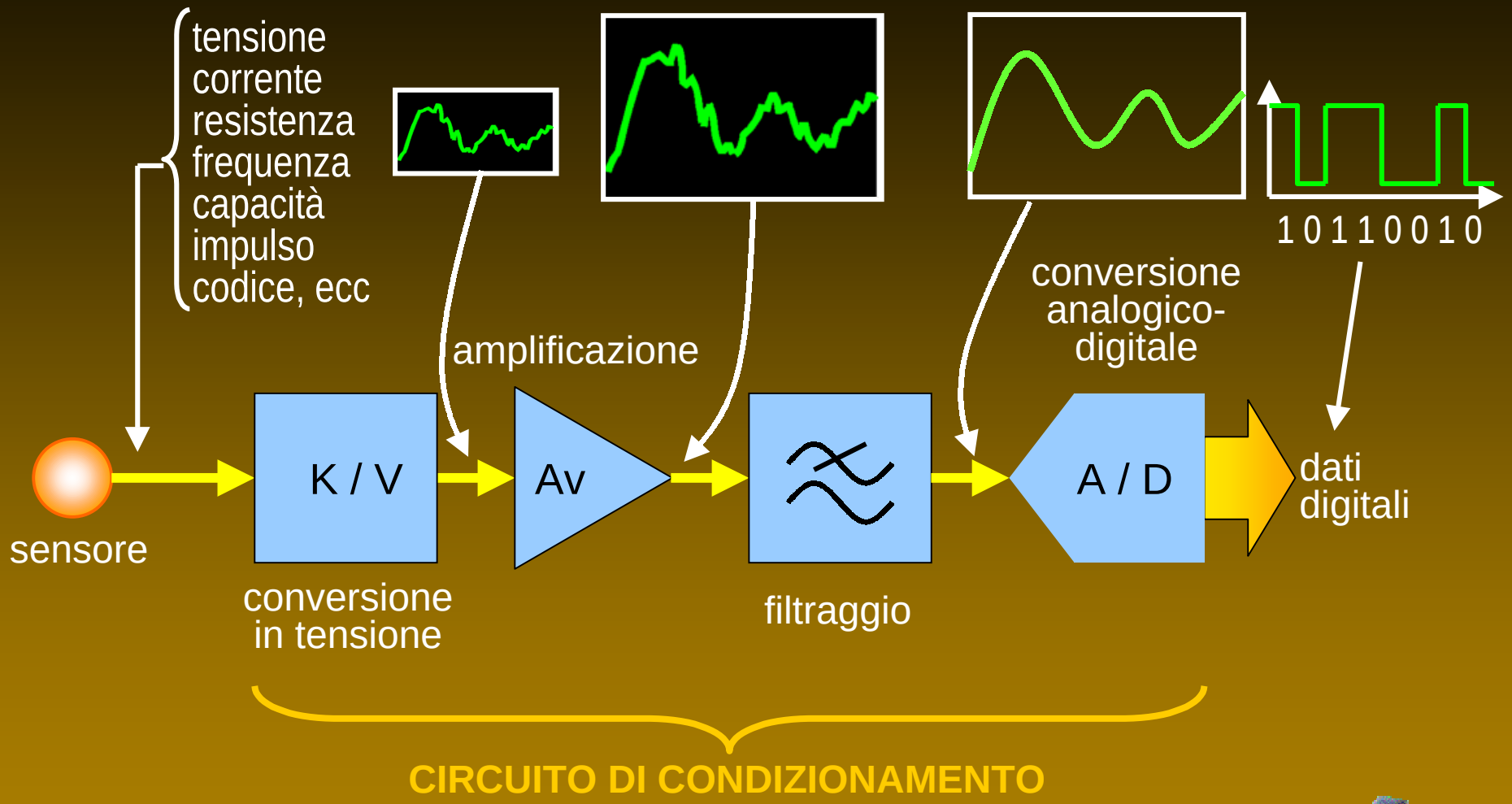
3 - i sensori e i segnali d'ingresso

4 - la meccanica del robot

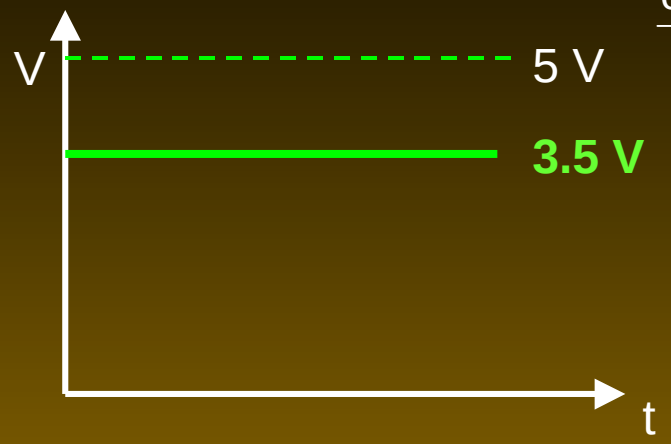
5 - la gestione del movimento

6 - il controllo del sistema

il blocco d'ingresso



la conversione analogico-digitale

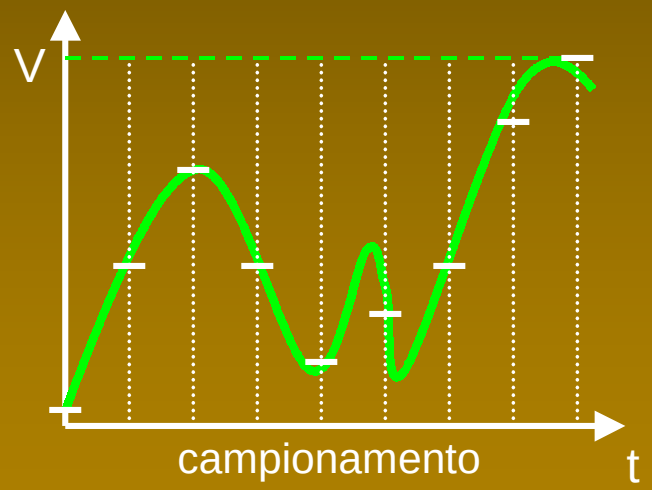


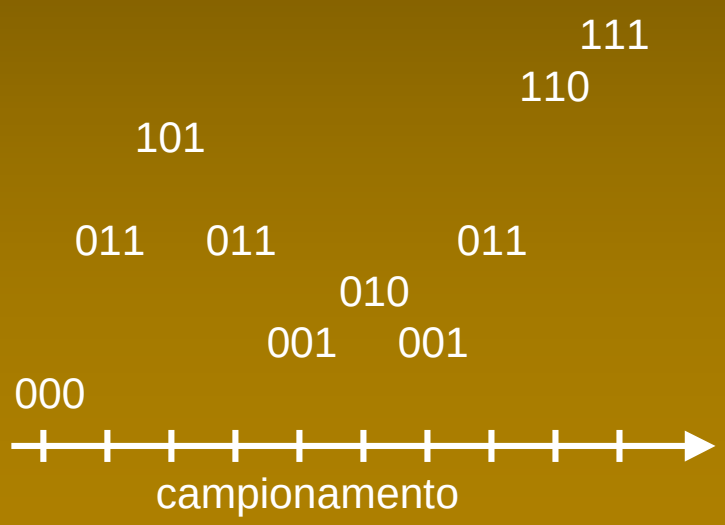
codice binario a 3 bit

111
110
101
100
011
010
001
000

3.5V / 5V = 0.7 fs ➡ 101 binario

...e se invece varia nel tempo?





I SENSORI

I sensori utilizzabili nel controllo di un robot possono essere di vario tipo:

A - di fine corsa (di contatto)

B - di prossimità

- di "traccia"
- di "bordo"

C - di distanza

D - di direzione

E - di velocità

F - di posizione

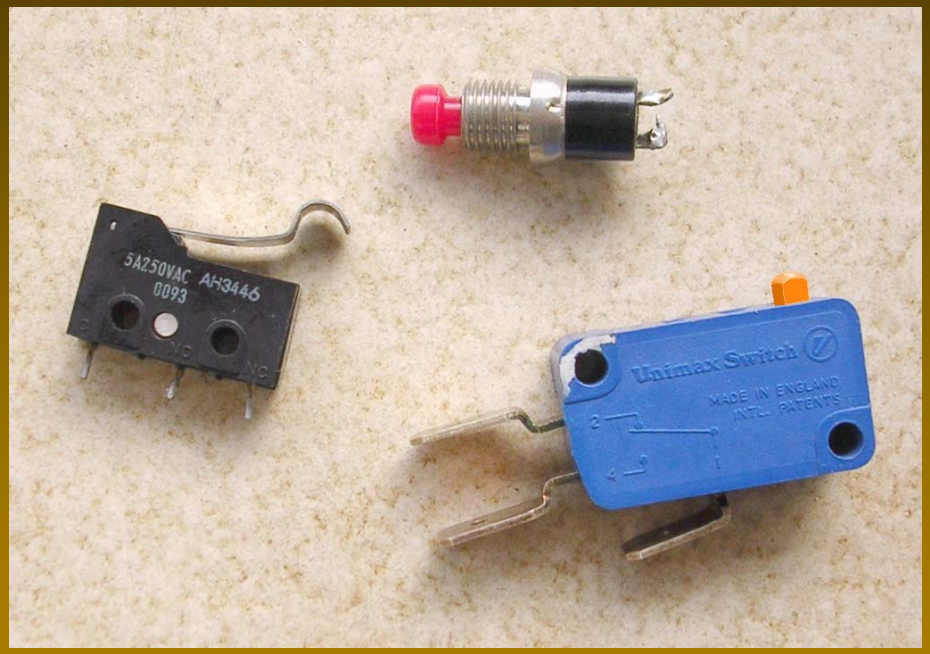
H - di riconoscimento ottico

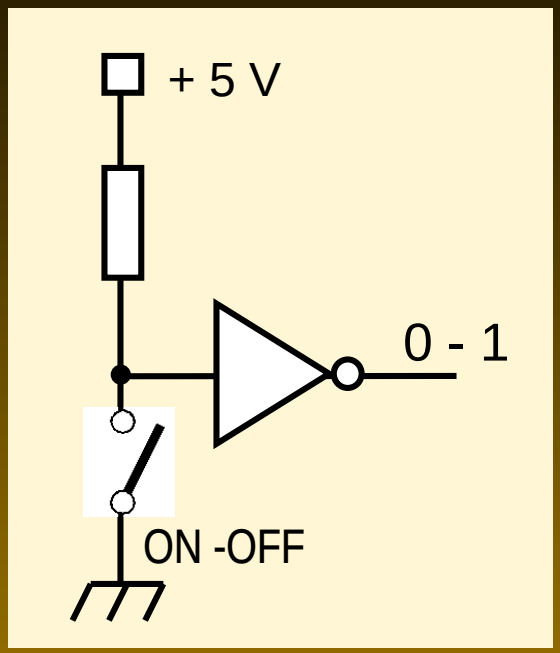
- ecc …

Per ciascuna funzione possono essere utilizzati vari tipi di sensori nonché varie tecniche di rilevamento e di misura a seconda dell'applicazione

A - sensori di fine corsa (di contatto)

interruttore o microswitch





B - sensori di prossimità

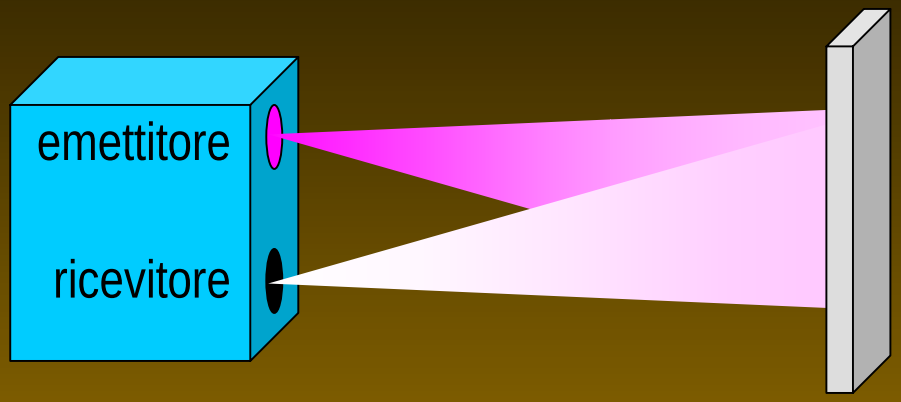
I sensori di prossimità (proximity detectors) vanno scelti in base a:

- gamma di distanze da monitorare
- tipo di oggetto su cui effettuare la misura

- induttivi →	piccole distanze da oggetti metallici
- capacitivi →	piccolissime distanze da oggetti non metallici
- ottici →	medie distanze da oggetti sufficientemente estesi
- ecc ...	

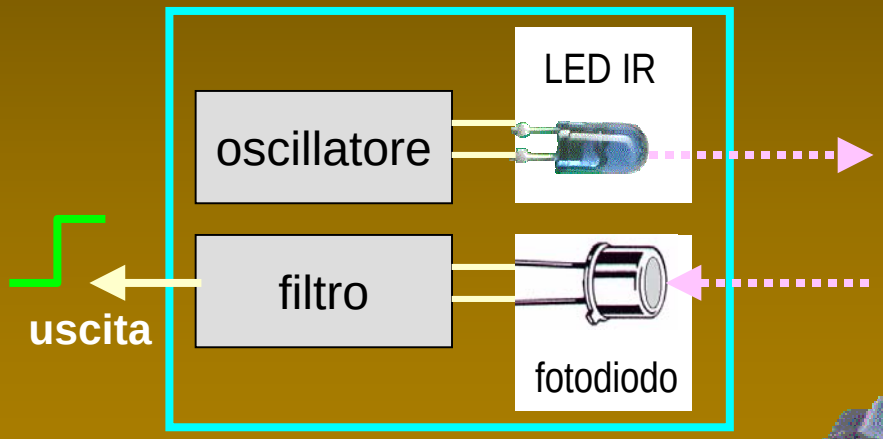
B - sensore di prossimità ottico

i sensori di prossimità più economici sono quelli ottici

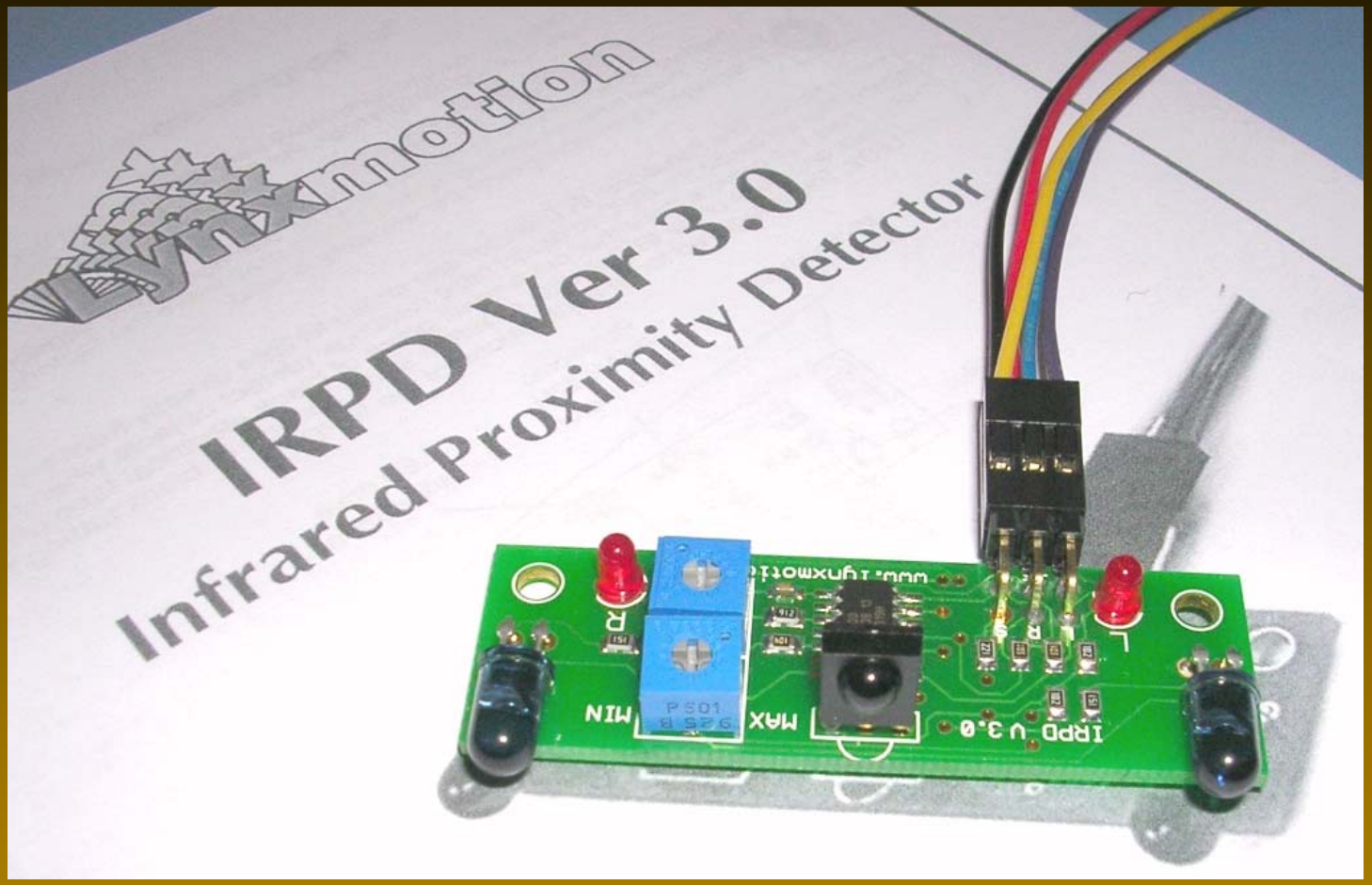


1 - occorre **luce infrarossa (I.R.)**
per evitare la dipendenza dalla
illuminazione ambientale
e dal colore dell'oggetto

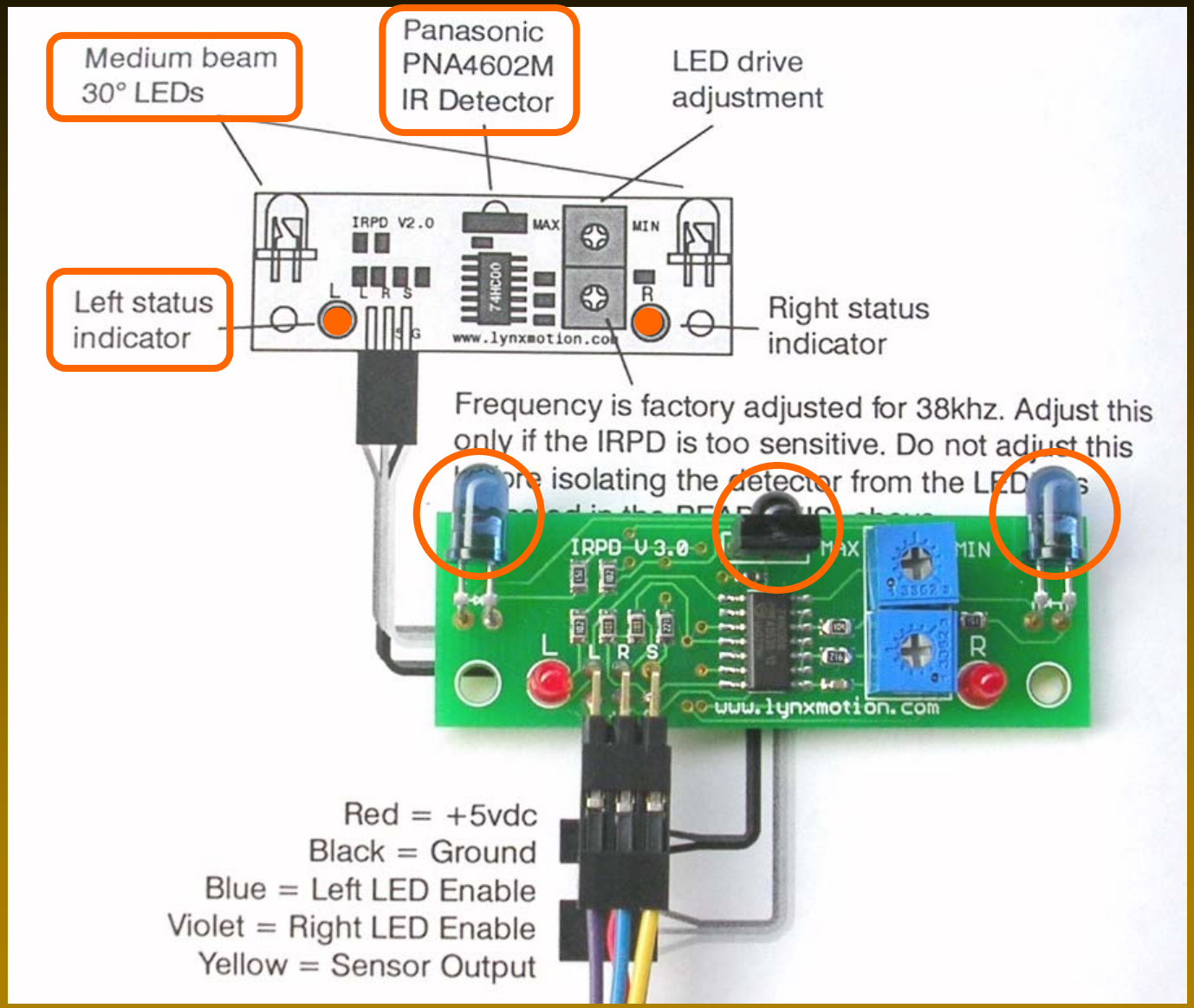
2 - occorre **luce modulata**
per evitare di rilevare per errore
eventuali sorgenti di calore



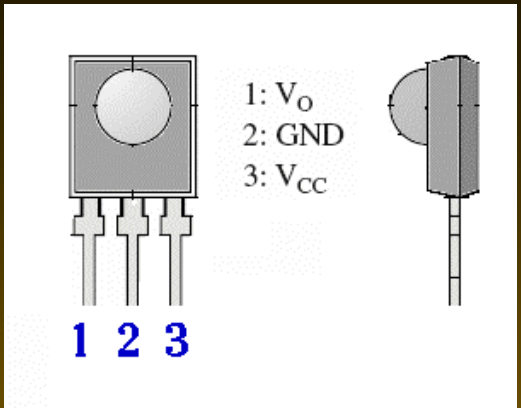
B - sensore di prossimità a infrarossi - 1



B - sensore di prossimità a infrarossi - 2

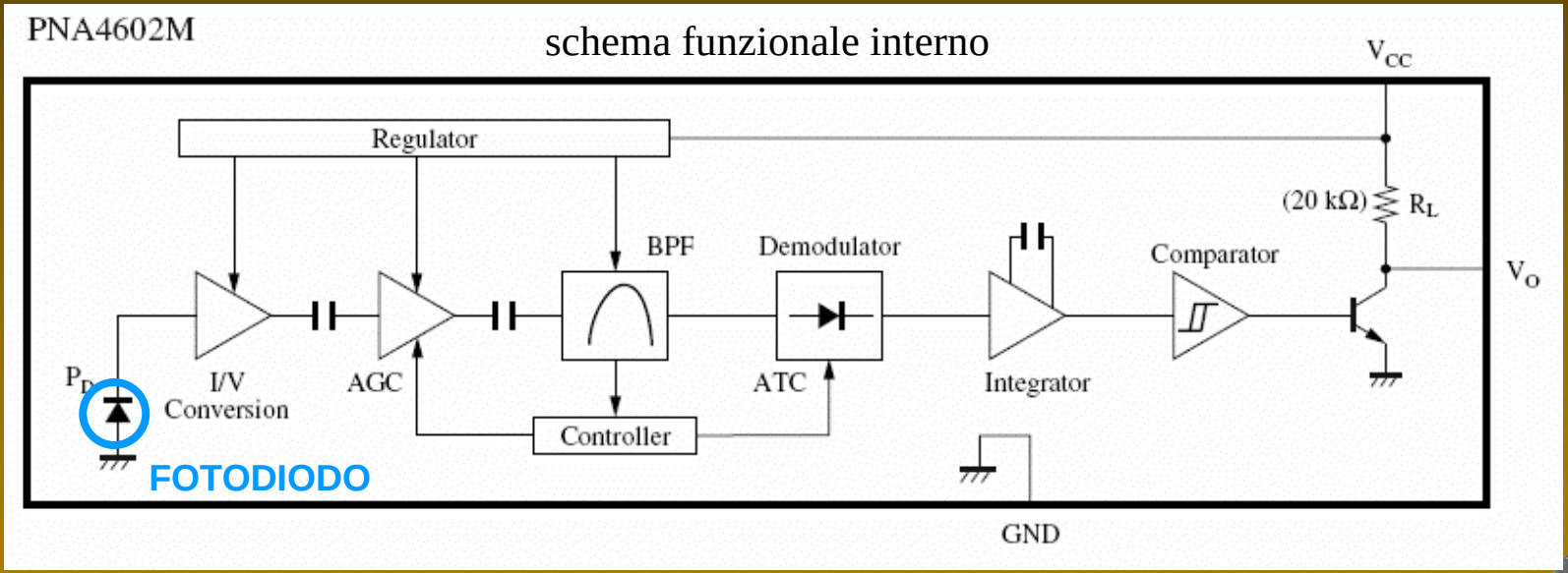


B - sensore di prossimità a infrarossi - 3

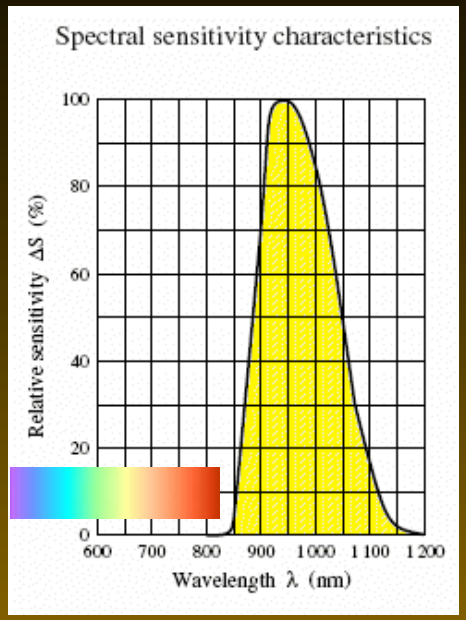


Circuito Integrato (Panasonic PNA4602M) con fotodiodo a infrarossi

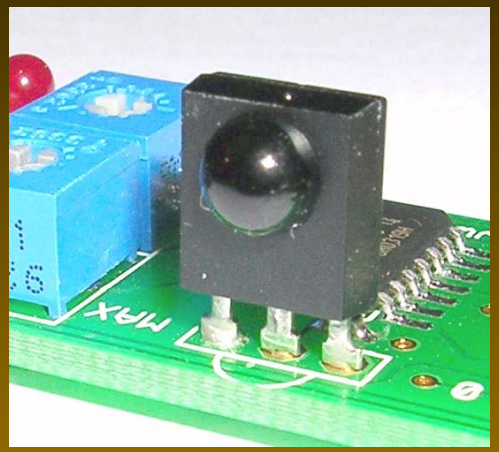
5 Volt, 38 KHz, 400 µs, -20…+75°C, max 8 metri

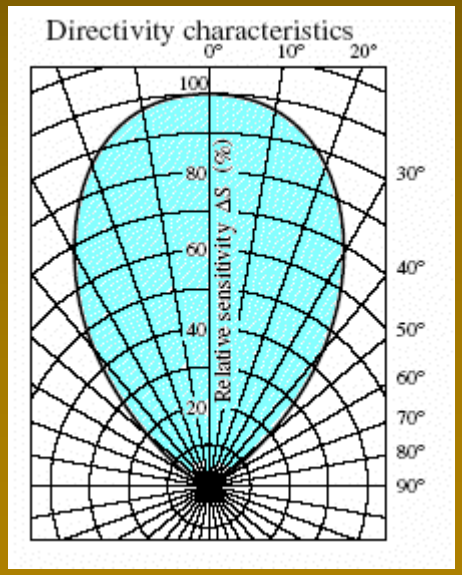


B - sensore di prossimità a infrarossi - 4



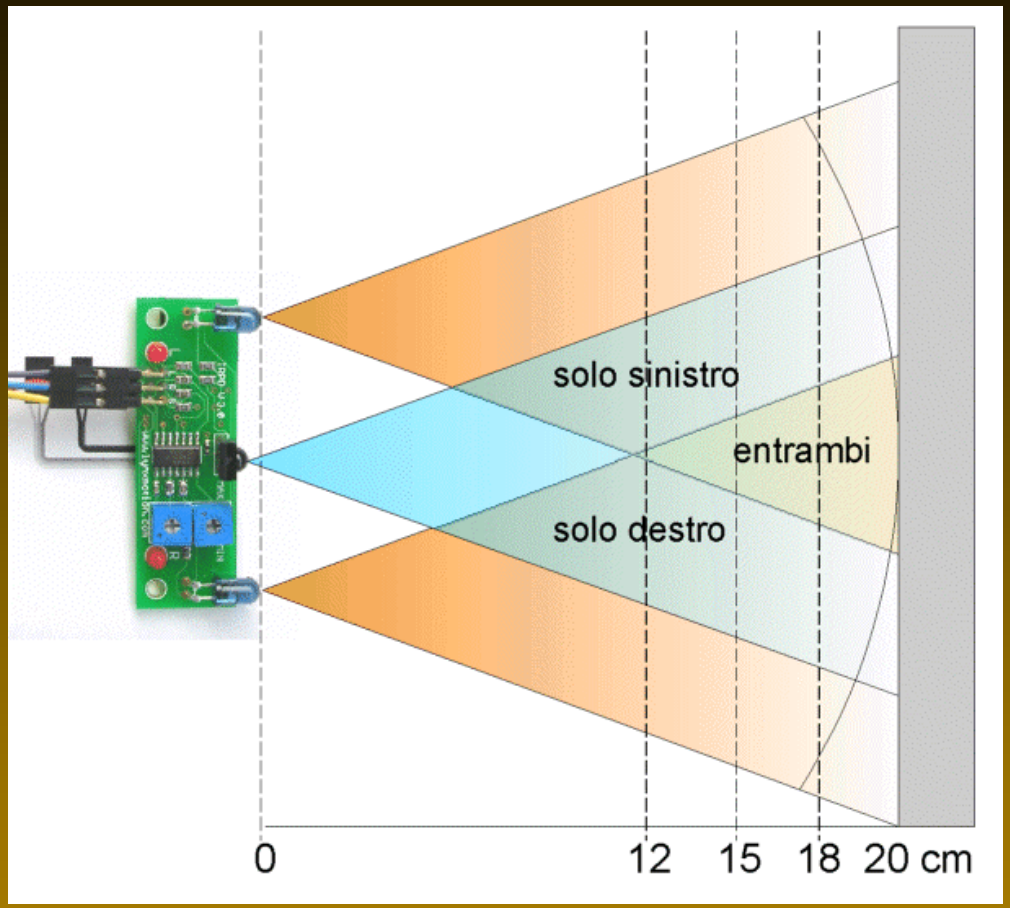
Sensibilità ai soli raggi infrarossi
grazie all'involucro in resina scura





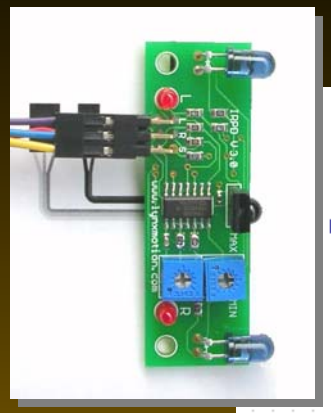
Buona direzionalità
grazie alla lente integrata

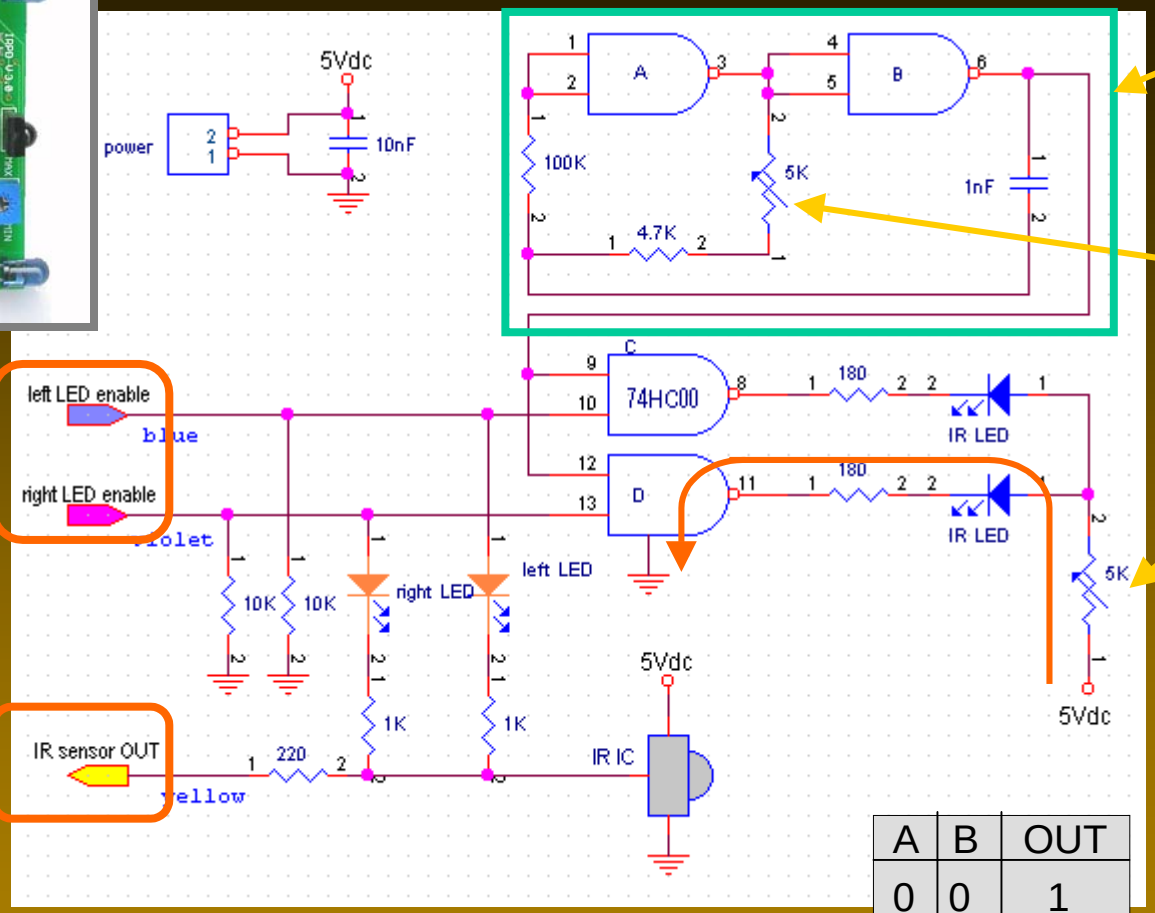
B - sensore di prossimità a infrarossi - 5



- schermatura LED
- corretta polarità Vcc
- range max da 10 a 60 cm
- abilitazione singolo LED
- ultimo terzo: due LED
- regolazione sensibilità
- colore ostacolo

B - sensore di prossimità a infrarossi - 6





oscillatore 38 KHz

regolazione frequenza

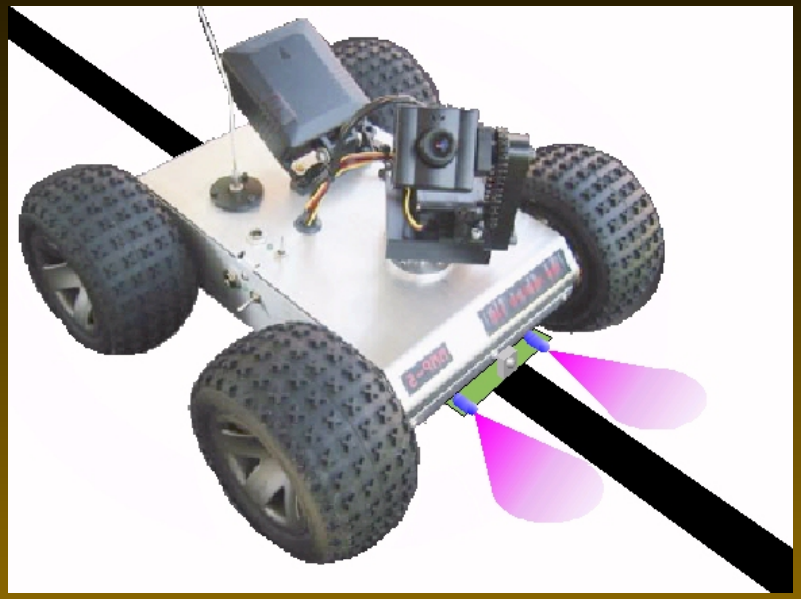
enable LED I.R.

corrente LED I.R.

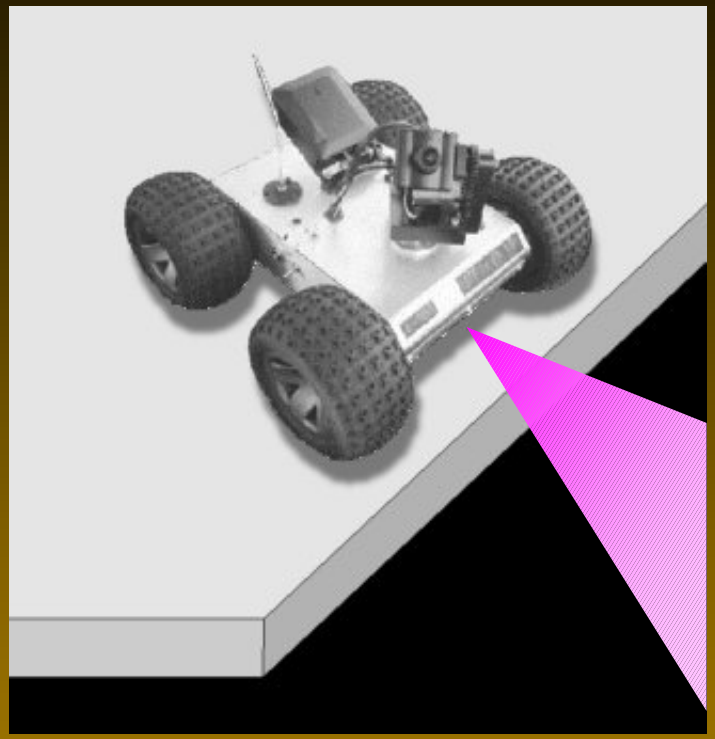
uscita sensore

A	B	OUT
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	**1**	**0**

B - sensore di prossimità a infrarossi - 7



un sensore di prossimità a infrarossi a due LED può essere usato per seguire una traccia



mentre per evitare un bordo è sufficiente un sensore a un solo LED

C - sensori di distanza

Mentre i sensori di prossimità devono solo fornire una “soglia regolabile” di distanza, i sensori di distanza devono invece fornire una misura precisa della propria posizione

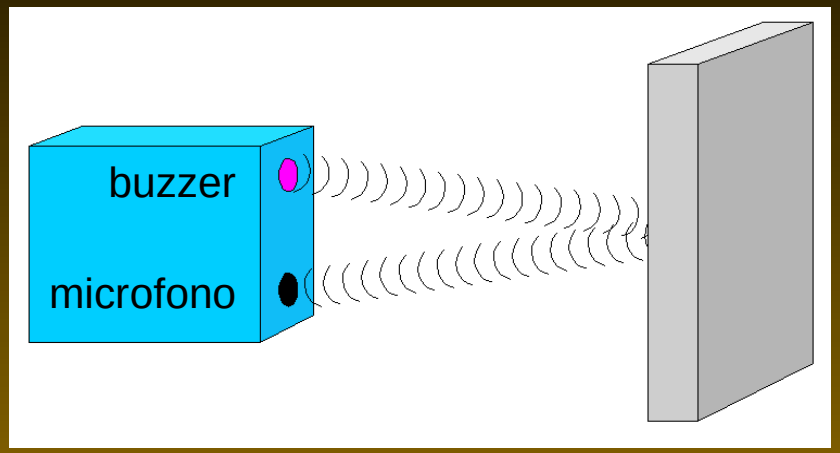
Le tecniche sono analoghe, e vanno scelte in base al range di distanza desiderato

- induttivi	piccole distanze da oggetti metallici
- capacitivi	piccolissime distanze da oggetti non metallici
- ottici (I.R.)	medie distanze da oggetti sufficientemente estesi
- sonori	medie distanze da oggetti sufficientemente estesi indipendentemente dal colore dell’oggetto
- ecc ...	

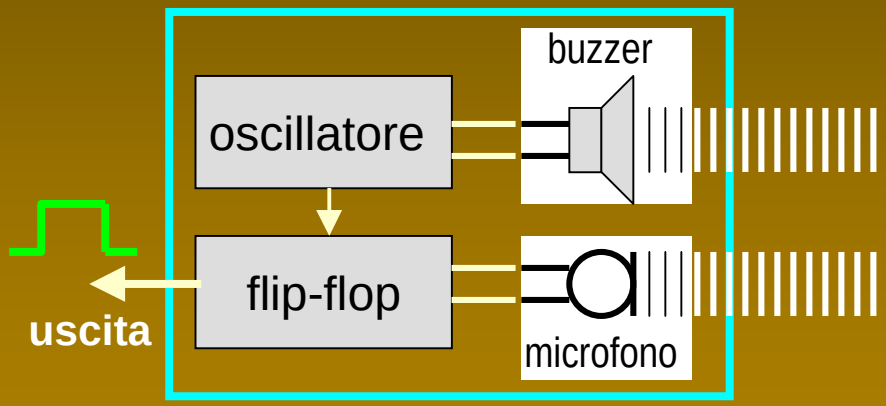
SCELTA EFFETTUATA

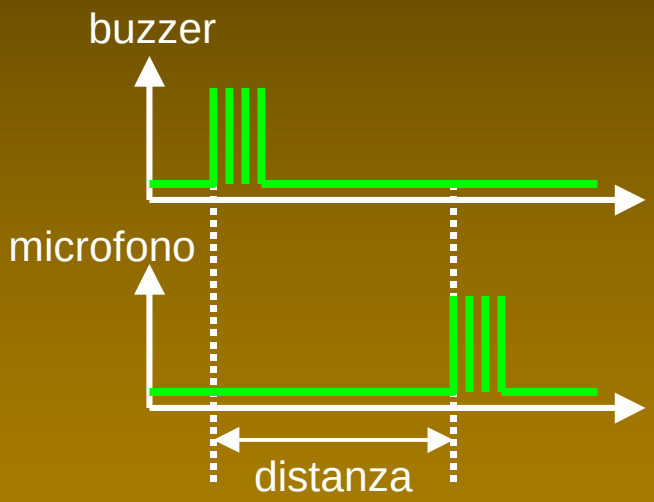
C - sensore di distanza - 1

i sensori di distanza più semplici per le medie distanze sono quelli a ultrasuoni

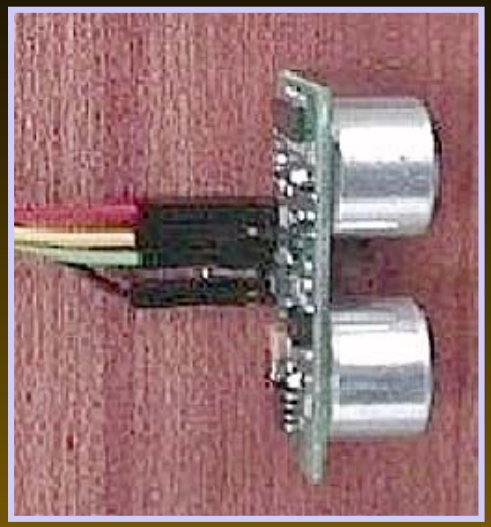


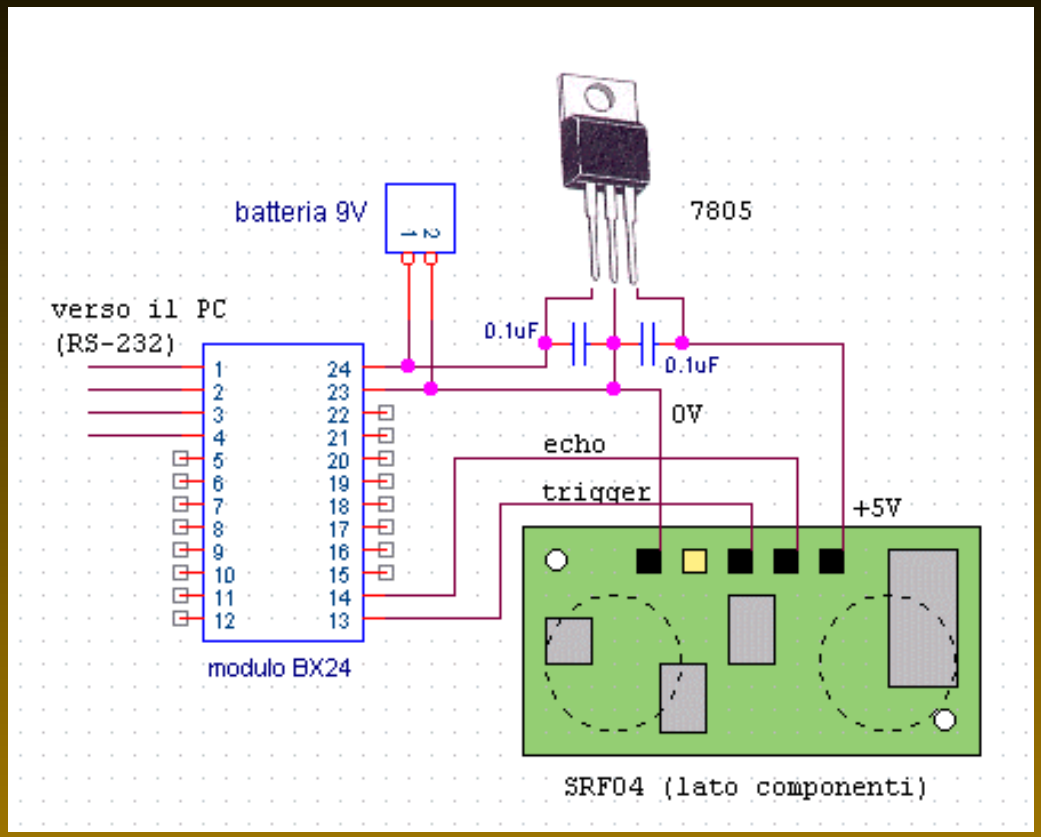
si invia un breve treno di impulsi e si misura il ritardo di risposta, che è proporzionale alla distanza

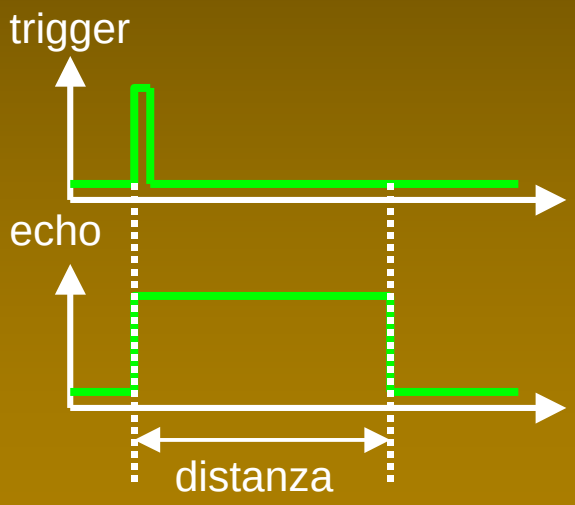




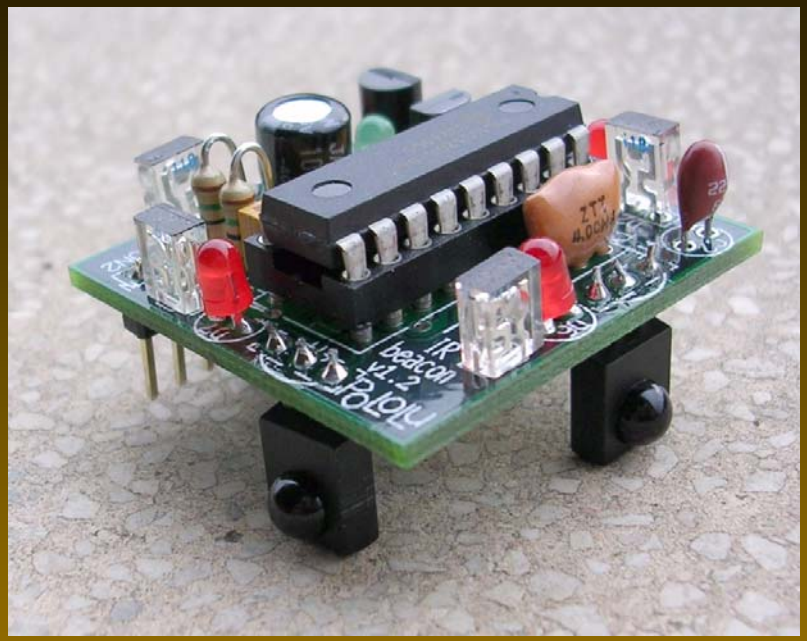
C - sensore di distanza - 2

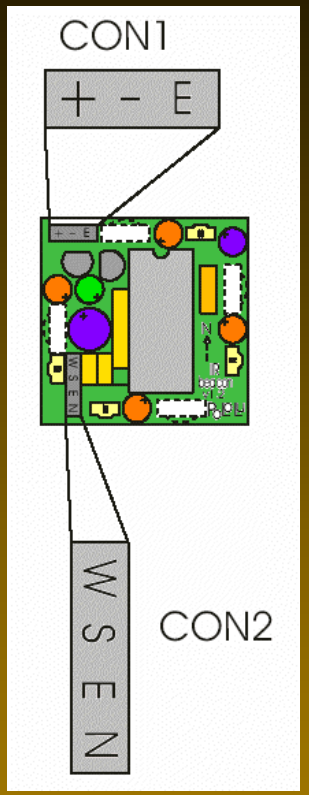


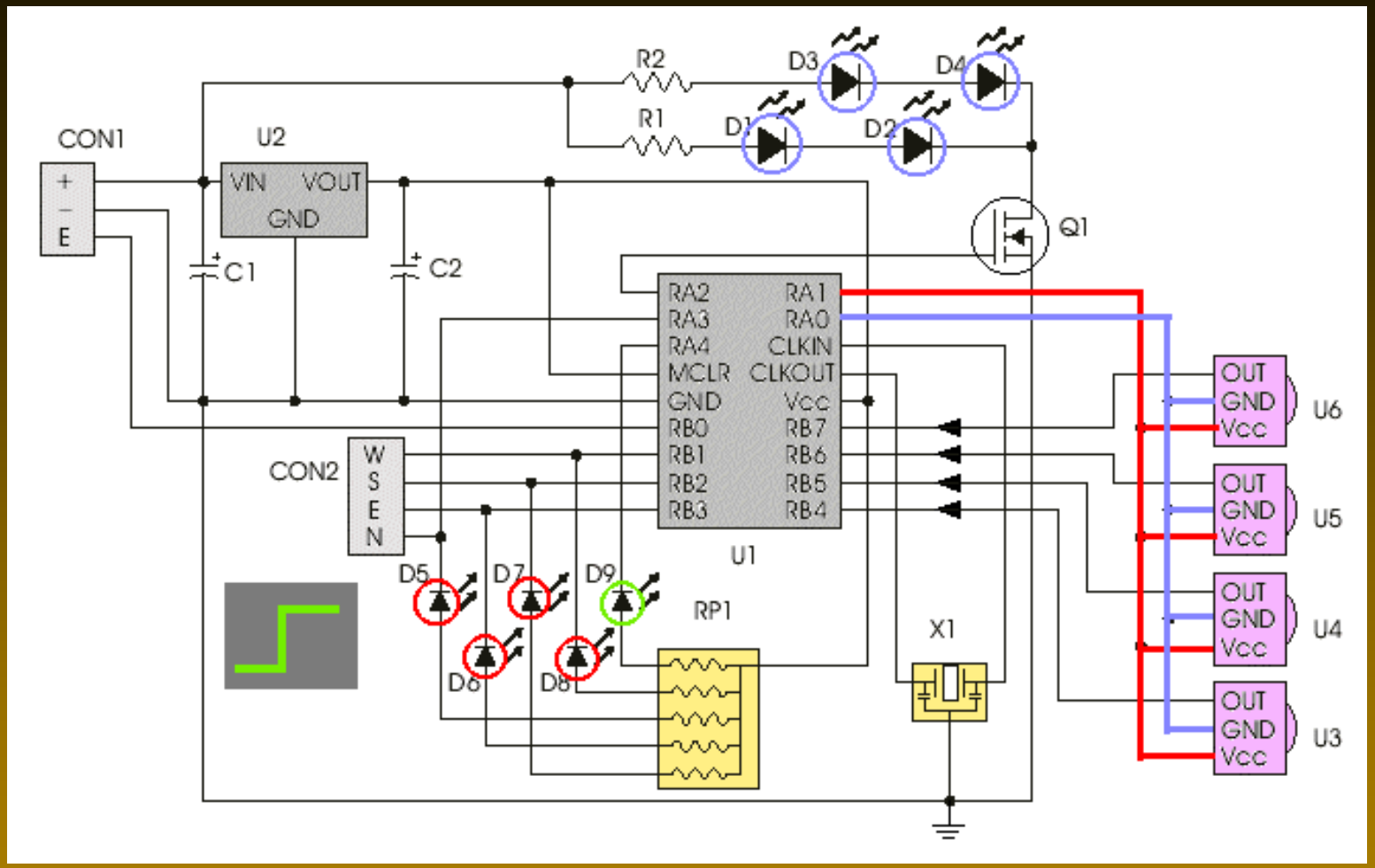




D - sensore di direzione (beacon) - 1





il beacon (faro) invia un breve treno di impulsi I.R. modulati (56 KHz) 20 volte al secondo nelle 4 direzioni N E S W, e fra un impulso e l'altro attiva i 4 sensori I.R. in modo da localizzare un altro beacon per distanze da 15 cm a 6 metri

D - sensore di direzione (beacon) - 2