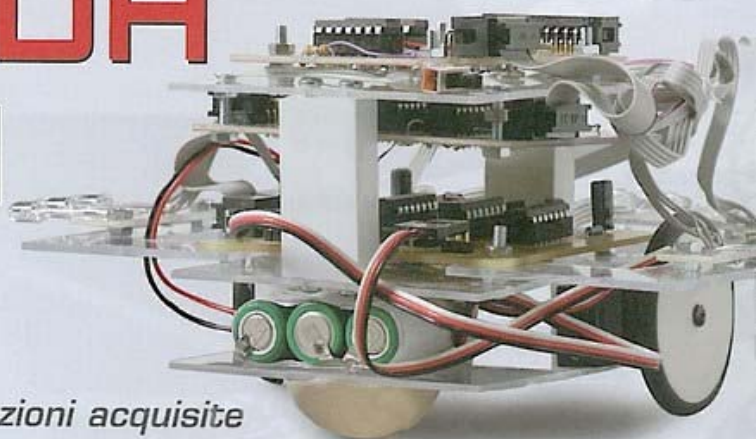


# LA SCHEDA SENSORI DI RZB-1

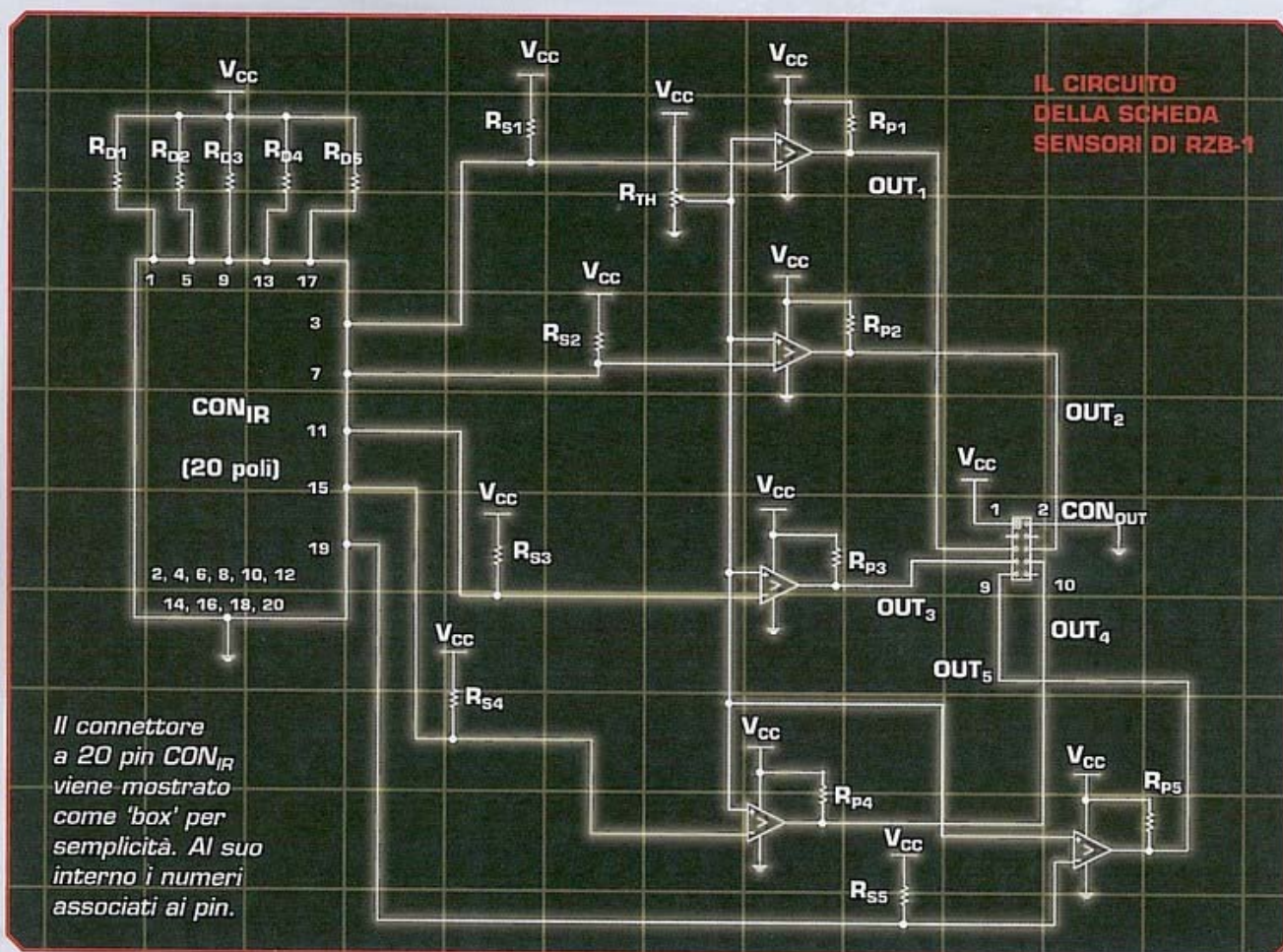


In questo Workshop utilizzeremo le nozioni acquisite nei numeri precedenti per descrivere e analizzare il circuito definitivo della scheda sensori di RZB-1.

**N**el fascicolo 42 abbiamo osservato in modo teorico e pratico il funzionamento di un sensore di prossimità a soglia basato

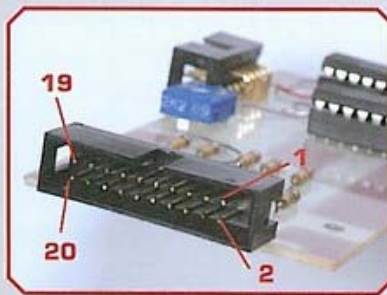
su un **comparatore di tensione** (nella pratica useremo uno dei comparatori del circuito LM339). Ciò che abbiamo sperimentato, tuttavia, non è stato solo un

semplice circuito didattico, ma una porzione ridotta di quella che diverrà la sensoristica del nostro primo robot. Infatti, come hai potuto leggere nella





n° pin	nome pin	n° pin	nome pin
1	V <sub>D1</sub>	11	V <sub>Q3</sub>
2	GND <sub>D1</sub>	12	GND <sub>Q3</sub>
3	V <sub>Q1</sub>	13	V <sub>D4</sub>
4	GND <sub>Q1</sub>	14	GND <sub>D4</sub>
5	V <sub>D2</sub>	15	V <sub>Q4</sub>
6	GND <sub>D2</sub>	16	GND <sub>D4</sub>
7	V <sub>Q2</sub>	17	V <sub>D5</sub>
8	GND <sub>Q2</sub>	18	GND <sub>D5</sub>
9	V <sub>D3</sub>	19	V <sub>Q5</sub>
10	GND <sub>D3</sub>	20	GND <sub>Q5</sub>



**IL CONNETTORE DEL GRUPPO SENSORI (CON<sub>IR</sub>)**

In questo box viene presentato lo schema riassuntivo della piedinatura del connettore flat a 20 poli CON<sub>IR</sub>. Tale connettore verrà utilizzato per collegare i cinque terminali optoelettronici dei sensori alla scheda di controllo. A sinistra è presentato l'elenco dei pin e dei loro nomi, raggruppati cromaticamente in base al sensore di riferimento. Sotto lo schema riassuntivo dei gruppi.

pin 1-4: IR1	pin 5-8: IR2	pin 9-12: IR3	pin 13-16: IR4	pin 17-20: IR5
--------------	--------------	---------------	----------------	----------------

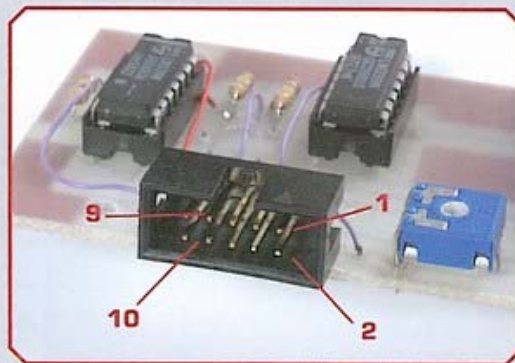
elementi che abbiamo già assemblato in precedenza, quando abbiamo costruito i cinque terminali sensoriali con le millefori. Resta tuttavia da definire l'intera elettronica di controllo che si occuperà di gestire tali terminali IR. Il circuito alla base della scheda sensori è una versione adattata del sensore sperimentato, adattamento che comprende la modifica dei valori di alcuni componenti e l'aggiunta di connettori e cablaggi. Nello schema della pagina precedente puoi vedere il circuito

scheda tecnica presentata nel fascicolo 30, RZB-1 è equipaggiato con **cinque sensori di prossimità a infrarossi** (uno frontale, due laterali e due diagonali) attraverso i quali il robot è in grado di rilevare la presenza di ostacoli durante il suo movimento.

**LA STRUTTURA DELLA SCHEDA SENSORI >>>**

Per definire la struttura elettrica definitiva della scheda sensori partiamo dal singolo sensore sperimentato nel fascicolo precedente (schema pag. 7), caratterizzato da un'unità emissiva IR (LED) e da una ricevente (fototransistor),

n° pin	nome pin
1	V <sub>CC</sub>
2	GND
3	Non usato
4	Non usato
5	OUT <sub>1</sub>
6	OUT <sub>2</sub>
7	OUT <sub>3</sub>
8	OUT <sub>4</sub>
9	OUT <sub>5</sub>
10	Non usato



**IL CONNETTORE DI COLLEGAMENTO ALLA SCHEDA LOGICA (CON<sub>OUT</sub>)**

In questo box trovi illustrata la piedinatura del connettore flat a 10 poli CON<sub>OUT</sub>. I pin 1 e 2 di questo connettore servono per portare l'alimentazione alla scheda elettronica, alimentazione che arriva dalla scheda logica di controllo. I pin 5, 6, 7, 8, 9, invece, inviano in uscita il valore elettrico associato allo stato logico dei sensori (GND se il sensore ha campo libero, V<sub>CC</sub> se è in presenza di un ostacolo).



elettrico completo della scheda sensori di RZB-1. Come puoi osservare nello schema di pagina 6 non compaiono esplicitamente i componenti optoelettronici, in quanto essi sono esterni a tale circuito. Al contrario, è stato inserito un connettore flat a 20 pin (CON<sub>IR</sub>) che sfrutteremo per collegare le cinque schede montate in precedenza. Durante l'assemblaggio della scheda, fai molta attenzione all'ordine delle connessioni: rispettare l'ordine dei pin del connettore flat è fondamentale per il corretto funzionamento del sensore. Nella tabella in alto a pagina 7 è presentata la piedinatura completa ordinata in modo da essere concorde con quella dei singoli terminali sensoriali visti nelle pagine 6 e 7 del fascicolo 41. Vedremo successivamente come realizzare il cavo per connettere la scheda sensori ai terminali a infrarossi installati sul supporto del robot. Come puoi vedere dallo schema, oltre a quello appena citato vi è un secondo

connettore a 10 pin (CON<sub>OUT</sub>), che ha una duplice funzione: esso trasporta le linee di alimentazione del circuito (V<sub>CC</sub> e GND in ingresso) e le cinque linee digitali di stato sensoriale (una linea di output per ogni sensore). La 'mappatura' del connettore CON<sub>OUT</sub> corrisponde a quella presentata nella tabella in basso a pagina 7: le linee di input sono evidenziate in rosso, quelle di output in azzurro.

**LA TARATURA DEI SENSORI >>>**

Abbiamo già osservato nel numero precedente che l'utilizzo di una tensione di riferimento variabile ottenibile con l'uso di un trimmer può essere di notevole utilità. Per la stessa ragione, anche sulla scheda sensori di RZB-1 è presente tale componente con il medesimo

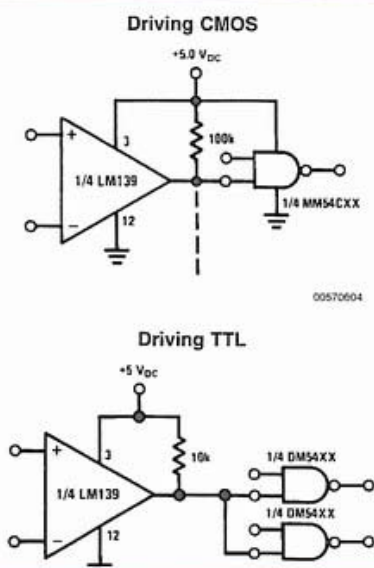
Una porzione di datasheet dell'integrato LM339, messo a disposizione dalla National. Sono presentate le due configurazioni per collegare l'LM339 alle logiche CMOS e TTL.

scopo. Come puoi osservare dallo schema elettrico di pag. 6, la tensione del trimmer viene inviata agli ingressi '+' di tutti e cinque i comparatori impiegati. Tutti i sensori, quindi, utilizzano una tensione di riferimento comune e vengono tarati in contemporanea proprio attraverso questo componente. Un'ultima nota deve essere fatta in merito ai valori dei resistori di pullup utilizzati. Come abbiamo già visto nel fascicolo precedente, i dispositivi open-collector hanno un blocco elettronico di output privo del transistor di pullup e richiedono, per un corretto funzionamento, l'uso di un resistore ausiliario che permetta di connettere, limitando l'intensità di corrente, l'uscita del componente con la tensione di riferimento del livello logico 'alto'. La scelta del valore del resistore di pullup è legata alle condizioni di utilizzo dell'LM339 e viene solitamente effettuata calcolando la corrente di uscita desiderata. Un aiuto proviene molto spesso anche dai datasheet messi a disposizione delle case produttrici, nei quali sono illustrati casi particolari e di frequente utilizzo (figura a sinistra). Poiché il nostro comparatore si interfaccerà con una scheda logica costituita da circuiti CMOS, utilizzeremo resistori di pullup con valori di 100 kohm (esempio a lato).

**LA SCHEDA ELETTRONICA >>>**

Passiamo ora alla realizzazione della scheda. Come è avvenuto quando abbiamo costruito la scheda di controllo dei motori (fascicolo 35), anche questo

bandwidth devices easily oscillate if the capacitively couple to shows up only during as the comparator ing is not required to layout is helpful as it educing this input reack signal levels and to 10 mV) of positive rapid transition that not possible. Simply to the pins will cause all transition intervals ut signal is a pulse all times, hysteresis should be tied to the s establishes a drain agnitude of the power 2 V<sub>DC</sub> to 30 V<sub>DC</sub>.



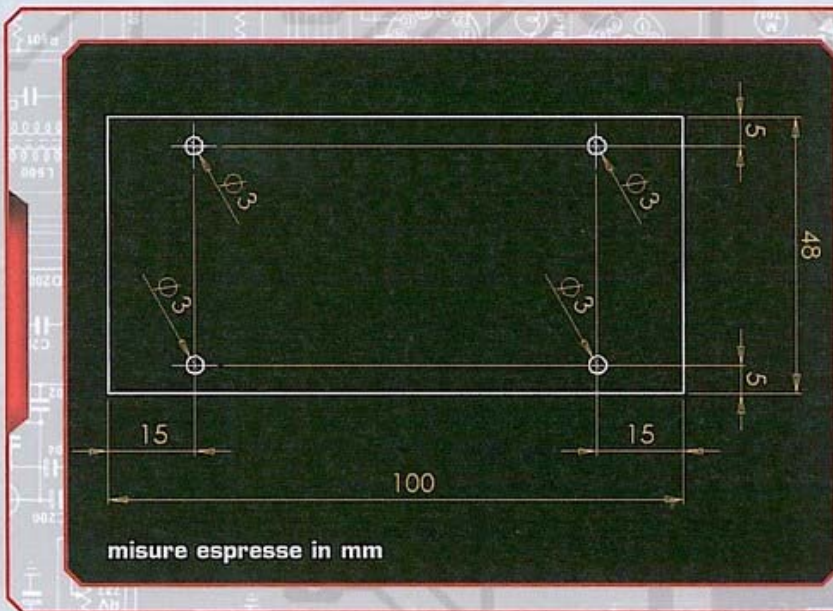
M139/LM239/LM339/LM2901/LM3302



circuito dovrà essere costruito con misure specifiche. La piastra di base per la tua scheda dovrà avere le

dimensioni mostrate nel disegno sottostante, con i quattro fori che serviranno per fissarla sulle viti di supporto. Nel box a fondo

pagina vedi una foto della scheda prototipo: nei prossimi fascicoli vedremo come procedere per collaudarla.



**LA COSTRUZIONE**

A lato è mostrato il disegno tecnico della piastra alla base della scheda sensori. I quattro fori da 3 mm hanno la funzione di permettere il fissaggio al telaio del robot per mezzo di quattro viti di supporto. Nel box in basso, invece, puoi osservare una foto della scheda realizzata per il prototipo. Come al solito, sebbene la posizione di montaggio dei componenti sia arbitrariamente modificabile, ti consigliamo di rispettare quelle dei connettori, in modo da facilitare i collegamenti.

**COMPONENTI RICHIESTI**

- ▶ Un connettore flat a 20 poli (10x2) orizzontale maschio (**CON<sub>IR</sub>**)
- ▶ Un connettore flat a 10 poli (5x2) orizzontale maschio (**CON<sub>OUT</sub>**)
- ▶ 5 resistori da 100 ohm (**R<sub>D1</sub>**, **R<sub>D2</sub>**, **R<sub>D3</sub>**, **R<sub>D4</sub>**, **R<sub>D5</sub>**)
- ▶ 5 resistori da 10 kohm (**R<sub>S1</sub>**, **R<sub>S2</sub>**, **R<sub>S3</sub>**, **R<sub>S4</sub>**, **R<sub>S5</sub>**)
- ▶ Un trimmer da 2,2 kohm (**R<sub>TH</sub>**)
- ▶ 5 resistori da 100 kohm (**R<sub>P1</sub>**, **R<sub>P2</sub>**, **R<sub>P3</sub>**, **R<sub>P4</sub>**, **R<sub>P5</sub>**)
- ▶ 2 socket da 14 pin
- ▶ Due circuiti integrati LM339N (**IC<sub>1</sub>**, **IC<sub>2</sub>**)

**NOTE PER LA COSTRUZIONE**

Durante la costruzione della scheda ricordati di fare molta attenzione ai collegamenti e, in particolar modo, alle saldature sui pin dei connettori flat. Ricorda che rispettare la disposizione dei pin è indispensabile per poter cablare correttamente la scheda, sia verso i terminali IR dei sensori, sia verso la scheda logica del robot. Nei prossimi fascicoli, vedremo come realizzare il cavo di connessione ai sensori e come verificare il funzionamento della scheda.

