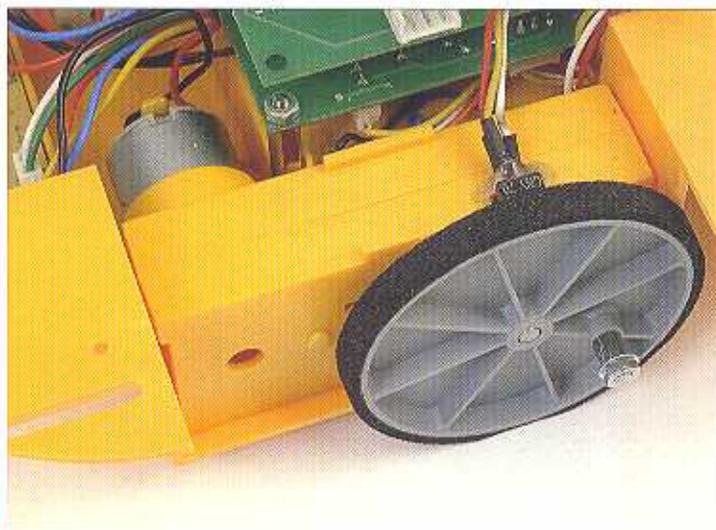
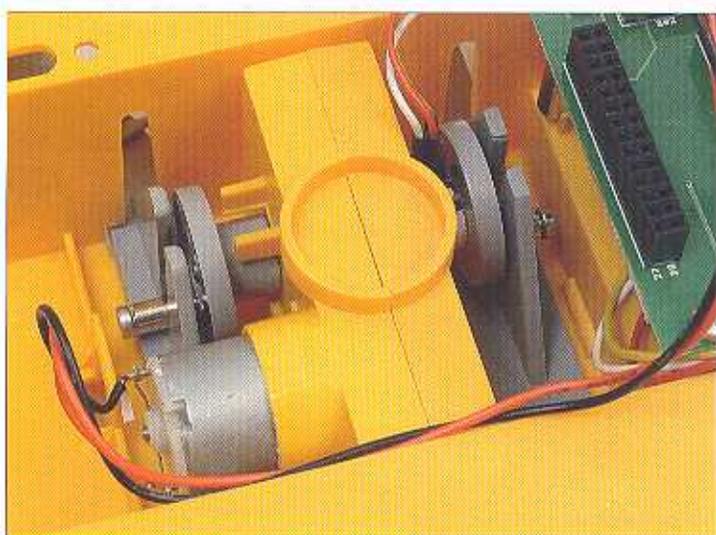


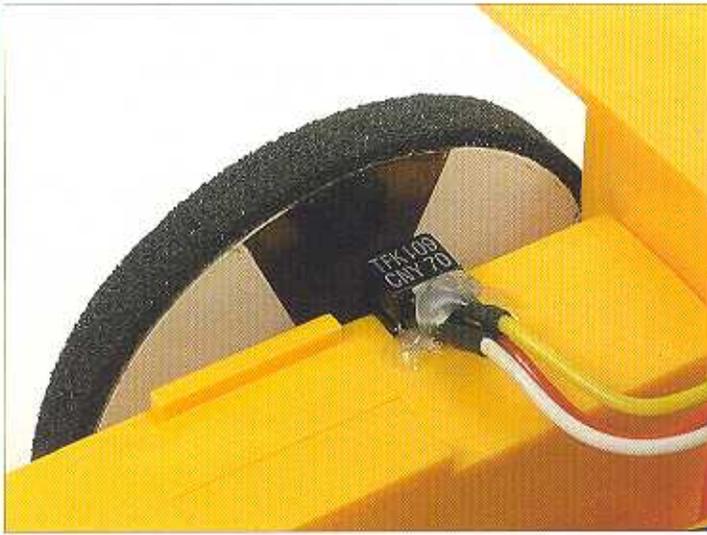
Analizzeremo ora la meccanica di Pathfinder, sia nella configurazione con le ruote che con le zampe. Per ottenere entrambi i tipi di movimento, il robot è stato dotato di tre motori. Tutti i motori hanno associata una cassa di riduzione, che trasmette sufficiente potenza ai movimenti.



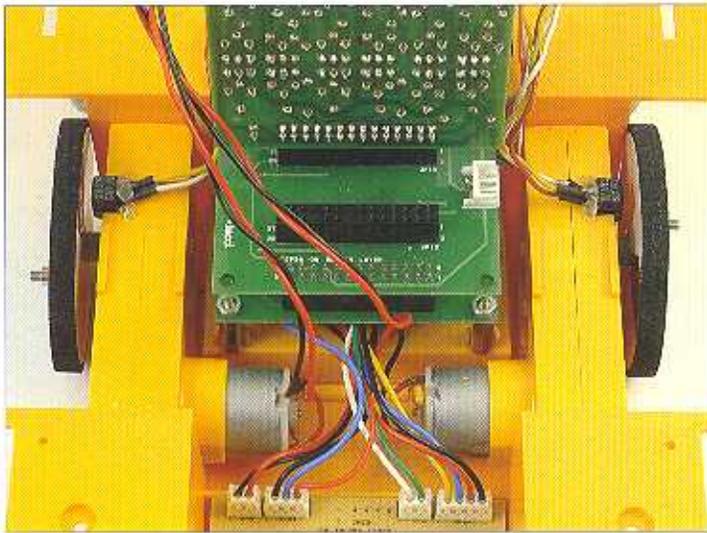
Due dei motori si trovano posizionati lateralmente e dispongono di due ruote unite agli assi di uscita delle scatole di riduzione. Queste ruote funzioneranno in modo veicolo e saranno anche gli elementi di riduzione del movimento ai piedini in modo esapodo. Il motore centrale avrà la funzione di controllo della direzione del robot in modo veicolo, e il controllo dei piedini centrali del robot in modo esapodo.



Quando configureremo Pathfinder in modo veicolo, i motori posteriori situati ai lati del robot, eserciteranno la forza di trazione e forniranno il movimento del robot, per le manovre sia di avanzamento che in retromarcia. Il compito del motore centrale sarà quello di muovere la ruota anteriore a sinistra o a destra, in funzione della direzione che vogliamo far prendere al robot.



La parte interna delle ruote posteriori dispone di un triangolo nero su sfondo bianco. Davanti a questo disegno monteremo un sensore di tipo ottico, che rileverà il passaggio del triangolo nero ogni volta che la ruota dà un giro. In questo modo potremo conoscere la velocità di avanzamento del robot, o controllare quanta distanza ha percorso.



Disponendo di un motore per ogni ruota posteriore e di un sensore ottico per il controllo individuale di ogni motore, potremo ottenere un controllo totale del robot nei suoi movimenti in modo veicolo. Ad esempio sarà possibile implementare un movimento in modo differenziato, cioè nelle curve accelerare di più la ruota che gira all'esterno per aiutare il robot a girare con precisione.



Le ruote anteriori di Pathfinder non generano movimento, servono solo per il controllo della direzione. Sono delle ruote di minor dimensione rispetto a quelle posteriori e saranno unite mediante un asse, in modo che entrambe sterzino sempre nello stesso senso. Così come in un veicolo convenzionale, mediante questa configurazione delle ruote, il robot non potrà girare su se stesso, per cui dovrà eseguire delle manovre nelle curve più strette.

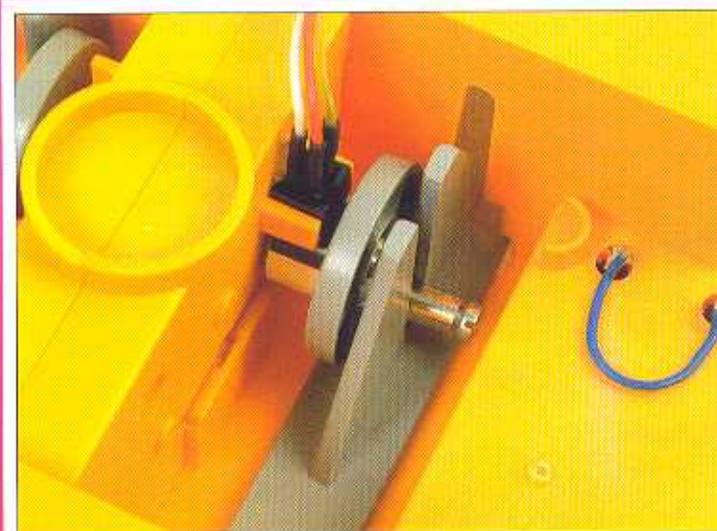




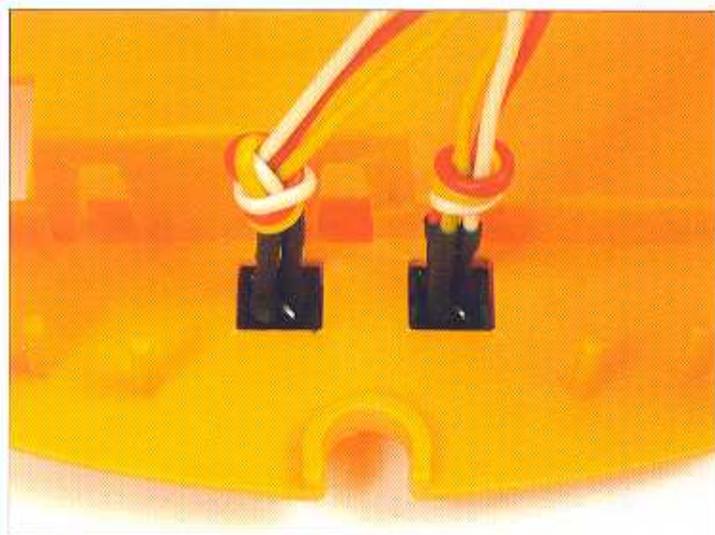
Il motore centrale utilizzerà un traslatore, o guida, per trasmettere il movimento alle ruote. Questo traslatore, si incastrerà sul bullone che fuoriesce dall'eccentrico unito all'asse della scatola di riduzione. In questo modo, il movimento di rotazione verso sinistra o verso destra del motore, si converte in un movimento di traslazione verso sinistra o destra mediante questa guida.



Il traslatore di direzione è un pezzo che fuoriesce da entrambi i lati del telaio. In ognuna di queste parti troverà posto una ruota. Questa giunzione, insieme al meccanismo di supporto della ruota stessa, farà in modo che le due ruote girino sempre nello stesso verso, in altre parole entrambe si orienteranno verso sinistra o verso destra, in funzione degli ordini del motore.



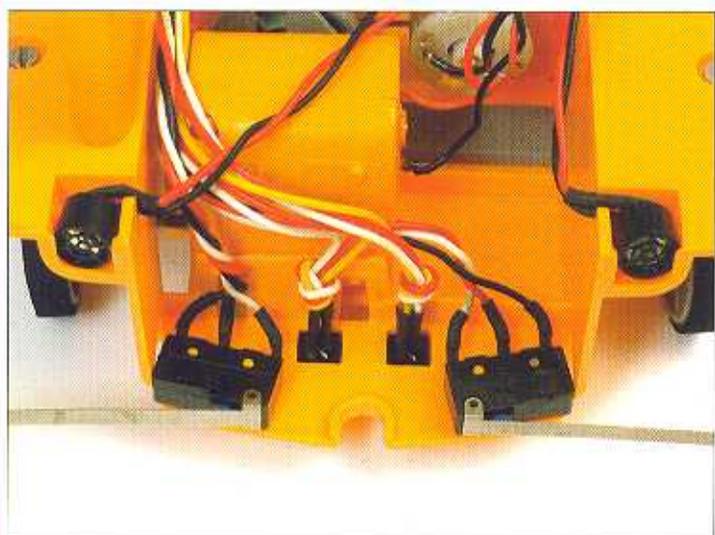
Quando realizzeremo i programmi di controllo di Pathfinder, in configurazione con le ruote, avremo bisogno di sapere quali sono i limiti di rotazione che possiamo applicare al robot. Per fare questo, disponiamo di un sensore ottico che visualizzerà una banda nera collocata su uno degli eccentrici uniti alla scatola di riduzione del motore centrale. Questa banda nera ci indicherà i limiti di rotazione applicabili alle ruote nelle manovre di sterzo a destra e a sinistra.



Oltre al sensore ottico per il controllo della massima rotazione del motore centrale, possiamo utilizzare altri due sensori ottici quando Pathfinder funziona nella configurazione con le ruote. Questi sensori ottici saranno montati in coppia sulla parte anteriore del telaio. Saranno orientati verso il basso, quindi "guarderanno" il suolo su cui si sposta Pathfinder.

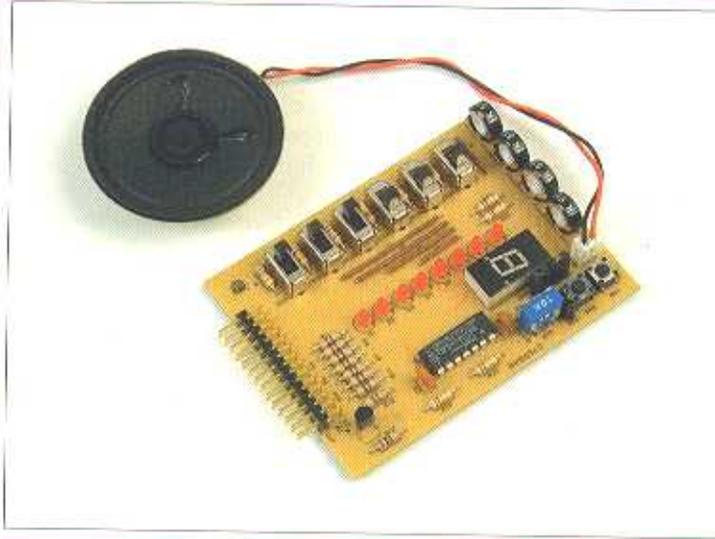


Grazie a questi sensori ottici il robot potrà eseguire delle operazioni spostandosi lungo un percorso disegnato sul pavimento. Con i sensori ottici potremo distinguere facilmente una linea nera su qualsiasi superficie mediamente riflettente. Quando rileviamo che il robot sta uscendo dal percorso, il motore centrale entrerà in funzione correggendo la posizione delle due ruote anteriori di direzione, in modo che il robot torni a posizionarsi sulla striscia.

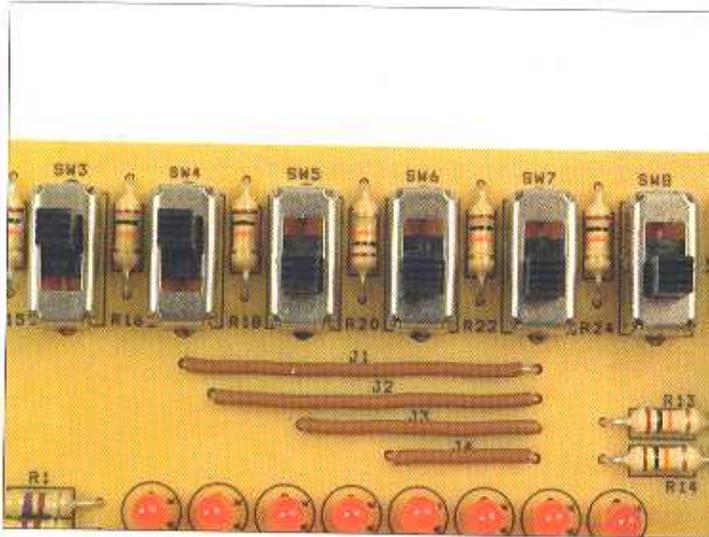


Funzionando con le ruote, oltre ai sensori ottici per seguire la traiettoria, sono anche molto utili i sensori meccanici tipo fine corsa e i sensori a ultrasuoni. Grazie ad essi il robot saprà quando entra in contatto con degli ostacoli o rileverà la presenza di un oggetto davanti a sé. Potremo quindi realizzare programmi per fare in modo che Pathfinder manovri ed eviti gli ostacoli.

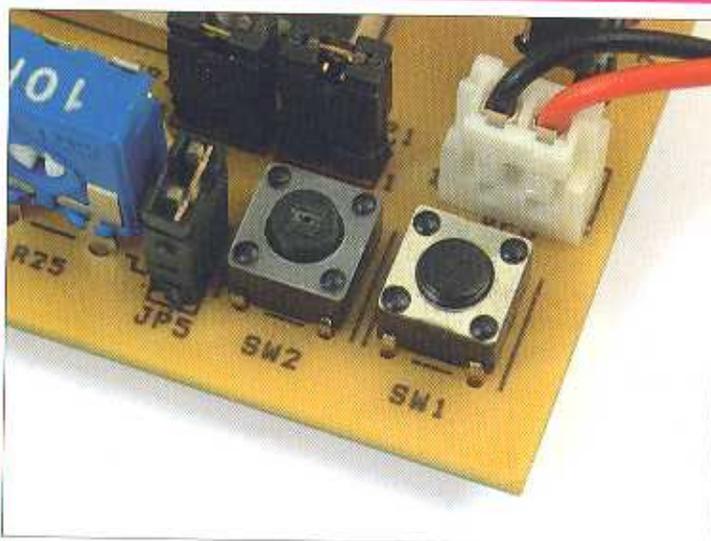
## Analisi delle Schede. Scheda di I/O



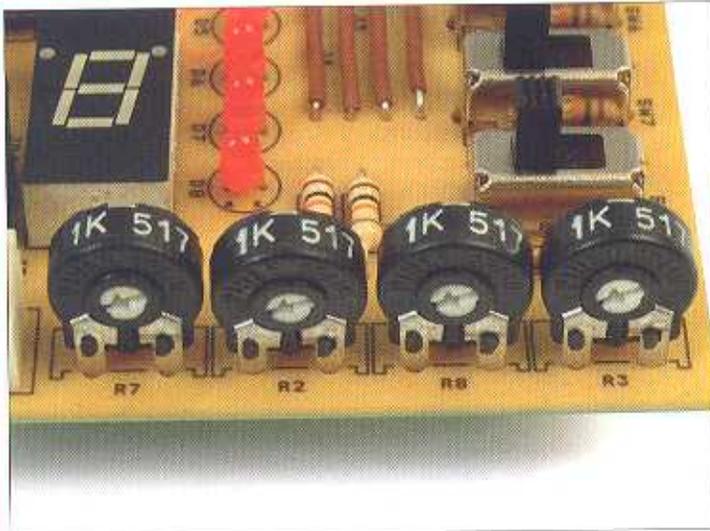
Analizziamo ora la scheda di ingressi e uscite mostrata nell'immagine. Questa scheda dispone di una serie di dispositivi di ingresso o di uscita che simuleranno i diversi sensori e attuatori del robot. Grazie ad essi impareremo a realizzare programmi per il microcontroller e verificarne il funzionamento. In questo modo potremo mettere in pratica e provare i programmi del microcontroller prima di iniziare la programmazione vera e propria del robot.



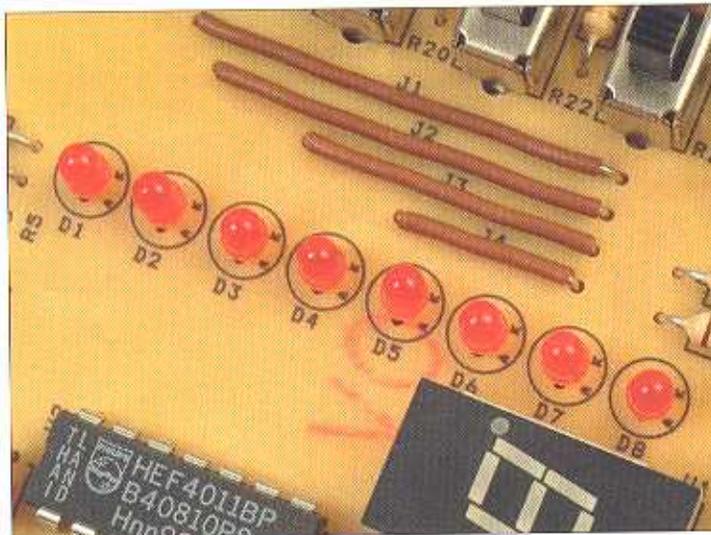
La scheda dispone di sei interruttori come dispositivi di ingresso di tipo digitale. Questi interruttori invieranno il loro segnale ai piedini RC0, RC1, RC2, RC5, RC6 e RC7 del microcontroller. Gli interruttori sono dispositivi con blocco meccanico, in altre parole mantengono il loro stato di circuito aperto o chiuso in funzione della posizione del meccanismo interno.



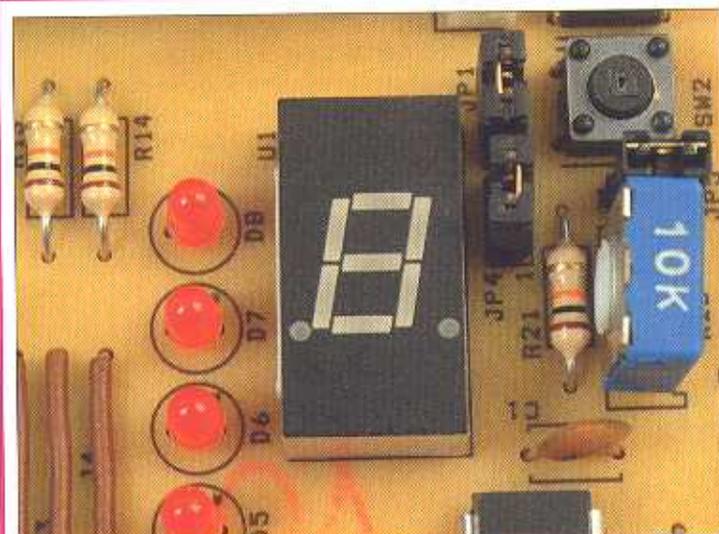
Oltre agli interruttori disponiamo anche di due pulsanti come periferiche di ingresso digitale. I pulsanti invieranno il loro segnale ai piedini RA4 e RA5 del microcontroller. A differenza degli interruttori i pulsanti hanno uno stato di riposo, in cui il segnale che inviano al microcontroller è un "1" logico. Quando si attivano invieranno uno "0". In funzione del tipo di sensore che vogliamo simulare sarà più opportuno utilizzare gli interruttori o i pulsanti.



Oltre alle periferiche di ingresso digitale, la scheda di ingresso e uscita è composta anche di quattro potenziometri mediante i quali potremo fornire segnali di tipo analogico. Questi segnali avranno un valore variabile tra 0 e 5 V, in funzione della posizione in cui regoleremo l'attuatore del potenziometro. I potenziometri invieranno il loro segnale ai piedini RA0, RA1, RA2 e RA3 del microcontroller. Questi piedini del chip sono configurabili come ingressi analogici o digitali.

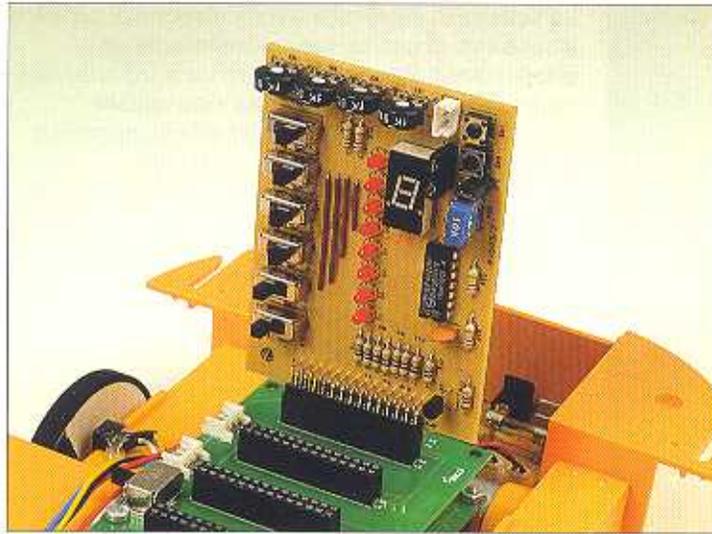


La scheda dispone di otto diodi LED come principali periferiche di uscita di tipo digitale. Questi LED sono collegati alla porta B del microcontroller, cioè ai piedini che vanno da RB0 a RB7. Tramite i jumper JP1 possiamo abilitare o disabilitare i diodi LED. Se il jumper è inserito, ogni volta che un piedino della porta B viene impostato a "1" si accenderà il diodo LED corrispondente.

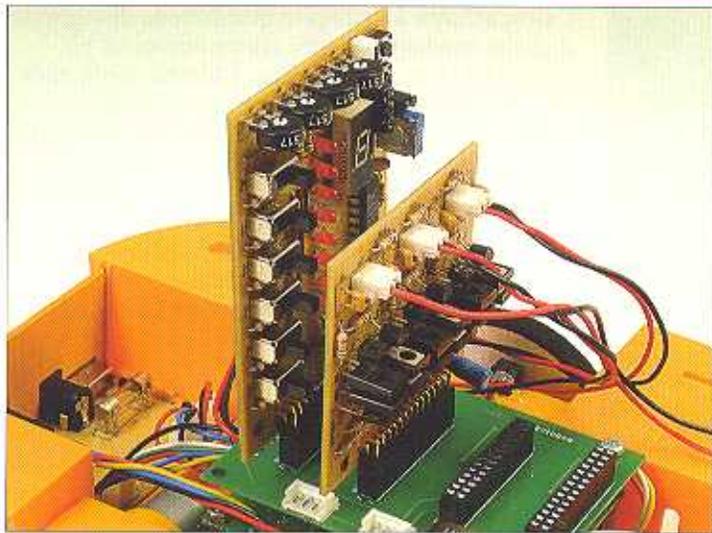


Oltre agli otto diodi LED disponiamo anche di un display a sette segmenti, collegato alla porta B. Un display è un dispositivo che dispone di otto diodi LED configurati in modo che la loro illuminazione possa rappresentare numeri digitali. Per attivare il display a sette segmenti dobbiamo chiudere il jumper JP4 della scheda. È un display a catodo comune, quindi i livelli alti inviati dai piedini del microcontroller saranno i segnali che illumineranno i segmenti del display.

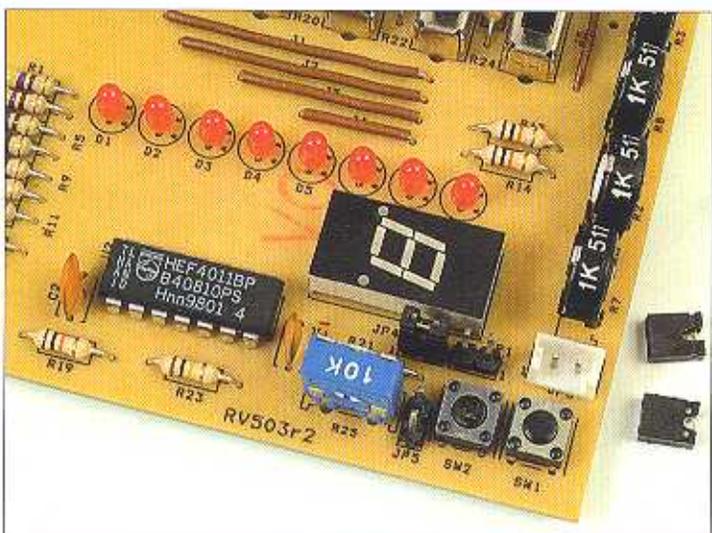




Dobbiamo inserire la scheda nel connettore JP13 con lo stesso orientamento mostrato dall'immagine. Per assicurarci di inserire la scheda sempre con l'orientamento corretto, possiamo tagliare il pin 28 del connettore JP2 della scheda di ingressi e uscite, e lasciarlo inserito nel pin 28 del connettore JP13 della scheda d'interfaccia. In questo modo, la scheda potrà essere inserita solo per il verso corretto.



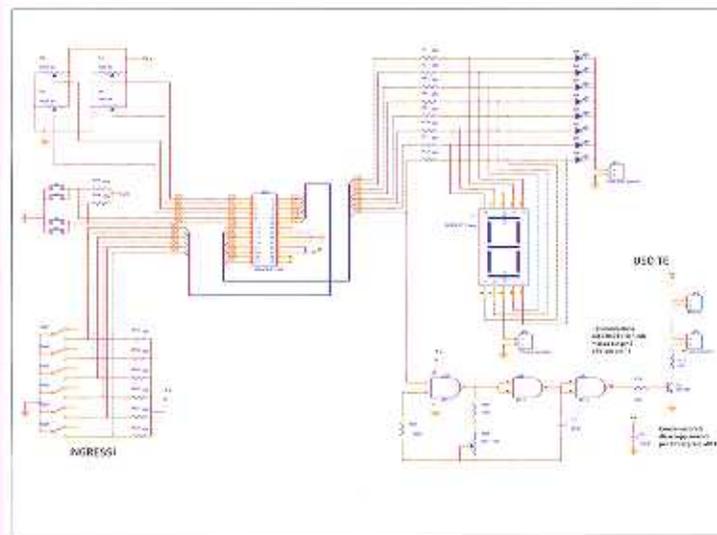
Possiamo combinare l'utilizzo della scheda di ingressi e uscite con altre schede. Nell'immagine, possiamo vedere la scheda di ingressi e uscite collegata alla scheda d'interfaccia e la scheda di potenza anch'essa collegata tramite il connettore JP14. In questo modo potremo utilizzare gli interruttori della scheda di ingressi e uscite come ingressi digitali e i motori come uscite, collegati tramite la scheda di potenza.



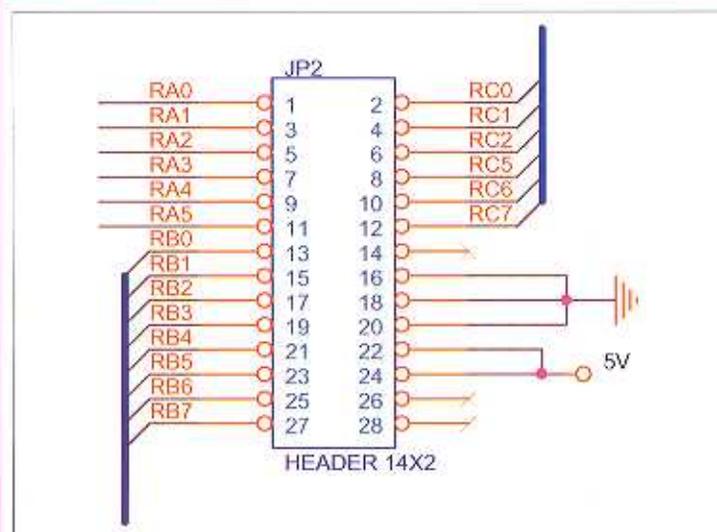
Oltre al jumper JP5 per l'abilitazione dell'altoparlante, abbiamo a disposizione altri due jumper sulla scheda. Il jumper JP1 abiliterà o disabiliterà gli otto diodi LED da D1 a D8 della scheda. Il jumper JP4 farà la stessa cosa con il display a 7 segmenti U1. Per evitare che i piedini d'uscita del microcontroller siano sottoposti a un eccesso di assorbimento, non utilizzeremo simultaneamente i diodi LED e il display a 7 segmenti. Per questo, collegheremo solamente uno dei due jumper, in funzione del tipo di dispositivo di uscita che vogliamo utilizzare per la porta B del microcontroller.

# Analisi delle schede.

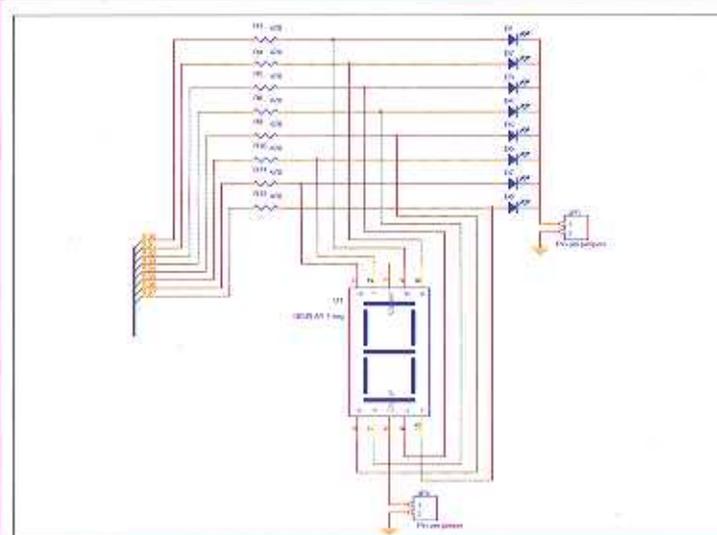
## Scheda di I/O



Nell'immagine possiamo vedere lo schema completo della scheda di ingressi e uscite. Analizzeremo le varie parti dello schema, per capire come sono collegati i diversi dispositivi di ingresso e uscita, e che tipo di segnali dobbiamo gestire per utilizzarli.



La scheda di ingressi e uscite, utilizza il connettore JP2 per collegarsi alla scheda di interfaccia, tramite la quale comunica con l'unità centrale dove si trova il microcontroller. Sul connettore disponiamo di tutti i pin di ingresso e uscita del microcontroller, ovvero la porta A, la porta B e la porta C. I pin della porta A si chiameranno RAx, quelli della porta B RBx e quelli della porta C RCx.



Nell'immagine possiamo vedere gli otto diodi LED e il display a 7 segmenti a catodo comune di cui dispone la scheda. Sia i diodi che i display sono collegati alla porta B del microcontroller. Mediante i jumpers JP1 e JP4, abiliteremo o disabiliteremo i collegamenti dei diodi o dei display, chiudendo o aprendo il circuito che collega i diodi LED a massa. Grazie a questa configurazione, ogni pin della porta B a livello alto accenderà un diodo, e il livello basso lo spegnerà.

