

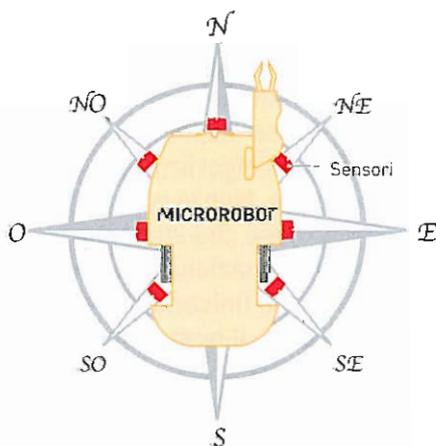
Programma per schivare gli ostacoli

Abbiamo già avuto modo di vedere l'importanza dei piccoli algoritmi, nella maggioranza dei casi un'applicazione si basa su uno o più di questi algoritmi combinati. Il segreto del successo consiste nel non perdere la calma, prima verificare ognuno di essi in modo separato, per capirne bene il funzionamento, e in seguito unirli per formarne altri più complessi.

Presentazione del problema

Il nostro microrobot sa già seguire una linea, in questo caso invece vogliamo insegnargli a schivare gli ostacoli nel caso entri in collisione con essi. In questo modo sarà capace di

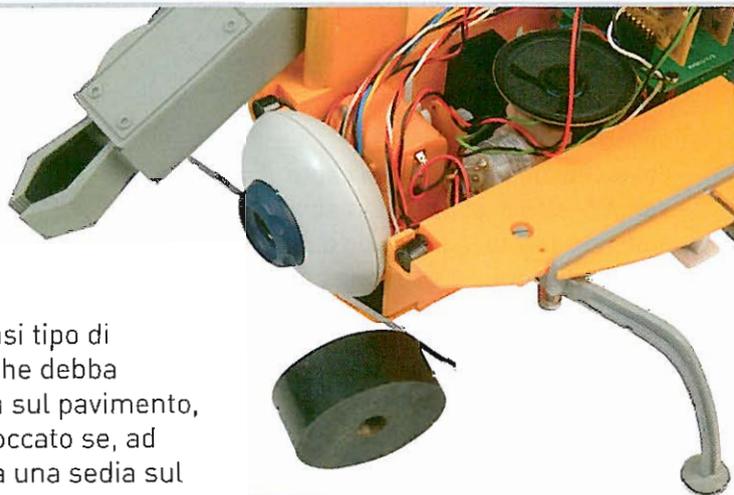
Tanto maggiore sarà il numero dei sensori tanto meglio il microrobot conoscerà la situazione dell'ostacolo.



realizzare qualsiasi tipo di percorso, senza che debba esistere una linea sul pavimento, e che rimanga bloccato se, ad esempio, incontra una sedia sul suo cammino. L'efficacia del percorso che realizza il microrobot non dipenderà tanto dall'algoritmo, ma dai sensori utilizzati e dalla posizione in cui saranno montati, dato che avranno il compito di mandare un segnale al microcontroller quando il microrobot incontrerà un ostacolo, per farlo reagire di conseguenza.

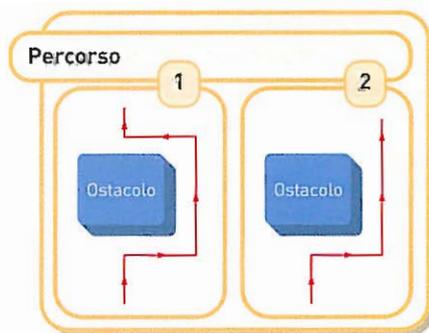
Idea dell'algoritmo

I passi necessari per schivare un ostacolo sono: rilevarlo, aggirarlo e proseguire sulla stessa traiettoria come se nulla fosse successo. Questo significa che il microrobot conosce già il percorso da realizzare, che potrebbe essere dritto, a zig zag, oppure seguendo una linea. Per rilevare gli ostacoli può essere sufficiente un solo sensore, anche se la disposizione di più sensori dota il microrobot di maggiore capacità nel determinare dove si trovano gli ostacoli stessi. Il nostro microrobot, quindi, cercherà di realizzare un percorso; se durante il tragitto il sensore, o i sensori, rilevano un ostacolo, dovrà evitarlo ritornando successivamente sulla sua traiettoria originale. Secondo quanto detto, lo schema della figura 1 sarebbe corretto, dato



Insegneremo al microrobot a realizzare un percorso senza bloccarsi davanti agli ostacoli.

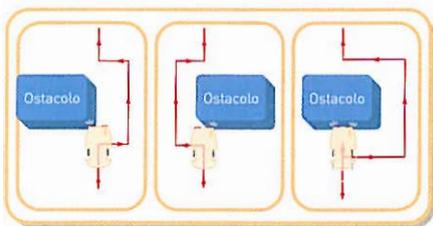
che il microrobot ritorna sulla linea originale dopo aver evitato l'ostacolo, mentre lo schema 2 non è valido, dato che l'ostacolo ha deviato l'idea primaria della traiettoria del microrobot. Non è escluso che in alcuni casi questa sia l'idea migliore da seguire. Dopo aver definito la tecnica da seguire, bisogna pensare se gli ostacoli si devono evitare dal lato destro o da quello sinistro. La



Azioni possibili per evitare un ostacolo.

scelta non ha nessuna importanza, dipenderà dalla preferenza del programmatore. Ciò che farà variare il programma è il numero di sensori da utilizzare. L'organigramma della figura è pensato per due sensori; se si rileva un ostacolo con il

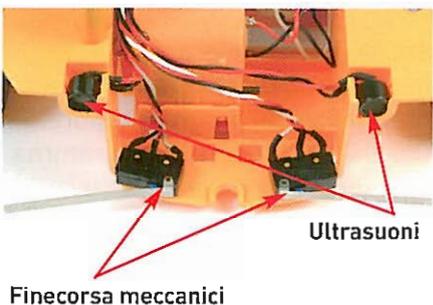
sensoresinistro, si evita l'ostacolo da destra, se si capta con il destro si evita da sinistra, e se non siamo in nessuno dei due casi precedenti, si suppone che entrambi i sensori abbiano rilevato qualcosa contemporaneamente, quindi si retrocede un poco e poi si devia verso destra. Abbiamo scelto questo algoritmo, che evita l'ostacolo a seconda del sensore che lo rileva, perché abbiamo



Schema per evitare un ostacolo.

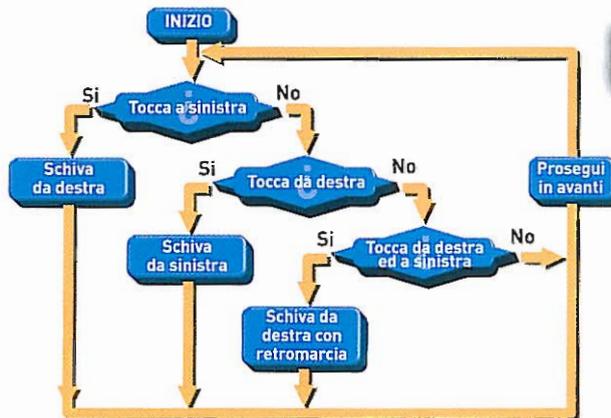
considerato che sia quello che fa perdere meno tempo al microrobot, anche se avremmo potuto scegliere molte altre opzioni. I riquadri di deviazione potranno essere suddivisi in subazioni. L'azione di deviare verso destra sarà: "girare a destra di 90°", "avanzare X", "girare a sinistra 90°", "avanzare Y", "girare a sinistra 90°", "avanzare X" e "girare a destra 90°". Non

Pathfinder possiede sensori tipo finecorsa e a ultrasuoni.



Ultrasuoni

Finecorsa meccanici



Organigramma per evitare un ostacolo.

distanza senza arrivare al contatto con esso. Anche Pathfinder dispone di questo tipo di sensori. Per quanto riguarda gli attuatori, avremo nuovamente

bisogna confondere la deviazione verso destra del primo caso con quella dell'ultimo, dato che la posizione iniziale del microrobot non è la stessa.

bisogno solo di motori di movimento, per fare in modo che il robot vada avanti, indietro, a destra e a sinistra.

Sensori e attuatori

Abbiamo detto che con un solo sensore si può realizzare un algoritmo che schiva gli ostacoli. Noi abbiamo optato per due sensori, dato che il microrobot con cui lavoreremo ne possiede due sulla parte anteriore. I sensori, conosciuti come "contatti tipo finecorsa", passano al microcontroller un segnale digitale che può essere 0 o 1 a seconda se sono collegati ad un livello alto o ad un livello basso rispettivamente, attivandosi grazie al contatto con un altro elemento, passano al livello opposto. Questo significa che il microrobot deve entrare in contatto con un ostacolo per rilevarlo. Una soluzione può essere quello di aggiungere al finecorsa qualche elemento, come ad esempio un'asticella oppure un cavo che serva per allungarlo. Se prendiamo in considerazione dei sensori più complessi possiamo utilizzare quelli ad ultrasuoni, grazie ai quali si può rilevare un ostacolo a

Restrizioni

Stiamo dando per scontato che gli ostacoli che incontra il microrobot si possano schivare, però nel caso si trattasse di una parete? Se esiste questa possibilità dobbiamo cambiare l'algoritmo, per fare in modo che, dopo averla rilevata, la segua, facendo una semirotaazione, oppure quello che consideriamo più opportuno.

E nel caso esistano ostacoli così bassi che i sensori non riescono a rilevare? Una delle possibilità potrebbe essere ampliare il campo d'azione dei sensori. E se l'ostacolo è leggero e il microrobot invece di rilevarlo lo trascina? Pensate a tutti gli inconvenienti che si possono incontrare, e modificate l'algoritmo di conseguenza. Non vi preoccupate se ci sono cose che sfuggono alla programmazione, alcuni casi dipenderanno unicamente dall'ambiente: il nostro algoritmo sarà ottimizzato per l'ambiente su cui avremo fatto le nostre valutazioni.