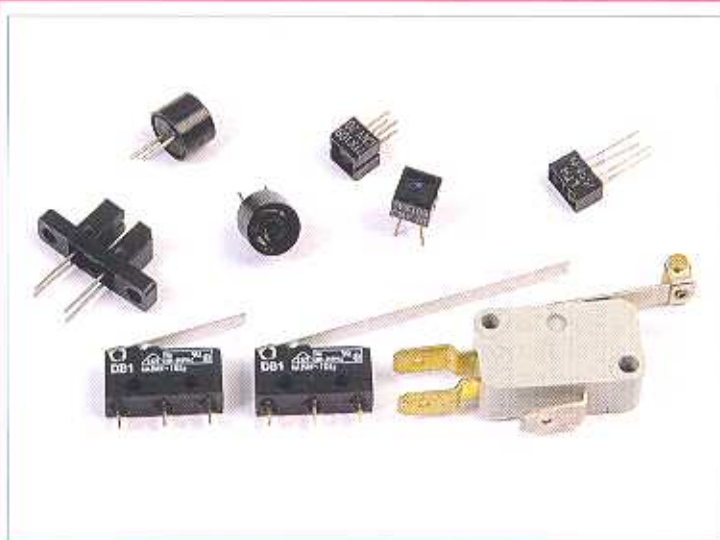


Sensori

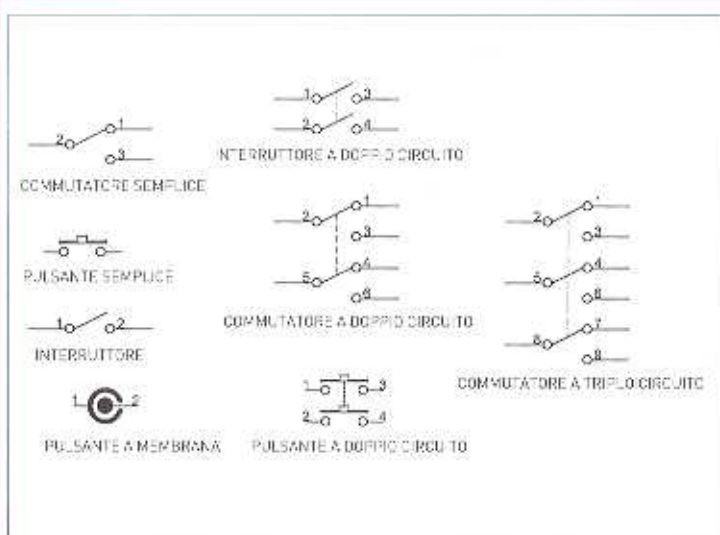
Rilevatori meccanici (I)



Analizzeremo i diversi sensori di cui è composto il robot, spiegandone sia il principio di funzionamento sia le diverse applicazioni che potremo realizzare con essi. I sensori costituiscono una parte fondamentale del robot, dato che grazie ad essi, Pathfinder può interagire con l'ambiente e reagire a fronte dei diversi eventi. Inizieremo l'analisi con gli attuatori di tipo meccanico, la cui attivazione si produce per contatto.

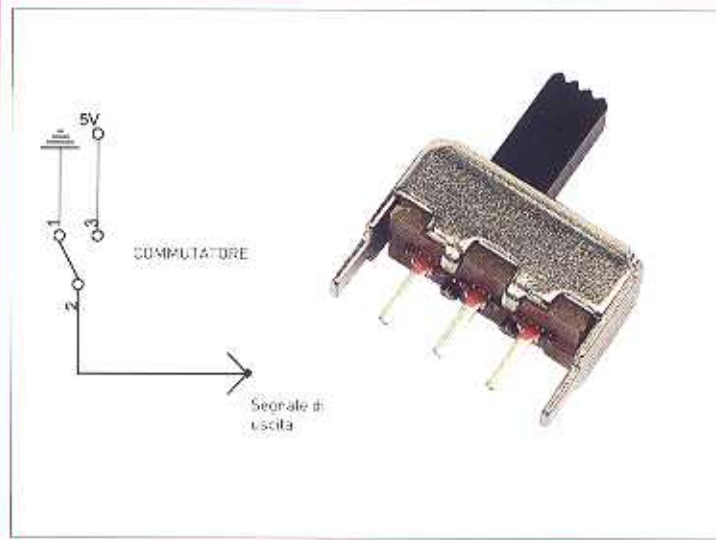


Pathfinder è composto da diversi attuatori di tipo meccanico. Alcuni di essi sono dei semplici commutatori che servono per accendere o spegnere il robot, o per commutare fra diverse configurazioni le linee di ingresso e uscita del microrobot. Gli attuatori meccanici che si utilizzano per la rilevazione degli ostacoli saranno microinterruttori comunemente chiamati finecorsa, che sono composti da un interruttore che possiede una lamina metallica utilizzata per la rilevazione per contatto.

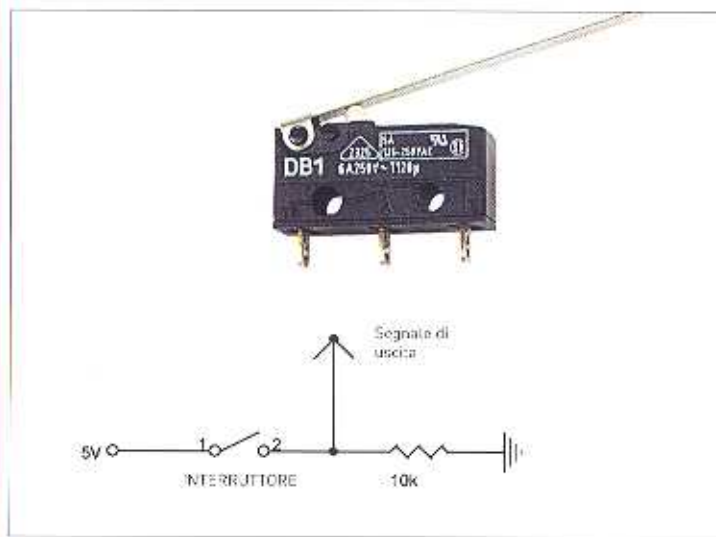


Questi sono schemi tipici di commutatori di tipo meccanico. Si distinguono fra loro due tipi di attuatori: a scatto e senza scatto. Se un sensore è dotato di scatto, una volta attivato rimane in questa posizione anche se cessa la forza che lo ha attivato; un tipico esempio è il commutatore dell'alimentazione. Un sensore senza scatto recupera il suo stato precedente di riposo non appena cessa la forza che lo attivava. Questo sarà il modo di lavorare dei finecorsa del robot. Esistono anche commutatori a doppio e triplo circuito, con diversi commutatori in parallelo integrati.

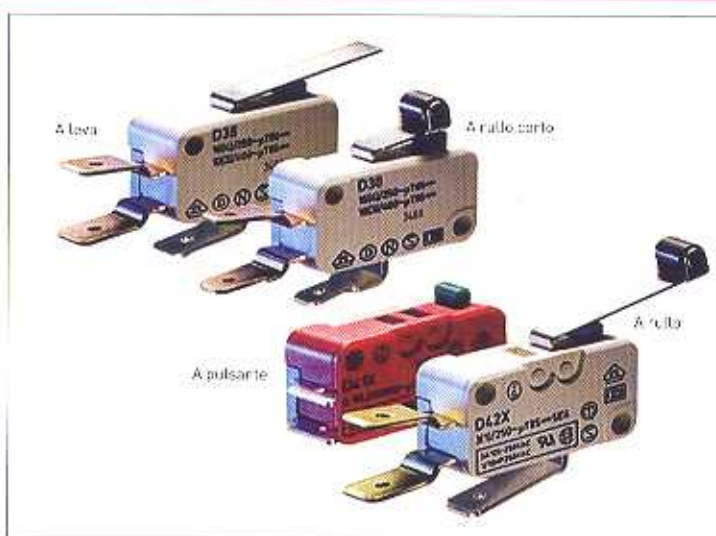
Rilevatori meccanici (I)



Ora vediamo come alimentare questo tipo di sensori per ottenere un segnale elettrico che vari a seconda che il sensore stesso sia o meno attivato. La configurazione più semplice è quella mostrata nell'immagine. Si può realizzare con quei commutatori che possiedono tre piedini, ad esempio commutatori a slitta. Un terminale deve essere collegato all'alimentazione e l'altro a massa. Dal terminale comune otterremo uno dei due segnali collegati al sensore in funzione che il sensore stesso sia attivato o in stato di riposo.



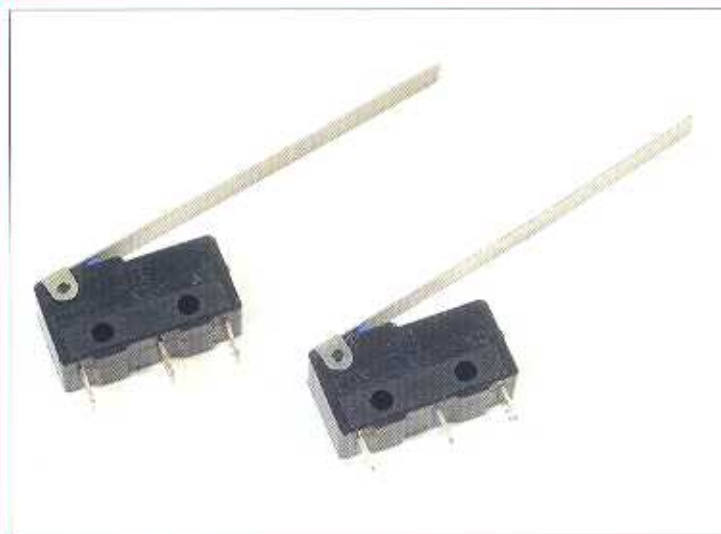
Tuttavia non tutti gli attuatori meccanici hanno tre piedini nel loro circuito, infatti è molto comune che ne abbiano solamente due. In questo caso non potremo collegare direttamente un piedino del sensore all'alimentazione e l'altro a massa perché provocheremmo un cortocircuito sull'alimentazione alla prima attivazione del sensore che danneggerebbe tutto il circuito elettronico. Si pone quindi una resistenza il cui valore tipico è di 10 K Ω e l'uscita si prende da uno dei due terminali. Nello schema dell'immagine in stato di riposo abbiamo uno 0 logico e quando il commutatore è attivato avremo un 1 logico.



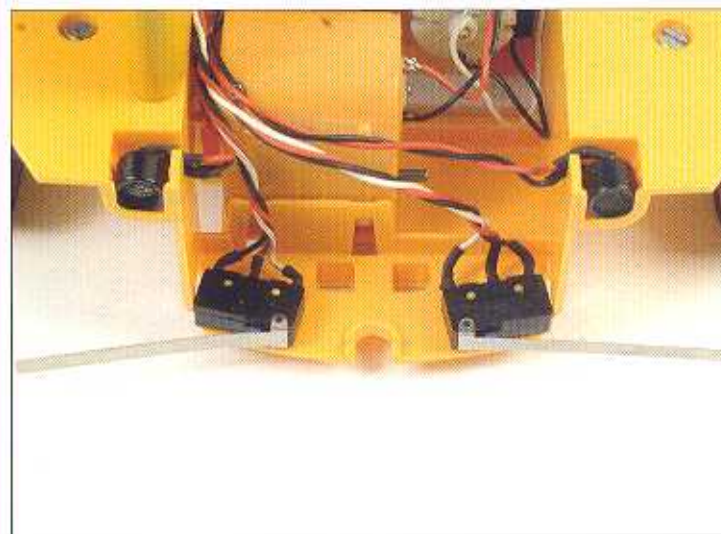
Nell'immagine possiamo vedere una gamma di sensori finecorsa applicati alla microrobotica. Sono di diverso tipo, e in funzione dell'applicazione possiamo scegliere il sensore che più ci conviene. Inoltre possiamo aggiungere degli estensori alla lamina metallica dei finecorsa per aumentare la distanza di rilevazione e l'estetica nel robot. Ad esempio potremmo aggiungere due pezzi di filo rigido, in modo che i finecorsa abbiano un aspetto simile a quello delle antenne di un insetto.

Sensori.

Rilevatori meccanici (II)



Questi sono i due sensori di tipo meccanico che utilizza il robot per rilevare gli ostacoli. Si tratta di due finecorsa a contatto, di cui conosciamo già il principio di funzionamento. Sul robot possono essere impiegati per rilevare gli ostacoli, come ad esempio le pareti, oppure per fare in modo che il robot si posizioni davanti a un oggetto, e possa successivamente raccoglierlo utilizzando il suo braccio oppure la sua pinza.

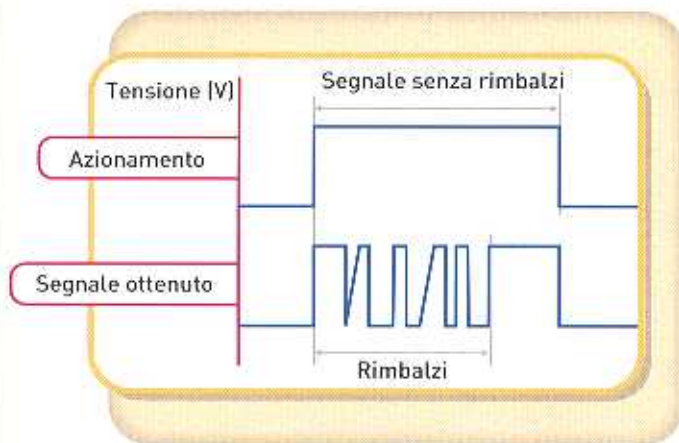


Questi finecorsa saranno montati sulla parte anteriore del telaio di Pathfinder, uno per lato, in questo modo le lamine metalliche fuoriusciranno dalla parte anteriore del robot e resteranno più avanti del resto del corpo. Grazie a questo il robot potrà rilevare il contatto contro un ostacolo, e si potrà fermare al momento opportuno, prima di colpirlo.

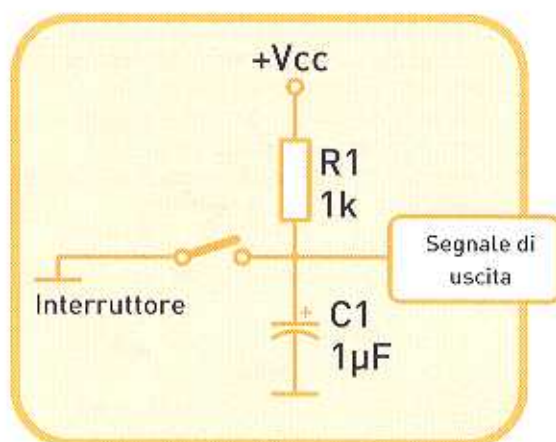


Oltre ai sensori meccanici, per rilevare gli ostacoli Pathfinder avrà a disposizione anche dei sensori a ultrasuoni che gli permetteranno di schivare un ostacolo ancora prima di toccarlo. Nel caso vengano utilizzati i finecorsa per rilevare gli ostacoli o le pareti, potremmo programmare il robot per fare in modo che non appena senta l'ostacolo con qualsiasi dei due finecorsa si fermi, retroceda, cambi direzione e continui la sua marcia.

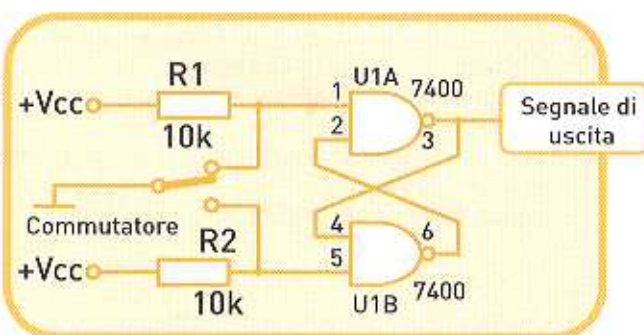
Rilevatori meccanici (II)



Per concludere la spiegazione del funzionamento dei sensori meccanici, analizziamo un effetto denominato rimbalzo, che si produce in tutti questi tipi di sensori, e di cui dovremo tener conto al momento di realizzare i programmi con Pathfinder. Ogni volta che un sensore di tipo meccanico cambia di stato, le lamine restano in uno stato di instabilità per un certo periodo, durante il quale rimbalzano fra loro, provocando aperture e chiusure multiple. Grazie all'alta velocità di lavoro del microcontroller di Pathfinder, questi impulsi fittizi sono rilevati e possono dare luogo a false letture.



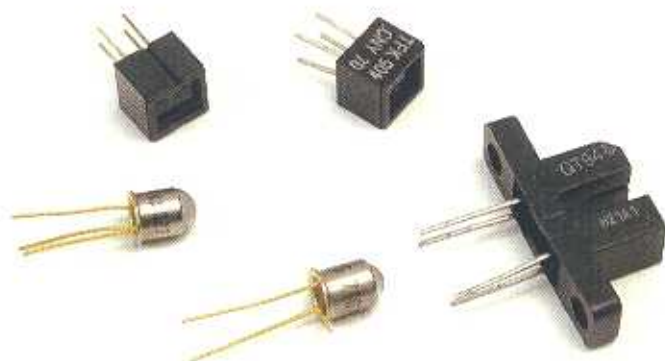
Per risolvere l'effetto rimbalzo, esistono soluzioni software e hardware. La soluzione software consiste nel programmare il robot in modo che, nel caso si verifichi un cambio di stato in un sensore meccanico, attenda 40 ms prima di realizzare una nuova misura. Durante questo tempo di attesa si produrranno i rimbalzi, e quando si tornerà a monitorizzare il segnale, questo si sarà stabilizzato. Nell'immagine è mostrata la soluzione hardware più economica per risolvere l'effetto rimbalzo, che consiste nell'impiegare la costante di tempo R-C per annullare il treno di impulsi falsi.



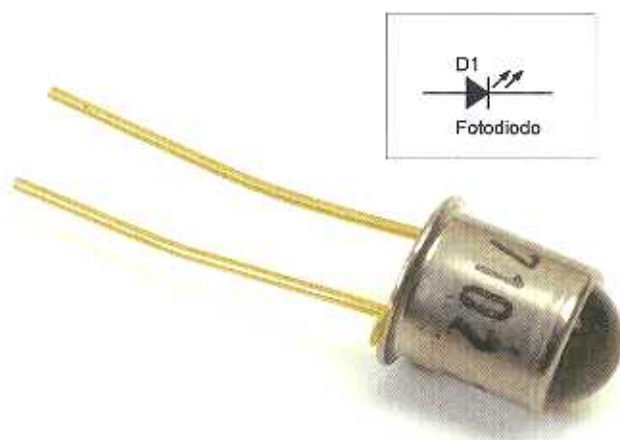
Nell'immagine possiamo vedere un'altra soluzione hardware per contrastare l'effetto rimbalzo, che è molto più robusta della soluzione basata su una resistenza e un condensatore. Si tratta di un flip-flop R-S, quando si aziona il meccanismo e si attiva il segnale SET, l'uscita passa a "1". Anche se ci sono dei rimbalzi sull'ingresso SET, l'uscita si mantiene a "1". Quando il sensore meccanico torna nel suo stato di riposo, si genera il segnale di RESET, e l'uscita passa a "0", stato che si mantiene anche se ci sono nuovi rimbalzi sul terminale RESET. In questo modo sull'uscita del flip-flop si ottiene un unico impulso libero da rimbalzi.

Sensori

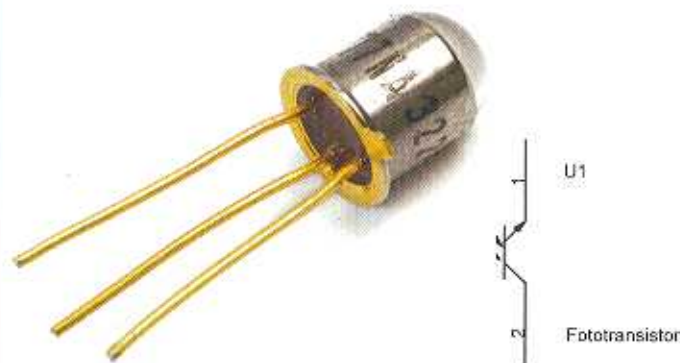
Sensori ottici (I)



Continueremo con l'analisi dei diversi sensori di cui disporrà Pathfinder. Analizzeremo i sensori di tipo ottico, molto importanti per il funzionamento del robot, dato che serviranno per rilevare percorsi e ostacoli, oltre che per controllare il movimento dei piedi e del braccio del robot. I sensori ottici possiedono una notevole capacità di risposta, permettendo di misurare segnali di ingresso di transizione rapida e frequenze elevate.

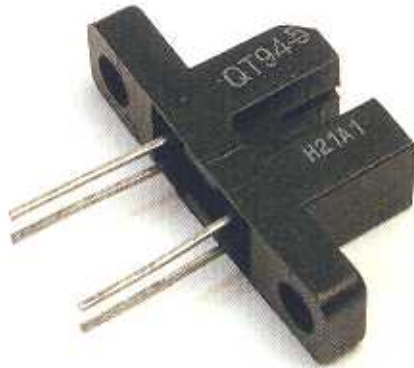


I sensori di tipo ottico sono basati sul funzionamento dei fotodiodi e dei fototransistor. Nell'immagine possiamo vedere un fotodiodo e il suo simbolo elettrico. Quando il diodo si polarizza direttamente conduce ed emette una luce infrarossa che servirà per polarizzare e attivare il fototransistor. In questo modo, attivando o disattivando il segnale inviato dal fotodiodo selezioneremo quando vogliamo che il sensore funzioni o resti spento.

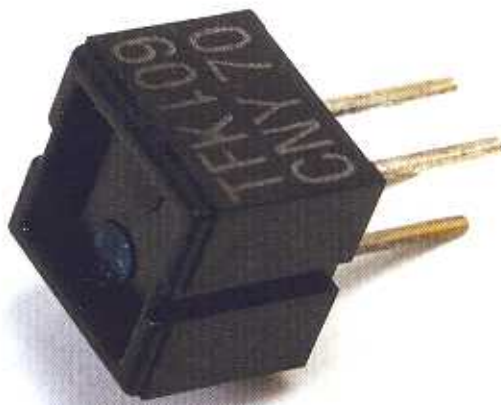


Il fototransistor è un tipo particolare di transistor che, invece di possedere tre piedini come il transistor convenzionali, ha solo un piedino per l'emettitore e l'altro per il connettore. Questo perché non è necessario introdurre alcun segnale elettrico alla base del transistor per polarizzarlo. La polarizzazione avviene quando arriva la luce infrarossa prodotta dal fotodiodo. Quando il fotodiodo emette luce, e questa arriva alla base del fototransistor, quest'ultimo entra in conduzione, in caso contrario rimane in interdizione.

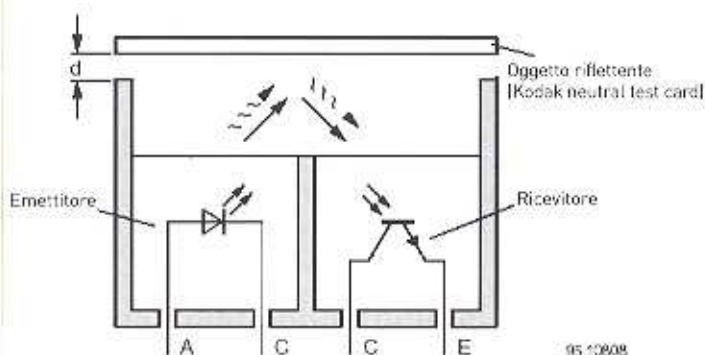
Sensori ottici (I)



Oltre a disporre del fotodiode e del fototransistor separati, esistono sensori che possiedono i due dispositivi incapsulati in un unico chip. Nell'immagine si può vedere un sensore ottico di tipo a barriera. Questo sensore possiede due pareti, in una di queste si trova il fotodiode e nell'altra il fototransistor. In questo modo entrambi i componenti si trovano di fronte e sarà possibile rilevare qualsiasi ostacolo che si interponga fra le pareti del sensore.



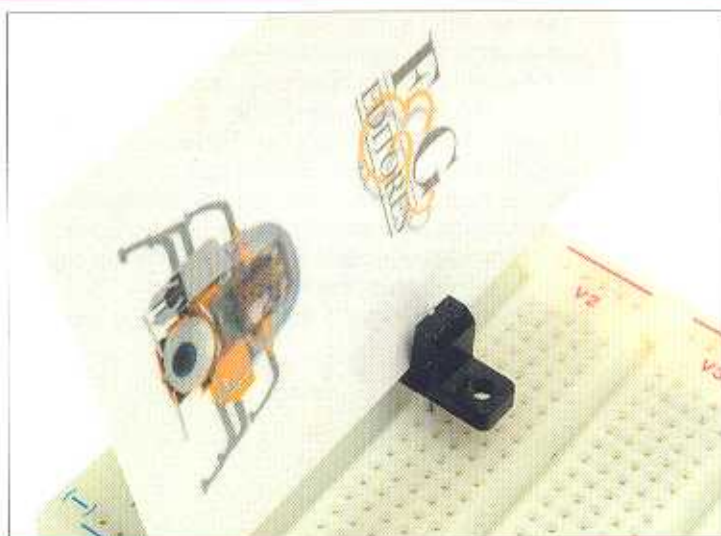
Un altro tipo di sensore ottico molto utilizzato è quello mostrato dall'immagine. Si tratta di un sensore ottico a riflessione, in particolare si tratta del modello CNY70 utilizzato su Pathfinder per risolvere diversi compiti. I sensori CNY70 e qualsiasi sensore di tipo ottico, permettono l'isolamento elettrico fra la periferica da controllare e il circuito di controllo, in modo che l'elettronica di Pathfinder rimanga protetta da qualsiasi sovratensione provocata da un funzionamento difettoso della periferica controllata.



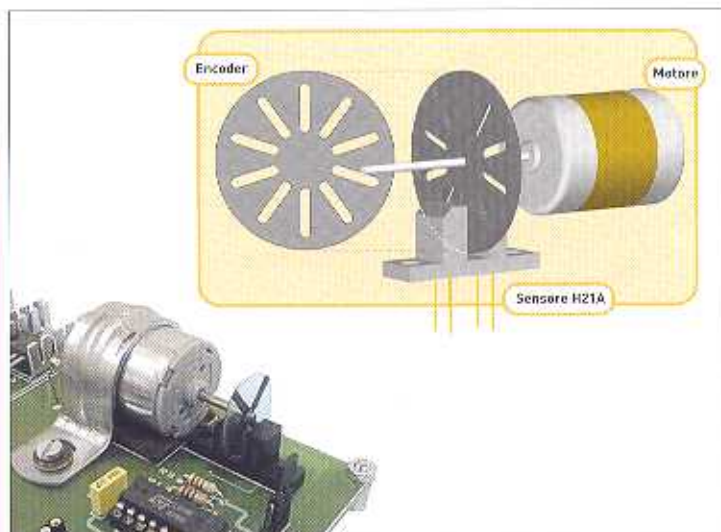
A differenza del sensore ottico di tipo barriera, il sensore di riflessione non dispone del fotodiode e del fototransistor messi uno di fronte all'altro, ma sono posizionati in modo che la luce emessa dal fotodiode rimbalzi contro una superficie con un determinato angolo e possa arrivare al fototransistor. In questo modo potremmo rilevare la presenza di un ostacolo quando questo è posizionato davanti al sensore.

Sensori

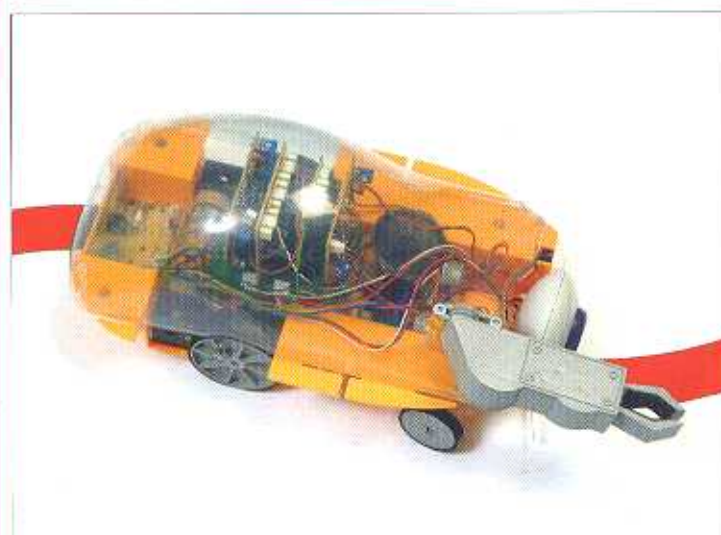
Sensori ottici (II)



Dopo aver visto il principio di funzionamento dei sensori di tipo ottico, e le diverse configurazioni del fotodiode e del fototransistor, vediamo ora alcune applicazioni tipiche che si possono realizzare con questi sensori. Per prima cosa analizzeremo il sensore ottico a sbarramento. La sua applicazione più comune è la rilevazione di un oggetto opaco fra le sue pareti, come ad esempio una smartcard. Questo metodo ha dei vantaggi rispetto all'utilizzo di un sensore di tipo meccanico, dato che non presenta sfregamenti né usura.



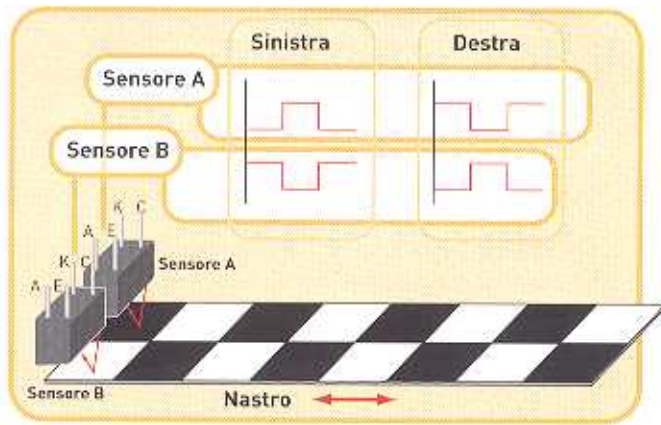
Un'altra applicazione tipica del sensore ottico a sbarramento, è il controllo della velocità di rotazione di un motore in combinazione con un encoder. Un encoder è un disco graduato che gira unito all'asse del motore. Il sensore serve per rilevare i giri del disco, in modo da ottenere un'informazione sulla velocità del motore. Possiamo applicare questo principio alla microrobotica, montando un encoder associato a una ruota di Pathfinder; mediante un sensore ottico potremmo conoscere e controllare la velocità di funzionamento del robot.



Un'applicazione tipica dei microrobot è il trasporto di oggetti seguendo un percorso predeterminato, compito che realizzano anche i robot industriali. A questo scopo, potremmo disegnare un percorso sul suolo, utilizzando un nastro isolante nero oppure un materiale scuro, dopo di che utilizzare il sensore ottico a riflessione per rilevare il percorso.

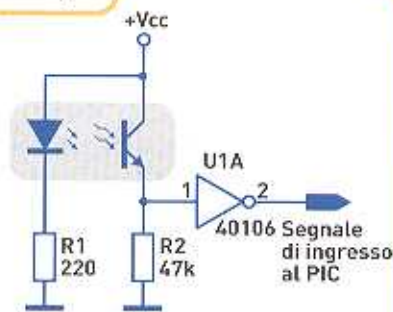
Sensori

Sensori ottici (II)

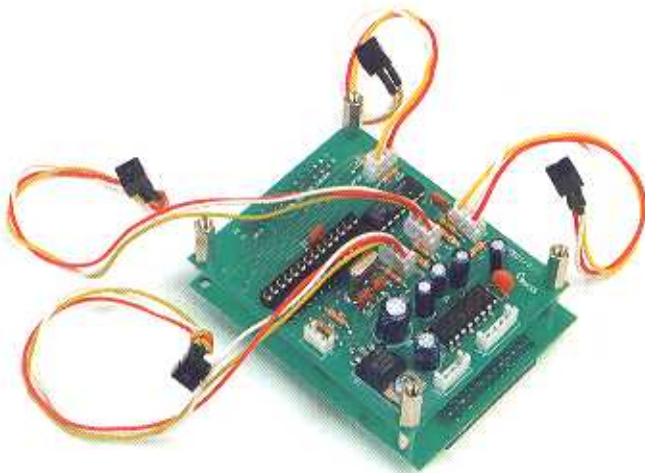


I sensori ottici a riflessione hanno un fotodiode che emette un raggio infrarosso con una determinata inclinazione, in modo che rimbalzando su una superficie il raggio attivi il fototransistor. Tuttavia, se la superficie su cui rimbalza il raggio è molto scura, la luce emessa dal fotodiode viene completamente assorbita e non può arrivare al fototransistor. Grazie a questo, potremo capire quando il microrobot si troverà sul percorso (linea nera) e quando ne uscirà fuori.

Circuito tipico



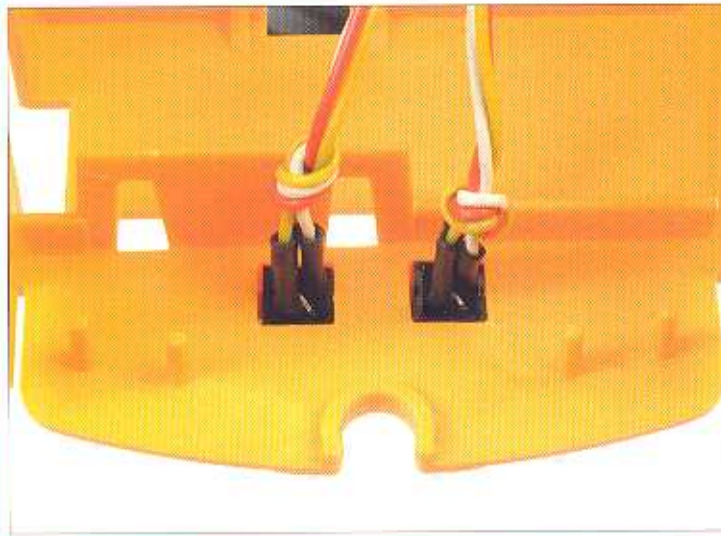
I sensori ottici richiedono un piccolo circuito di condizionamento, come quello mostrato nella figura. Il fotodiode di ingresso va alimentato e protetto mediante una resistenza; lo stesso compito si deve realizzare per il fototransistor. All'uscita del fototransistor avremo però un segnale analogico, che varia la sua tensione di uscita in funzione di quanta luce arriva dal fotodiode. Il nostro microcontroller, invece, è un chip digitale, che riconosce solo livelli di tensione TTL. Per questo, bisogna montare una porta trigger che ha il compito di adattare i livelli.



Nella scheda di controllo, sulla quale si trova il microcontroller, avremo a disposizione quattro circuiti di condizionamento e quattro connettori per montare i sensori ottici. Sul robot avremo diversi sensori ottici distribuiti. In funzione del compito da svolgere potremo utilizzare i sensori che saranno necessari, e configurarli come meglio ci converrà per la nostra applicazione.

Sensori

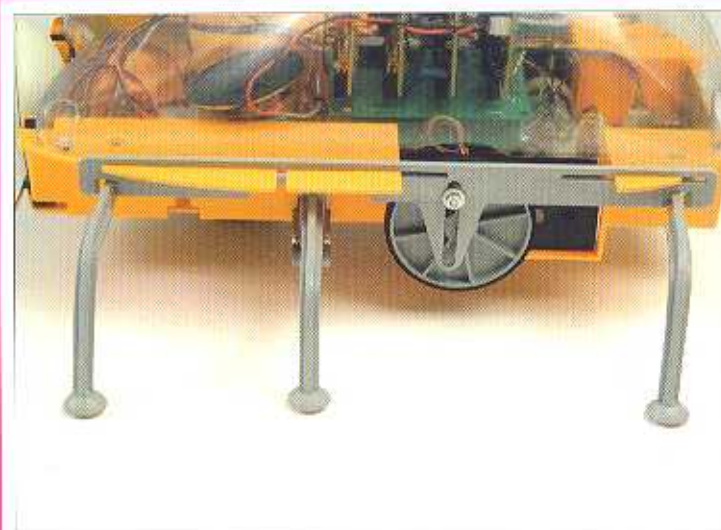
Sensori ottici (III)



Vediamo ora la disposizione dei sensori ottici presenti in Pathfinder. I primi due sensori ottici a riflessione, modello CNY70, sono montati sulla parte anteriore del robot in due fori presenti sul telaio. L'obiettivo di questi sensori è fare in modo che il robot possa seguire una traiettoria segnata sul pavimento, quando il robot si trova in assetto di funzionamento con le ruote, come un veicolo.



Per fare in modo che il robot possa seguire una traiettoria sul pavimento, è necessario che disponga di due sensori, dato che se ce ne fosse uno solo, potremmo sapere quando esce dal percorso, ma non se è uscito da destra oppure da sinistra. Mediante i due sensori, in funzione di quale dei due invierà il segnale che il robot è uscito dalla traiettoria, attiveremo i motori per fare in modo che giri sino a correggere la sua direzione.

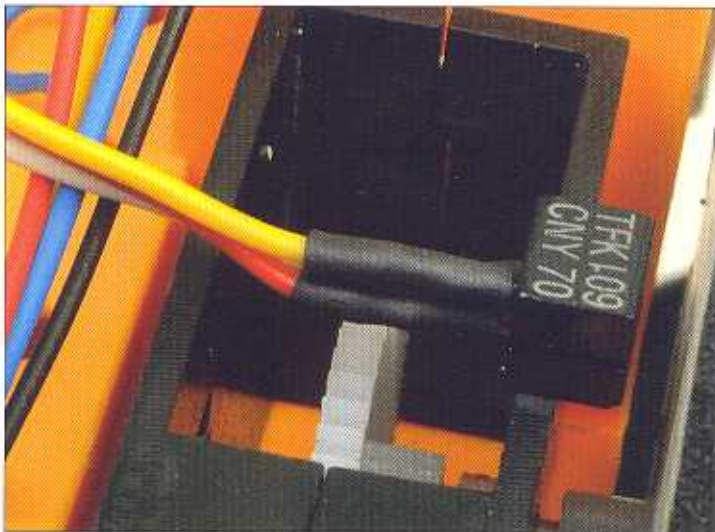


Sul robot disponiamo di altri tre sensori ottici, la cui funzione è controllare il movimento delle gambe del robot, nella configurazione a sei gambe. Tramite i sensori ottici è rilevato il passaggio di alcuni meccanismi associati al movimento delle gambe, per capire quando arrivano al massimo dello spostamento.

Sensori ottici (III)



Il primo sensore ottico servirà per controllare il movimento delle due gambe centrali del robot. Queste gambe sono quelle che permettono al robot di realizzare un movimento basculante su entrambi i lati, in modo che le altre gambe si possano muovere liberamente e avanzare. Questo sensore rileva il pezzo meccanico mostrato nell'immagine, e invia dei segnali al microcontroller, utili per conoscere la posizione delle gambe in ogni momento.

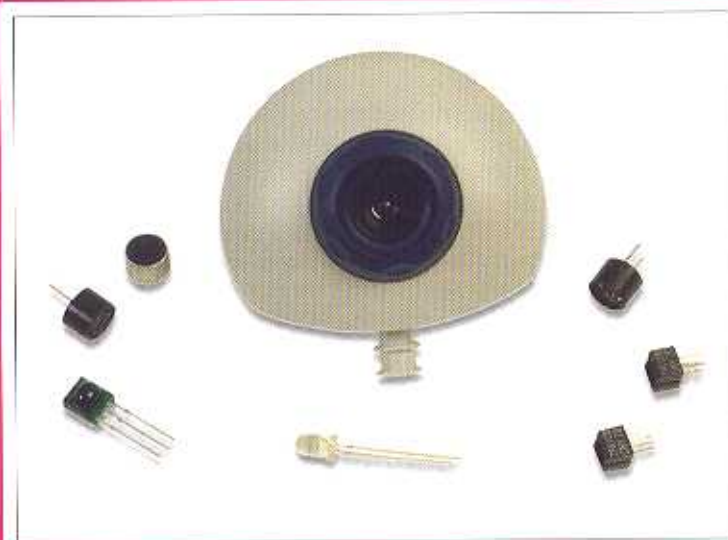


Gli altri due sensori ottici servono per il movimento delle gambe laterali, che hanno il compito di far avanzare il robot. È necessario sapere quando le gambe arrivano al loro limite, sia in avanti sia indietro, per poter elaborare la sequenza adeguata, corrispondente al movimento del robot nelle quattro direzioni. Per questo abbiamo a disposizione i sensori ottici che inviano un segnale al microcontroller quando si avvicinano le parti meccaniche.



Possiamo anche trovare nuove applicazioni per i sensori ottici su Pathfinder. Se, ad esempio, disegniamo una linea nera sul lato interno di una ruota, e montiamo un sensore ottico a riflessione CNY70 davanti ad essa, possiamo conoscere la velocità di rotazione della ruota e, quindi, la velocità di avanzamento del robot, la quale potrà essere regolata tramite programma. In questo modo potremo far diminuire la velocità del robot nelle curve, e farlo accelerare nei rettilinei.

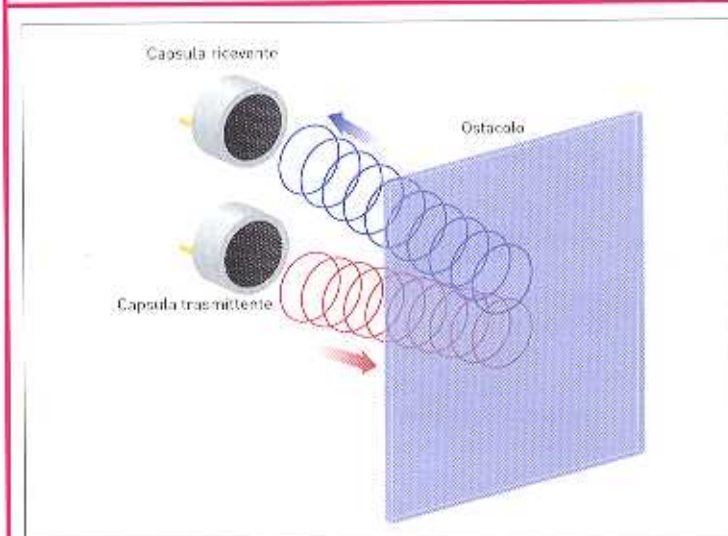
Sensori ad ultrasuoni (I)



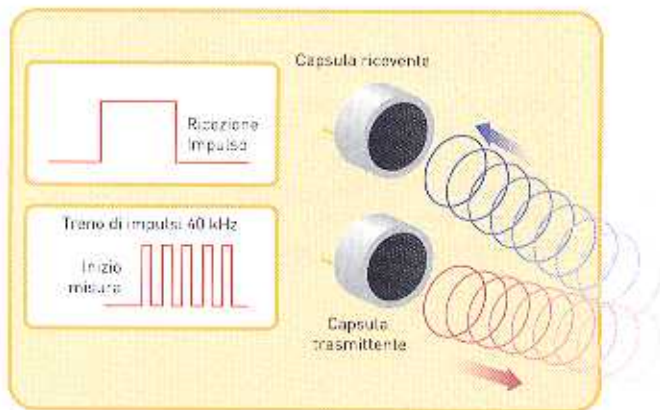
Conosciamo già i sensori di tipo meccanico e di tipo ottico di cui dispone Pathfinder; questi sensori sono i più comuni e sono presenti nella maggioranza dei microrobot. Ora inizieremo lo studio di alcuni sensori di tipo più evoluto di cui disponiamo, come i sensori a ultrasuoni, di luminosità, di voce, la telecamera web ecc. Grazie a essi Pathfinder disporrà di maggiori informazioni sull'ambiente e potrà realizzare lavori più complessi.



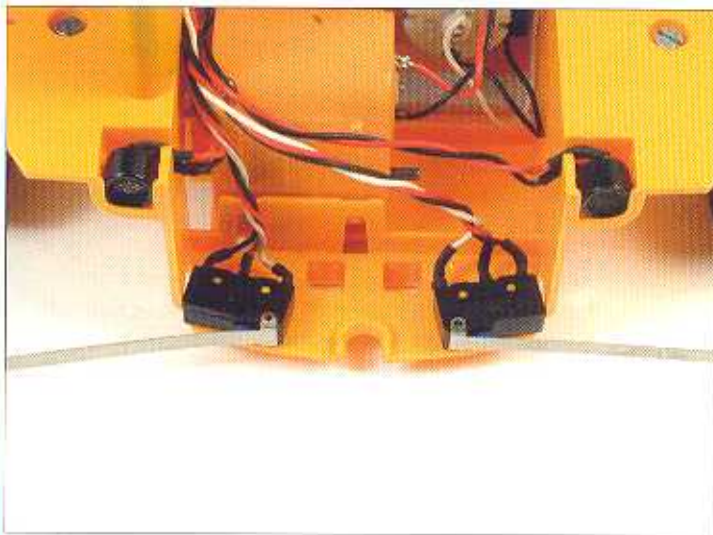
I primi sensori che analizzeremo sono quelli a ultrasuoni, che serviranno per conoscere la distanza a cui si trovano gli oggetti, o ostacoli, rispetto a Pathfinder, sono anche utilizzati per rilevare oggetti mobili che passano davanti al robot. Gli ultrasuoni sono vibrazioni dell'aria della stessa natura del suono udibile, però a una frequenza più elevata che parte da 20.000 Hz e arriva sino a 5×10^8 Hz. Non sono udibili dall'orecchio umano. Per produrre gli ultrasuoni utilizzeremo le capsule a ultrasuoni che si basano sulle proprietà piezoelettriche del quarzo. Le onde ultrasoniche viaggiano a una velocità di 35 cm per millisecondo.



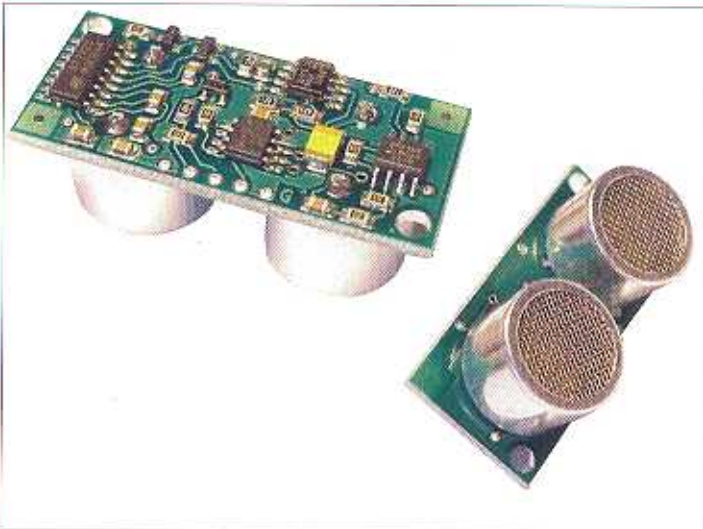
I sensori a ultrasuoni impiegano due capsule, una di emissione e l'altra di ricezione. Il funzionamento è simile a quello di un sonar. La capsula di emissione emette un segnale che, quando colpisce un oggetto, rimbalza e arriva alla capsula di ricezione, attivandola. Conoscendo il tempo che è passato dall'inizio dell'invio del segnale dalla capsula di emissione sino all'arrivo del segnale alla capsula di ricezione, si può calcolare la distanza a cui si trova l'oggetto.



Per far oscillare la capsula di emissione e iniziare l'invio di ultrasuoni, è necessario generare un'onda quadra da 40 KHz, lavoro che sarà realizzato dall'elettronica di Pathfinder, quando riceverà un segnale di attivazione tramite il microcontroller. In seguito il segnale della capsula di ricezione fornirà un livello alto quando riceverà la trama di impulsi che è stata inviata dalla capsula di emissione. Calcolando il tempo di ritardo fra l'invio e la ricezione conosceremo la distanza.

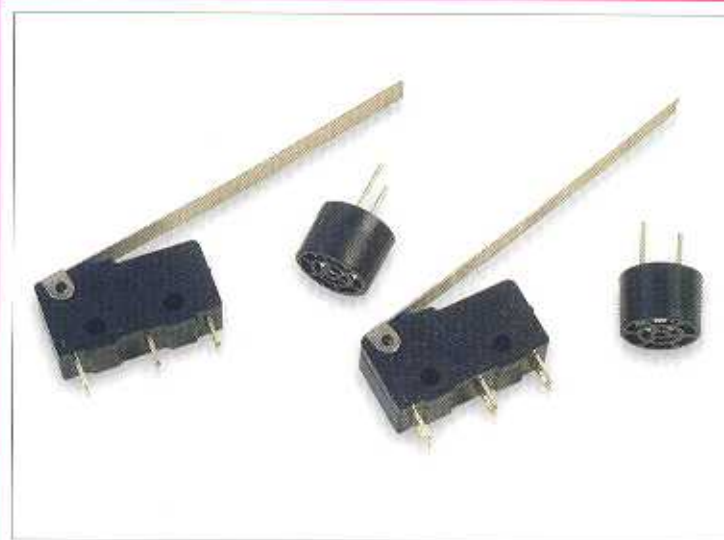


Le capsule a ultrasuoni devono essere collocate una a lato dell'altra, con una separazione di diversi centimetri fra loro. Devono essere situate sullo stesso piano e perfettamente allineate. Gli ultrasuoni misureranno la distanza fra 3 cm sino a 1,5 m. Non è possibile misurare distanze inferiori, a causa di un fenomeno elettrico noto come "accoppiamento" a cui sono soggetti questo tipo di sensori. Gli ultrasuoni saranno posizionati nella parte anteriore di Pathfinder in modo da poter rilevare oggetti mobili e rilevare le distanze.



Gli ultrasuoni hanno molte applicazioni. Sia nella attualità che nel passato, numerosi robot mobili hanno utilizzato i sensori a ultrasuoni per realizzare compiti di navigazione nell'ambiente: evitare ostacoli, seguire pareti, rilevare intrusi, ecc. Le ragioni del loro utilizzo sono numerose, possiamo ricordare il loro basso costo, la velocità di elaborazione e una precisione accettabile. I sensori a ultrasuoni hanno anche numerose applicazioni nel campo industriale, come il controllo del passaggio dei pezzi e la realizzazione di compiti di sicurezza, rilevando la presenza di persone.

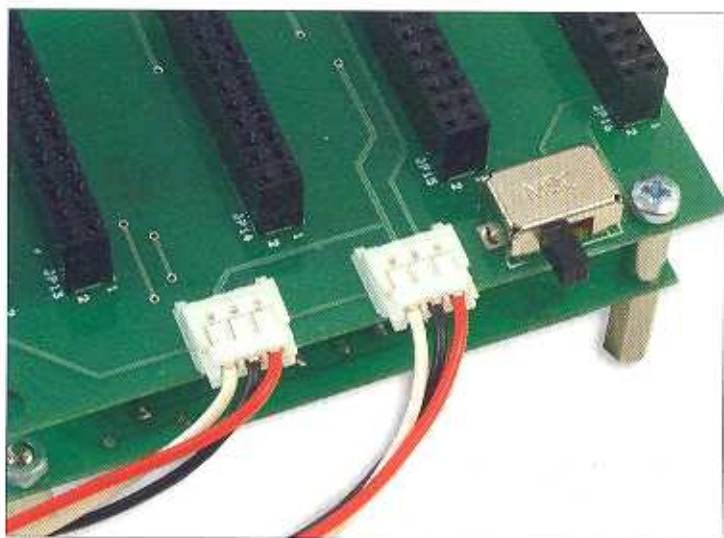
Sensori a ultrasuoni (II)



Pathfinder avrà a disposizione due tipi di sensori per rilevare gli ostacoli: i sensori meccanici tipo finecorsa e le capsule a ultrasuoni. La differenza fondamentale fra essi consiste nel fatto che i sensori meccanici richiedono un contatto con l'ostacolo per poterlo rilevare, mentre quelli a ultrasuoni possono "sentire" l'ostacolo senza doverlo toccare. I sensori meccanici sono più semplici da utilizzare, però quelli a ultrasuoni oltre a rilevarne la presenza ci permettono anche di conoscere la distanza dall'oggetto.



Sia i sensori meccanici tipo finecorsa che quelli a ultrasuoni saranno montati nella parte anteriore del robot. I sensori meccanici saranno posizionati nella parte inferiore, e potremo incollare su di essi dei sottili pezzi di plastica per ampliare il loro campo d'azione. Grazie a questi due finecorsa potremo sapere se l'oggetto con cui il robot è entrato in contatto è a destra oppure a sinistra. I sensori a ultrasuoni saranno montati nella parte superiore e serviranno per la rilevazione frontale degli oggetti prima di arrivare a contatto con essi.



A causa del considerevole numero di sensori e di motori di cui dispone Pathfinder, non potremo utilizzare contemporaneamente i sensori meccanici tipo finecorsa e quelli a ultrasuoni, ma dovremo selezionare quelli che vorremo impiegare. In funzione dell'applicazione per cui si sta programmando il robot si deciderà quale tipo di sensore utilizzare. Per selezionare fra finecorsa e ultrasuoni, abbiamo a disposizione un commutatore doppio che è saldato sulla scheda di interfaccia. Modificando la sua posizione realizziamo la selezione.

Sensori a ultrasuoni (II)



L'elettronica di controllo di Pathfinder permetterà di assolvere a due funzioni sfruttando i sensori a ultrasuoni: calcolare la distanza e rilevare il movimento. Per il calcolo della distanza dovremo attivare la capsula di emissione e poi attendere di ricevere il segnale di ritorno tramite la capsula di ricezione. In questo modo conosceremo il tempo trascorso fra l'invio e la ricezione e potremo calcolare la distanza a cui si trova l'oggetto. Il controllo dell'inizio della trasmissione e della ricezione dell'eco è gestito dal microcontroller della scheda di controllo.

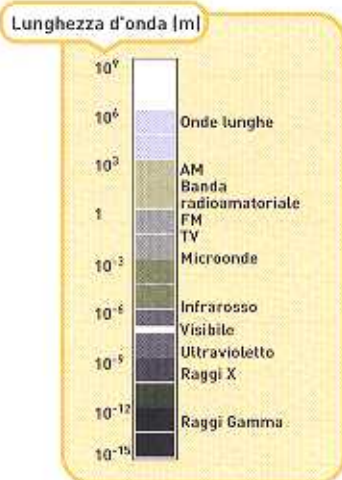


L'elettronica di Pathfinder permetterà anche di rilevare il movimento. Grazie a questa funzione, quando un oggetto mobile o una persona passa davanti al robot, verrà inviato un segnale al microcontroller per avvisarlo del fatto. Sarà anche possibile modificare il campo di rilevazione di movimento da assegnare al robot, da pochi centimetri sino a circa due metri.

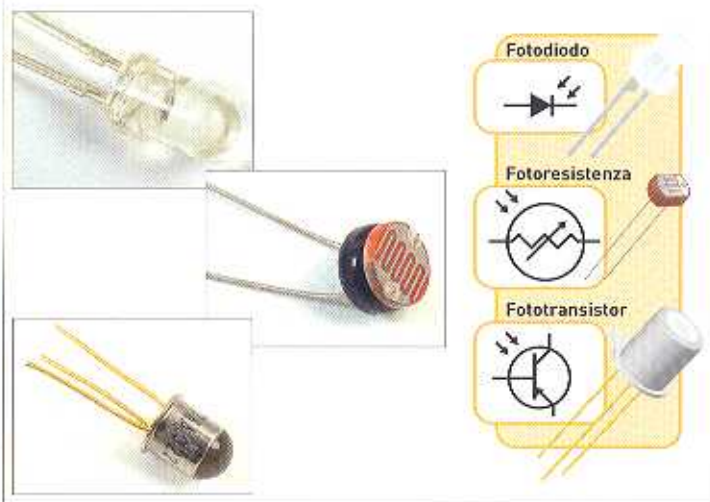


Grazie alle funzionalità aggiunte dai sensori a ultrasuoni, potremo implementare diverse applicazioni con Pathfinder. Ad esempio potremo programmare il robot per farlo funzionare come pattugliatore del terreno, e farlo avanzare senza la necessità di lasciarlo entrare in contatto con gli ostacoli, oppure per farlo funzionare come guardia di sicurezza, che si attivi quando rileva del movimento o qualche presenza estranea davanti a sé.

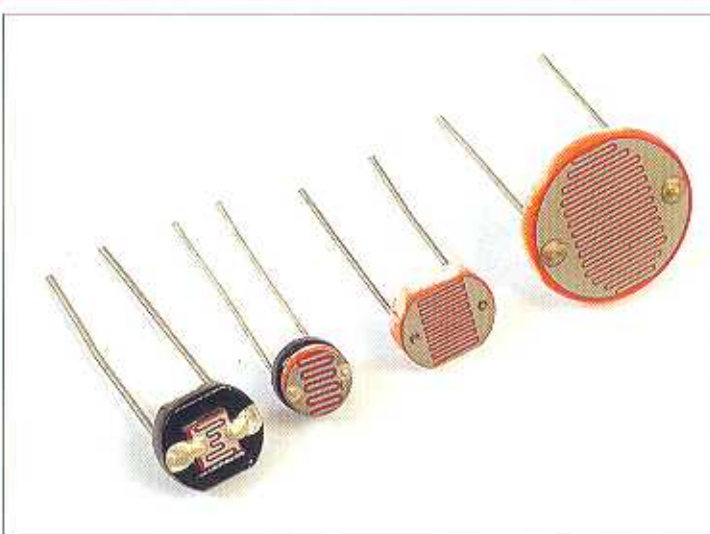
Sensori di luminosità (I)



Analizzeremo i diversi sensori di luminosità e il tipo di sensori di cui disporrà Pathfinder per poter conoscere il livello di luce dell'ambiente. I sensori di luminosità fanno parte del settore dell'optoelettronica. L'optoelettronica è il ramo dell'elettronica che si occupa del trattamento della luce. I dispositivi ottici sono quelli che rispondono alla radiazione della luce o che emettono radiazioni luminose. Questi dispositivi generalmente sono sensibili a una specifica gamma di radiazioni luminose. Nell'immagine possiamo vedere lo spettro elettromagnetico, le lunghezze d'onda visibili all'occhio umano si trovano all'incirca fra i 400 e gli 800 nm.

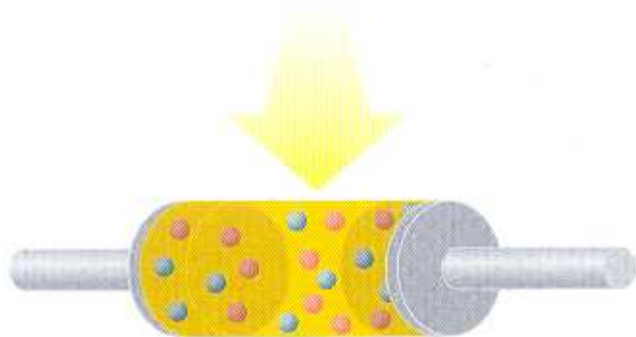


I sensori per la rilevazione della luminosità possono essere principalmente fotoresistenze, fotodiodi o fototransistor. Tutti questi modificano la quantità di corrente da cui possono essere attraversati in funzione della quantità di luce che incide sulla superficie. Nell'immagine possiamo vedere i tre tipi di sensori con i loro corrispondenti simboli elettrici.

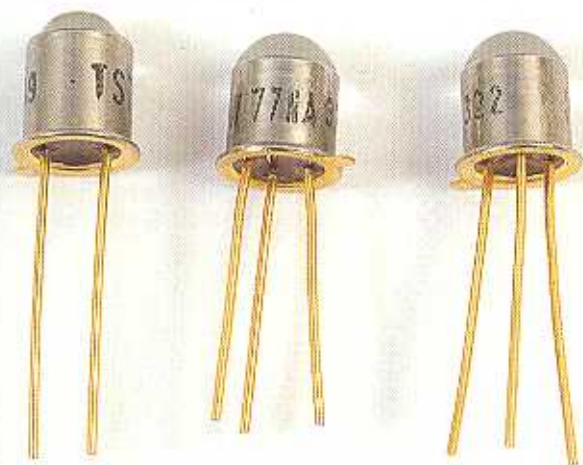


Esistono fotoresistenze di diverse dimensioni e forme, ognuna di esse adatta a una particolare applicazione. Una fotoresistenza è composta da un materiale fotoconduttore la cui resistenza varia in funzione dell'illuminazione che incide su di essa. Tanto maggiore sarà l'intensità di luce che incide sulla superficie, minore sarà la sua resistenza e viceversa. Questi sensori di solito si chiamano LDR (light dependent resistors) o celle fotoconduttrici.

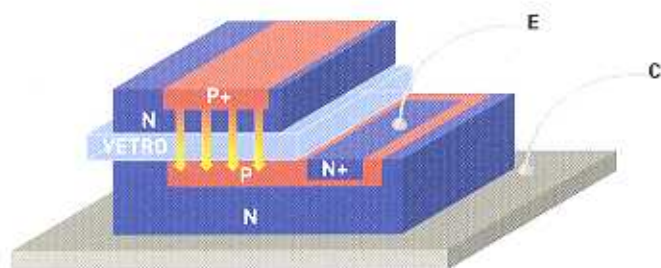
Sorgente di luce



Quando la luce incide sul materiale fotoconduttore, si generano coppie di elettrone-lacuna, e a causa di questo aumenta il numero dei portatori e la resistenza diminuisce. In questo modo, quando una fotoresistenza si illumina ha un valore di resistenza basso, e se smettiamo di illuminarla i portatori fotogenerati si ricombinano sino a tornare al loro stato iniziale.



Nell'immagine possiamo vedere diversi fototransistor. Il principio di funzionamento è il seguente: esponendo il fototransistor alla luce i fotoni entrano in contatto con la base generando delle lacune e con esse una corrente di base che porta il transistor nella regione attiva. Grazie a questo si genera una corrente dal collettore all'emettitore. I fotoni sostituiscono la corrente di base che normalmente si applica per via elettrica. A differenza delle fotoresistenze in questo caso possiamo rilevare la luce e amplificarla con un unico dispositivo.



I fototransistor sono costruiti con silicio o con germanio, in modo simile a qualsiasi transistor bipolare, esistono quindi fototransistor NPN e PNP. Dato che nel fototransistor è la radiazione che attiva la base del transistor e non una corrente applicata elettricamente, normalmente in questi dispositivi non c'è il piedino della base ma solamente quello del collettore e dell'emettitore.

Sensori di luminosità (III)

SENSORE INFRAROSSO RICEVITORE NPN SILICON EPITAXIAL PLANAR

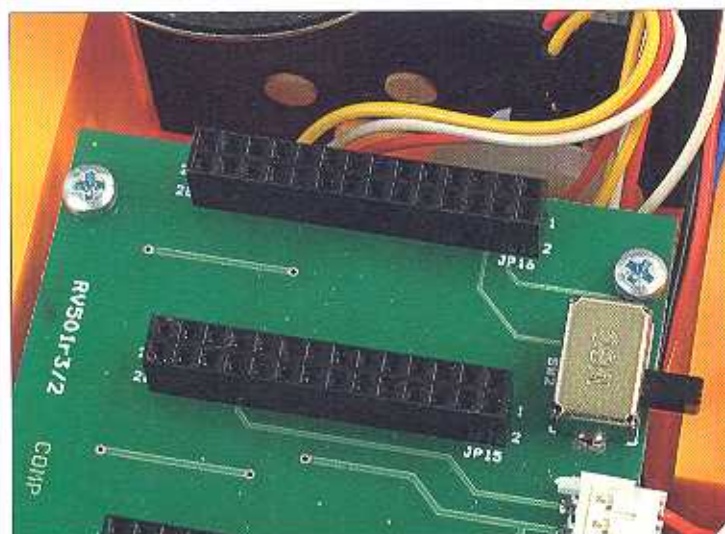


CARATTERISTICHE

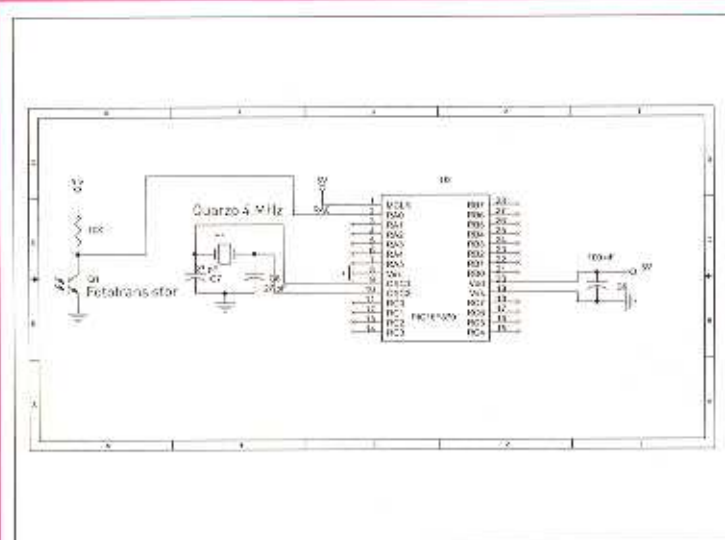
| |
|------------------------------------|
| Contenitore: plastico diametro 5mm |
| Angolo medio sensibilità 20° |
| Scala temperatura -25°C — +100°C |
| Temperatura 100°C |
| Potenza di dissipazione 100 mW |
| Tensione base ricevitore 32V |

BPW40

Pathfinder sarà dotato di un sensore di luminosità tipo fototransistor, per la precisione il modello BPW40. Nell'immagine si possono vedere le caratteristiche tecniche più rappresentative di questo sensore. Occorre notare che si tratta di un fototransistor di tipo NPN, e che è progettato per rilevare principalmente la lunghezza d'onda visibile.

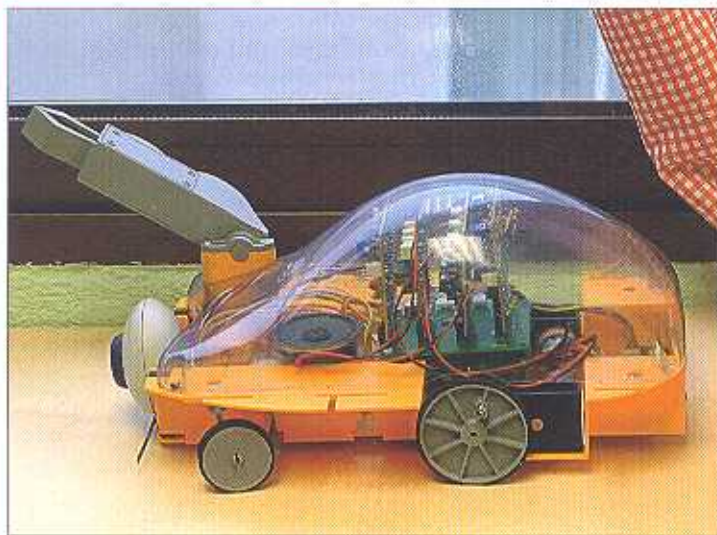


Il sensore di luminosità sarà posizionato nella scheda dei sensori di Pathfinder. Questa scheda verrà inserita nel connettore JP16 della scheda di interfaccia. Grazie a questo il sensore sarà sempre visibile, e riceverà la luce ambiente senza l'ostacolo di nessun'altra scheda. La cupola del telaio di Pathfinder è di materiale adatto a lasciar passare la lunghezza d'onda del visibile per il sensore.

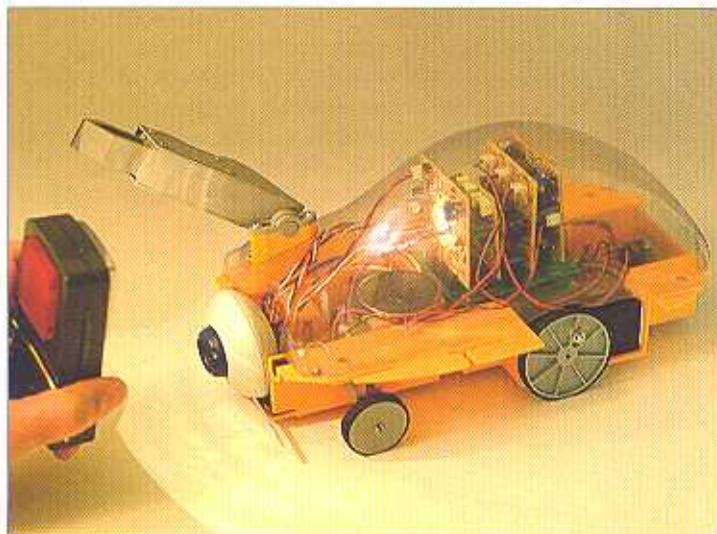


Nell'immagine possiamo vedere i collegamenti elettronici di Pathfinder fra il sensore di luminosità e il microcontroller della scheda di controllo. Il sensore di luminosità fornirà un segnale analogico che varia tra 0 V e 5 V. Il livello di tensione più basso corrisponde all'assenza totale di luce mentre i 5 V si otterranno quando incide sul sensore la massima luminosità. Il microcontroller potrà leggere il valore analogico presente all'uscita del sensore tramite il piedino RA0 e rilevare sino a 1024 livelli distinti di luce.

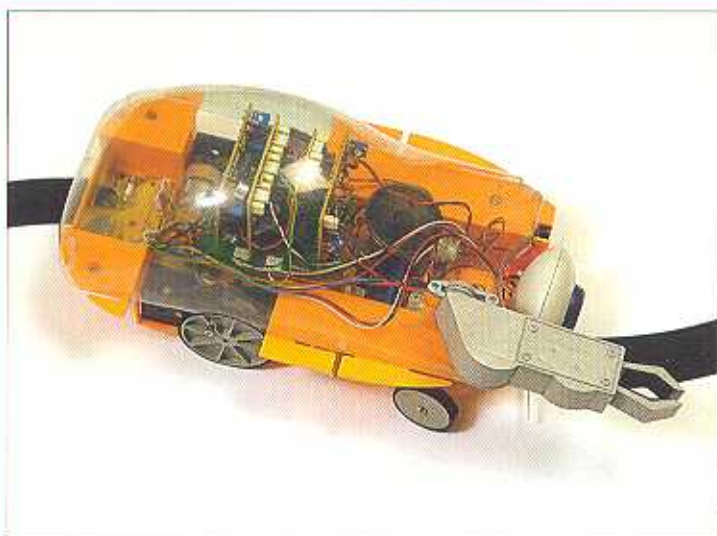
Sensori di luminosità (III)



Grazie al sensore di luminosità potremo realizzare diversi lavori con Pathfinder. Per esempio, potremo programmare il robot perché si attivi automaticamente quando si fa giorno e si spenga di notte. Nell'immagine vediamo Pathfinder vicino a una finestra e possiamo programmarlo perché funzioni, parli e veda tramite la sua camera web, solamente quando è giorno.



Utilizzando il sensore di luminosità è anche possibile interagire con Pathfinder. Ad esempio lo possiamo attivare o disattivare mediante una lampada portatile. Quando illumineremo il sensore con la lampada esso vedrà un'alta intensità di luce, e noi lo potremo programmare perché inizi a funzionare.



Dobbiamo sempre tener presente che il sensore di luminosità è l'unico sensore di tipo analogico di cui dispone Pathfinder. Inoltre sarà possibile lavorare con questo sensore non solo come se si trattasse di un interruttore, ma anche utilizzandolo come sorgente di informazioni. Ad esempio è possibile programmare Pathfinder per fare in modo che si muova più rapidamente o più lentamente, in modo graduale, in funzione della quantità di luce presente nell'ambiente: in questo modo può seguire un percorso a diverse velocità.