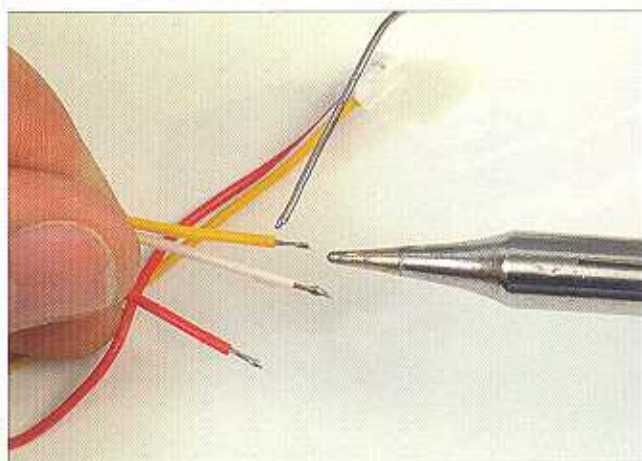
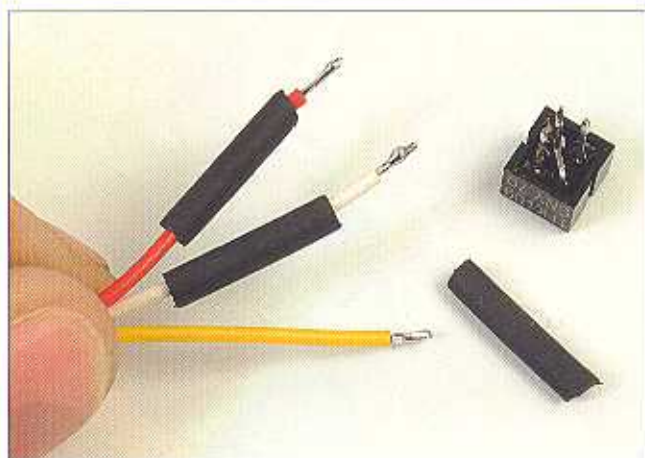


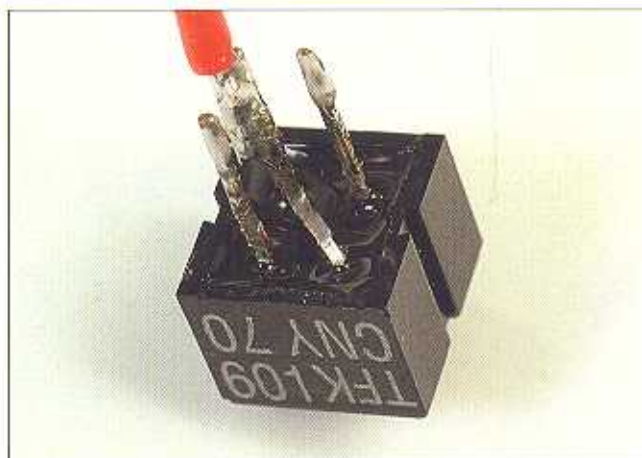
**1** Prepareremo ora un sensore ottico modello CNY70. Questi sensori avranno un compito fondamentale per il robot, dato che serviranno per rilevare le tacche di controllo di ognuno dei tre motori, permettendo così di poter controllare il movimento di Pathfinder, sia nella configurazione con le ruote che in quella con le zampe.



**2** Il primo passo consisterà nello stagnare i tre fili del cavetto. Grazie a questo, il processo di saldatura sarà più semplice, basterà avvicinare il cavo al piedino corrispondente del sensore e riscaldare con il saldatore la zona da saldare.

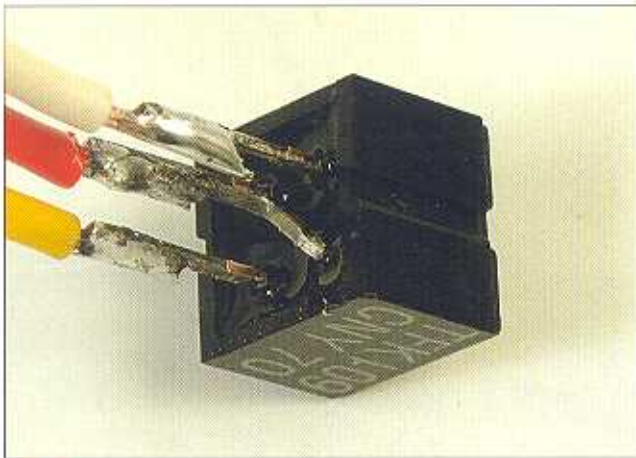


**3** Prima di iniziare a saldare dobbiamo inserire un pezzo di tubetto termorestringente in ognuno dei fili del connettore. Taglieremo il tubetto in tre pezzi uguali da 1,5 cm di lunghezza. Inseriremo un pezzo in ognuno dei tre fili.



**4** Il primo cavo da saldare sul sensore sarà quello di colore rosso, che si salderà a due terminali. Dobbiamo piegare uno dei piedini del sensore sino a unirli con l'altro, così come mostrato nell'immagine. Dopo, salderemo il cavo rosso a entrambi i terminali. Dobbiamo rispettare l'orientamento mostrato nell'immagine: i riferimenti sono le lettere bianche stampate sul sensore.

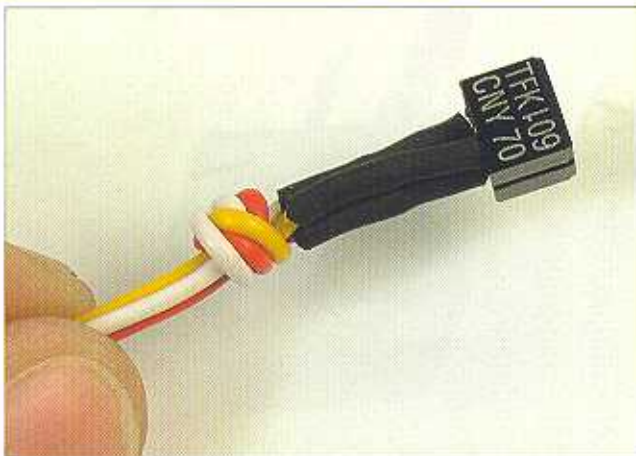




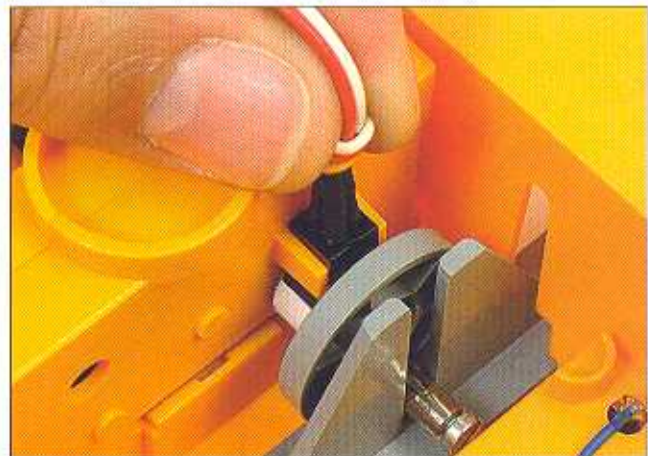
**5** Gli altri due cavi si salderanno ai due terminali rimasti liberi del sensore. Il cavo giallo andrà al terminale posto sotto alle lettere bianche stampate sul sensore. Infine, il filo bianco verrà saldato sull'unico piedino libero rimasto sul sensore.



**6** Ora posizioneremo i tre pezzi di termorestringente che abbiamo inserito nei fili sulle saldature. Per fissare il termorestringente lo posizioneremo sulla zona di saldatura da coprire, e avvicineremo il saldatore. La plastica, scaldandosi, si restringerà e aderirà alla zona di saldatura.

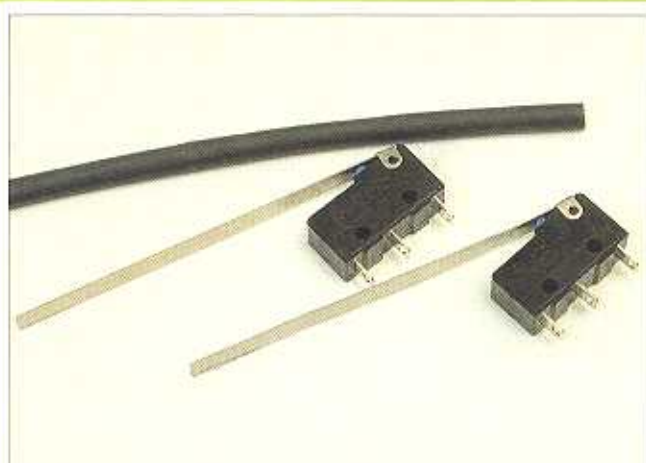


**7** Nell'immagine possiamo vedere il sensore con il montaggio terminato. Sono stati posizionati i tre pezzi di termorestringente su ognuna delle saldature. Dobbiamo verificare di aver saldato ogni filo, identificato da un colore, sul piedino corrispondente del sensore.

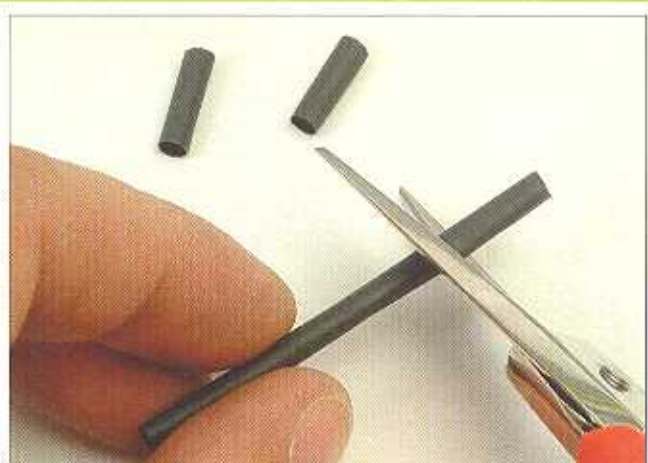


**8** Ora monteremo il sensore nel foro presente nella scatola di riduzione del motore centrale. Dobbiamo inserirlo nella cavità mostrata dall'immagine, rivolto verso l'adesivo fissato all'eccentrico del motore. Utilizzeremo una colla forte per fissare il sensore in questa posizione.

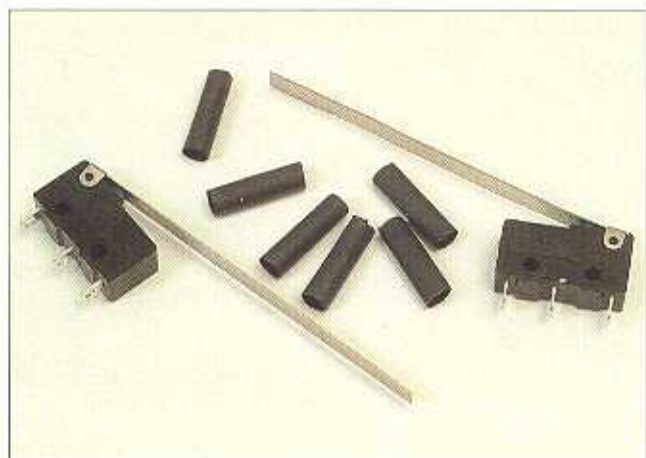




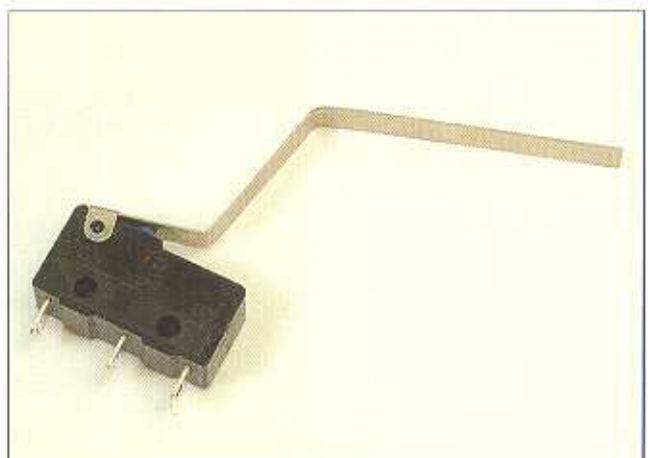
**1** Abbiamo a disposizione due sensori meccanici tipo finecorsa e un pezzo di tubetto termorestringente. Questi sensori meccanici serviranno per informare Pathfinder nel caso di un contatto con qualche ostacolo con la sua parte anteriore.



**2** Taglieremo il tubetto termorestringente in sei pezzi utilizzando delle forbici. Tutti i pezzi devono avere la stessa dimensione, circa 1,5 cm. Il tubetto termorestringente servirà per isolare i contatti dei finecorsa ed evitare che si verifichino cortocircuiti.

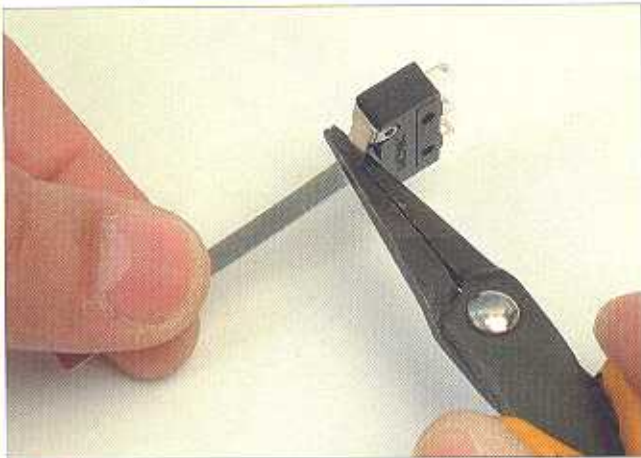


**3** I cavetti necessari per terminare il montaggio dei sensori non sono ancora stati forniti. Conserveremo i sei pezzi di tubetto termorestringente insieme ai finecorsa, sino a quando termineremo il montaggio dei sensori per poterli posizionare sul telaio del robot.

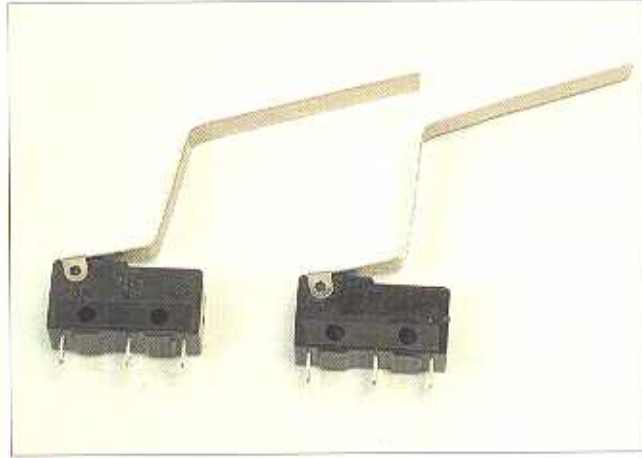


**4** Sagomiamo ora l'attuatore del finecorsa al fine di ottenere un maggior campo d'azione, per fare questo piegheremo l'attuatore sino a ottenere una forma simile a quella della figura.

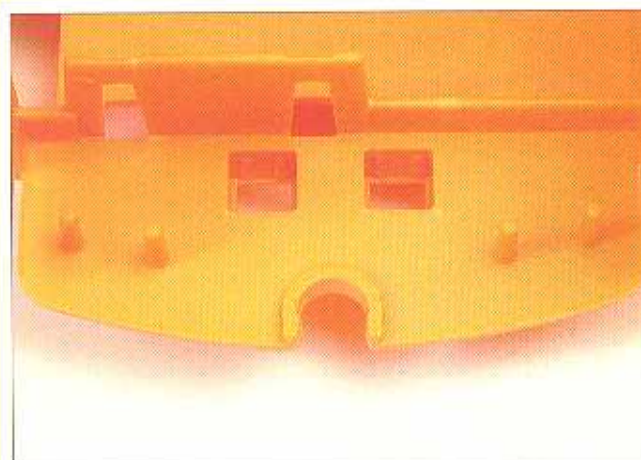




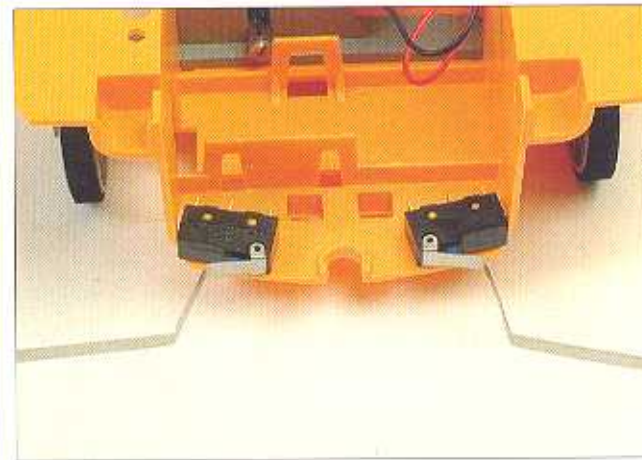
**5** Per piegare la levetta raccomandiamo di utilizzare delle pinzette o un altro strumento che permetta di manipolare questa parte metallica con precisione. Ripeteremo l'operazione di piegatura su tutti e due i sensori.



**6** Nell'immagine possiamo vedere i due sensori meccanici tipo finecorsa con i loro attuatori preparati per la rilevazione degli ostacoli su Pathfinder. Grazie a queste modifiche potremo rilevare gli ostacoli nella parte anteriore del robot con un maggiore anticipo.

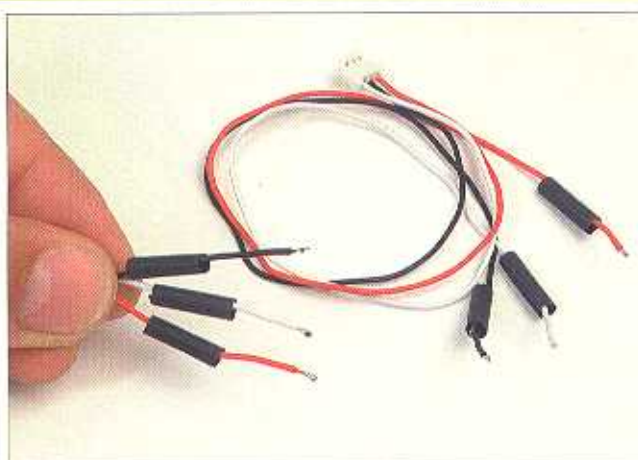


**7** Nella parte anteriore di Pathfinder troviamo due perni che serviranno per l'inserzione dei due finecorsa. Questi perni aiuteranno il fissaggio dei finecorsa e impediranno che si muovano quando il robot entrerà in contatto con qualche ostacolo.



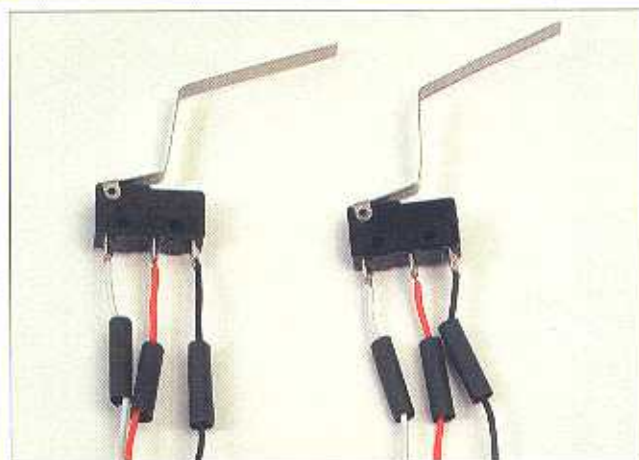
**8** In questa immagine possiamo vedere come risulteranno i finecorsa montati sul telaio di Pathfinder. Oltre a inserirli in questi perni, utilizzeremo anche una colla a contatto universale per fissare la loro posizione, tuttavia per il momento non possiamo ancora incollare i sensori, dato che non abbiamo terminato il montaggio dei cavetti sui sensori stessi.





**1** I due pezzi di cavo, con connettori volanti femmina, ci permettono di terminare il montaggio dei sensori meccanici tipo finecorsa.

Dobbiamo prima stagnare la punta di ogni filo e poi inserire in ognuno di essi un pezzo di tubetto termorestringente.



**2** Ora salderemo i cavetti ai sensori finecorsa. Dobbiamo saldare i fili facendo attenzione al loro colore. Ogni cavo deve essere saldato al sensore con la stessa disposizione che si vede nell'immagine.

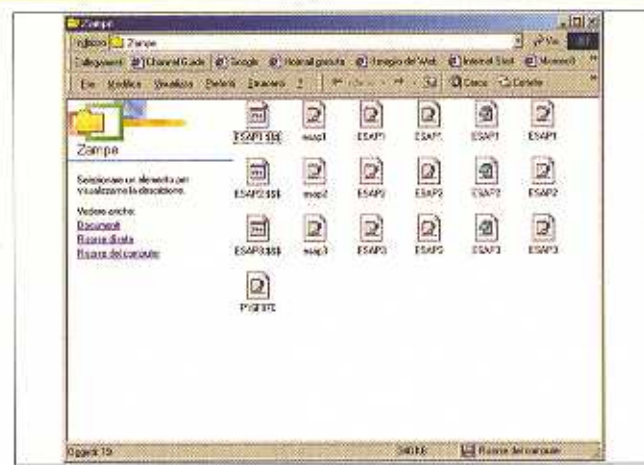


**3** Dopo aver verificato che i fili siano stati saldati nell'ordine adeguato, posizioneremo il termorestringente. Spingeremo il termorestringente fino a coprire le saldature e poi lo riscaldiamo con il saldatore, in modo da farlo contrarre e aderire alla saldatura stessa. Nell'immagine si possono vedere i finecorsa con il montaggio terminato.



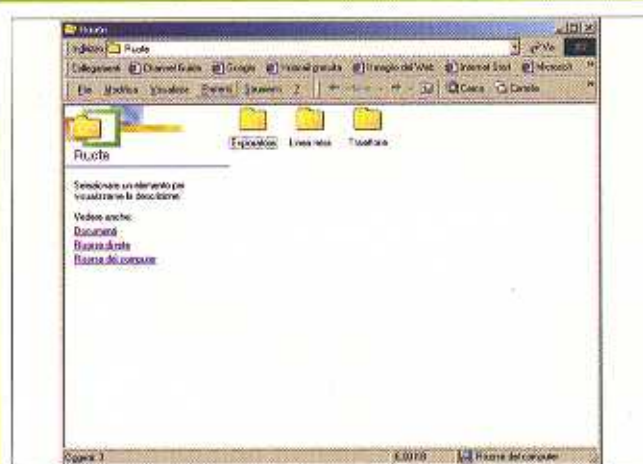
**4** Questo è il secondo CDROM dell'opera Pathfinder. Nel primo CDROM si trovavano i programmi e il compilatore, necessari per la programmazione del robot. Questo secondo CDROM contiene esercizi pratici per realizzare applicazioni con il robot.





**5** Nella directory principale del CDRom si trovano diverse cartelle e file. Ci sono alcuni documenti che informano sul contenuto del CD e alcuni file di utility. Abbiamo tre cartelle, ognuna delle quali contiene una gamma di esercizi per le diverse configurazioni del robot.

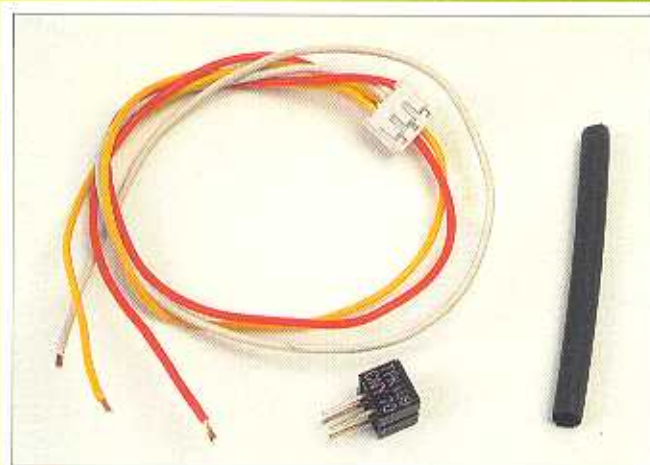
**6** Sotto la directory "Zampe" si trovano tre esercizi differenti per il controllo di Pathfinder nella configurazione con le zampe, anche detta "modo esapodo". Questi esercizi contengono le routines fondamentali per il movimento del robot con questa configurazione, e saranno un buon punto di partenza che ci permetterà di progettare nuove applicazioni.



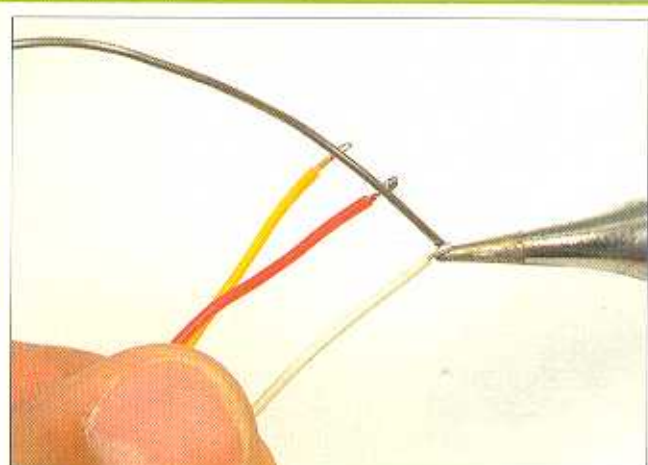
**7** Se apriamo la cartella "Ruote", troveremo alcuni esercizi per la gestione di Pathfinder in modo veicolo. Ci sono tre tipi di esercizi: robot esploratore, cercatore di tracce (linea nera) e inseguitore di traiettorie. Ogni gruppo di esercizi si trova in una cartella diversa.

**8** Nella directory "Controllo PC" ci sono due programmi per il controllo di Pathfinder tramite il computer, sia nella configurazione esapodo sia nella configurazione con le ruote. Caricando questi file sulla Smartcard, controlleremo i movimenti di Pathfinder tramite i comandi inviati dal PC.





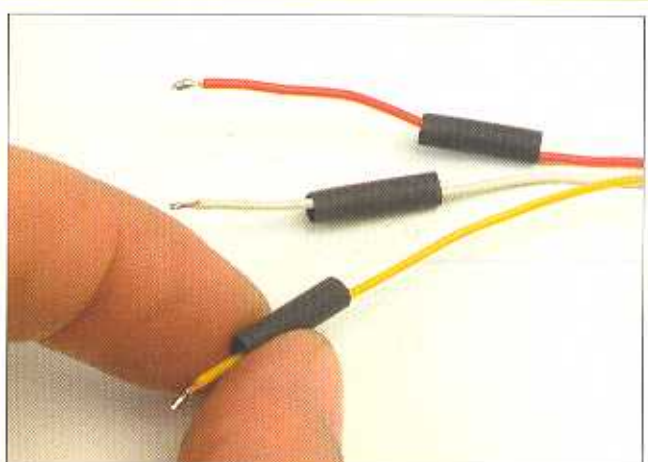
**1** Ora prepareremo un sensore ottico modello CNY70. I componenti necessari sono il sensore ottico, un cavetto da tre fili con connettore volante femmina e un pezzo di tubetto termorestringente.



**2** Per facilitare la saldatura del cavetto ai piedini del sensore, ne stagneremo prima i tre fili. Avvicineremo un po' di stagno e il saldatore alla punta di ogni filo sino a che rimanga coperto da una cappa di stagno.

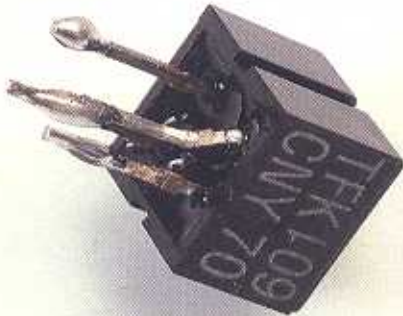


**3** Continueremo tagliando il tubo termorestringente con delle forbici. Dovremo ottenere tre pezzi di eguale dimensione di circa 1,5 cm. Il tubetto termorestringente servirà per proteggere le saldature del sensore ed evitare cortocircuiti.

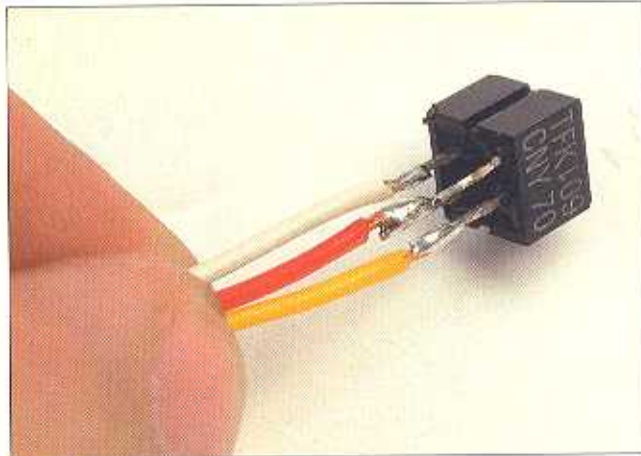


**4** Prima di saldare il cavo al sensore è necessario inserire sui fili del cavetto i tre pezzi di termorestringente che abbiamo tagliato.

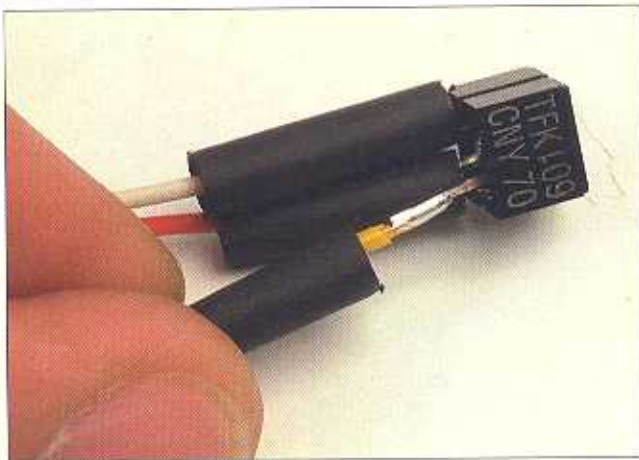




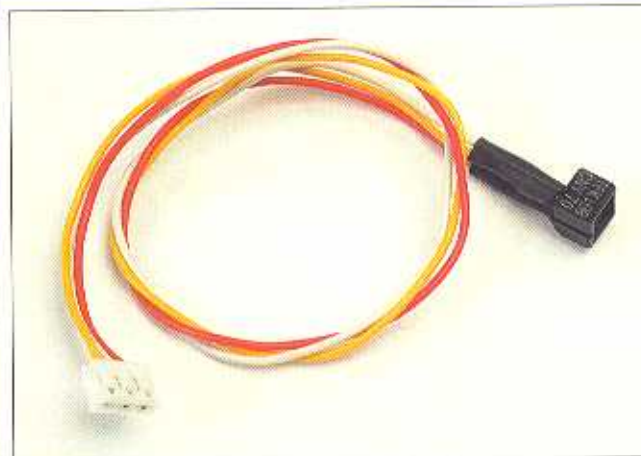
**5** Ora salderemo i tre fili del cavetto ai piedini del sensore, prima però dobbiamo unire fra loro due pin del sensore stesso. Dovremo collegare insieme due pin del sensore, rispettando l'orientamento riportato nell'immagine. Come riferimento utilizzeremo le lettere bianche della sigla, stampate sul contenitore del sensore. Salderemo il punto di contatto dei due piedini.



**6** Salderemo i tre fili del cavetto ai tre pin del sensore (dopo aver unito due pin nel passo precedente). È fondamentale saldare i tre fili rispettando i colori come mostrato nell'immagine. Anche qui prenderemo come riferimento le lettere bianche presenti su uno dei lati del sensore.

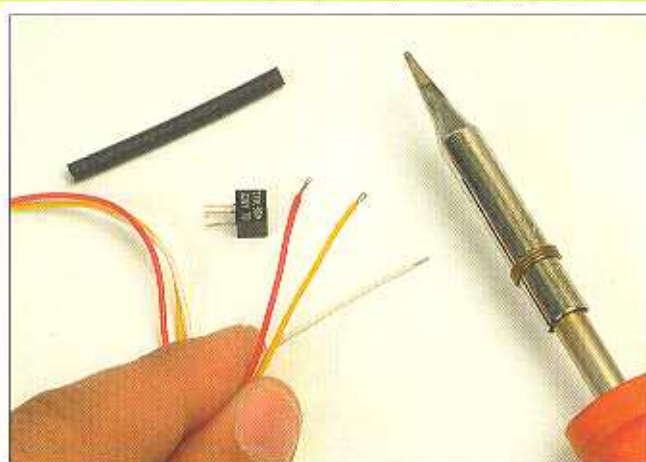


**7** Dopo aver saldato il cavetto al sensore, e aver verificato che ogni filo, identificato col suo colore, sia sul pin corrispondente, posizioneremo il termorestringente su ognuna delle saldature. Dopo aver coperto la saldatura con il termorestringente lo riscaldaremo con il saldatore sino a che si restringa e faccia aderenza.

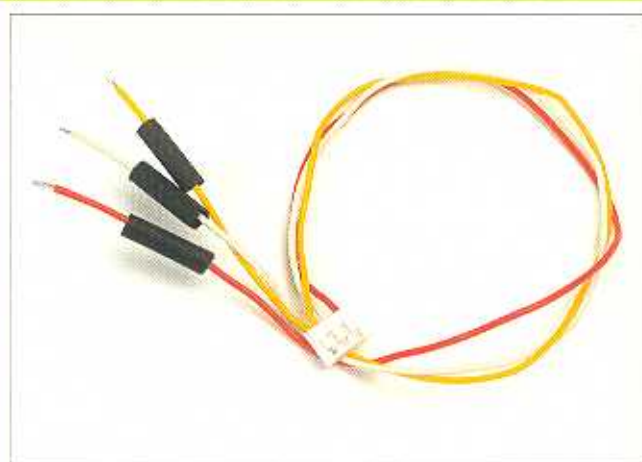


**8** Nell'immagine possiamo vedere il sensore ottico CNY70 correttamente montato. Possiamo vedere la disposizione dei fili nell'ordine adeguato e il termorestringente ben aderente ad ognuna delle saldature.

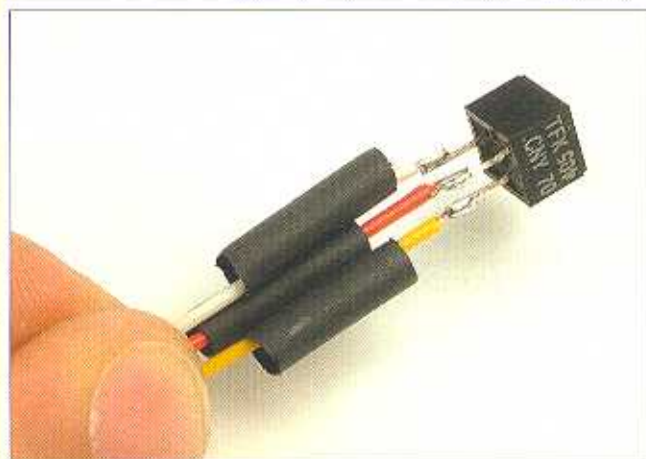




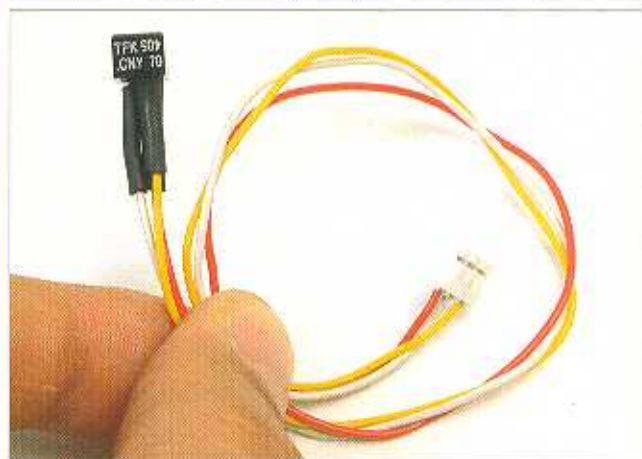
**1** Dobbiamo montare un altro sensore ottico CNY70, per il quale disponiamo di un cavetto con connettore volante femmina e di un pezzo di tubo termorestringente, che utilizzeremo per proteggere le saldature. Il primo passo consisterà nello staginare i tre pezzi di filo.



**2** Ora taglieremo il tubetto termorestringente in tre pezzi da 1,5 cm. Ognuno dei tre pezzi verrà inserito nei tre fili del connettore. È importante fare questa operazione al momento giusto, cioè prima di saldare il cavetto al sensore.

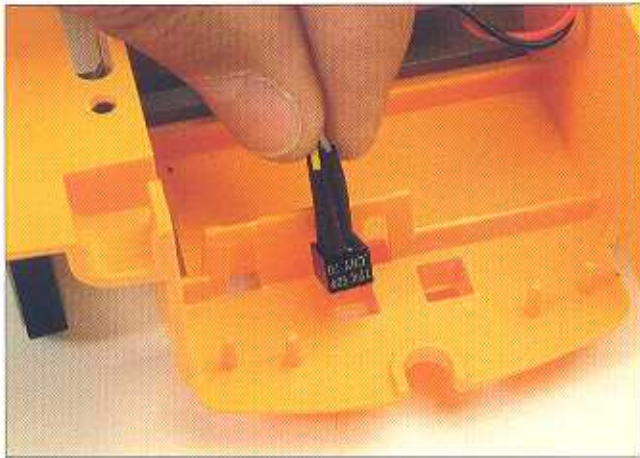


**3** Salderemo il sensore seguendo lo stesso procedimento che abbiamo utilizzato con l'altro sensore ottico CNY70. Il primo passo consiste nel collegare i due pin del sensore a cui salderemo il filo rosso. Ogni cavo deve essere saldato sul pin corrispondente, prendendo come riferimento le lettere bianche stampate sul contenitore del sensore.

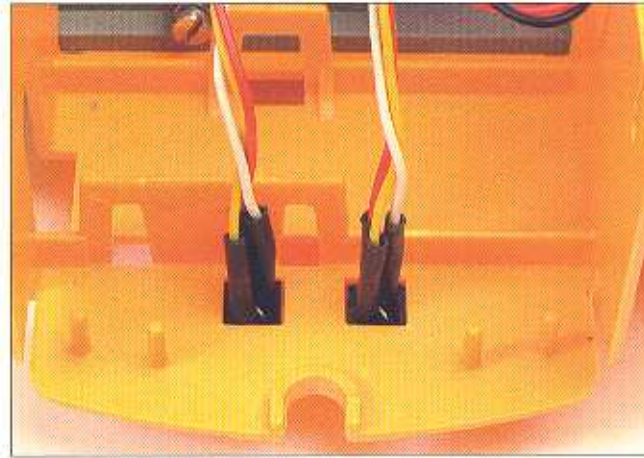


**4** Il passo successivo alla saldatura del cavetto al sensore, consiste nel posizionare ogni pezzo di tubetto termorestringente sulle tre saldature dei piedini del sensore. Nell'immagine possiamo vedere il sensore con il montaggio terminato.





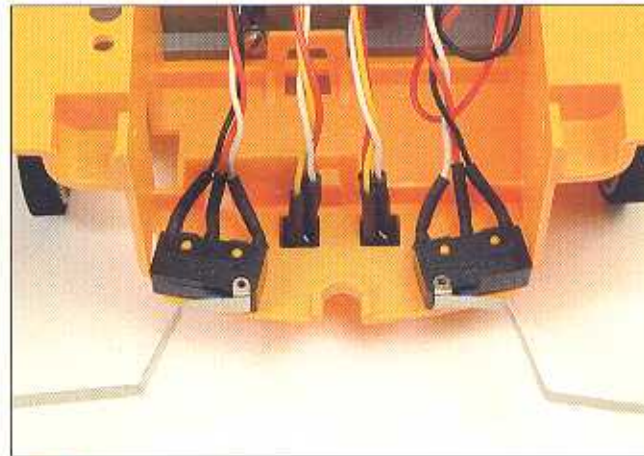
**5** Ora monteremo sul robot i due sensori ottici CNY70 che avevamo preparato in precedenza. Li inseriremo nei due fori che sono presenti nella parte anteriore del telaio di Pathfinder. Per fissare i due sensori nella posizione corretta utilizzeremo della colla di tipo universale.



**6** In questa immagine possiamo vedere i due sensori ottici CNY70 correttamente posizionati sul telaio di Pathfinder. Sono completamente inseriti nei fori del telaio e tenuti fermi nella loro posizione grazie alla colla.



**7** Monteremo anche i due sensori tipo finecorsa, che abbiamo preparato, sul telaio di Pathfinder; nella parte anteriore del telaio ci sono due perni di plastica in cui dobbiamo inserire ogni sensore, come possiamo vedere dall'immagine.



**8** Per fissare i finecorsa in questa posizione del telaio vi consigliamo di utilizzare una colla di tipo universale. La colla farà aderire il sensore al telaio, e insieme ai due perni di sostegno interni eviterà che il sensore si muova dalla sua posizione.



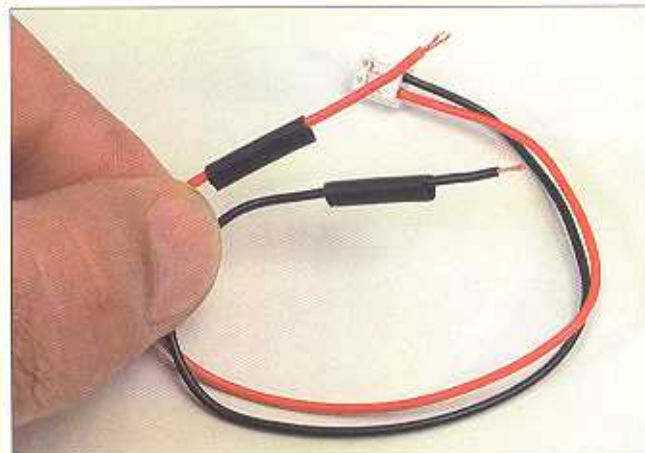
## Scheda dei sensori



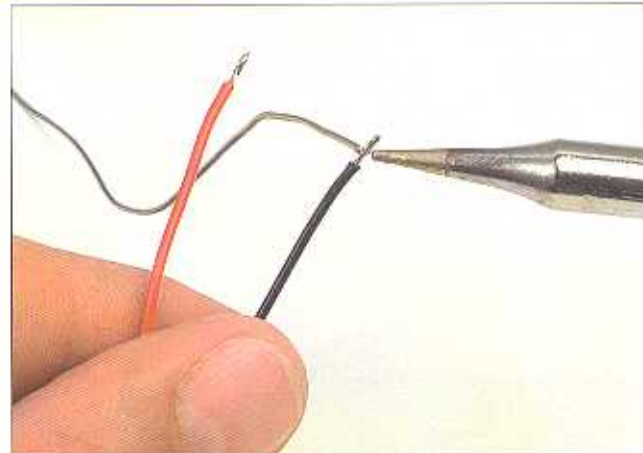
**1** Eseguiamo ora il montaggio dei sensori a ultrasuoni, iniziando dal sensore emettitore di ultrasuoni che vi è stato fornito. Il pezzo di tubetto termorestringente servirà per isolare i collegamenti, e il cavetto a due fili come connettore per la scheda dei sensori.



**2** Il primo passo consisterà nel tagliare il tubetto termorestringente da 6 cm in quattro pezzi da circa 1,5 cm cadauno. Due di questi pezzi serviranno per il montaggio della capsula di ricezione degli ultrasuoni, e gli altri due per la capsula di emissione.

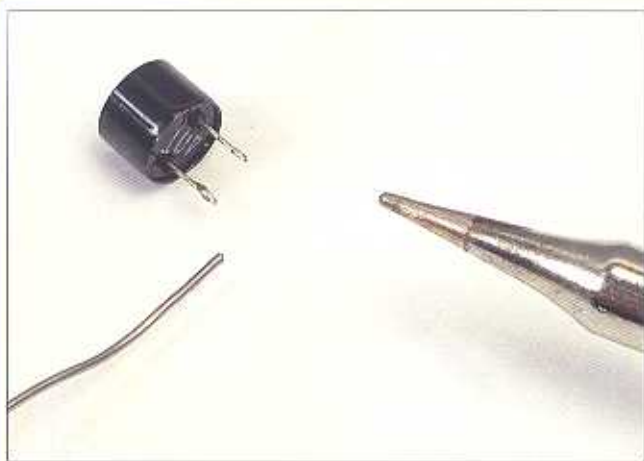


**3** Dopo aver tagliato il tubetto termorestringente, il passo successivo consisterà nell'infilarne un pezzo in ognuno dei due fili del cavetto connettore, come possiamo vedere nell'immagine.



**4** Prima di saldare il cavetto con la capsula di emissione, prestagneremo i due terminali dei fili. Riscaldiamo i fili con il saldatore e vi depositeremo un po' di stagno.

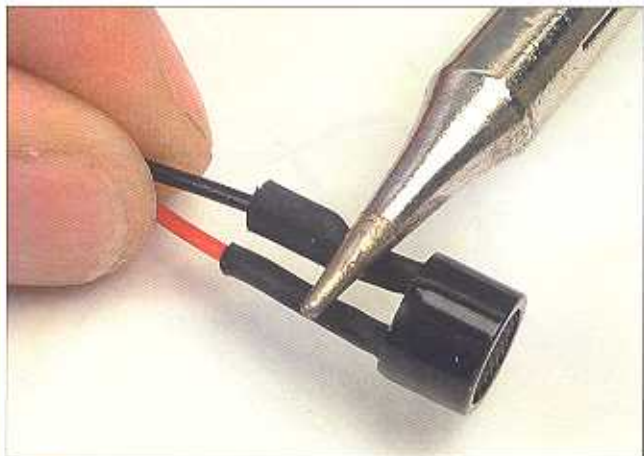




**5** Stagneremo anche la capsula di emissione degli ultrasuoni. Riscaldiamo ognuno dei piedini e depositeremo su di essi un po' di stagno. Vi consigliamo di tagliare, utilizzando delle tronchesine, la lunghezza dei piedini del sensore, come si può vedere dall'immagine.



**6** Dopo aver stagnato il cavo e il sensore, uniremo entrambi riscaldando la zona di giunzione con il saldatore. Nella parte posteriore del sensore troviamo indicati i simboli + e -. Il cavo rosso verrà saldato sul piedino che ha il simbolo +, e il cavo nero sul piedino con il simbolo -.



**7** Dopo aver saldato i due fili al sensore, posizioneremo sulla zona di saldatura, i pezzi di termorestringente che avevamo precedentemente inserito sui fili. Dopo aver posizionato il termorestringente lo riscaldiamo con il saldatore, per farlo contrarre e quindi aderire alla saldatura.

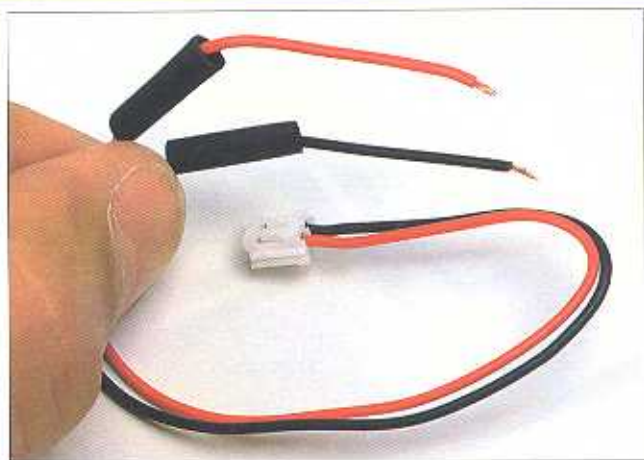


**8** Nella fotografia possiamo osservare la capsula di emissione di ultrasuoni a montaggio terminato, e pronta per essere utilizzata sul robot tramite la scheda dei sensori. Questa capsula avrà il compito di generare un'onda a 40 KHz che sarà ricevuta dalla capsula di ricezione.

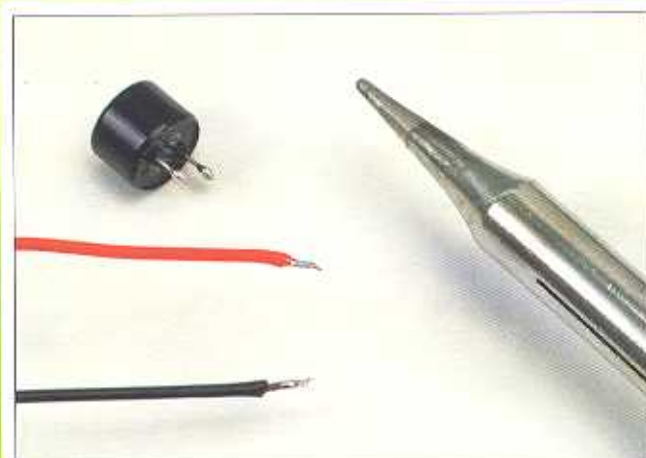




**1** Ora termineremo il montaggio della capsula a ultrasuoni. Abbiamo già a disposizione la capsula di ricezione e il cavo che servirà come connettore, però abbiamo bisogno anche dei pezzi di tubetto termorestringente che ci sono stati forniti insieme alla capsula di emissione.



**2** La prima cosa da fare sarà tagliare il tubetto termorestringente e inserirlo nei fili del cavo. Il tubetto deve essere inserito prima di eseguire la saldatura, altrimenti non lo potremmo più infilare per isolare le saldature.

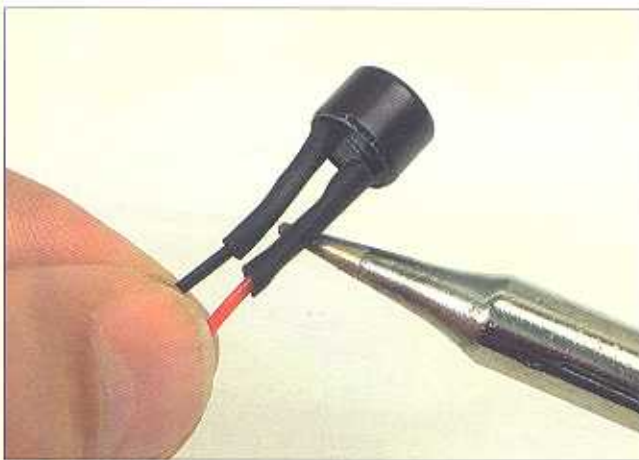


**3** Dobbiamo staginare sia i fili del cavetto che i due piedini del sensore. Grazie a questa operazione di saldatura preventiva sarà molto più semplice eseguire in seguito l'unione dei fili con il sensore.



**4** Se avremo già prestagnato tutti gli elementi sarà sufficiente riscaldare la zona di unione fra filo e piedino del sensore per eseguire la saldatura. Sul sensore troviamo indicato qual è il piedino positivo e qual è il negativo. Salderemo il cavo rosso sul piedino con il simbolo + e il cavo nero sul piedino con il simbolo -.

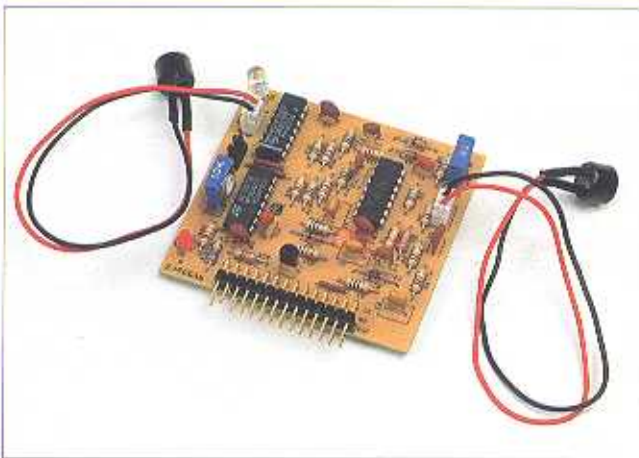




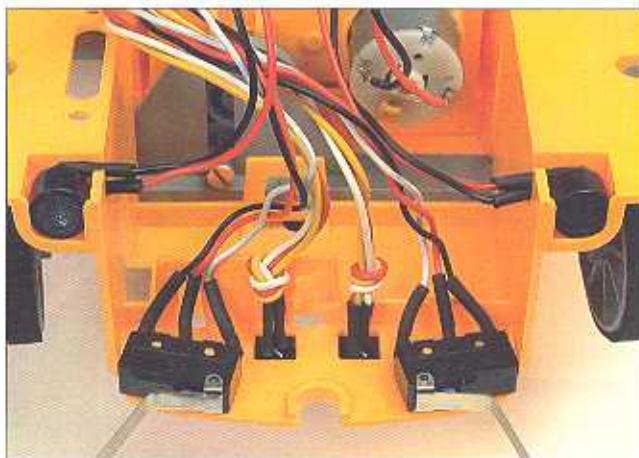
**5** Quando il filo sarà saldato al sensore posizioneremo il tubetto termorestringente sulla zona di saldatura. Sarà sufficiente posizionarlo sulla saldatura e riscaldarlo con il saldatore, il tubo si contrarrà e aderirà alla saldatura.



**6** In questa immagine possiamo vedere la capsula di ricezione degli ultrasuoni a montaggio terminato, pronta per essere collegata alla scheda dei sensori. La capsula di ricezione vibrerà con le onde inviate dalla capsula di emissione, che la raggiungeranno dopo aver rimbalzato contro qualche oggetto posto davanti.



**7** Le capsule a ultrasuoni verranno montate sulla scheda dei sensori. La capsula di ricezione verrà inserita sul connettore JP1 della scheda, la capsula di emissione verrà montata sul connettore JP2. Questi connettori possono essere inseriti solo con l'orientamento corretto. La capsula di ricezione è siglata con il codice 40R e quella di emissione 40T.

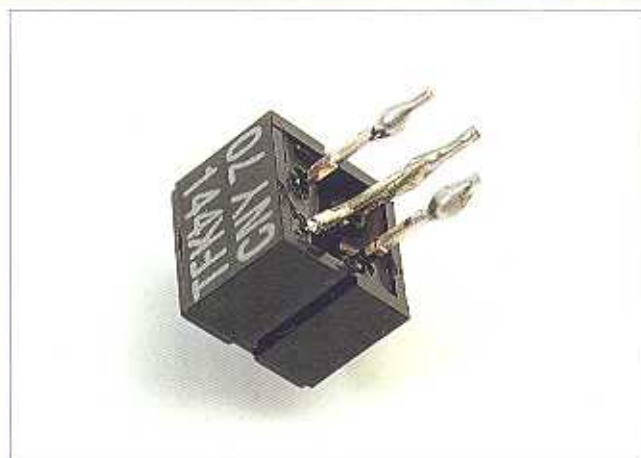


**8** Nella parte anteriore del telaio troviamo gli alloggiamenti per i sensori a ultrasuoni. È importante che i sensori siano ben allineati e rivolti in avanti. Il posizionamento della capsula di emissione o di ricezione negli alloggiamenti di sinistra o di destra è indifferente. Dovremo piegare i piedini dei sensori per fare in modo che si possano inserire nelle loro sedi.

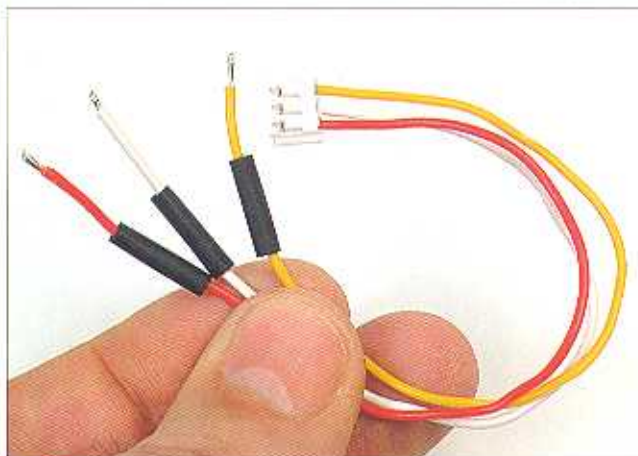




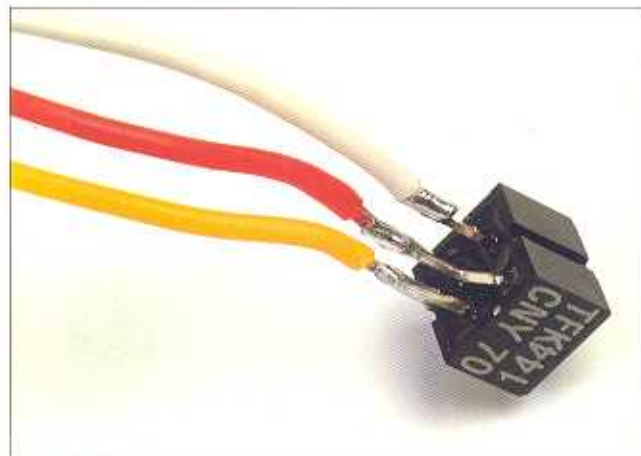
**1** Salderemo ora l'ultimo sensore ottico CNY70 di Pathfinder. Si tratta del quinto sensore ottico di questo tipo che dobbiamo saldare e le operazioni da eseguire sono le stesse che abbiamo fatto per gli altri sensori.



**2** Il primo passo consiste nello staginare i piedini del sensore. Due di questi devono essere uniti assieme, come possiamo vedere nella figura. Per sapere quali sono, prenderemo come riferimento le lettere bianche stampate sul contenitore del sensore.

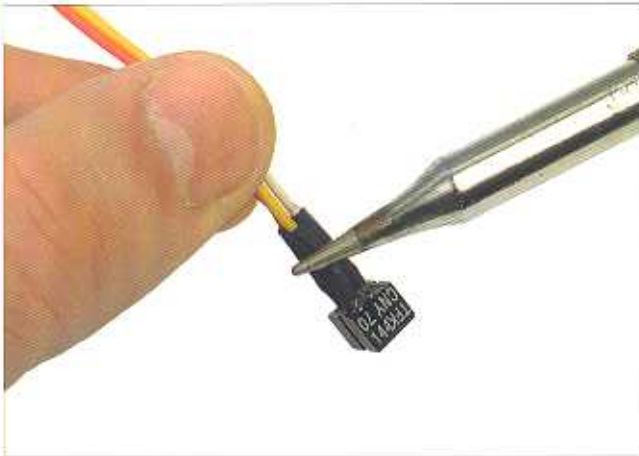


**3** Prima di saldare i fili del connettore al sensore, dobbiamo tagliare il tubetto termorestringente in tre pezzi di uguale lunghezza e inserirli in ognuno dei fili del cavo del robot. Se ci dimenticassimo di eseguire questa operazione, in seguito non potremmo posizionare il termorestringente sulle saldature del sensore.

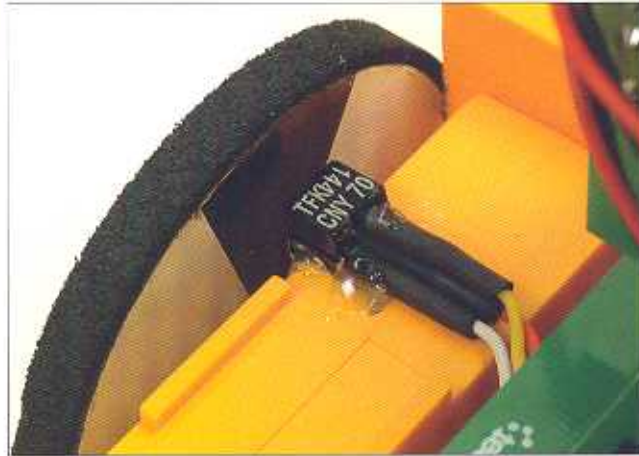


**4** Salderemo il cavo rispettando il codice dei colori. Ogni cavo corrisponde al piedino del sensore che si può vedere nell'immagine. Seguire questa sequenza con precisione ci permetterà di alimentare correttamente il sensore quando lo collegheremo alla scheda di controllo.

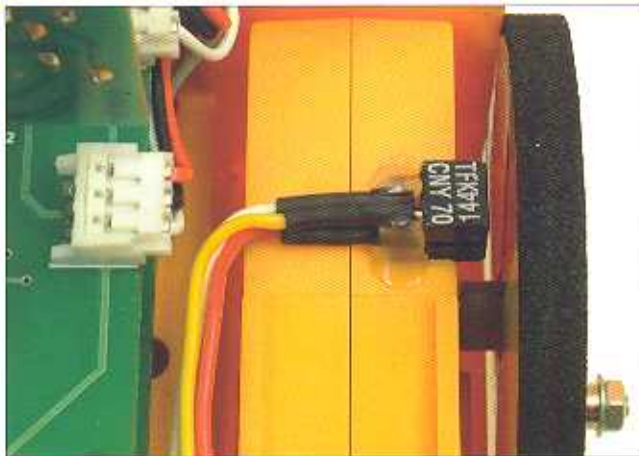




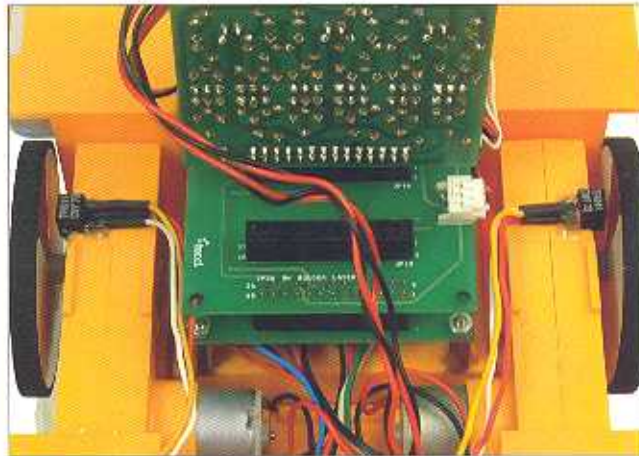
**5** Dopo aver saldato i fili sul sensore, posizioneremo ognuno dei tre pezzi di termorestringente sulle saldature e li scalderemo sino a farli contrarre e farli aderire alle zone di saldatura. Il termorestringente evita i cortocircuiti fra i piedini del sensore.



**6** Ora monteremo gli ultimi due sensori ottici che abbiamo saldato su Pathfinder. Ognuno di essi verrà collocato su una delle due scatole di riduzione dei motori posteriori. I sensori rimarranno posizionati di fronte alle ruote. Bisogna utilizzare una colla termica oppure una normale colla a contatto per fissare i sensori nella loro posizione.



**7** Sulla scatola di riduzione del motore sinistro posizioneremo un sensore ottico, mentre l'altro lo monteremo sul lato destro. I sensori rimarranno distanziati di qualche millimetro dalla ruota, fissati alla scatola di riduzione mediante la colla. Rileveranno la banda nera incollata su ognuna delle due ruote dalla parte interna.



**8** Nell'immagine possiamo vedere i due sensori ottici correttamente montati sui due sensori posteriori di Pathfinder. Grazie a questi sensori, avremo il controllo totale sui movimenti del robot, sia quando ha le ruote che nella configurazione con le zampe.