

INIZIA UNA NUOVA FASE

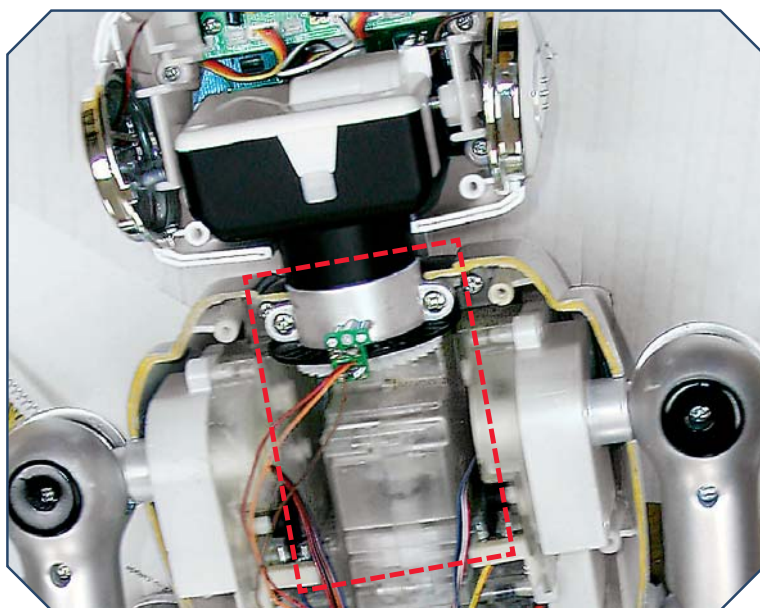
I componenti allegati ai prossimi fascicoli sono necessari per cominciare una nuova fase di montaggio, che ti permetterà di completare il modulo Sound Follower di I-Droid01.

Con le istruzioni di montaggio delle prossime pagine comincerà una nuova fase di assemblaggio di I-Droid01, che avrà come risultato finale il completamento del modulo Sound Follower. Questo sistema permetterà a I-Droid01 di identificare la fonte di un suono e di rivolgersi verso di essa, spostando la testa verso il basso e l'alto, ma anche verso destra e sinistra. Perciò, nei prossimi fascicoli riceverai in allegato il collo di I-D01, un motore che permetterà il movimento sinistra/destra della testa, il vano definitivo delle batterie e la scheda elettronica del Sound Follower.

Come sempre, alla fine della fase di montaggio potrai subito testare le nuove funzionalità del tuo robot.

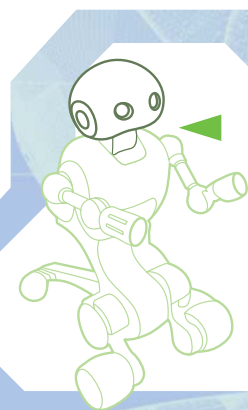


Questa nuova fase di montaggio ti permetterà di installare il modulo Sound Follower. In basso l'interno di un prototipo di I-D01: nel riquadro rosso la scatola del motore e il collo.



La fase comincia con la scatola che conterrà il motore del collo. Come detto esso farà ruotare la testa verso destra e sinistra: una volta completato l'assemblaggio di I-D01 questo movimento servirà al robot non solo per rivolgersi verso una fonte sonora, ma anche per voltarsi per inquadrare con la telecamera un oggetto e per seguirne i movimenti. Oltre al motore, la scatola conterrà anche gli ingranaggi necessari per realizzare il movimento; il sistema, inoltre, sarà dotato, come quello che hai già inserito all'interno della testa, di un circuito con encoder ottico. Questo elemento permetterà di controllare con precisione i movimenti del motore e, di conseguenza, le rotazioni del collo.

PRIMA METÀ DELLA SCATOLA



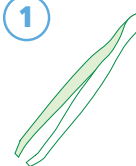
A questo fascicolo trovi allegati i primi elementi per questa nuova fase di montaggio: metà della scatola del motore del collo e il primo albero dotato di ruote dentate.

La scatola contenente il motore del collo e gli ingranaggi necessari alla trasmissione del movimento costituisce il primo elemento che dovrai assemblare in questa nuova fase di

montaggio. In particolare con questo fascicolo hai trovato la prima metà della scatola, un albero (dotato di una puleggia e di alcune ruote dentate) e una cinghia, che servirà per trasferire il movimento prodotto dal motore alle ruote dentate dell'albero. Tramite quest'ultimo il moto verrà poi trasferito al collo di I-Droid01, che potrà così ruotare la testa verso destra e sinistra. Con i prossimi fascicoli riceverai gli altri elementi per completare la scatola, compresi il motore e l'encoder ottico.

COSA TI SERVE

1



1. Un paio di pinzette



COMPONENTI

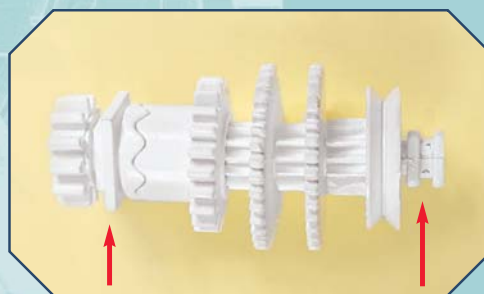
1. Albero con puleggia e ruote dentate
2. Prima parte della scatola del motore
3. Cinghia di trasmissione



L'ALBERO

Come detto, l'albero allegato permetterà di trasferire il movimento dal motore al collo del robot. Per effettuare un trasferimento corretto, l'albero è dotato di alcuni elementi su di esso posizionati: in particolare, sono presenti quattro ruote dentate più grandi, una puleggia e due elementi di supporto (indicati nella foto) che permettono di posizionare l'albero nella scatola del motore. La disposizione degli elementi è

DATI



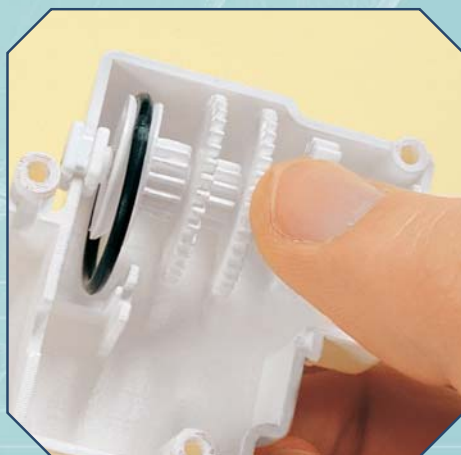
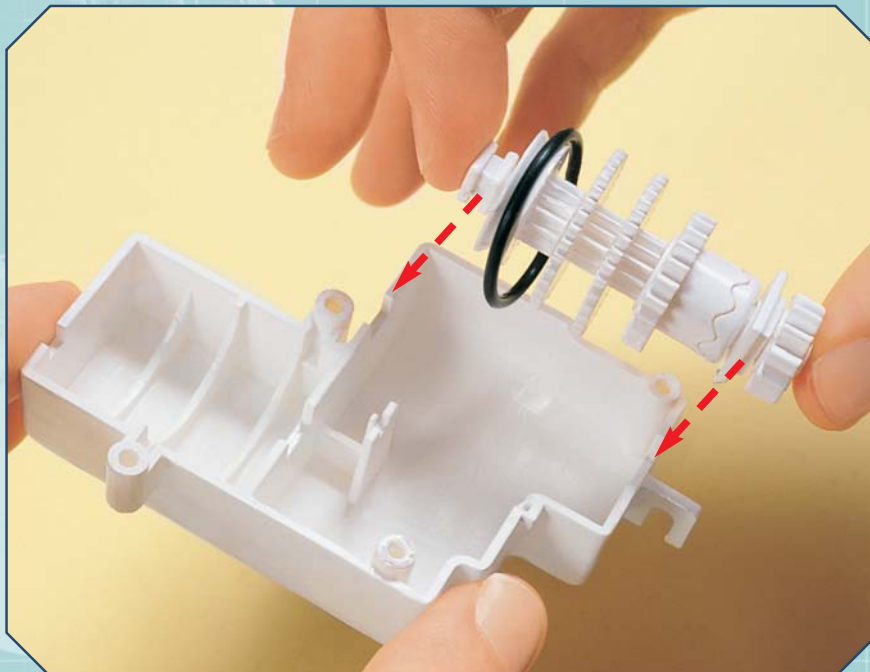
molto importante, perciò prima di cominciare con il montaggio è opportuno verificare che coincida con quella mostrata qui sopra.



LA PRIMA PARTE DELLA SCATOLA

MONTAGGIO

1 Aiutandoti se serve con un paio di pinzette, posiziona la cinghia sulla puleggia dell'albero (in basso); poi poni l'albero nella scatola (in modo che la cinghia rimanga in posizione) inserendo gli elementi di supporto nelle apposite sedi (a destra).



2 Premi delicatamente sull'albero in modo da assicurarti che sia posizionato in modo corretto.

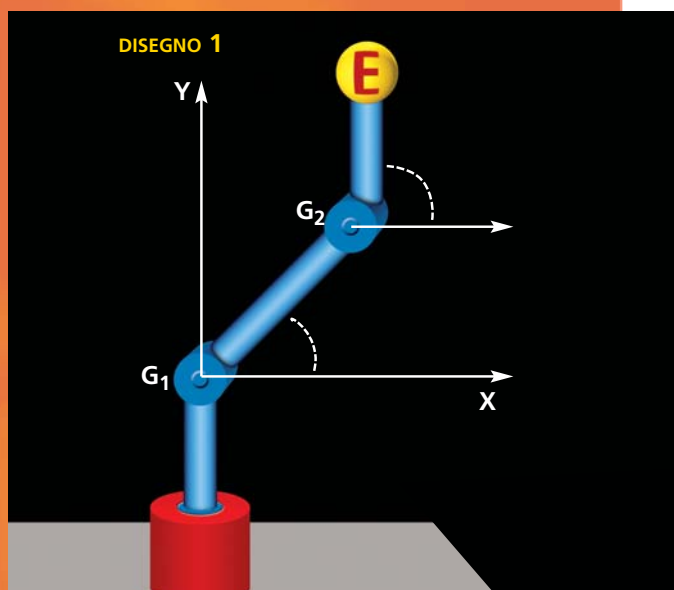
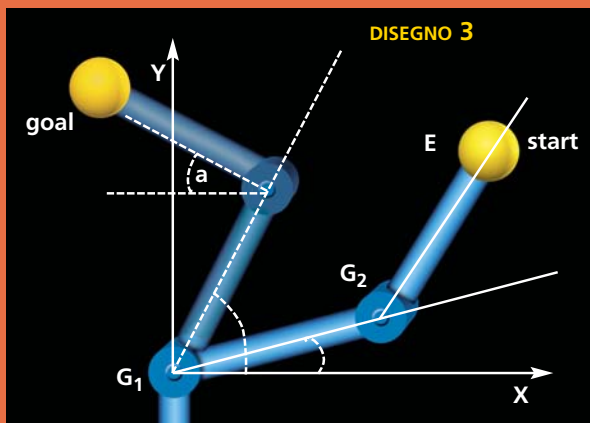


3 Osserva l'albero nella sua sede nella scatola. Verifica che tutti gli elementi si trovino al posto giusto, poi riponi in un luogo sicuro il tutto in attesa delle prossime operazioni di montaggio.

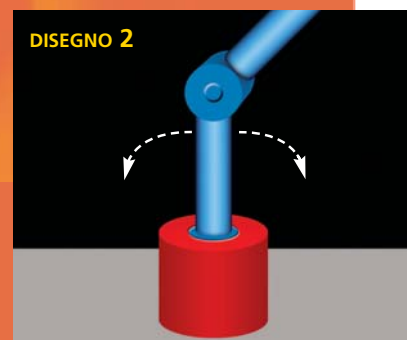
ROBOT FILE

I GRADI DI LIBERTÀ

Come abbiamo già avuto modo di dire, i movimenti di un qualsiasi robot (compreso I-Droid01) possono essere descritti in termini di 'gradi di libertà'. Essi sono determinati a loro volta dalla posizione degli elementi mobili del robot, talvolta indicati come 'gradi di mobilità': questi ultimi, infatti, sono definibili come il numero di elementi motori di cui è dotata una macchina. Questa stessa definizione in certi casi viene usata per semplicità a indicare anche i gradi di libertà, anche se i due concetti sono in realtà leggermente diversi. Ma cosa definiscono più esattamente i gradi di libertà? Da un punto di vista matematico essi equivalgono al numero di variabili necessarie per definire la posizione nello spazio di un sistema di corpi rigidi (ad esempio un robot) e sono di solito utilizzati per riassumere in un solo valore numerico la libertà di movimento di cui è dotata una macchina. Maggiore è la possibilità di movimento della macchina e maggiori saranno i suoi gradi di libertà. In I-D01, ad esempio, sono presenti vari motori (di cui uno nella testa per il movimento alto/basso e uno alla base del collo per il movimento destra/sinistra), grazie ai quali il robot è dotato di diversi gradi di mobilità, che permettono un'ampia capacità di movimento (e quindi diversi gradi di libertà). Per fare alcuni esempi quantitativi, un robot mobile dotato di due ruote motrici indipendenti (che gli consentono quindi di muoversi in avanti o indietro ma anche di girare su se stesso) è dotato di due gradi di mobilità (due 'elementi motori': il motore di una ruota e quello dell'altra) e, volendo essere precisi, di tre gradi di libertà, perché può spostarsi su un piano in qualsiasi punto (due coordinate, x e y , e perciò due gradi di libertà) e con qualsiasi orientamento (un altro grado di libertà). Nel caso di un braccio robotico dotato



di giunti (come i robot industriali di cui abbiamo già parlato, o le braccia di I-D01) i gradi di libertà dipendono invece dal numero e dalle caratteristiche dei giunti azionati da motori. Ad esempio (disegno 1) un braccio con due giunti motorizzati (G_1 e G_2) ha due gradi di mobilità (dati dai due elementi motori, cioè i giunti), grazie ai quali



può posizionare la sua estremità (E) in un qualsiasi punto del piano (purché raggiungibile data la lunghezza dei segmenti del braccio) e con qualsiasi orientamento. Anche in questo caso, quindi, i gradi di libertà sono tre. Nel caso poi il braccio sia dotato anche di un giunto alla base che permette delle rotazioni (disegno 2), i gradi di mobilità e di libertà aumentano ulteriormente. Quindi, i gradi di libertà 'misurano' le potenzialità di movimento di un robot. Per mettere poi in pratica tali potenzialità si deve agire correttamente sui giunti. Ad esempio (disegno 3), per portare l'estremità di un braccio robotico a due giunti dalla posizione iniziale (start) a quella finale (goal) con un preciso angolo (a), si deve operare sui giunti in modo che ruotino di angoli ben precisi, che possono essere trovati matematicamente risolvendo quello che in robotica viene chiamato 'problema della cinematica inversa'.