

# ROBOT FILIPPO

(cod. ARDUFILIPPO)

È un robot bipede i cui movimenti sono affidati a due soli servo, permettendo di cimentarsi con la robotica ed imparare l'uso dei servocomandi senza spendere molto. È in grado di camminare e di girare su se stesso, quindi potete dirigerlo in ogni direzione. Il suo assemblaggio è facilitato in quanto tutti i pezzi si incastrano gli uni negli altri e si possono saldare o incollare (con colla epossidica) per stabilizzare gli incastri. Il robot può essere controllato a distanza tramite un telecomando IR (un normalissimo telecomando di quelli usati per i televisori). Il kit comprende tutti i particolari meccanici e i 2 servo. Non comprende la scheda di controllo ROBOT\_SHIELD, la scheda ARDUINO UNO-REV3, il sensore SRF05.

## Informazioni importanti

Il dispositivo deve essere impiegato esclusivamente per l'uso per il quale è stato concepito. In nessun caso Futura Elettronica, o i suoi Rivenditori, potranno essere ritenuti responsabili per qualsiasi tipo di danno, straordinario, accidentale o indiretto di qualsiasi natura (economica, fisica ecc...), derivante dal possesso, dall'uso o dal guasto del presente prodotto; l'utente è unicamente responsabile e ne prende atto al momento dell'acquisto.

L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su: Elettronica In n. 166



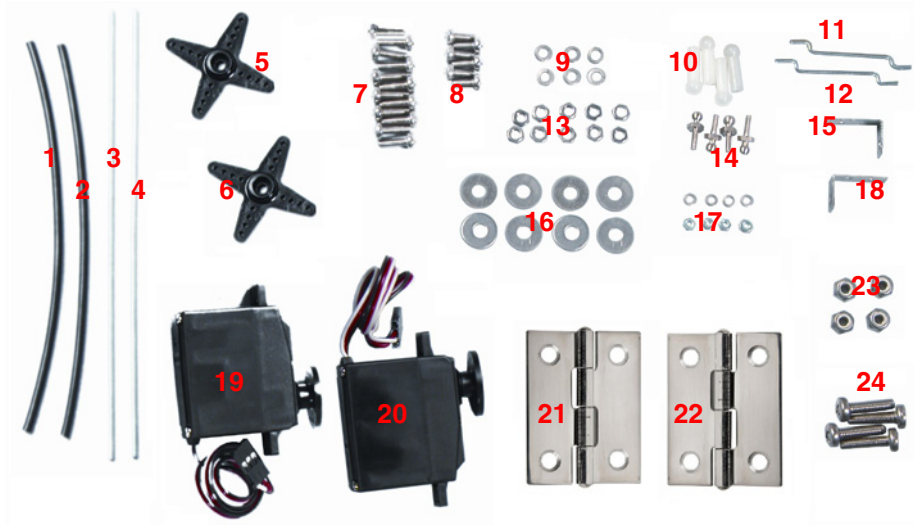
## A tutti i residenti nell'Unione Europea. Importanti informazioni ambientali relative a questo prodotto



Questo simbolo riportato sul prodotto o sull'imballaggio, indica che è vietato smaltire il prodotto nell'ambiente al termine del suo ciclo vitale in quanto può essere nocivo per l'ambiente stesso. Non smaltire il prodotto (o le pile, se utilizzate) come rifiuto urbano indifferenziato; dovrebbe essere smaltito da un'impresa specializzata nel

riciclaggio. Per informazioni più dettagliate circa il riciclaggio di questo prodotto, contattare l'ufficio comunale, il servizio locale di smaltimento rifiuti oppure il negozio presso il quale è stato effettuato l'acquisto.

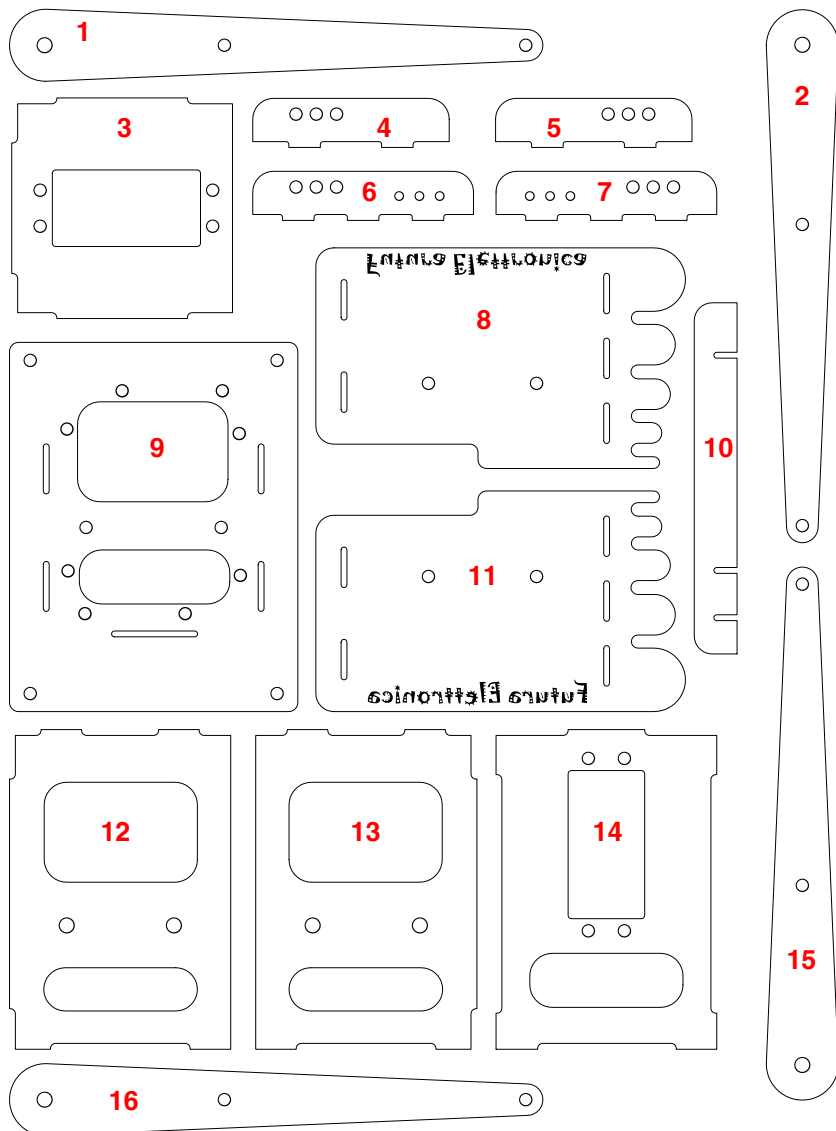
Prodotto e distribuito da:  
**FUTURA ELETTRONICA SRL**  
 Via Adige, 11  
 21013 - Gallarate (VA)  
 Tel. 0331-799775  
 Fax. 0331-778112  
 Web site: [www.futurashop.it](http://www.futurashop.it)  
 Info tecniche:  
[supporto@futurel.com](mailto:supporto@futurel.com)

**Minuterie:**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Tubetto copertura asta del movimento piede       | 10 Cappucci degli snodi sferici            |
| 2 Tubetto copertura asta del movimento piede       | 11 Asta del movimento della gamba          |
| 3 Asta filettata del movimento piede               | 12 Asta del movimento della gamba          |
| 4 Asta filettata del movimento piede               | 13 Dadi fissaggio motori, piede e angolari |
| 5 Crociera del motore                              | 14 Snodi sferici                           |
| 6 Crociera del motore                              | 15 Angolare movimento gamba                |
| 7 Viti fissaggio motori e caviglie                 | 16 Rondella gamba                          |
| 8 Viti fissaggio piede ed angolari movimento gambe | 17 Dadi fissaggio snodi sferici            |
| 9 Grower/rondelle fissaggio cerniere e angolari    | 18 Angolare movimento gamba                |
|  | 19 Servo motore                            |
|  | 20 Servo motore                            |
|  | 21 Cerniera caviglia/piede                 |
|  | 22 Cerniera caviglia/piede                 |
|  | 23 Dadi auto bloccanti                     |
|  | 24 Vite fissaggio anca                     |

**Note:** Per effettuare correttamente l'assemblaggio si consiglia di munirsi del seguente materiale non fornito nel kit:

- Cacciavite a croce
- Cacciavite a taglio
- Pinzetta a becchi fini
- Stagno
- Saldatore
- Punta trapano da 2 mm
- Martello leggero



1-2 Gamba Destra  
 3 Parte inferiore del corpo  
 4-5 Supporto posteriore  
 piede

6-7 Supporto anteriore piede  
 8 Piede sinistro  
 9 Base superiore del corpo  
 10 Distanziale

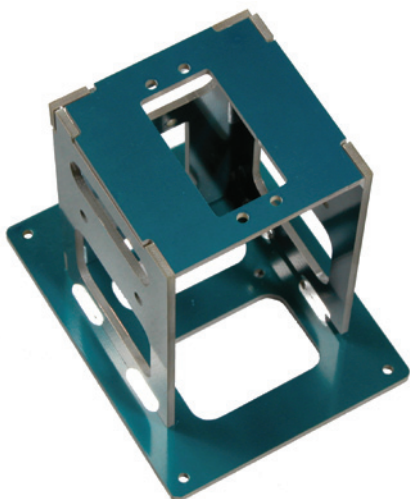
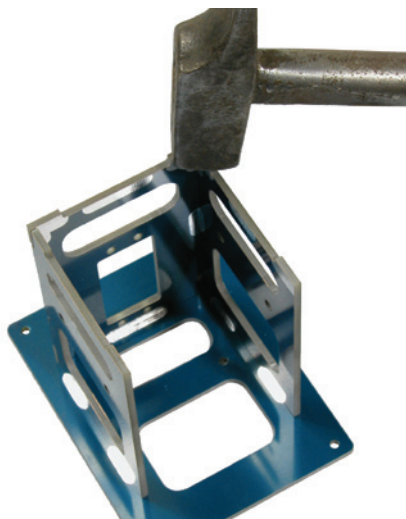
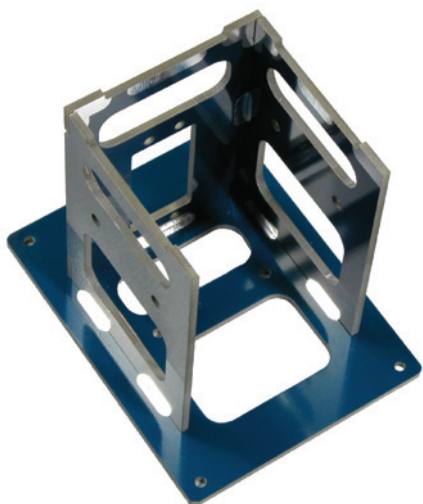
11 Piede destro  
 12-13 Fianco del corpo  
 14 Parte anteriore del corpo  
 15-16 Gamba sinistra

Inserire nelle apposite feritoie presenti nel pannello che compone la parte superiore del corpo, il fianco destro, il fianco sinistro e la parte anteriore.

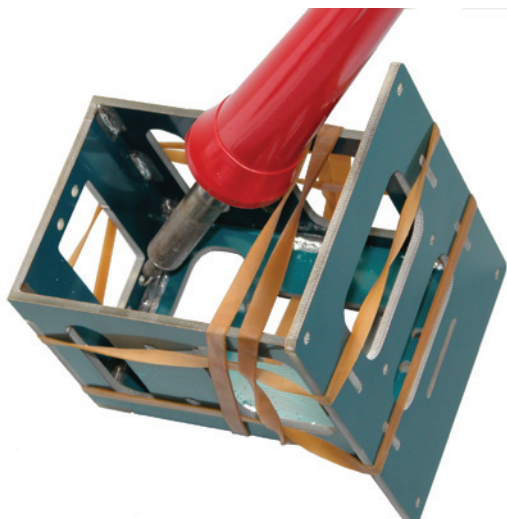
In caso dei necessità, aiutarsi con dei leggeri colpi di martello per fare incastrare bene la struttura. Non insistere in un solo punto ma colpire tutto il perimetro in modo che

entri gradualmente.

**NOTA:** E' importante fare coincidere le varie zone predisposte per la saldatura.



Appoggiare ed incastrare la parte inferiore del corpo. In questo caso non servirà aiutarsi con un martello o altro strumento.



Ora procedere con l'immobilizzare la struttura per consentire una corretta saldatura negli appositi punti, utilizzare quindi alcuni elastici.

Utilizzare ora un saldatore con punta grossa e apporre abbondante stagno in tutti i punti di fissaggio e solo al termine di tutte le saldature, rimuovere gli elastici, dopo essersi assicurati che lo stagno si sia solidificato.

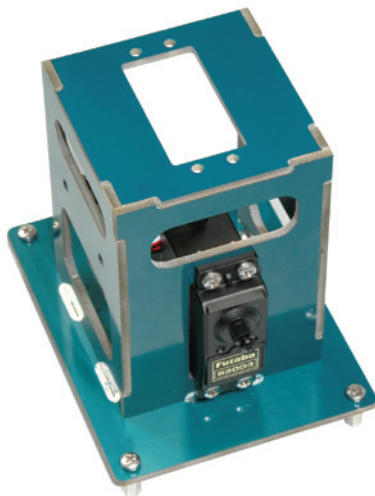
Il passo successivo consiste nel fissare il primo servo motore alla struttura.

Posizionare in diagonale le prime due viti di fis-

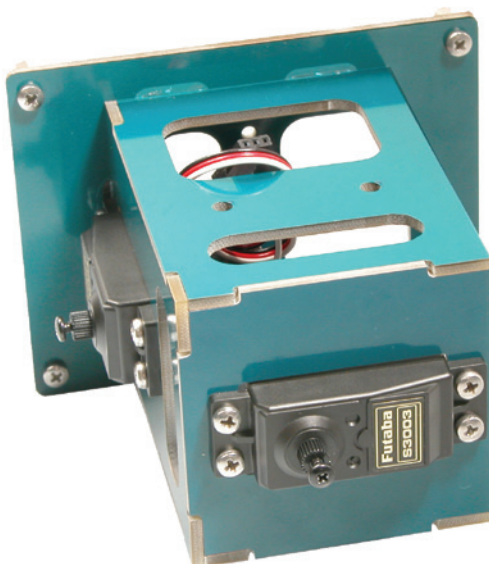
saggio inserendo dal lato opposto i dadi.

Prima di stringere i dadi alle viti, posizionare bene il motore nel suo alloggiamento, inserire quindi

le altre due viti rimanenti con i relativi dadi e avvitare anch'essi.



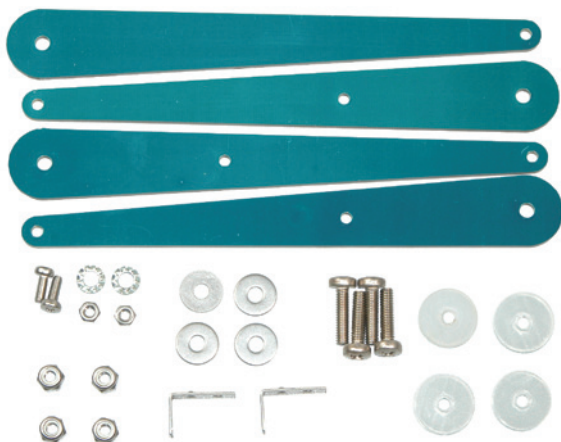
Inserire il secondo servo motore nell'apposita sede, posizionare in diagonale le prime due viti inserendo dal lato i dadi. Prima di stringere, centrare perfettamente il motore nel suo alloggiamento. Inserire e fissare quindi le altre due viti con i relativi dadi.



Montati i servo motori, si può proseguire con l'assemblare la struttura che

permette di simulare il movimento delle gambe. In questo caso ci serviranno

no 4 elementi strutturali identici e i relativi dadi, rondelle/grower e viti per permettere di impostare la struttura da ancorare alla parte meccanica del busto. Due squadrette a 90 gradi verranno utilizzate per il successivo fissaggio al servo motore, questo permetterà di muovere in modo sincronizzato le due gambe utilizzando un unico motore.





Fissare gli angolari del movimento delle gambe come illustrato nella foto qui a fianco.

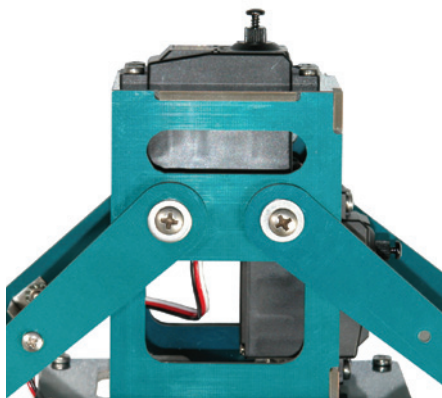
Per il fissaggio inserire la vite nel foro, appoggiare l'angolare, infilare la grover/rondella quindi bloccare con il dado.

Inserire ora le viti nel foro presente all'estremità della parte meccanica, ricordandosi però di anteporre prima una rondella, quindi girare la parte meccanica e dalla parte opposta, analogamente al passaggio precedente, inserire le rondelle, ma non inserire i dadi in quando questa parte meccanica dovrà essere fissata alla parte del busto e quindi fissata con dadi.





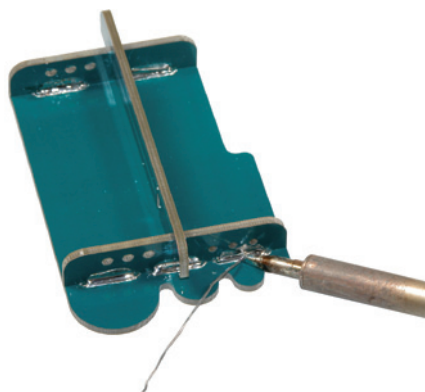
Posizionare le gambe come in figura. Avvitare i dadi dalla parte interna del corpo.  
**ATTENZIONE:** E' importante stringere con la giusta forza il dado, ovvero stringerlo in modo che si riesca a far girare liberamente la gamba. Consigliamo, dopo aver avvitato a fondo il dado di svitarlo di circa un quarto di giro.



Inserire nelle apposite feritoie nel piede il supporto anteriore ed il supporto posteriore. Ripetere anche per il piede sinistro.

In caso di necessità aiutarsi con dei leggeri colpi di martello per fare incastrare bene la struttura. Utilizzare il distanziatore

per la saldatura dei supporti. E' importante rispettare la perpendicolarità dei supporti ed il loro parallelismo.

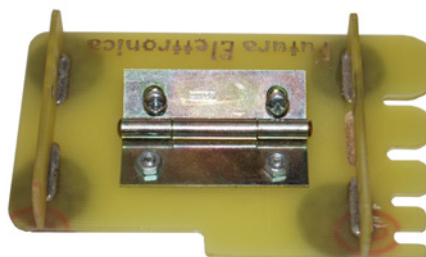




Applicare le cerniere ad entrambi i piedi.  
Fissare come prima cosa la cerniera alla base del piede utilizzando due dadi

auto bloccanti.  
Inserire due viti dal lato a contatto con il pavimento e inserire il dado sul lato superiore.

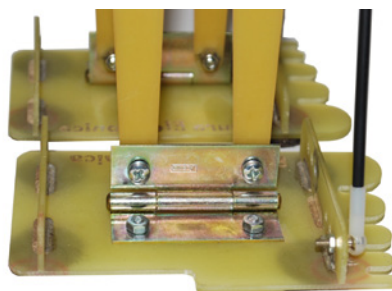
Ai due fori rimanenti inserire una vite per foro e dal lato opposto inserire una rondella su entrambe le viti.



Fissare ora le due viti al coropo del Bipede.  
Il fissaggio dovrà avvenire servendosi di dadi auto bloccanti per entrambe le viti. Non utilizzare dadi

tradizionali perchè questi si potrebbero svitare durante la camminata. Applicare dei feltrini sulla base del piede. Questo consente di eliminare lo

spessore dato dalla testa delle due viti e allo stesso tempo conferisce una buona stabilità e presa durante la camminata.



3 arancio  
2 rosso  
1 marrone

arancio: Segnale  
rosso: +5V  
marrone: GND

Peso: 38 g;  
Alimentazione: da 4,8 Vdc a 6 Vdc;  
Coppia di torsione: 3,5 kg/cm;

Velocità: 0,18 sec/60°;  
Dimensioni: 41 x 20,1 x 38 mm.

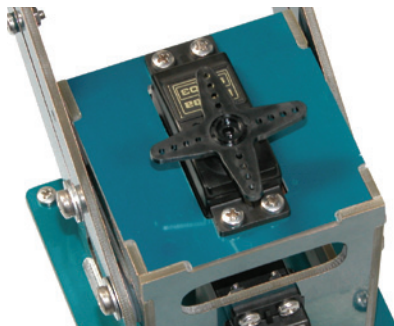
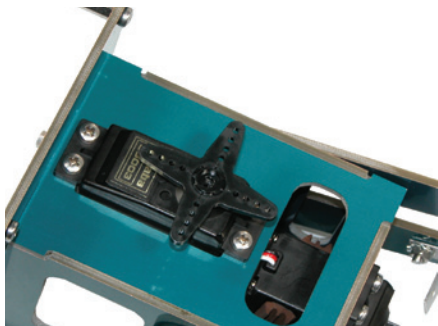


Tramite la punta da trapano allargare i quattro fori più estremi delle due crociere.

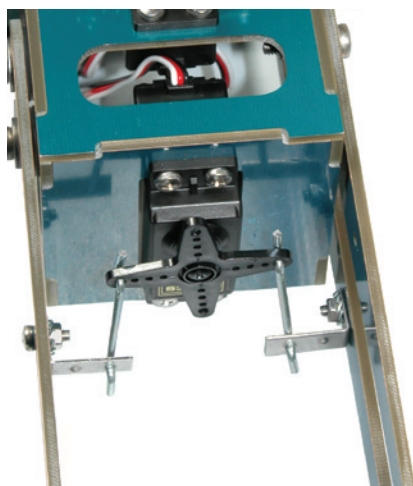
Inserire la crociera sull'albero del servo motore e manualmente posizionarlo a metà corsa, quindi ripo-

sizionare la crociera come in foto. Solo una posizione è quella corretta, provare fino ad ottenere l'alli-

neamento desiderato. Inserire quindi la vite e fissare la crociera.



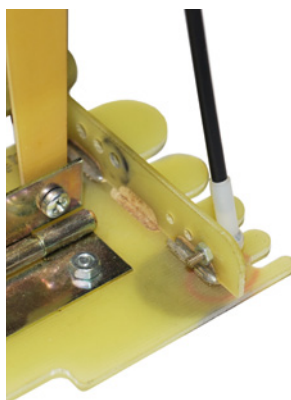
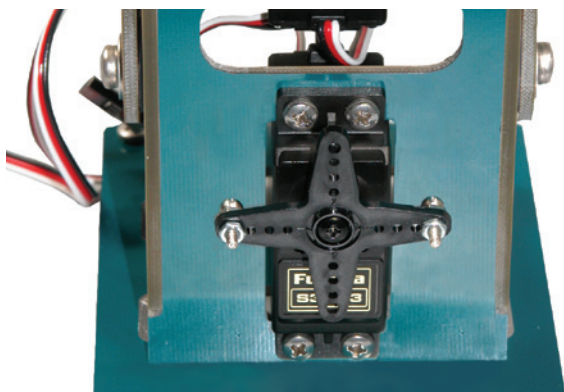
Togliere con cautela la crociera appena centrata dal motore inferiore ed incastrare le aste come indicato nella foto. Inclinando all'indietro le gambe, inserire l'estremità libere delle aste come in figura. Quindi avvitare la crocina sul servo.



Avvitare saldamente gli snodi a sfera nei fori più estremi della crociera.

Attenersi alla figura per la giusta posizione. Avvitare i cappucci per

snodi sferici nelle aste in modo che il filetto sia avvitato per circa la metà della lunghezza del cappuccio stesso. Infilare i tubetti di copertura delle aste. Avvitare i cappucci per snodi sferici nell'altra estremità delle aste come nel precedente caso.



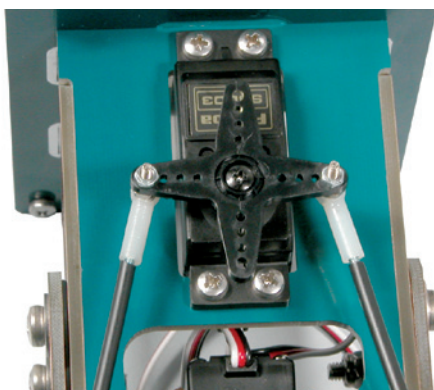
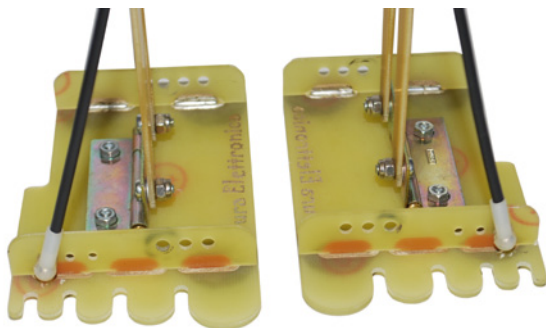
Inserire lo snodo sferico al supporto del piede, di norma va inserito nel foro di supporto più esterno. Avvitare quindi il dado. Tale procedura deve essere eseguita per entrambi i piedi. Ora inserire il cappuccio nello snodo sferico del piede (sarà necessaria una certa pressione). Questa procedura va eseguita solo per uno dei due

piedi, poichè prima di innestare anche il secondo snodo sferico, è necessario verificare la posizione del crocino sul servo motore. Il crocino deve essere obbligatoriamente in posizione centrale e non spostato di qualche grado; questo è davvero importante perchè è su ciò che si basa il corretto movimento del piede durante la camminata.

Prima di inserire il cappuccio nello snodo sferico della crociera, controllate attentamente la posizione del piede rispetto al piano di appoggio e se necessario avvitate o svitate il cappuccio fino a raggiungere lo scopo.

**IMPORTANTE:** L'asta, perché Filippo possa girare correttamente, deve essere **leggermente** abbondante, il piede deve cioè stare **leggermente** inclinato.

Per terminare il tutto, inserire quindi il cappuccio nello snodo sferico della crociera. Attenzione, la crociera si deve trovare esattamente come in foto se i piedi sono orientati nello stesso modo.



## Scegliere l'alimentazione

Va tenuto in considerazione che i servo qui utilizzati lavorano ad una tensione di 5Vdc, pertanto la scheda di controllo è preferibile che preveda una sezione di alimentazione di tipo switching a 5Vdc data la corrente richiesta. La struttura meccanica è stata impiegata in un progetto presentato sulla rivista ElettronicaIn 166, in cui viene utilizzato un Arduino e una Robot\_Shield dedicata al controllo dei servo, del sensore ultrasuoni e del sensore IR. Dato l'impiego di Arduino si può pensare di alimentare il robot con un unico pacco batteria da 6+12 volt (due celle LiPo oppure 6+8 celle NiCd o NiMH). Siccome Arduino e i servo funzionano in modo ottimale a 5 V occorre un regolatore di tensione, ma va subito scartato il classico 7805 perché è di tipo lineare e quindi ha un basso rendimento. Un esempio ci fa vedere il perché: supponiamo di aver bisogno di 1 A sul circuito a 5 volt, alimentando il 7805 a 10 V, esso assorbe 10 W e ne dissipa 5, quindi ha un rendimento del 50 %, assolutamente inaccettabile per un'apparecchiatura alimentata a batteria. La soluzione ottimale è il regolatore switching, perché converte la tensione con rendimento superiore all'80 %. Pertanto l'utilizzo di shield che integrando sezioni switching è ottimale in questo caso.