

VARIOBOT[®]

DISCOVER MECHATRONICS

for
soldering

varikabo

A Variable Robot Kit with
12 Astounding Functions

- › for beginners and experts
- › no programming needed
- › patented sensor system

Manual

v20191010

AGE

10+

ASSEMBLY

2h

PARTS

35



Avvertenze di sicurezza per genitori e bambini

Attenzione! Si prega di tenere lontano dalla portata dei bambini sotto i 3 anni. Pericolo di soffocamento dovuto a piccole parti. Pericolo di lesioni a causa di punte e bordi affilati dei singoli componenti. Modifiche tecniche riservate.



Nota: adatto solo per bambini di età superiore a 8 anni. Si raccomanda l'uso sotto la supervisione di un adulto. Si prega di leggere l'uso, seguirle e conservarle per riferimento futuro. Si prega di conservare l'imballaggio.

Batteria: Il kit richiede una batteria da 9 V, che non è inclusa nella confezione a causa della limitata durata di conservazione.

Evitare il cortocircuito della batteria, che potrebbe causare il surriscaldamento dei cavi e l'esplosione della batteria. Dopo l'uso, la clip della batteria deve essere rimossa dalla batteria. Le batterie non ricaricabili non devono essere ricaricate. Pericolo di esplosione.

Evitare deformazioni delle batterie. Le batterie usate devono essere smaltite in conformità con le normative ambientali.

Nota: Affinché i circuiti funzionino, i LED, i sensori e i transistor devono essere polarizzati correttamente. I due transistor hanno una denominazione diversa e non devono essere confusi. I motori devono essere collegati correttamente.

Informazioni generali

Tutti i circuiti presentati in questo manuale sono stati sviluppati, sperimentati e testati con la massima cura. Non si possono tuttavia escludere possibili errori.

L'autore è responsabile in caso di dolo o colpa grave secondo le disposizioni di legge. Per il resto, l'autore è responsabile solo in conformità con la legge sulla responsabilità del prodotto per lesioni alla vita, al corpo o alla salute o per violazione colposa degli obblighi contrattuali essenziali.

Il risarcimento dei danni per violazione di obblighi contrattuali essenziali è limitato ai danni tipici del contratto e prevedibili, a meno che non sussista un caso di responsabilità obbligatoria ai sensi della legge sulla responsabilità del prodotto.

Il prodotto è stato fabbricato in conformità

alle direttive europee applicabili e reca pertanto il marchio CE. L'uso previsto è descritto in questo manuale. In caso di qualsiasi altro utilizzo o modifica del prodotto, l'utente è l'unico responsabile del rispetto delle norme applicabili. Costruire quindi i circuiti esattamente come descritto nel manuale.

Il simbolo del contenitore barrato indica che il prodotto deve essere riciclato separatamente dai rifiuti domestici come rifiuto elettrico ed elettronico. Le autorità locali vi indicheranno dove trovare il punto di raccolta gratuito più vicino.



Introduzione

Siamo lieti che abbiate scelto questo versatile kit robot. Varikabo vi offre un accesso entusiasmante e giocoso all'elettronica. Con varikabo avrete sicuramente un lungo periodo di divertimento e varietà nella sperimentazione e nell'armeggiare.

I "muscoli" del varikabo sono due motori, le sue "cellule cerebrali" due transistor. Il semplice circuito di controllo è costruito con quattro piccole schede.

Con l'aiuto di una combinazione ingegnosa di tre sensori di luminosità, varikabo percepisce i contrasti più piccoli nel suo ambiente e reagisce in modo diverso. Grazie al selettore e all'allineamento e scambio dei sensori, potrete esplorare dodici diverse funzioni e comportamenti sorprendenti.

varikabo può fare molto:

- superare percorsi ad ostacoli
- seguire linee scure o chiare
- seguire o spingere oggetti
- cercare, seguire o girare attorno alle luci
- seguire o girare attorno alle ombre
- girare attorno a superfici chiare o scure



contenuto

1) montaggio

Dopo una breve introduzione alla saldatura, le istruzioni di montaggio mostrano passo dopo passo e con numerose illustrazioni come equipaggiare le schede con i componenti elettronici. In seguito troverete le istruzioni per l'uso dei componenti meccanici.

Ciò include sia la costruzione del kit varikabo che la versione varikabo-FT di Fischertechnik.

- S. 11 Costruzione del circuito
- S. 19 varikabo
- S. 26 varikabo-FT

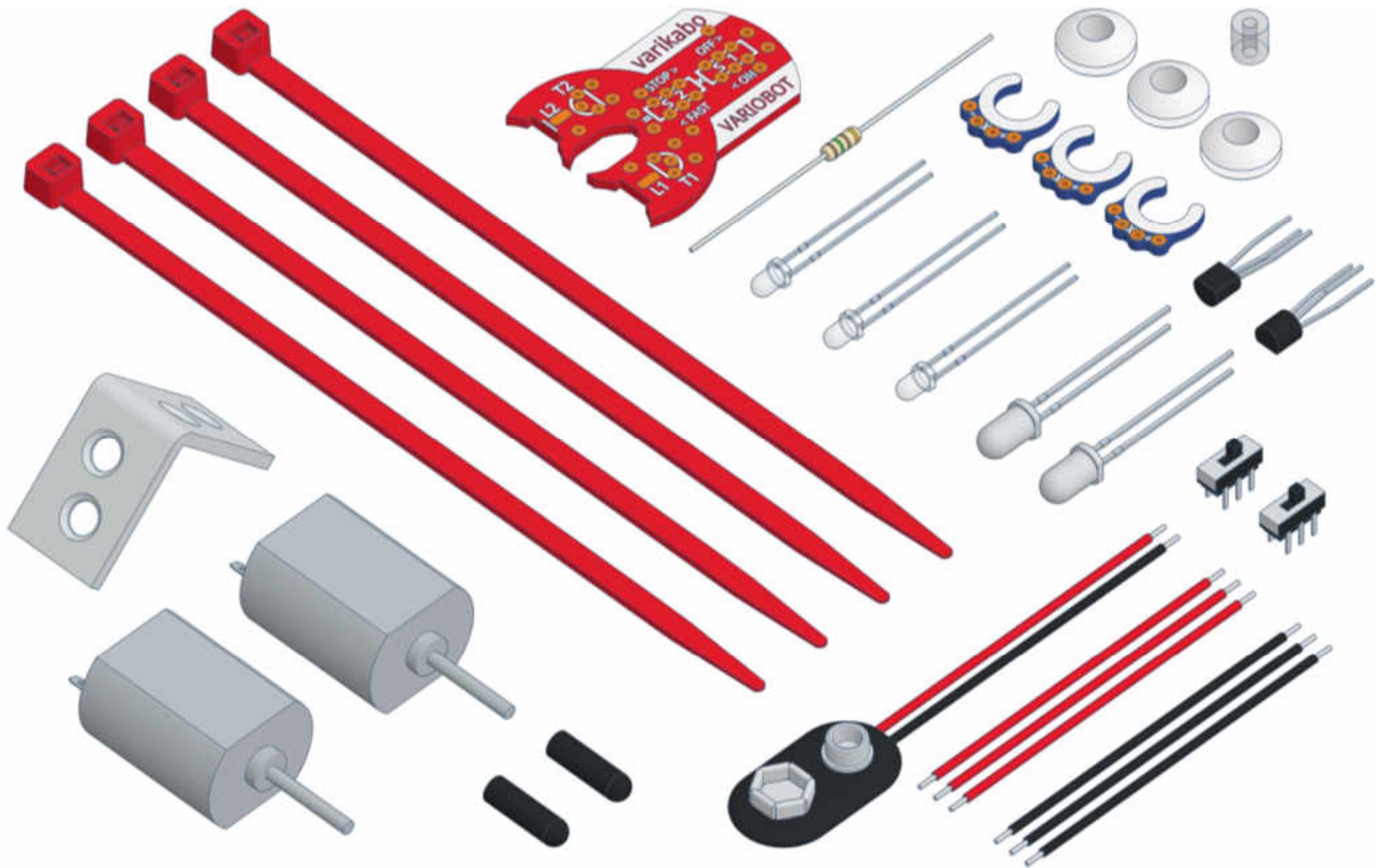
2) funzioni

Nel manuale di sperimentazione vengono spiegate le dodici funzioni del varikabo. Viene mostrato come impostarle utilizzando il selettore e i tre sensori orientabili e intercambiabili. Infine, troverete una diagnosi dei guasti nel caso in cui qualcosa non funzioni come previsto.

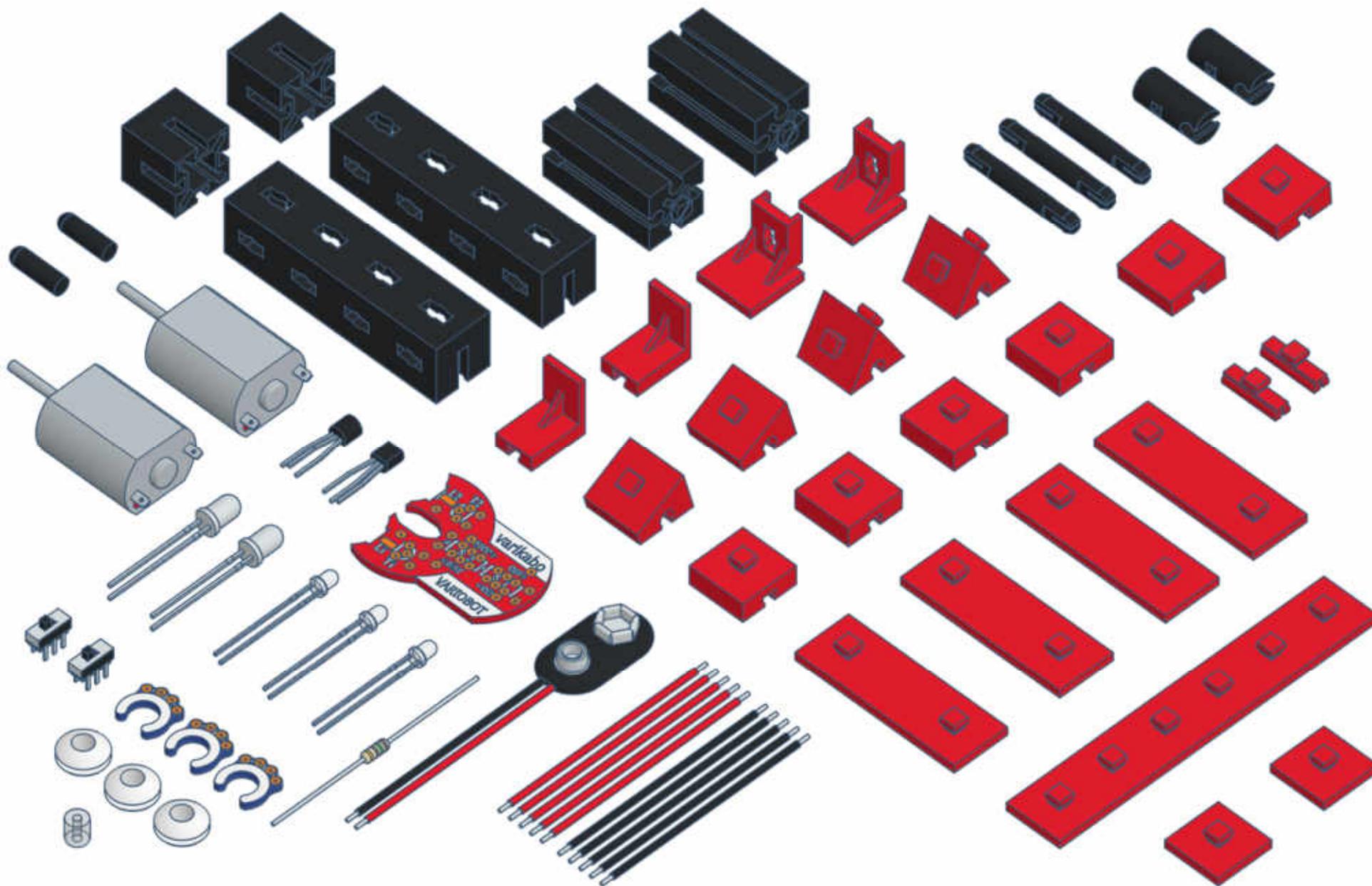
3) principio di funzionamento

Infine imparerete come sono costruiti i circuiti di controllo varikabo e come funzionano i componenti del kit. Imparerete a capire i comportamenti versatili di varikabo e da cosa sono causati.

I componenti del kit varikabo



I componenti del kit varikabo-FT



1) Struttura

Di cosa hai bisogno:

- Batteria a blocco da 9 V o accumulatore da 9 V
- pinze e tronchese
- saldatore e stagno
- circa due ore di tempo



Introduzione alla saldatura

Se non hai molta esperienza con la saldatura, leggi prima attentamente queste note e fai pratica (ad esempio su alcuni vecchi fili), prima di cimentarti con il kit varikabo.

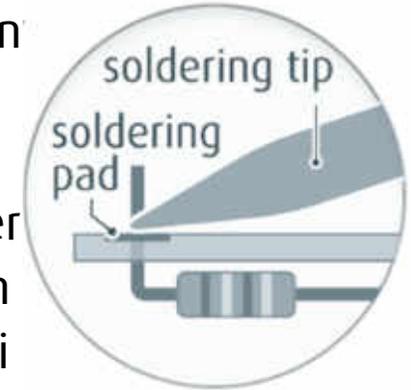
Utensili

- saldatore: da 20 a 30 W / da 300 a 350°C
- stagno: da 0,5 a 0,7 mm di diametro
- piccolo tronchese
- spugna umida e resistente al calore
- eventuale filo per dissaldare o pompetta di aspirazione per correzioni

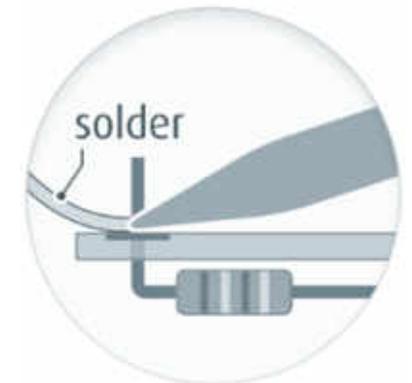
La procedura

1. Inserire i componenti nelle posizioni contrassegnate. La saldatura si farà sull'altro lato della scheda.
2. Pulire la punta di saldatura longitudinalmente con una spugna umida.

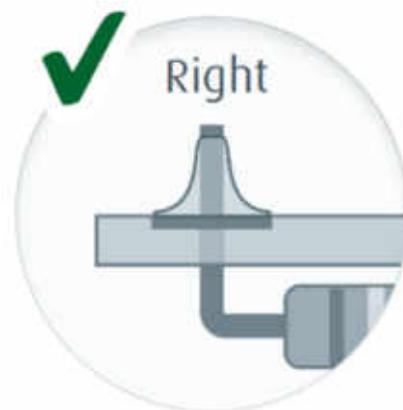
3. Premere la punta del saldatore contemporaneamente contro il pad di saldatura e il cavo del componente per circa un secondo, in modo che entrambi siano ben riscaldati.



4. Metti lo stagno tra il pad di saldatura, il filo del componente e la punta del saldatore senza spostare la punta del saldatore. Utilizzare una quantità di stagno sufficiente per coprire l'intero pad di saldatura.



5. Rimanere sulla saldatura con la punta del saldatore per circa un secondo fino a quando lo stagno non è ben distribuito, in modo che si formi un cono lucido argentato intorno al filo.
6. Infine accorcia i cavetti che vanno oltre la saldatura con un piccolo tronchese.

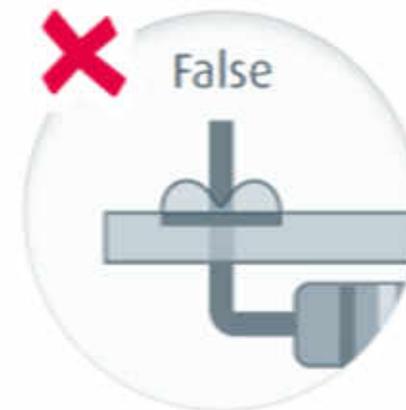
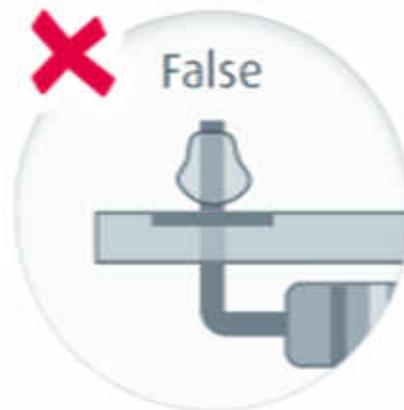


Se il lavoro non è venuto bene:

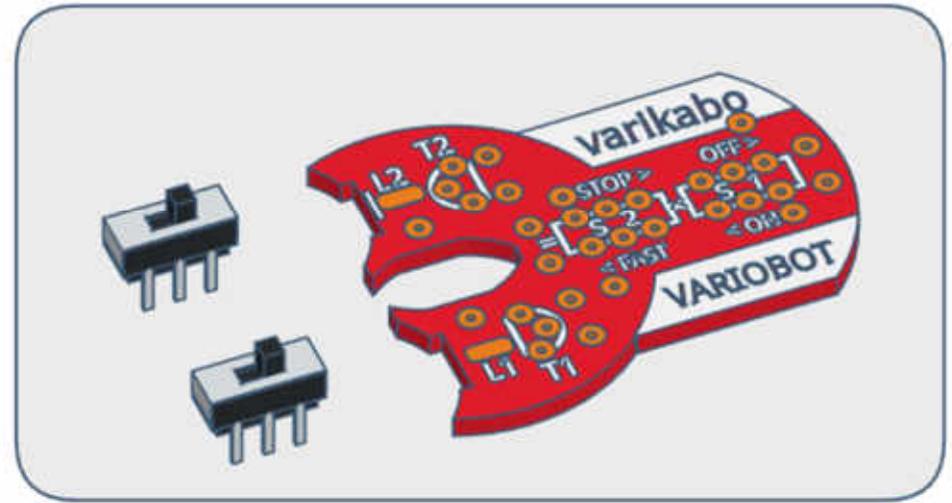
Asportare lo stagno con il filo per dissaldare o la pompetta di aspirazione e ricominciare da capo. La seconda volta riuscirà meglio!

Suggerimenti

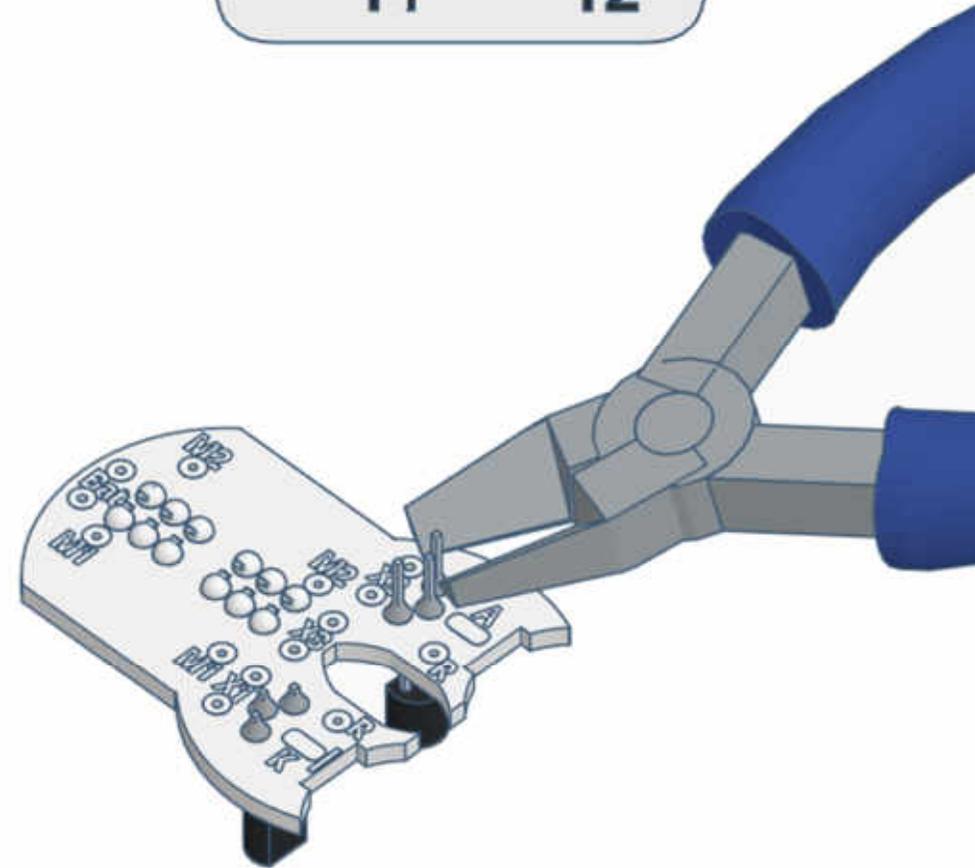
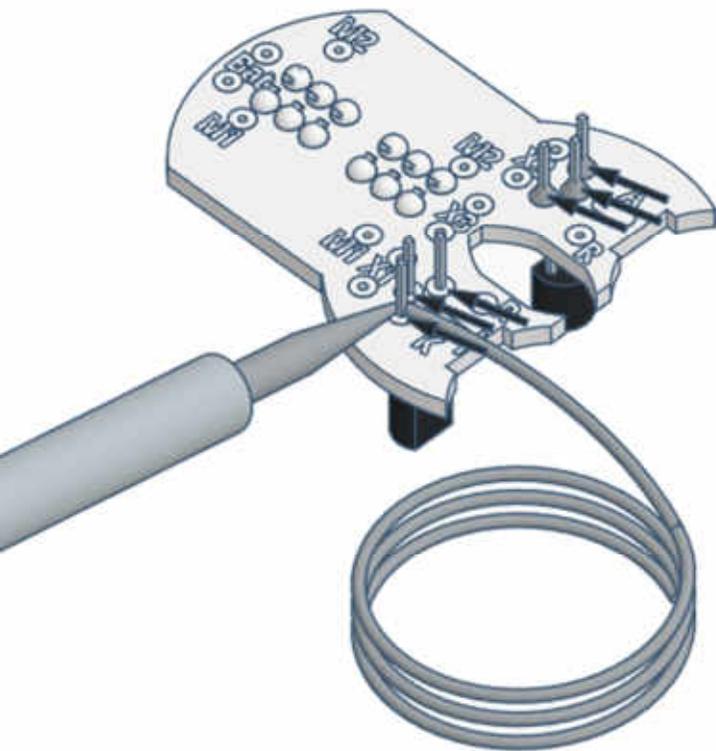
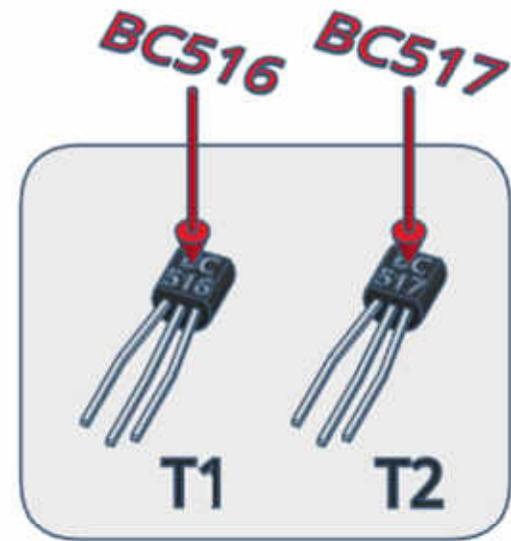
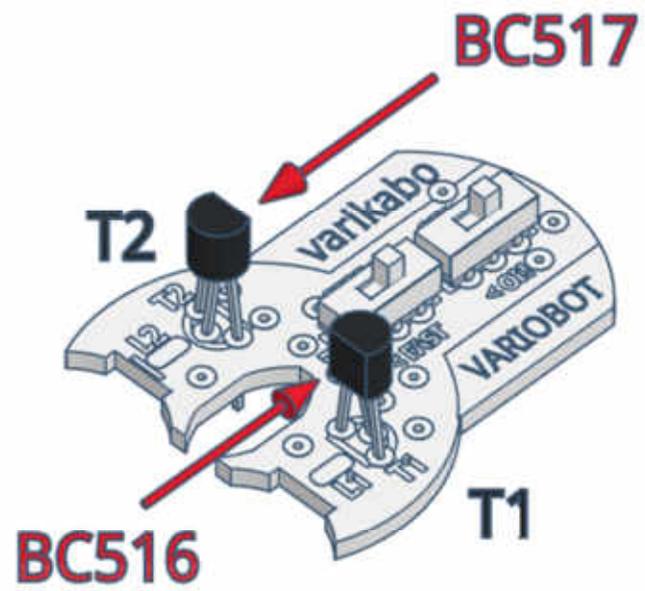
- Scaldare a lungo e non "tamponare" con la punta del saldatore
- Non scaldare troppo a lungo - altrimenti lo stagno diventa "appiccicoso"
- Non utilizzare troppo stagno, altrimenti si formano grossi "grumi"



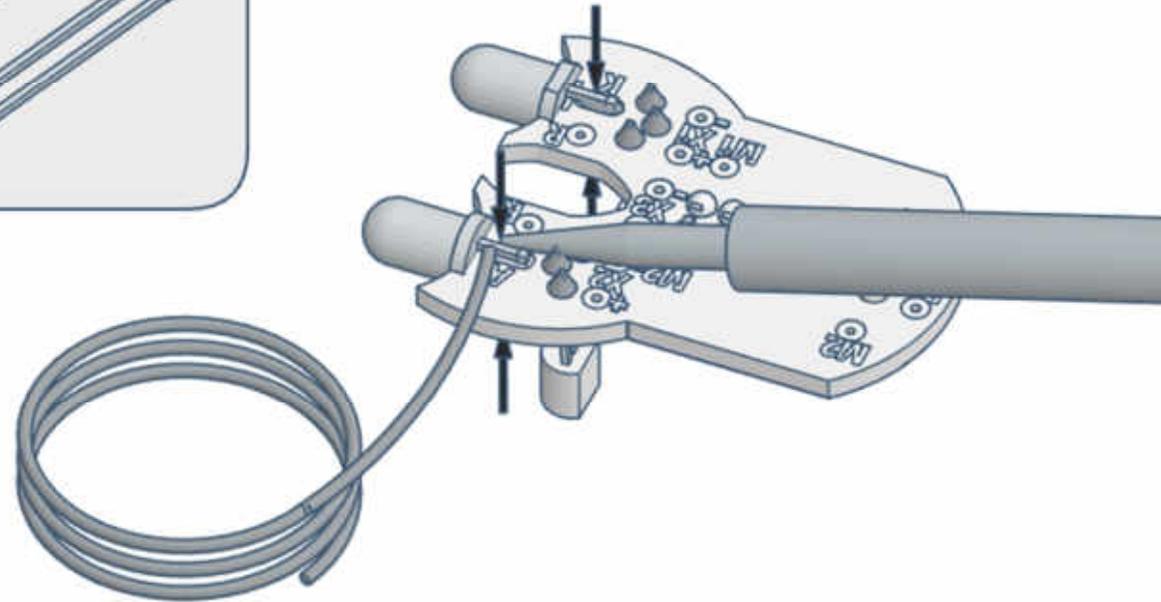
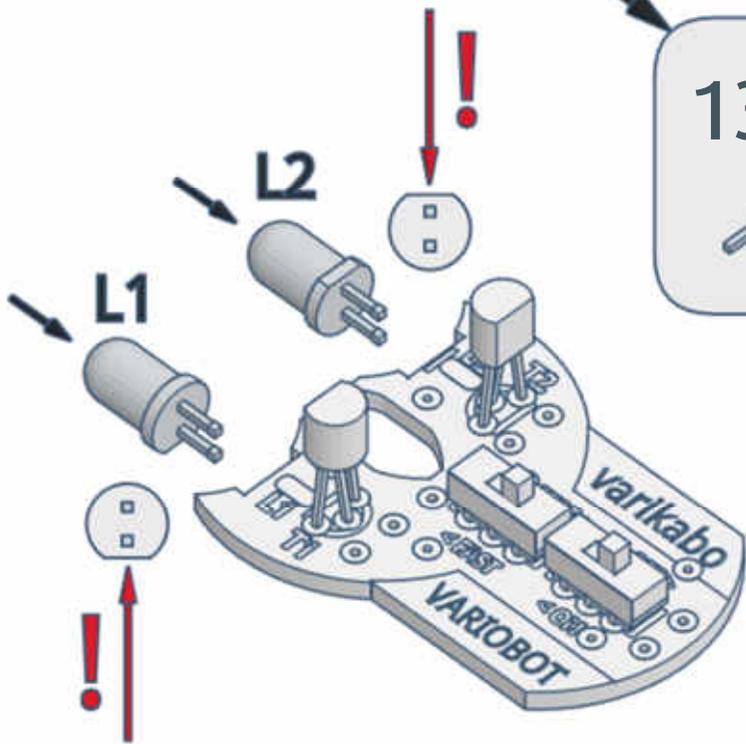
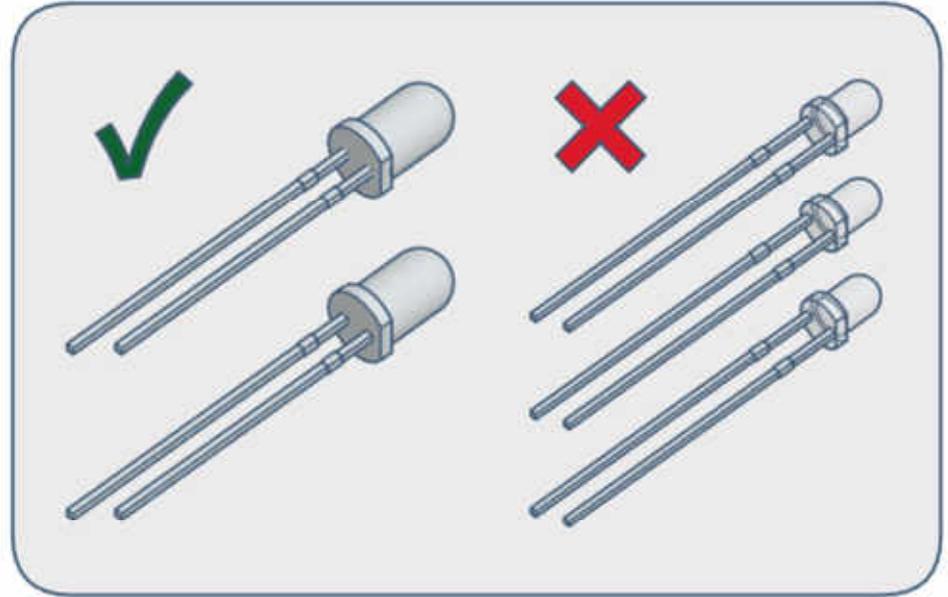
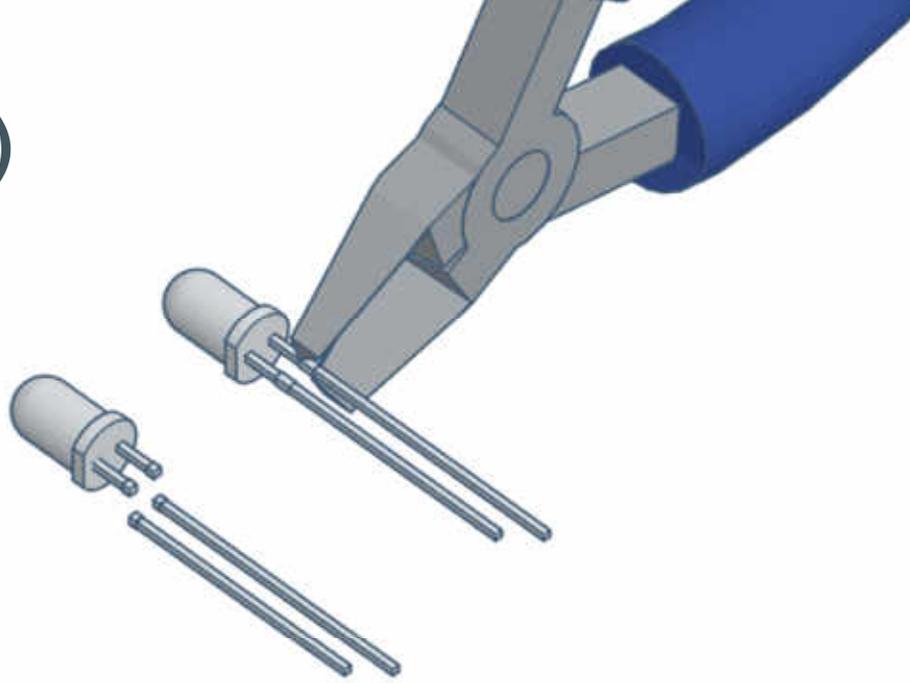
1)



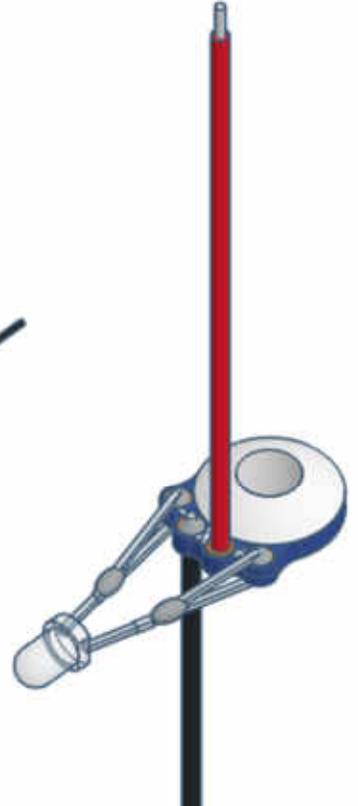
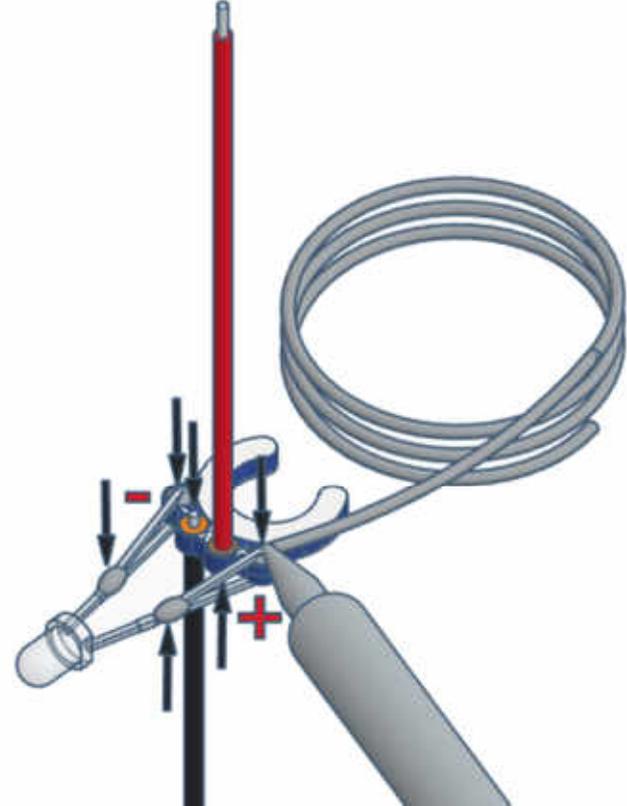
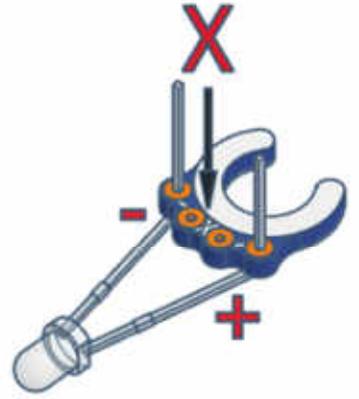
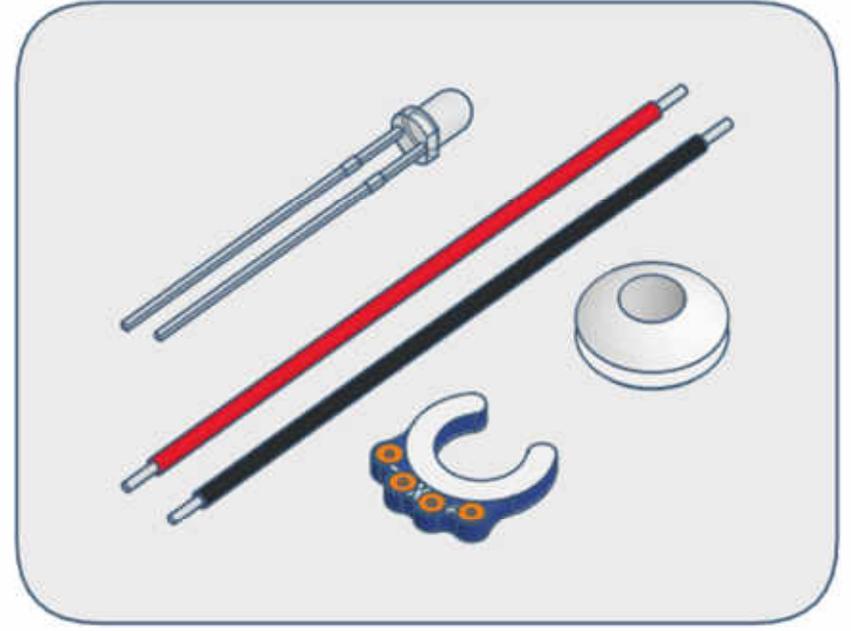
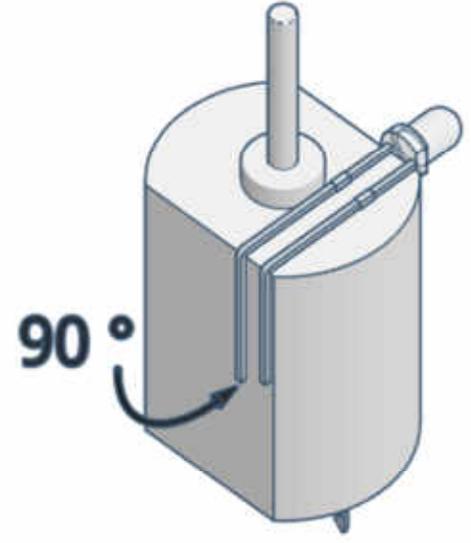
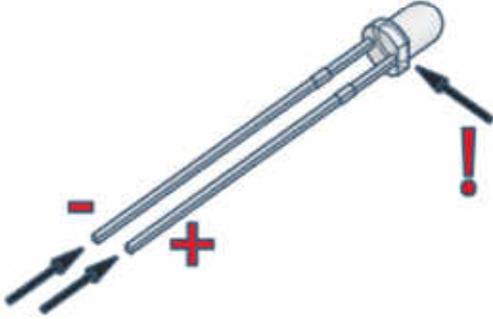
2)



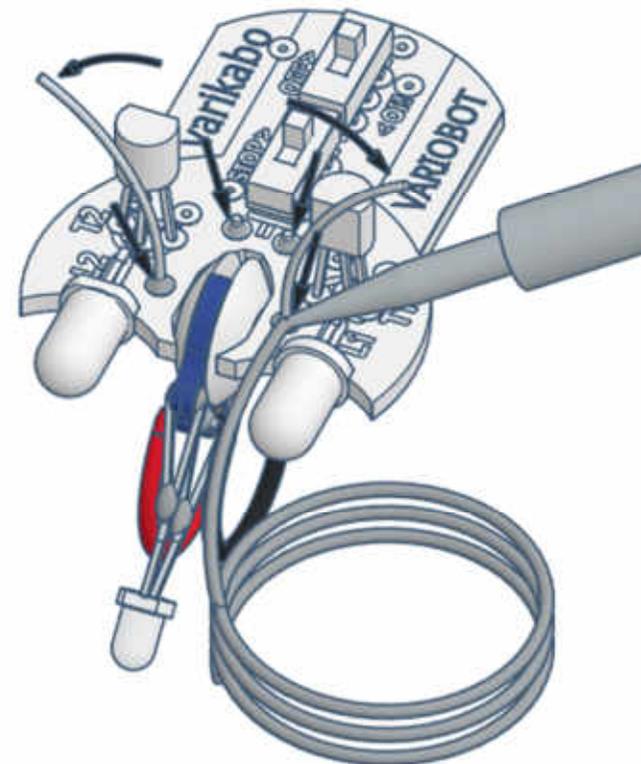
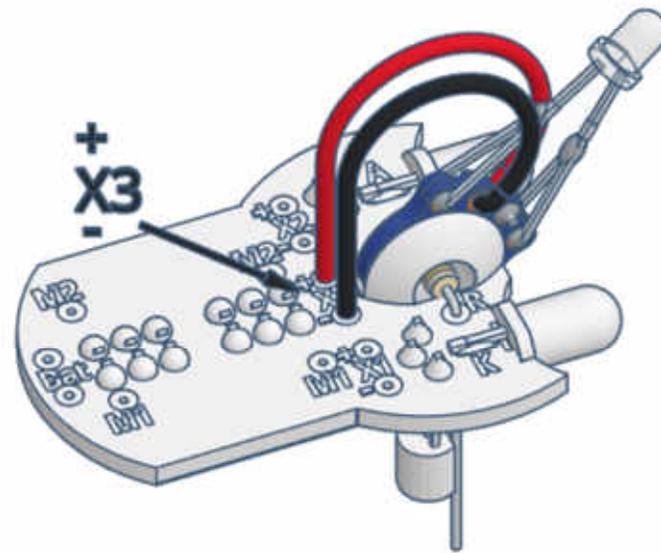
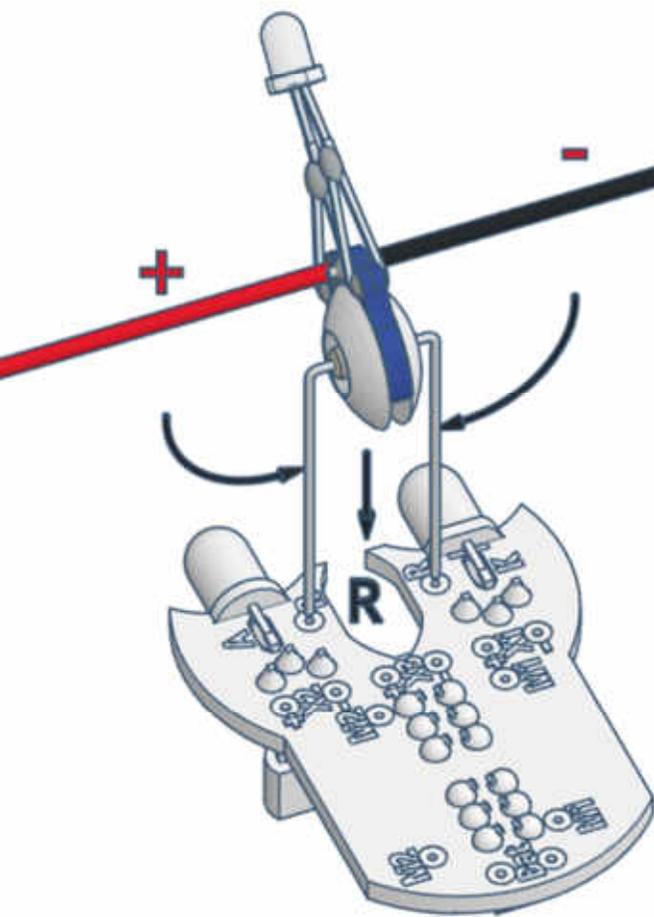
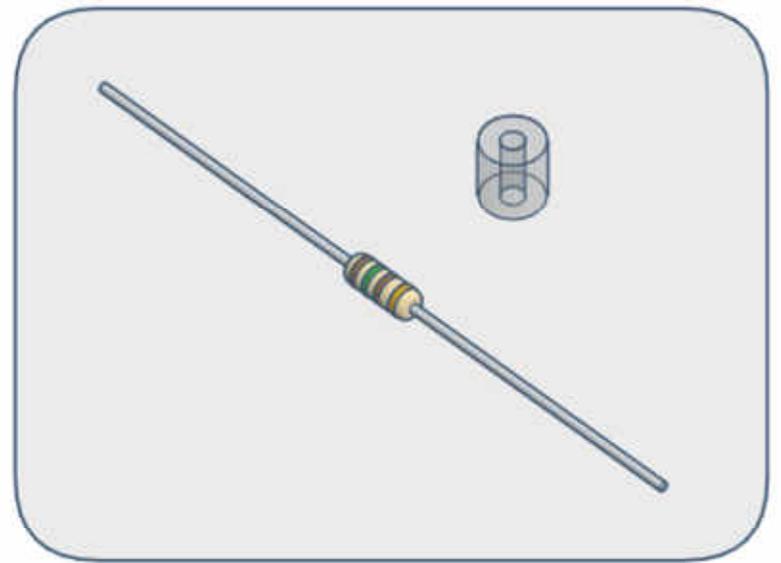
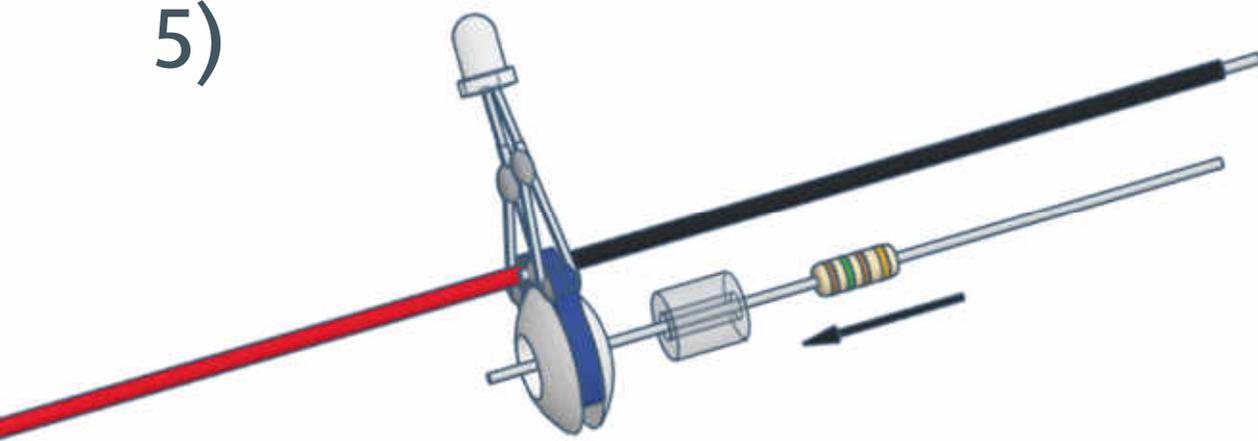
3)



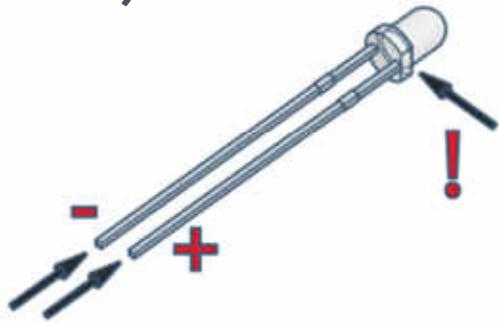
4)



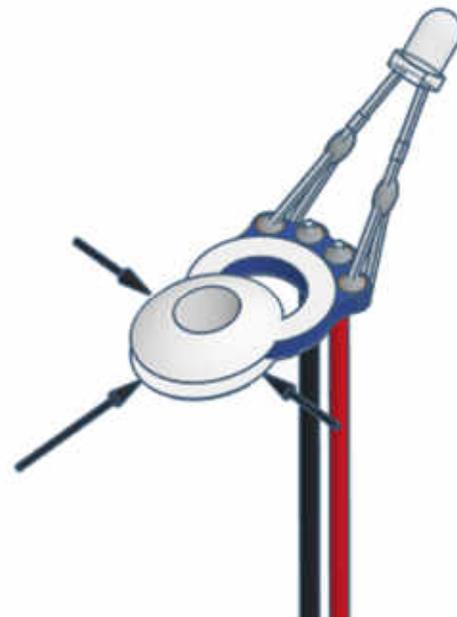
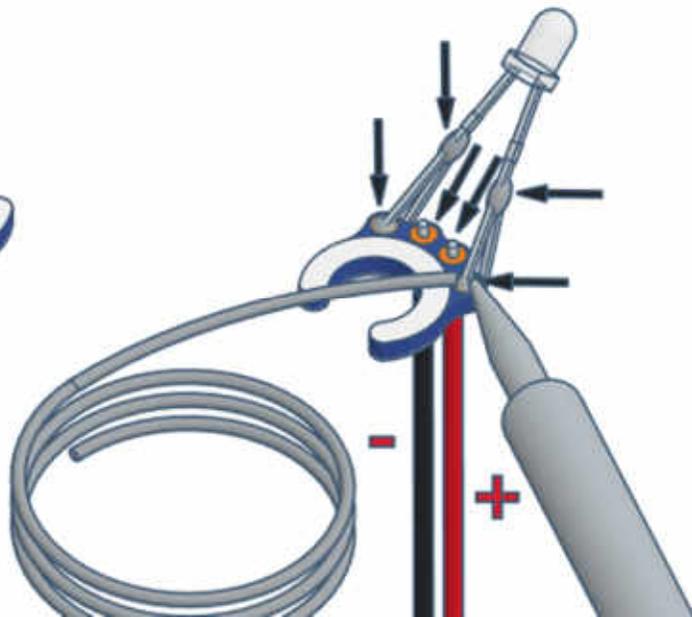
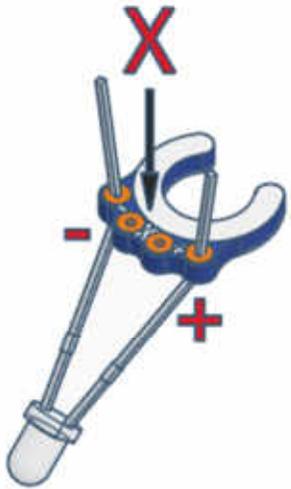
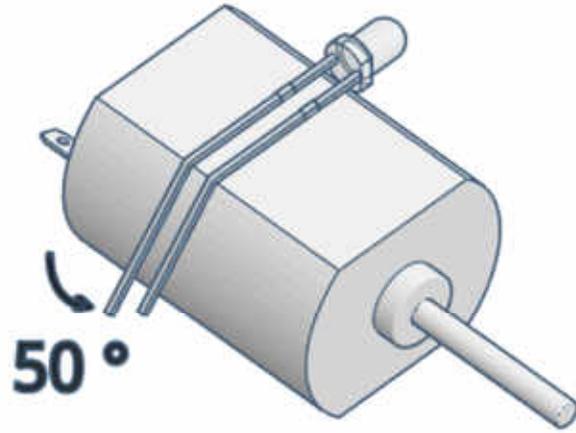
5)



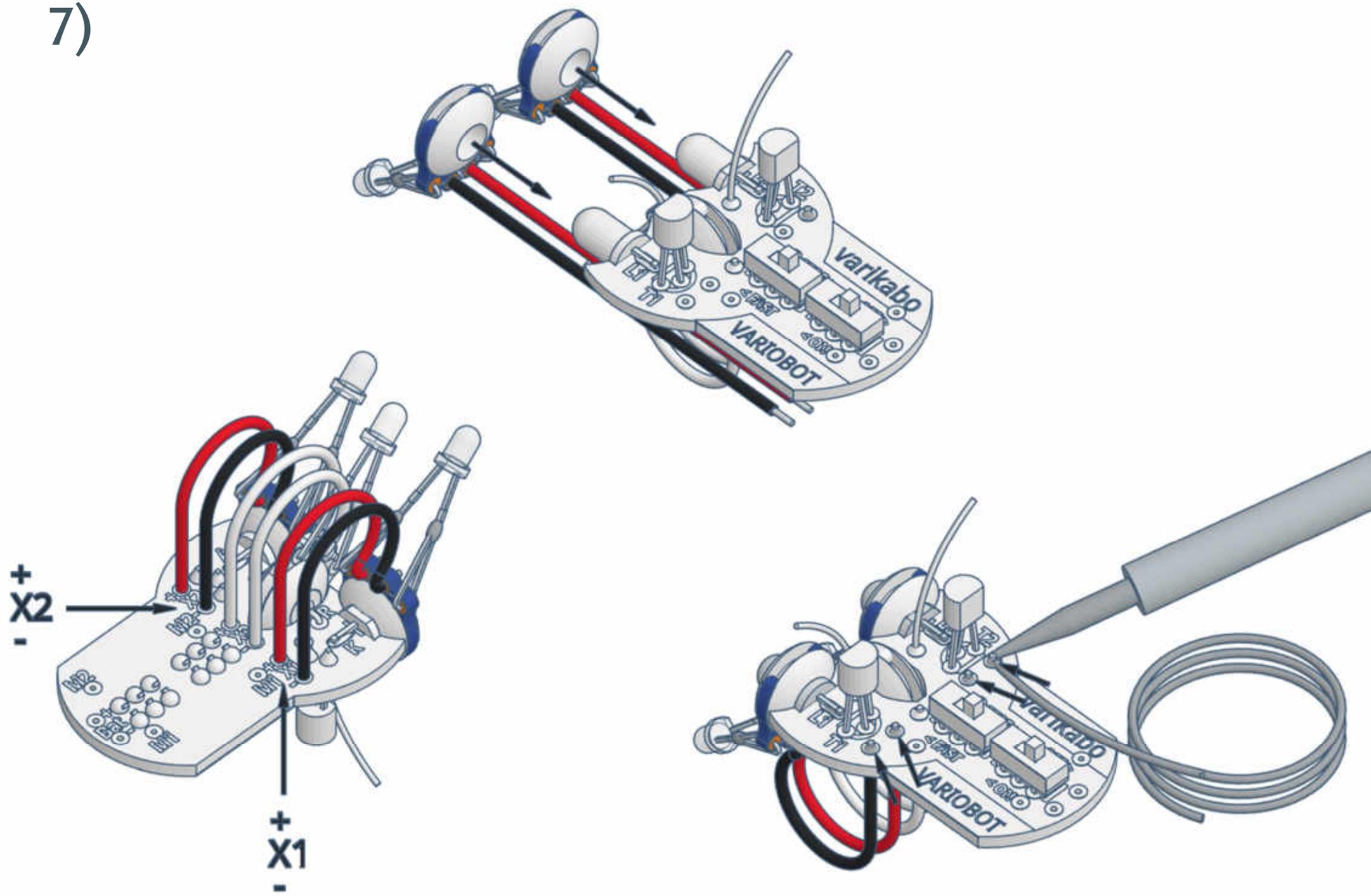
6)



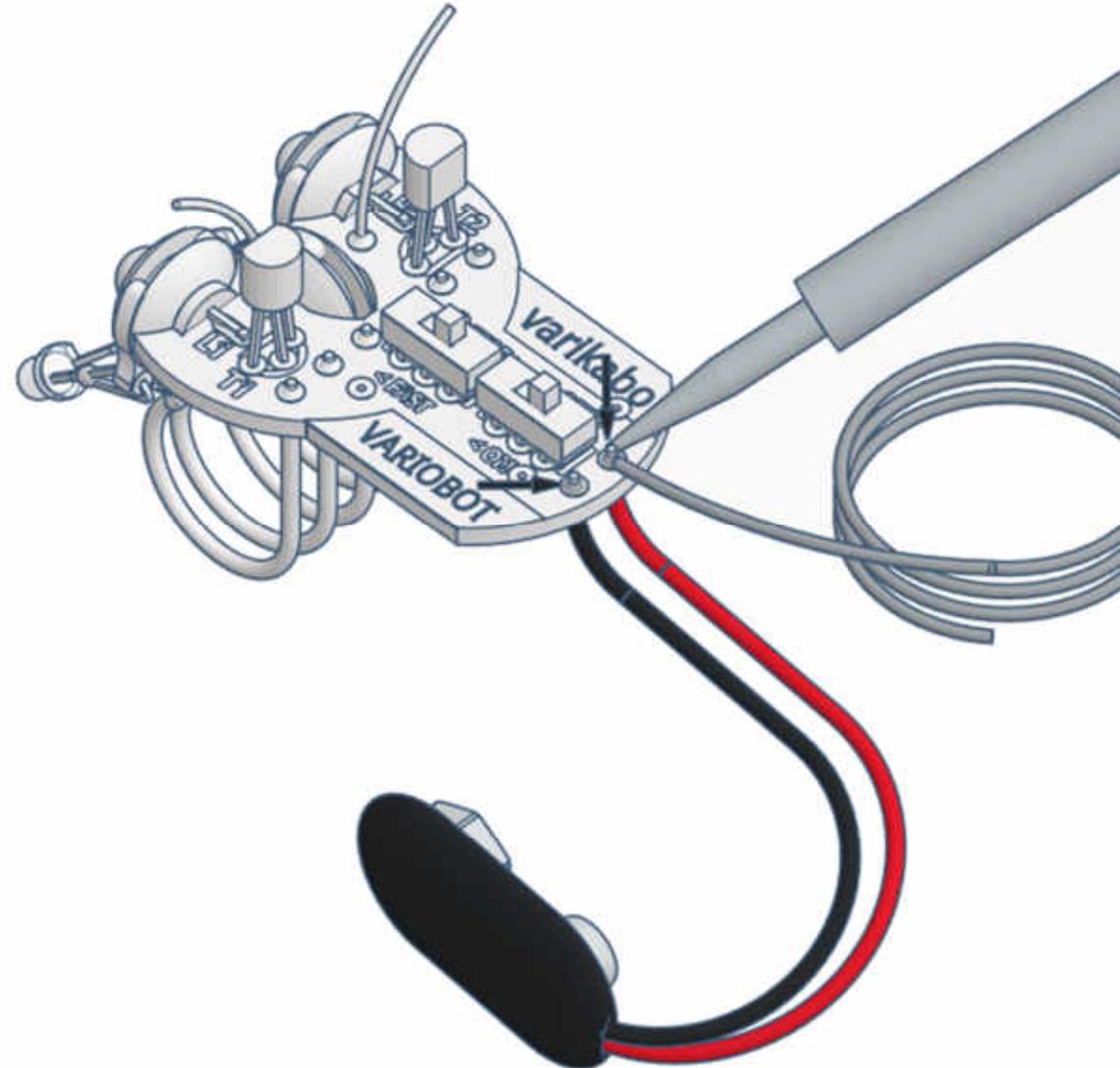
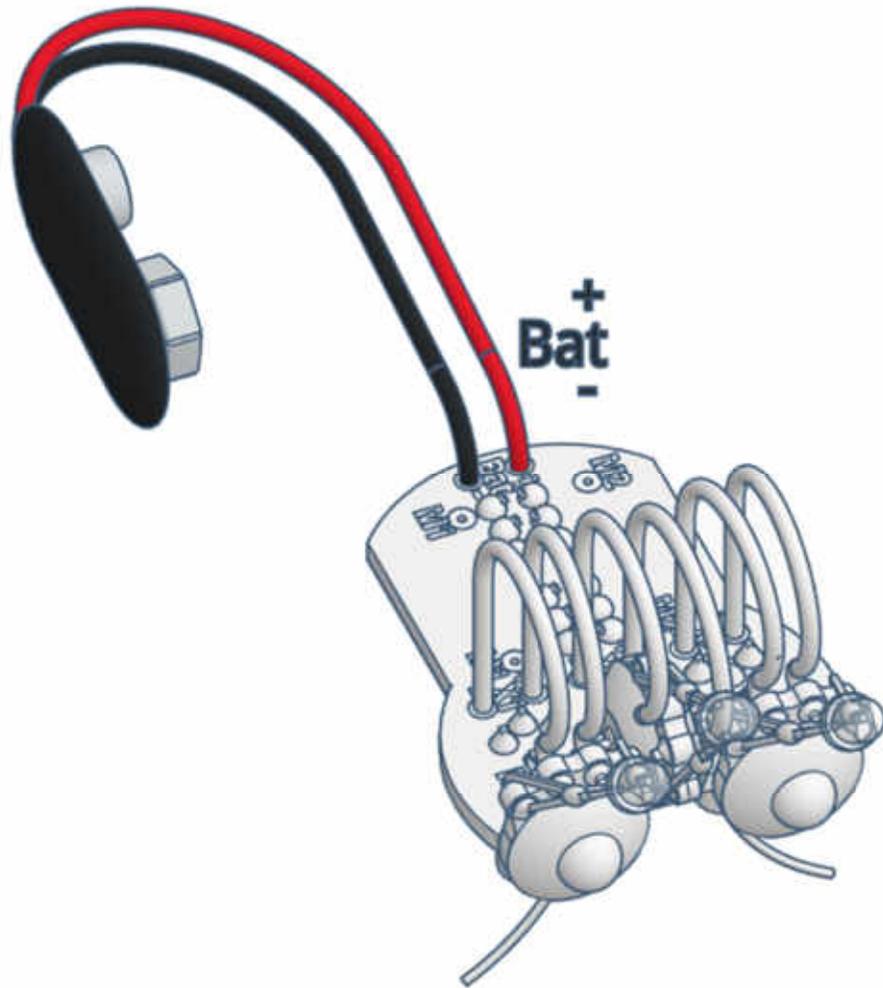
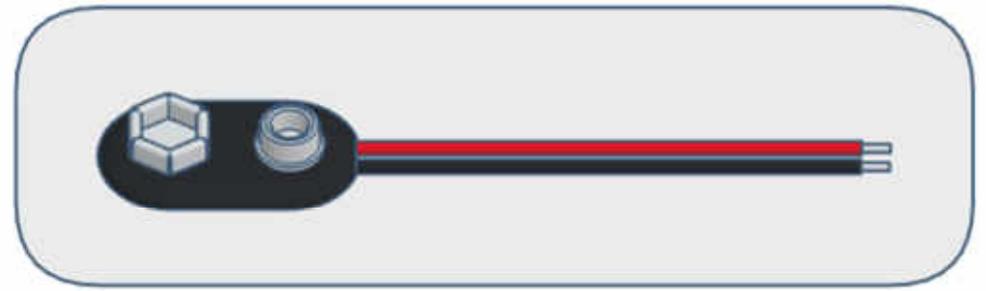
2x



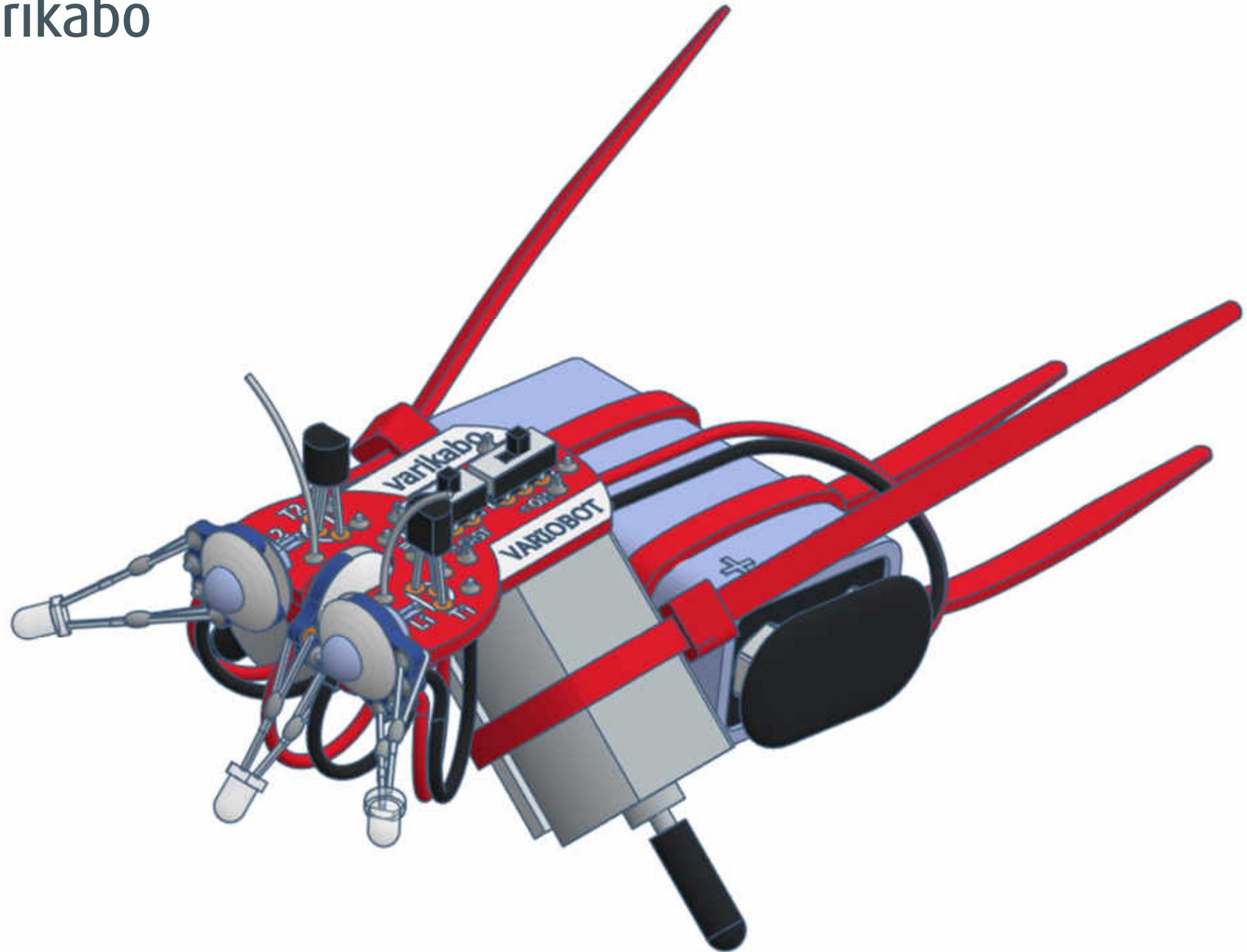
7)



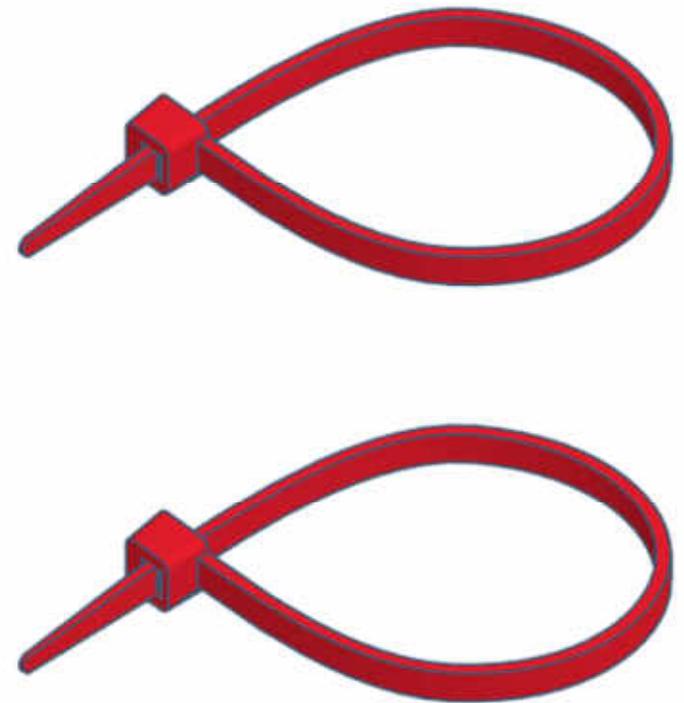
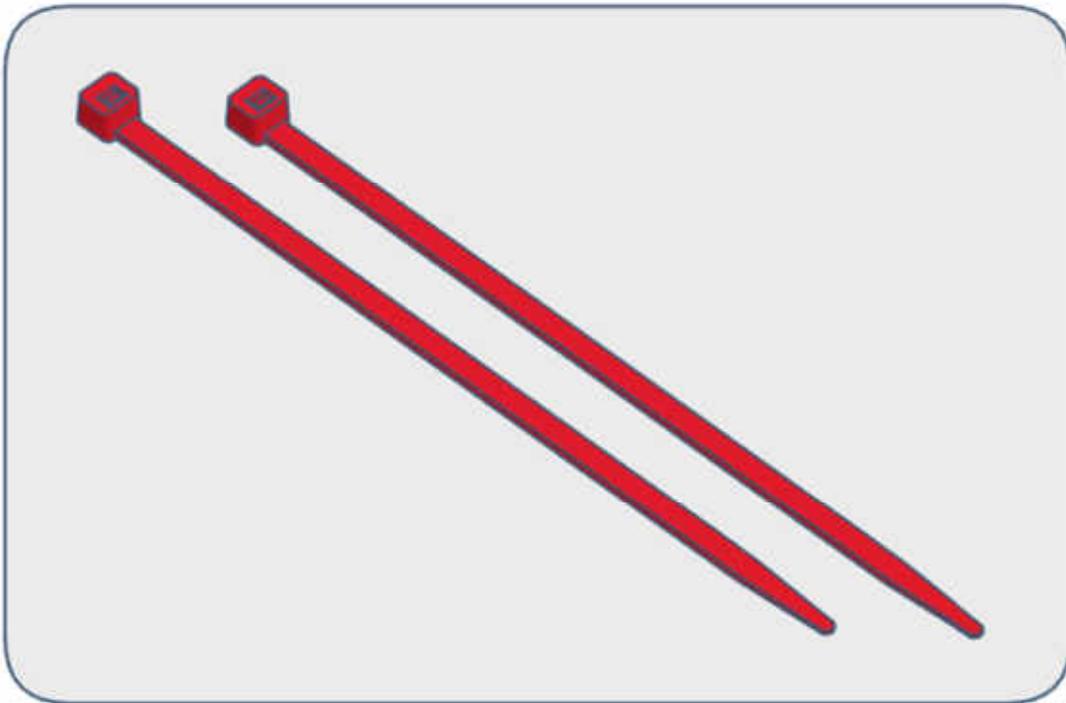
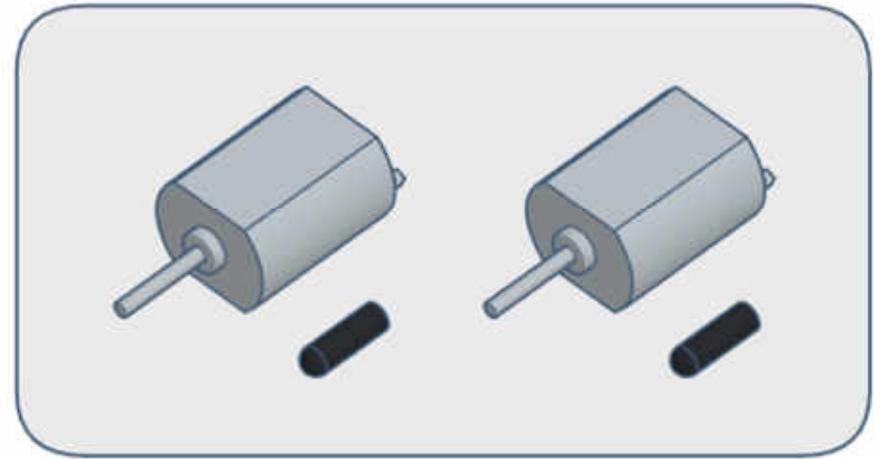
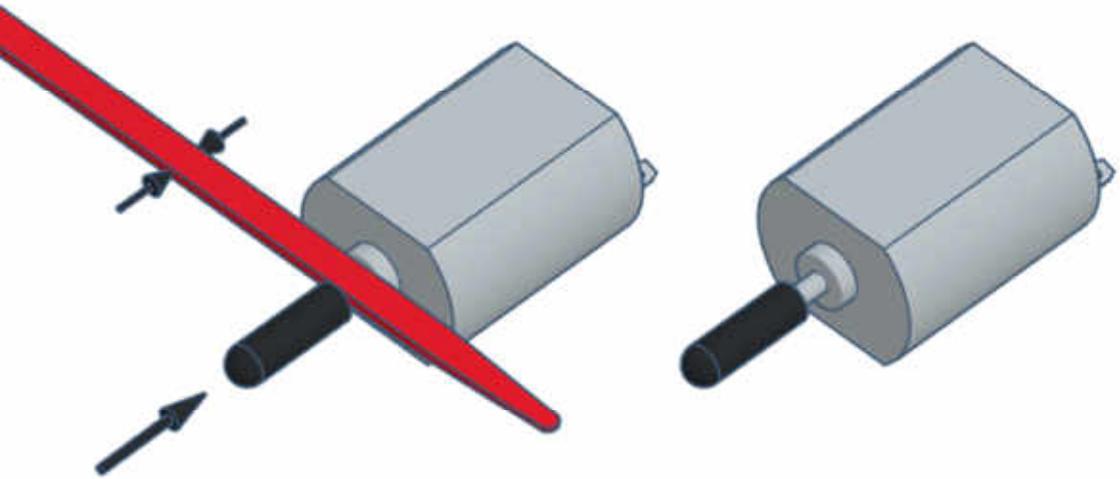
8)



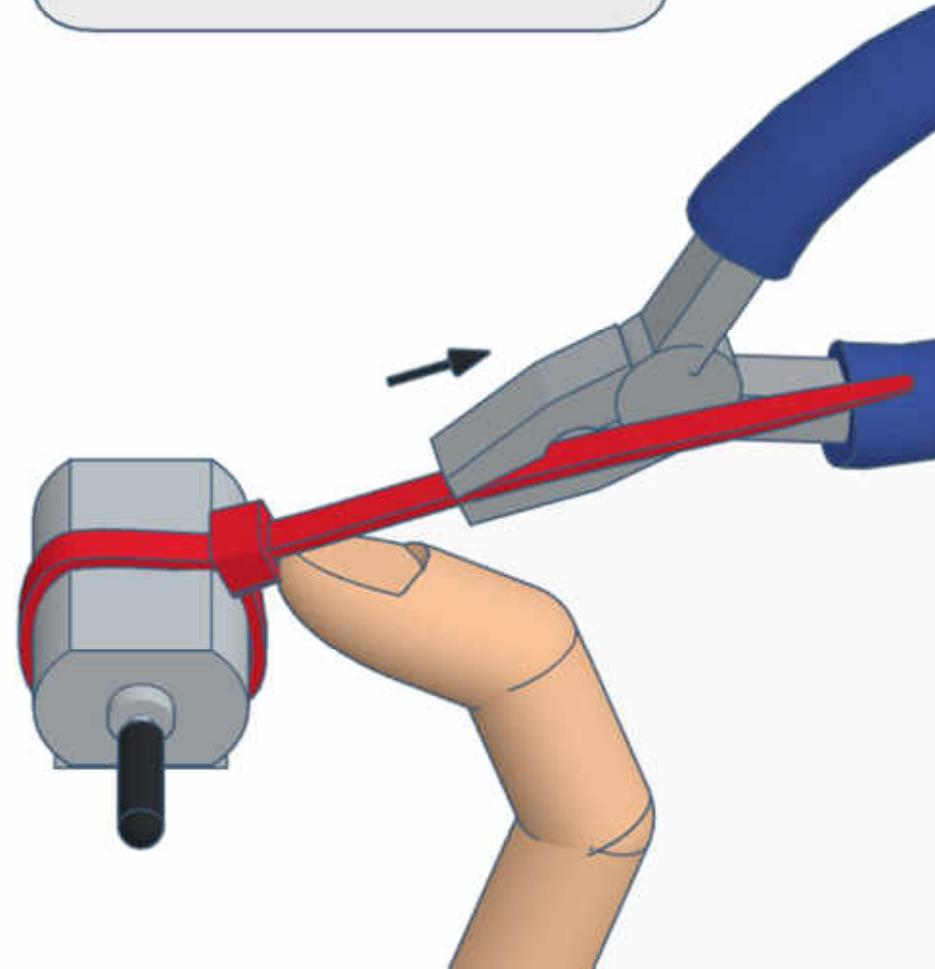
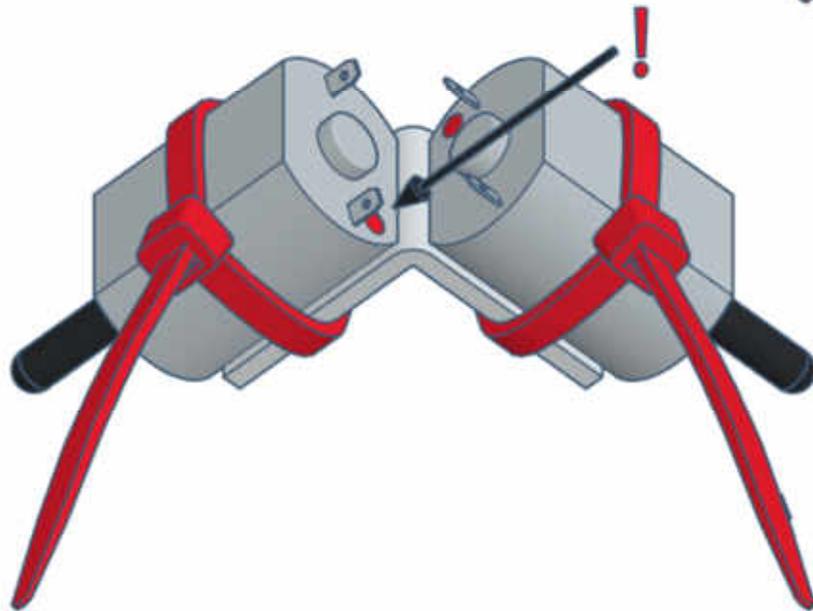
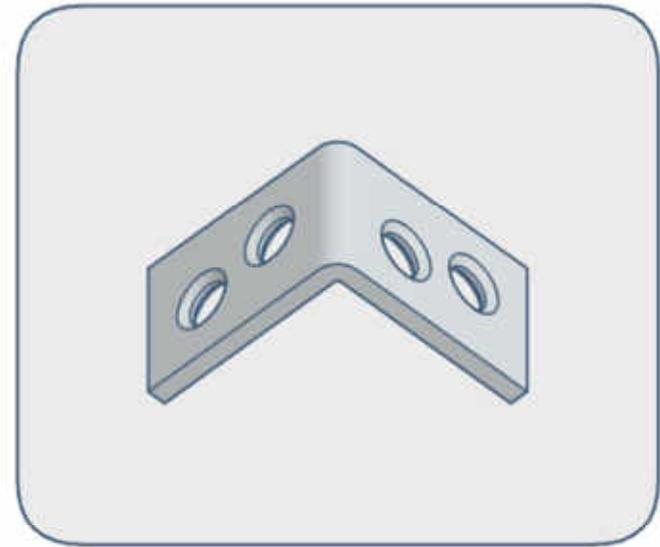
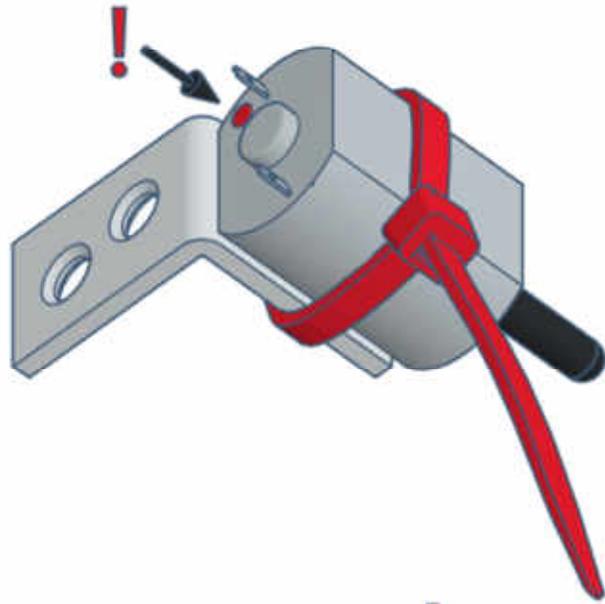
varikabo



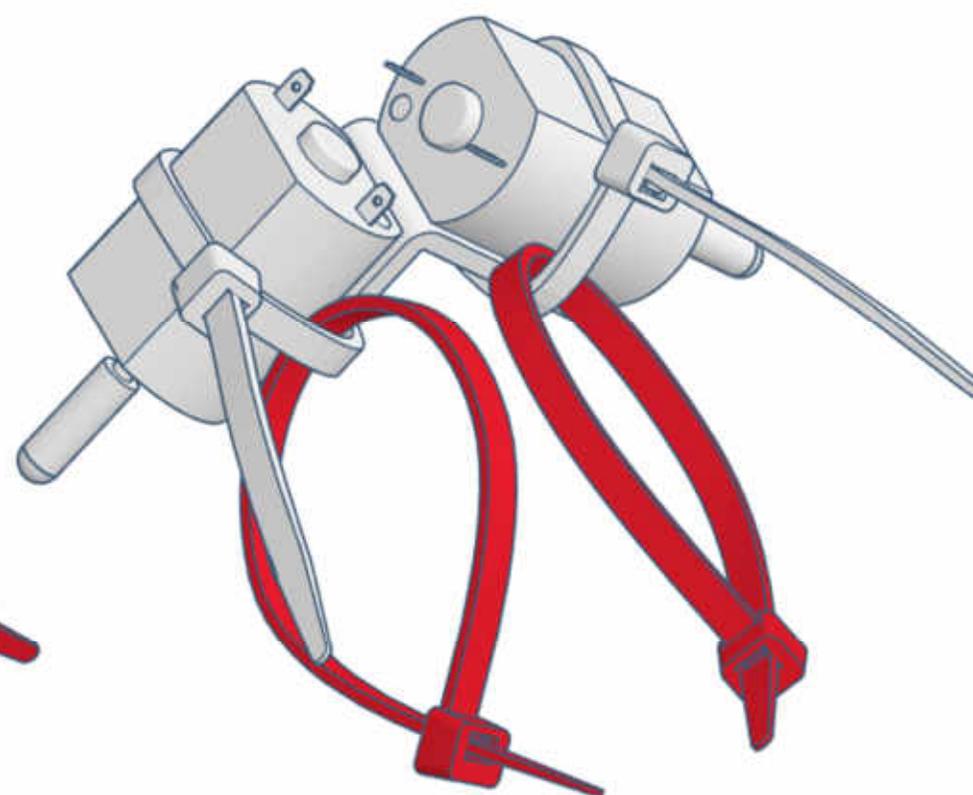
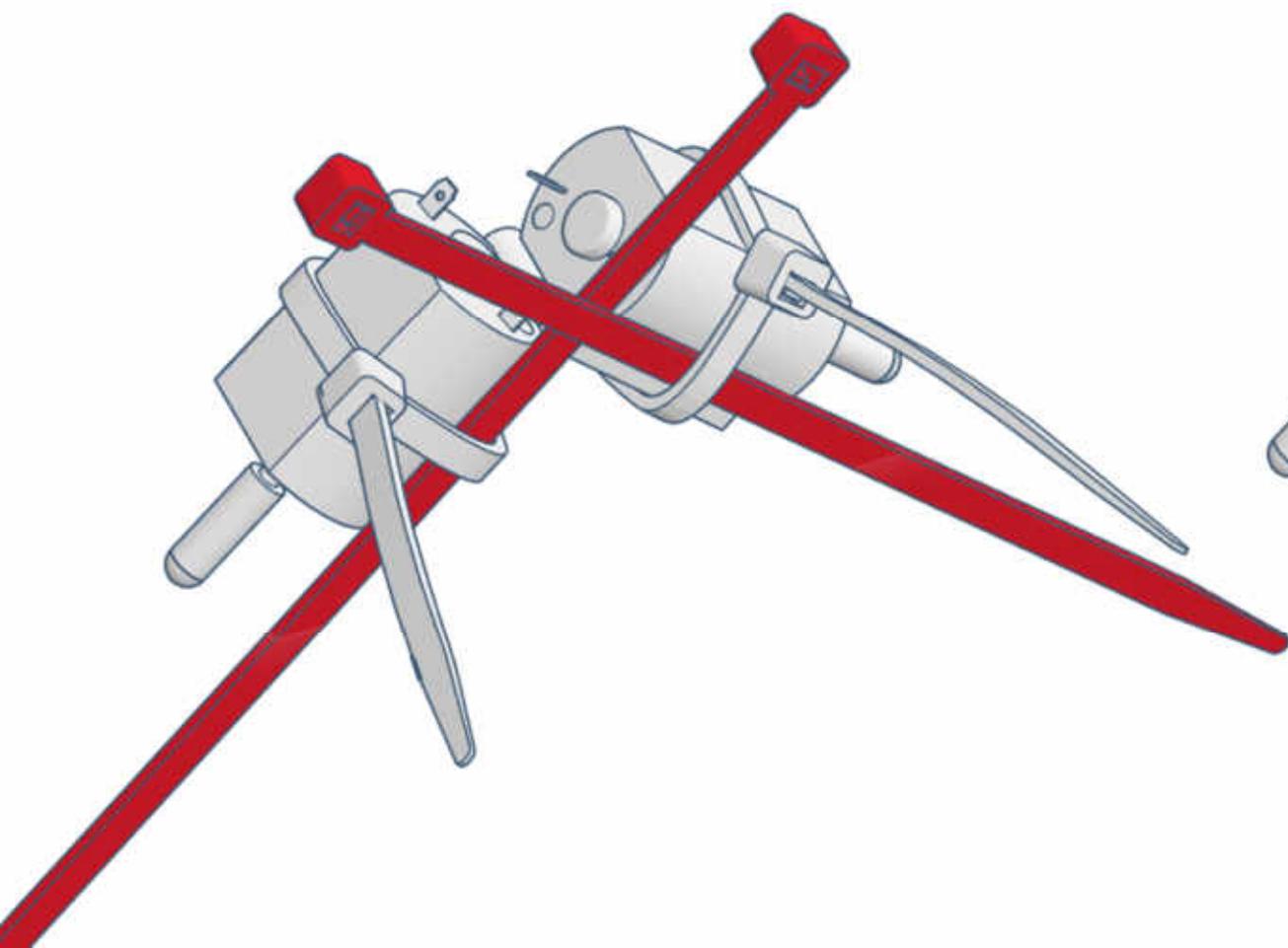
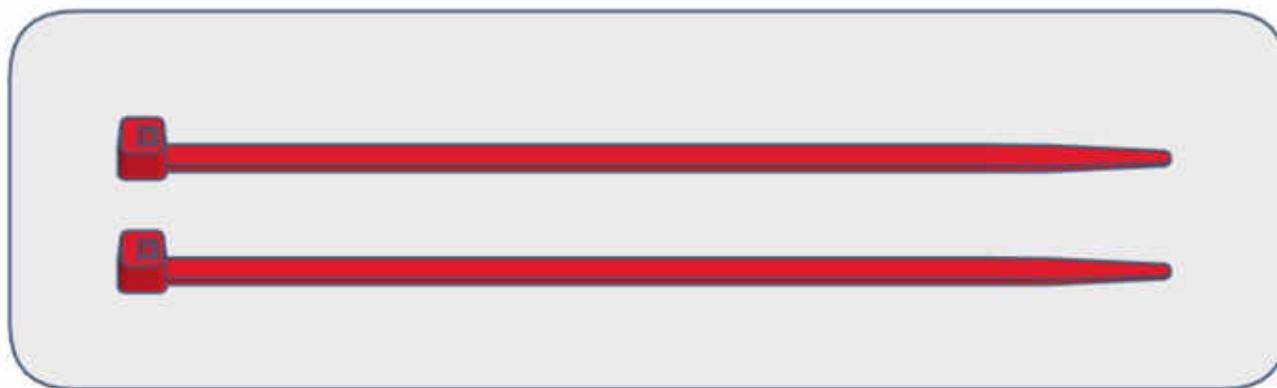
9)



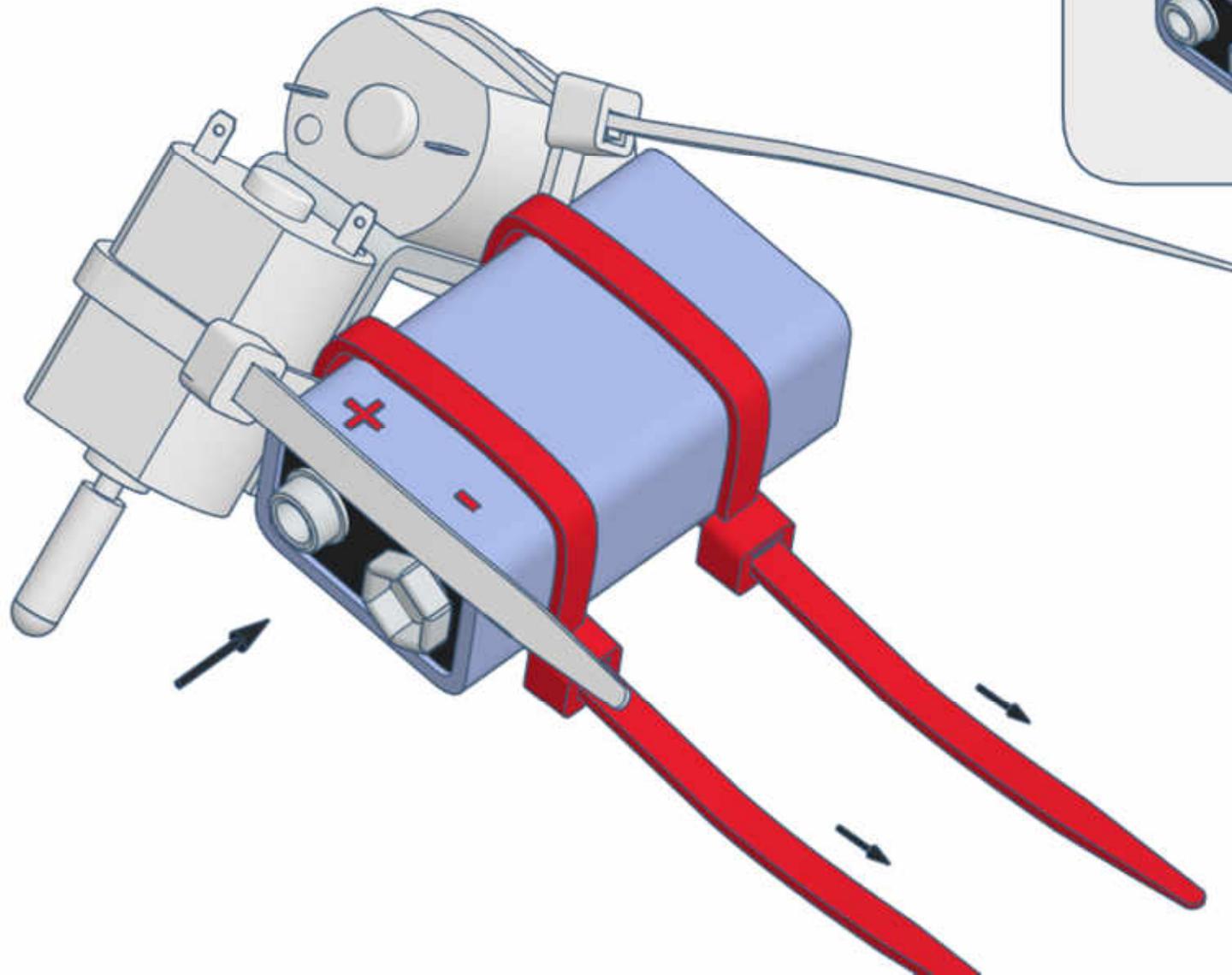
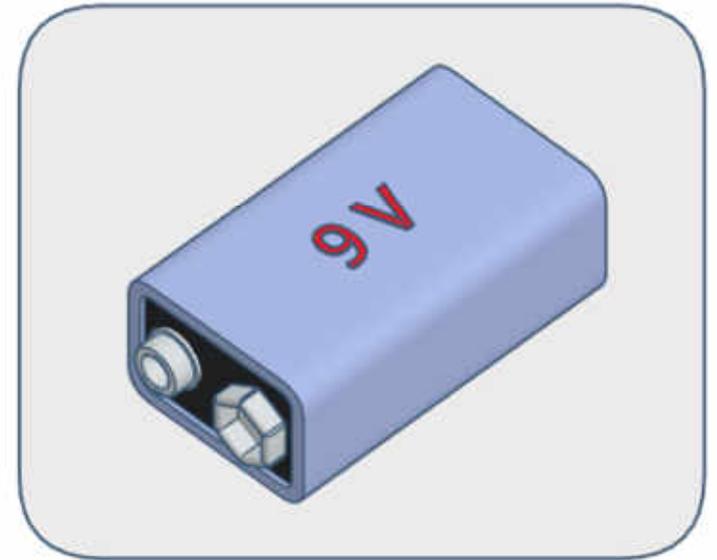
10)



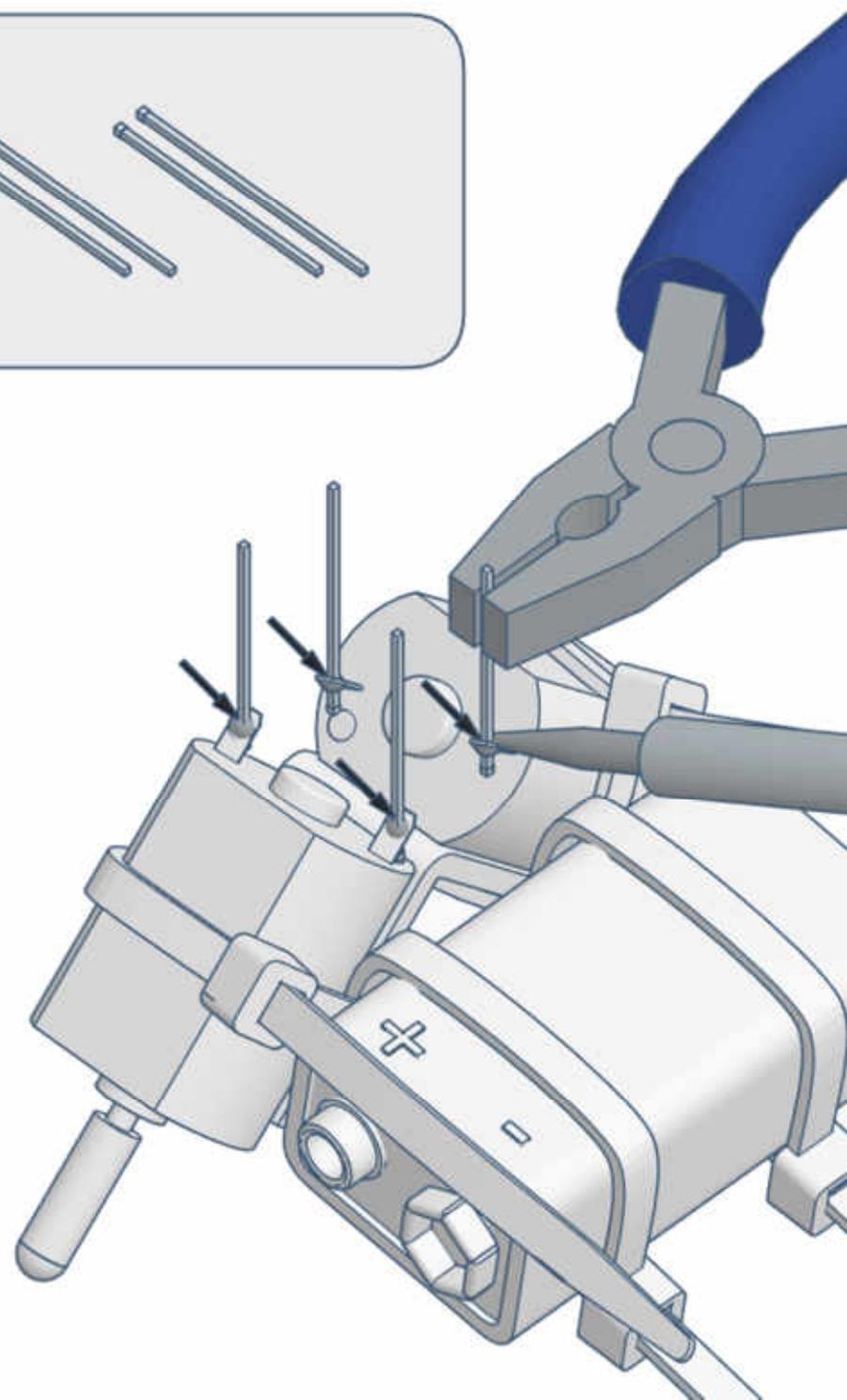
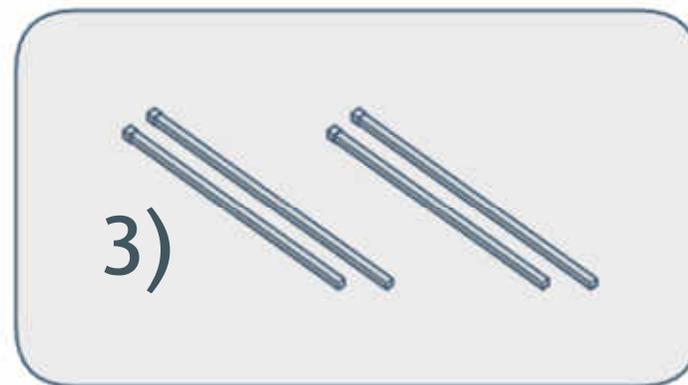
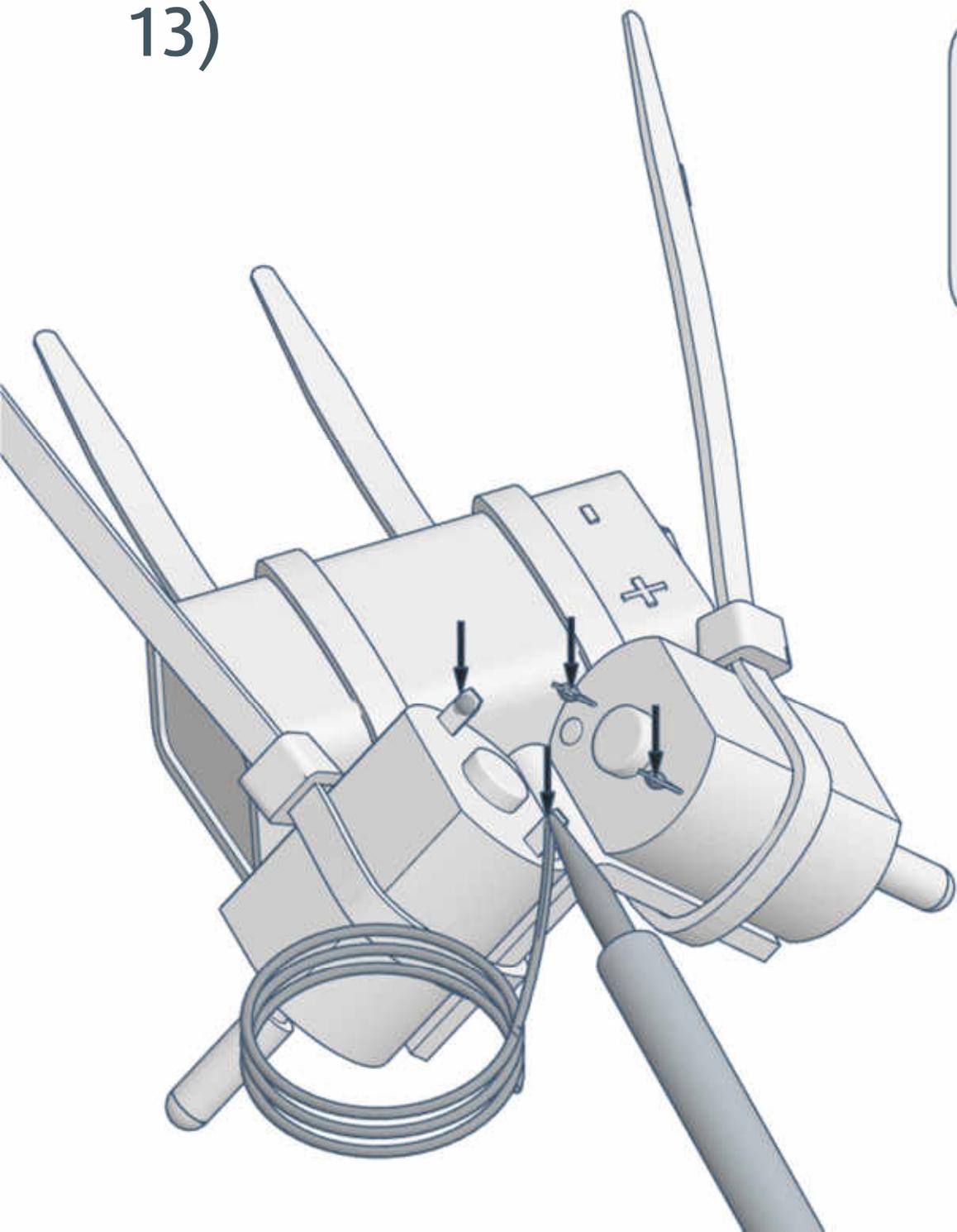
11)



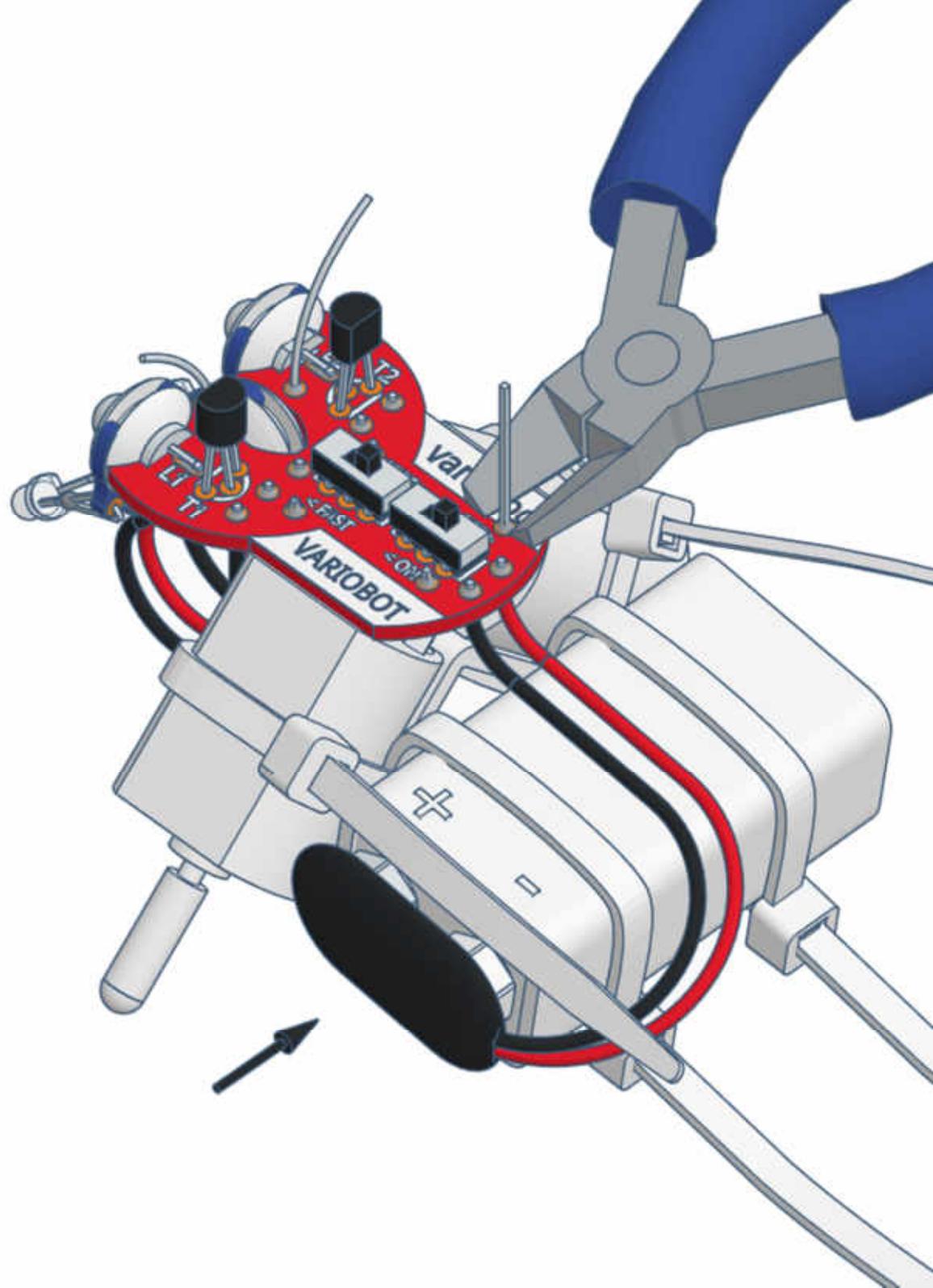
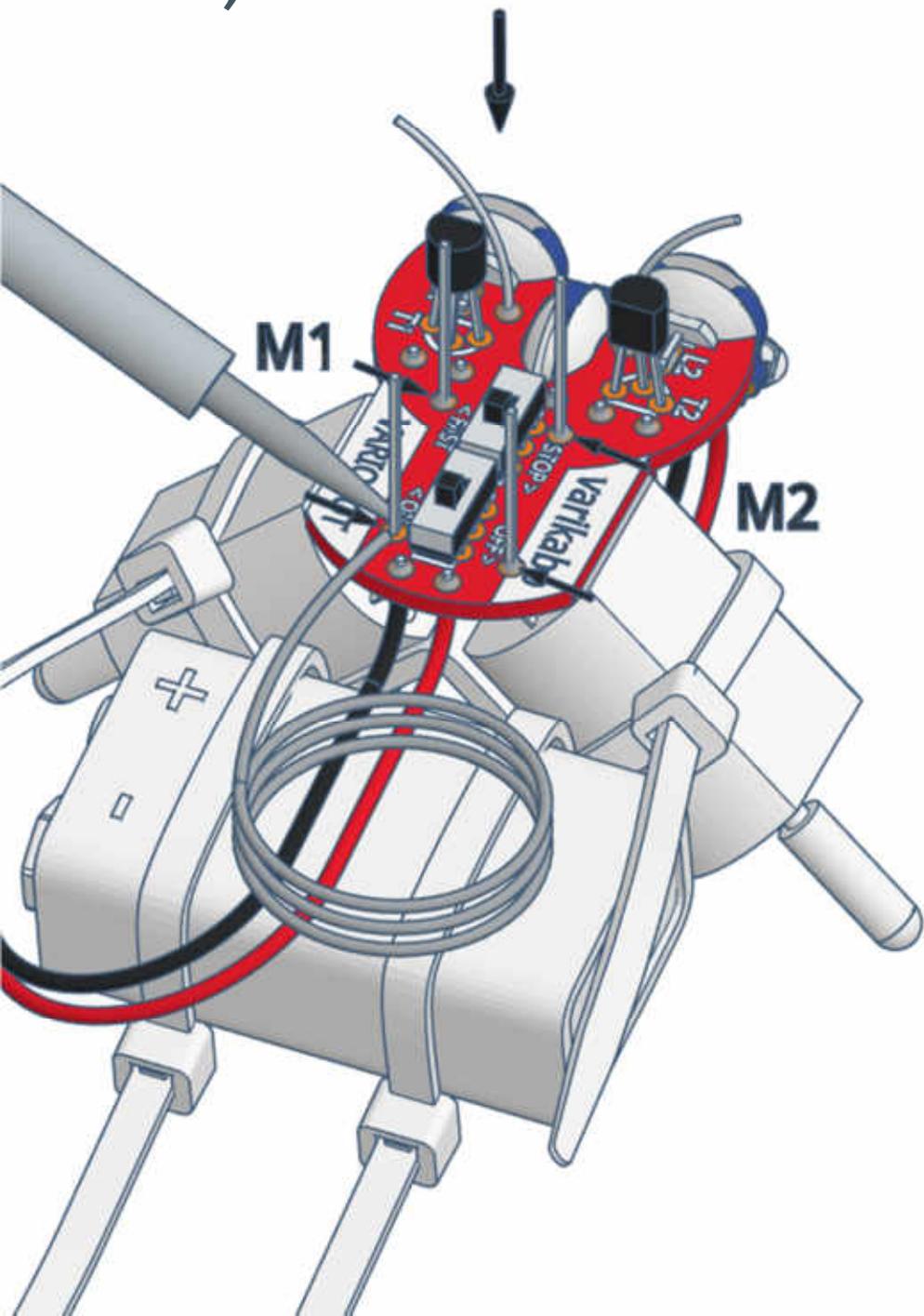
12)



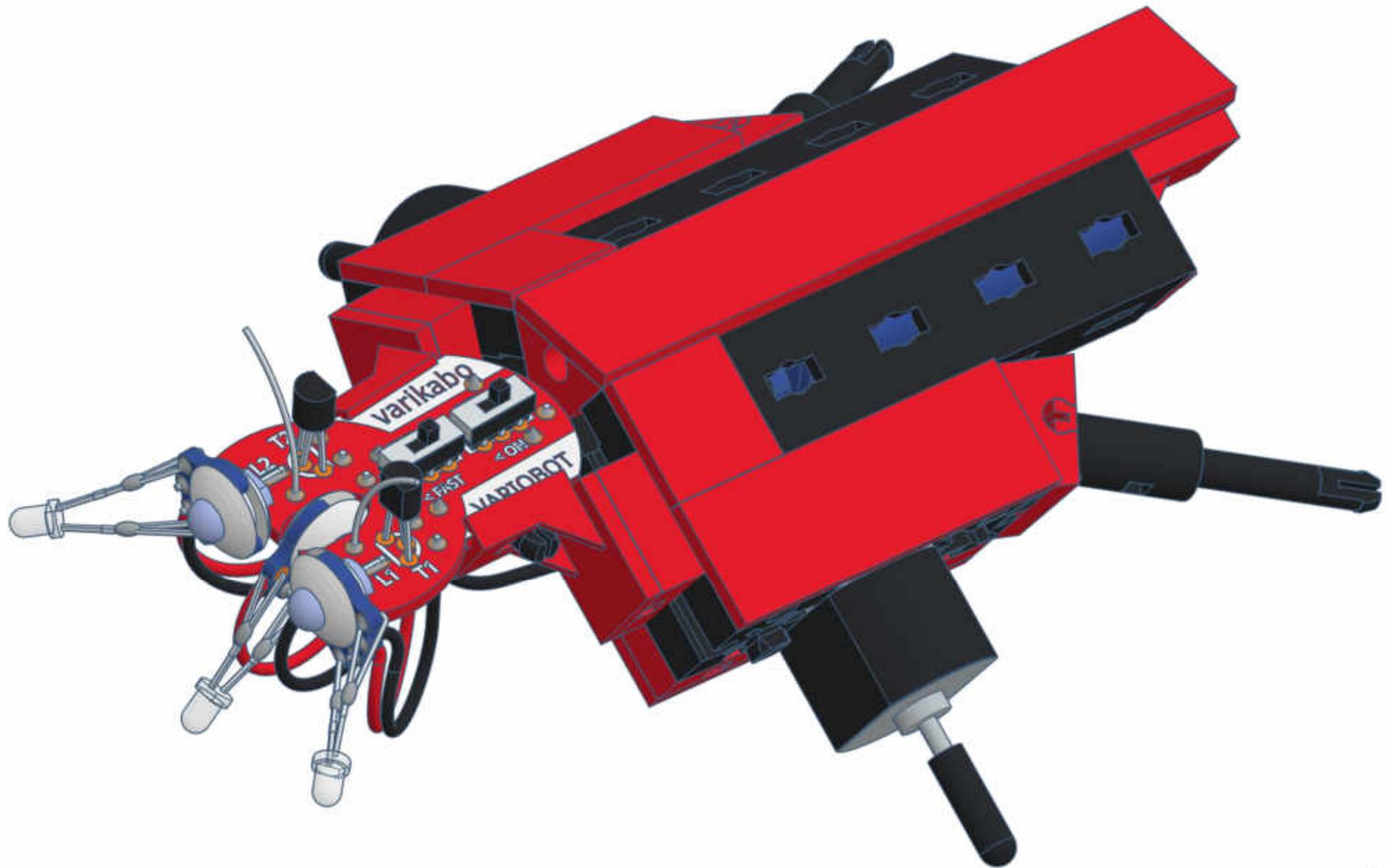
13)



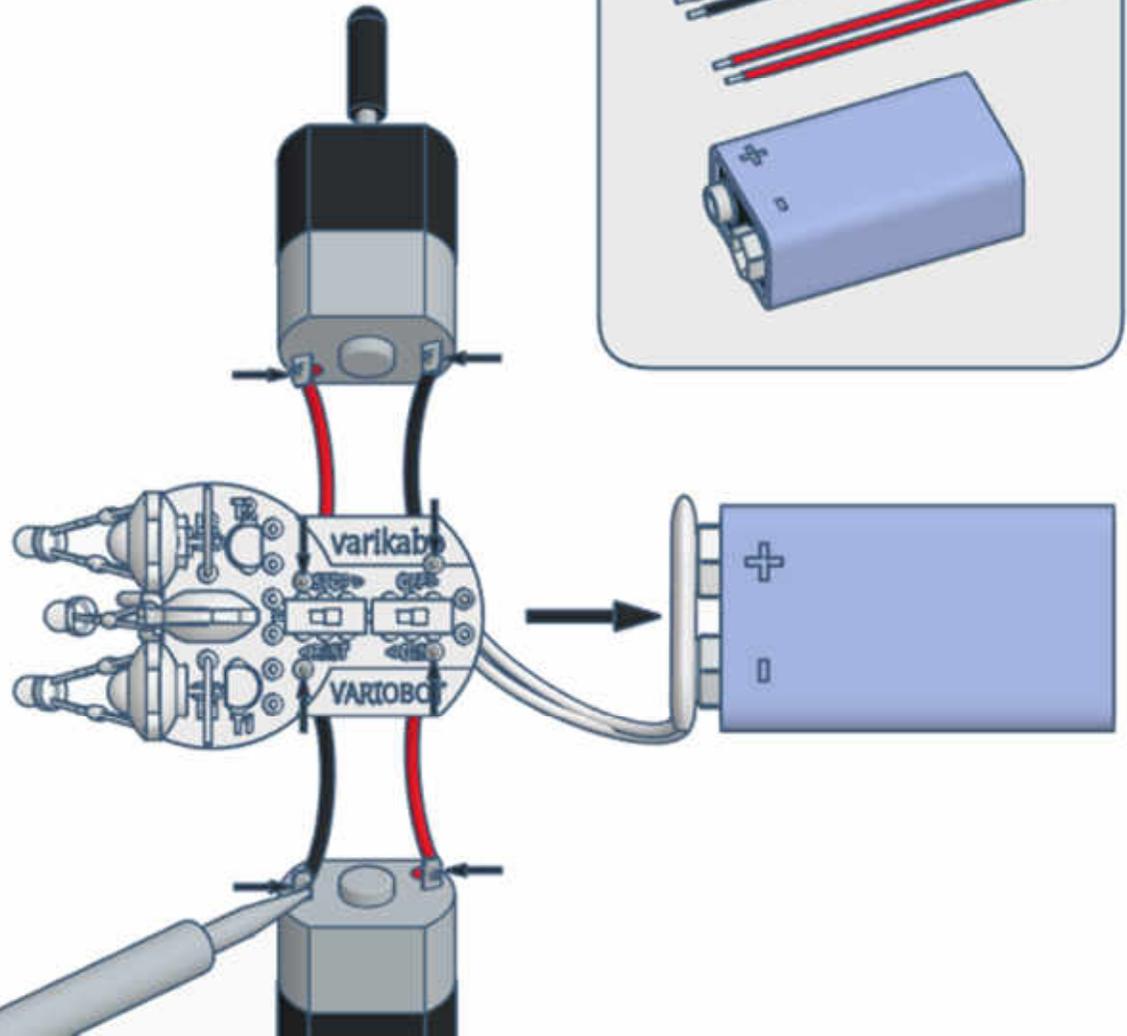
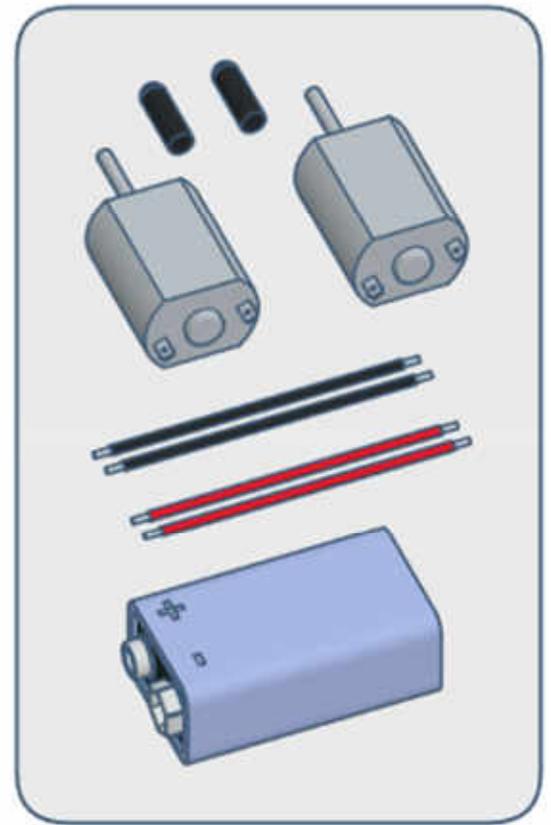
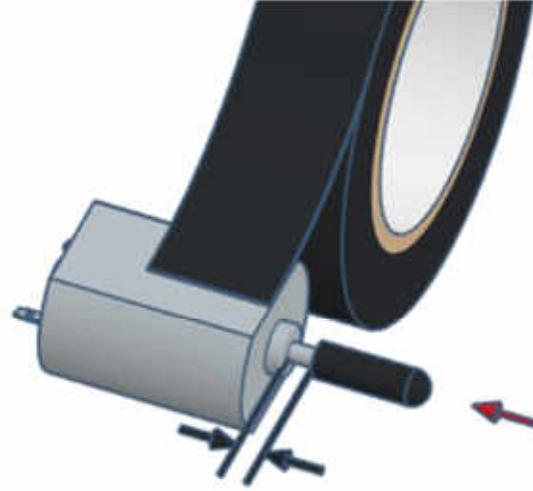
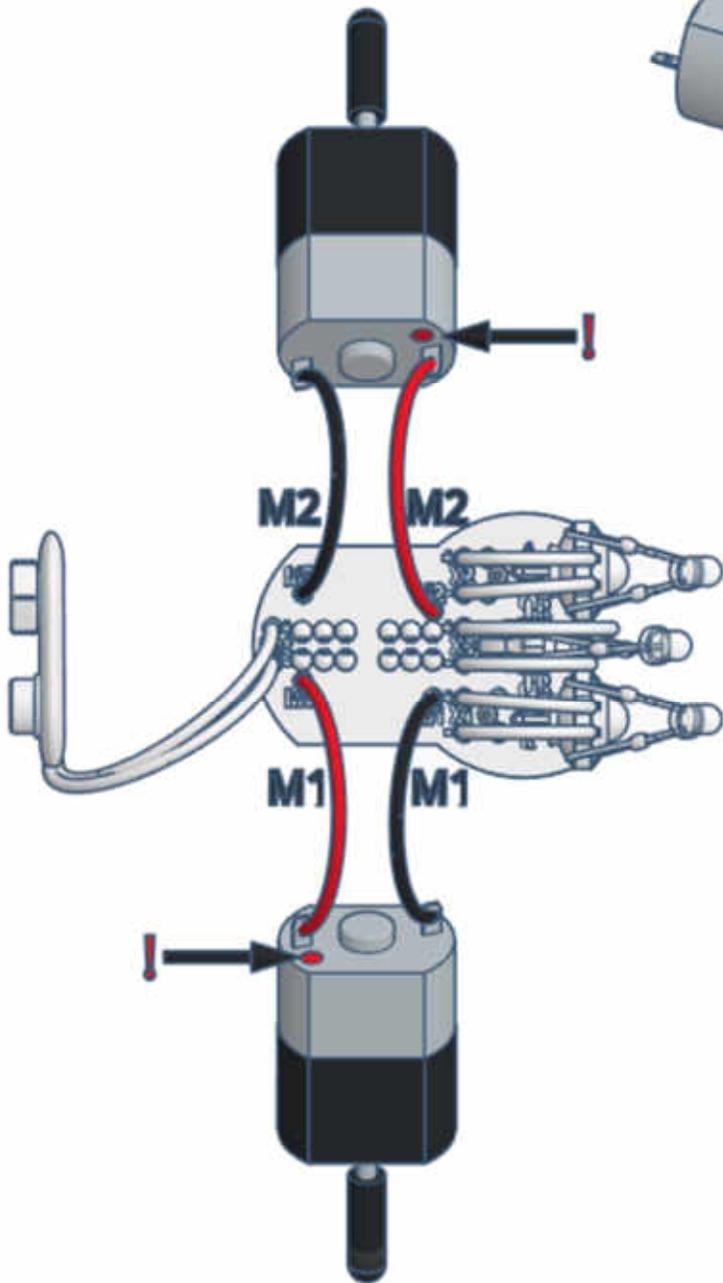
14)



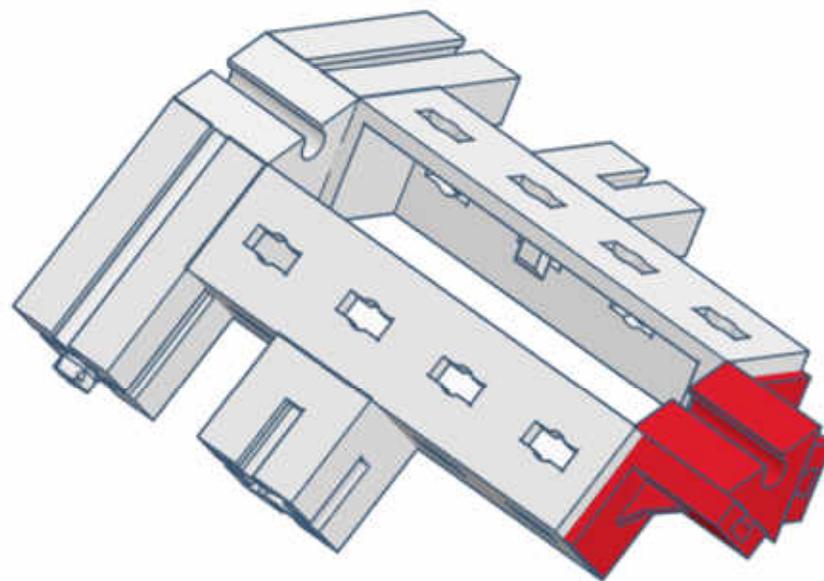
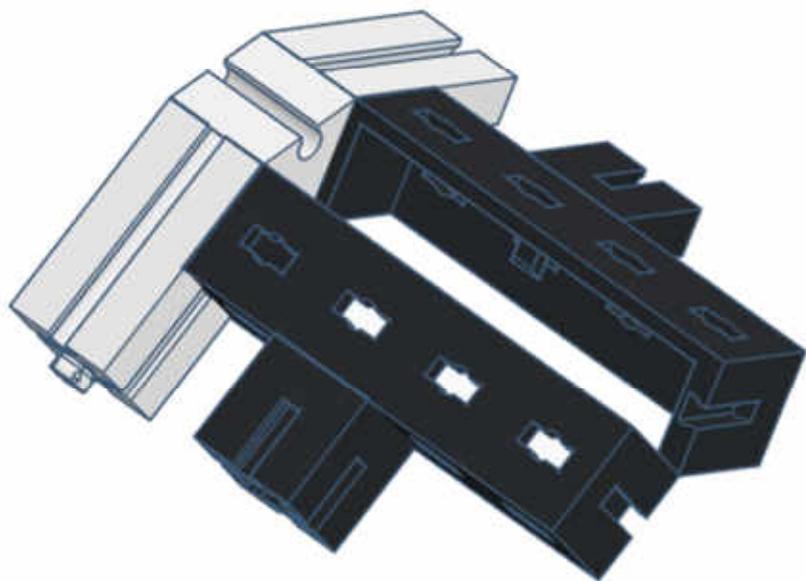
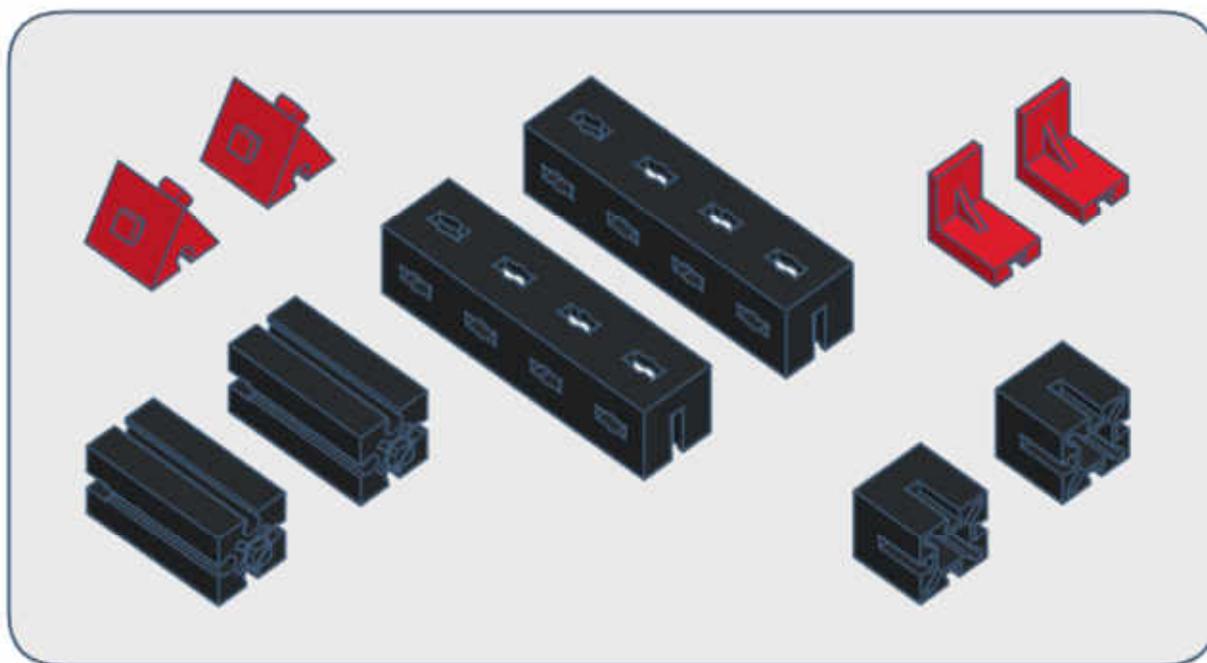
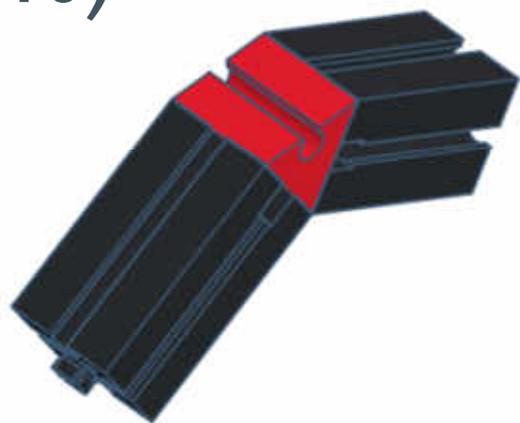
varikabo FT



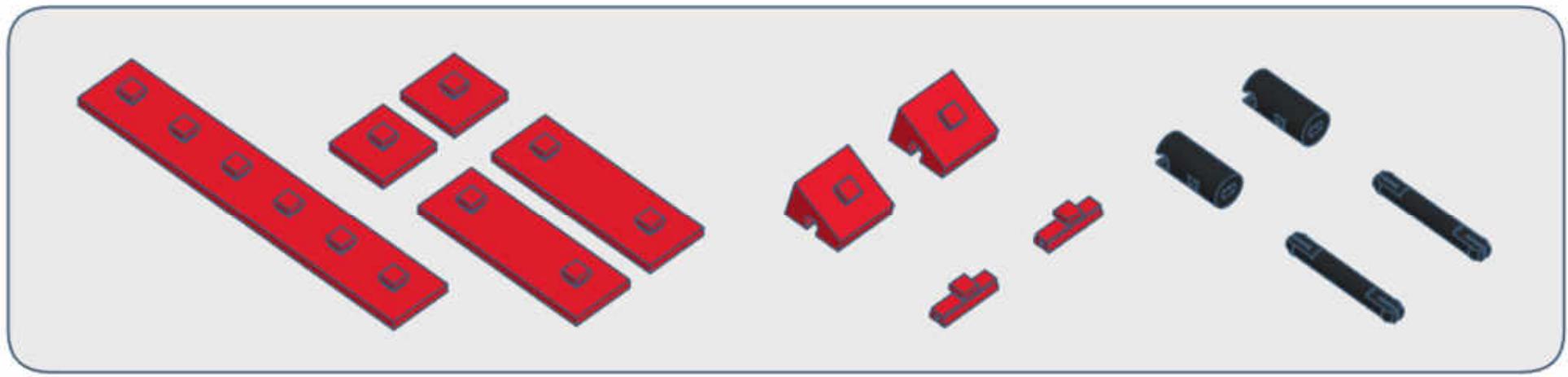
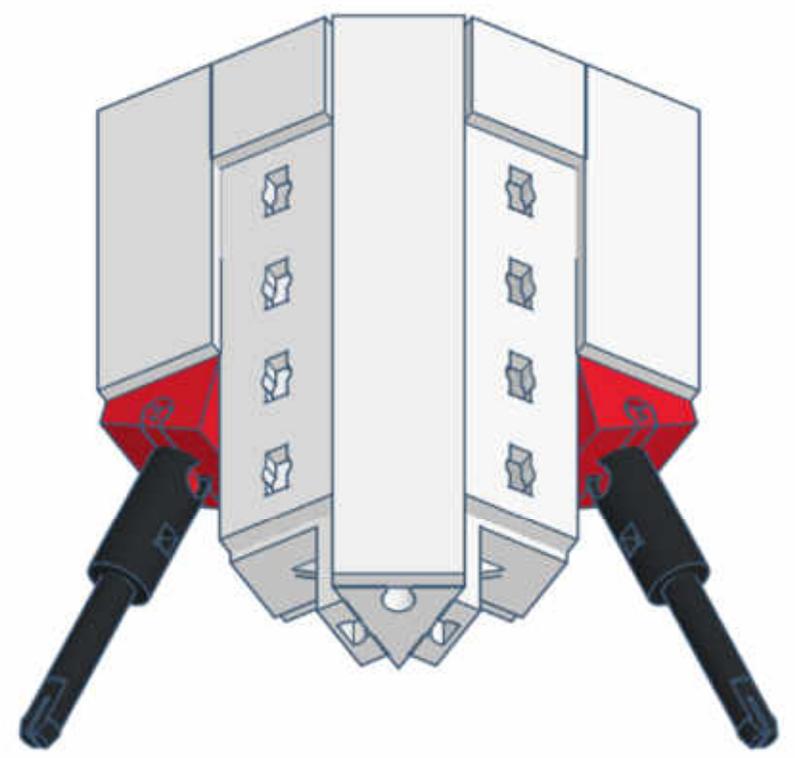
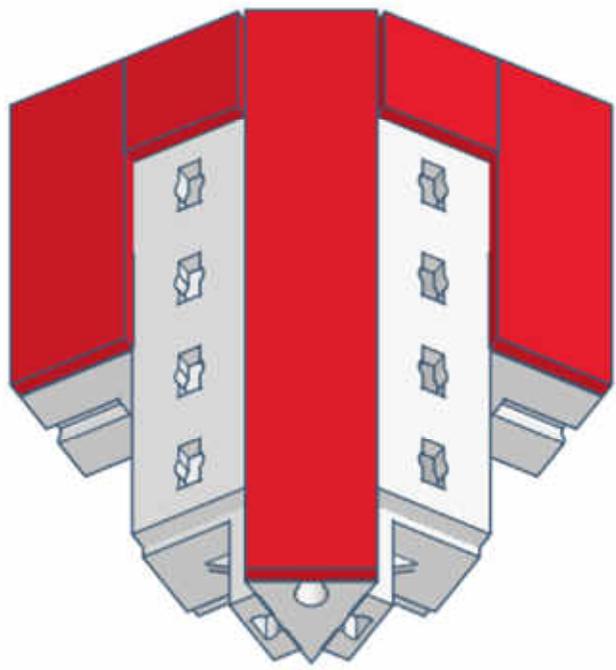
9)



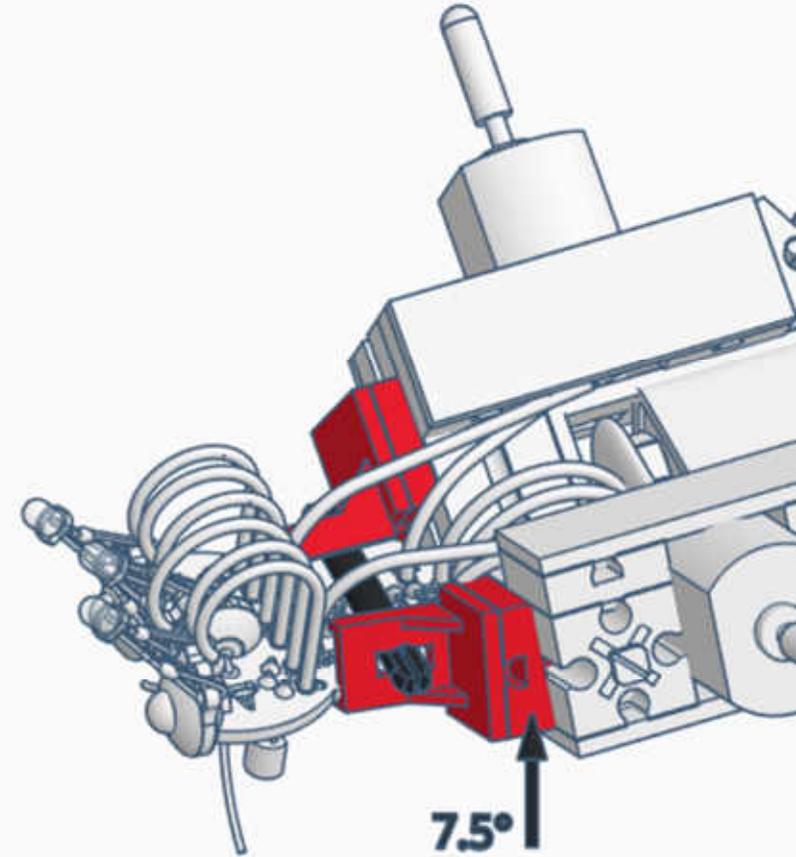
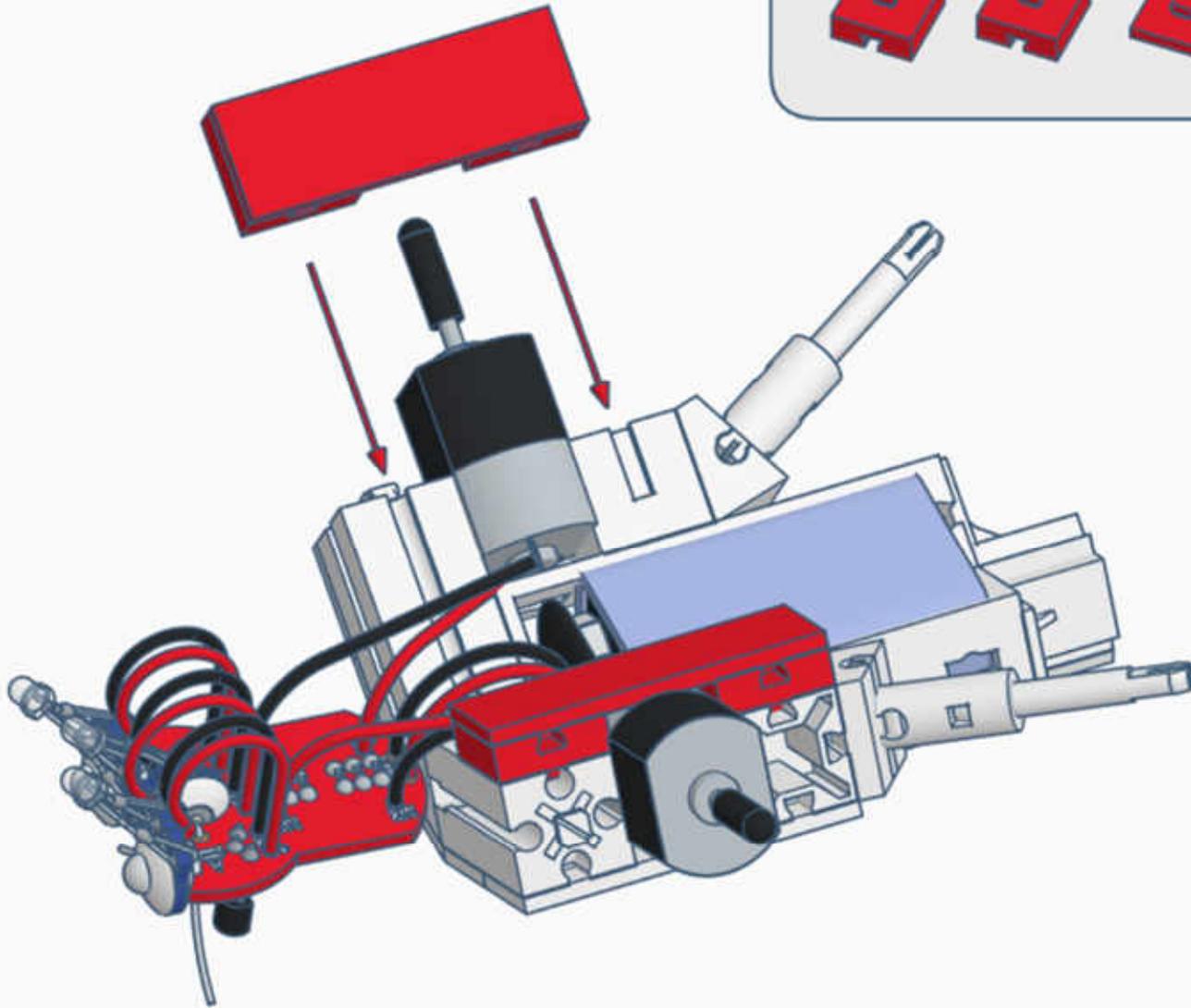
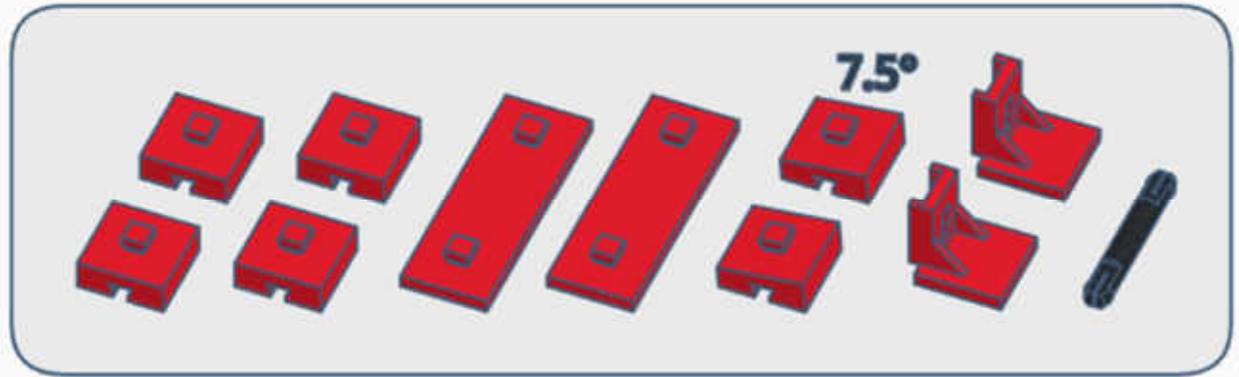
10)



11)

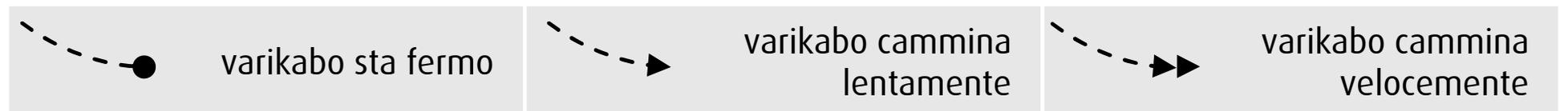
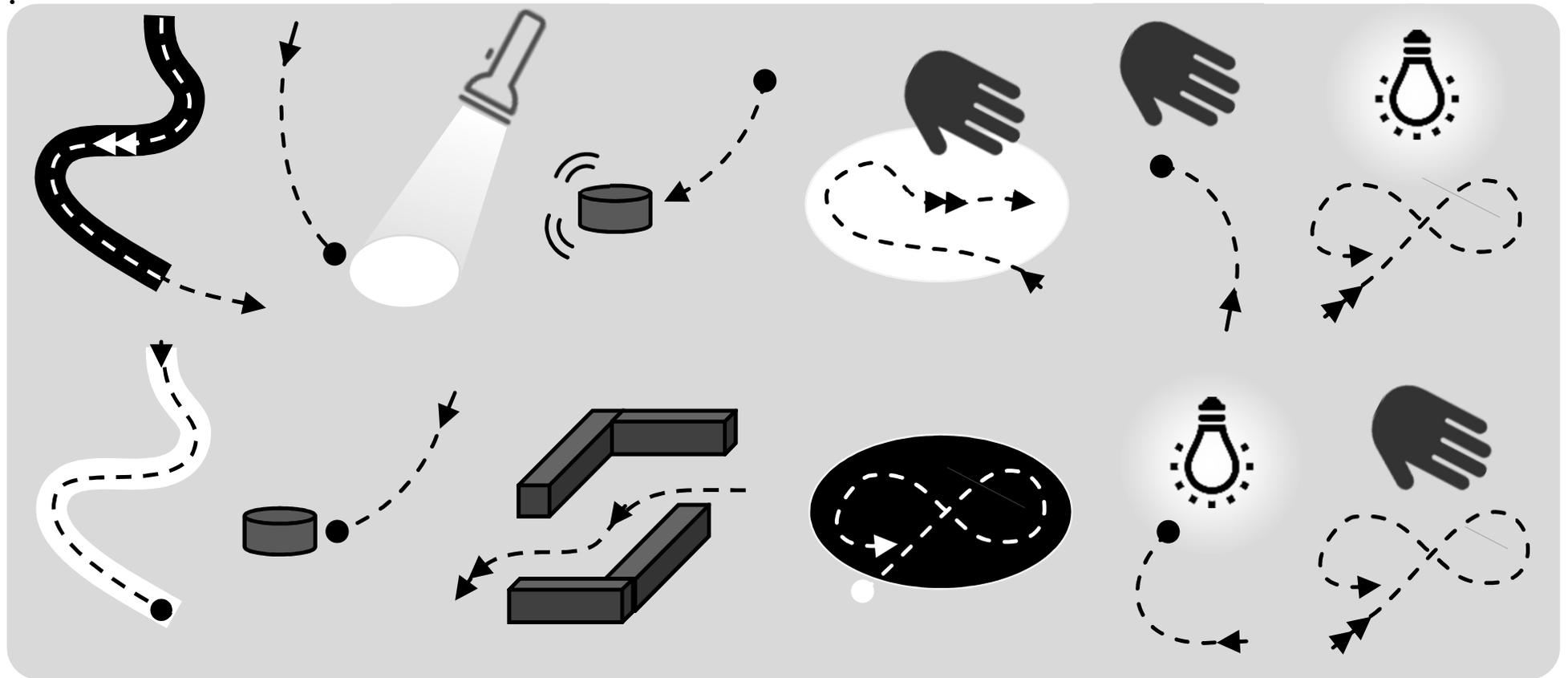


12)



2) Funzioni

Le diverse varianti di circuito consentono a varikabo dodici funzioni. I circuiti e le caratteristiche delle funzioni sono descritti in dettaglio di seguito.



Le quattro impostazioni di base

È possibile rimuovere il sensore sinistro e destro dai LED e scambiarli. Così si determina se varikabo si muove verso il buio o la luce.

- Cavi dei sensori paralleli: varikabo si dirige verso l'oscurità (inseguitore di ombre)
- Cavi dei sensori incrociati: varikabo si dirige verso la luce (inseguitore di luce)

Con il selettore puoi decidere se i segnali dei sensori ai transistor (T1/T2) o ai motori (M1/M2) devono essere paralleli (=) o incrociati (×) . Così puoi selezionare il campo di velocità (veloce o lento).

- selettore in "FAST (=)": varikabo accelera con l'ombra sul sensore centrale
- selettore in "STOP (x)": varikabo frena con l'ombra sul sensore centrale

Ricorda:

In modalità di accelerazione, gli occhi LED del varikabo sono illuminati di rosso, blu in modalità di frenata.

L'orientamento dei sensori

Con i suoi tre sensori di luminosità orientabili, varikabo reagisce in modo sensibile a linee, oggetti, luci o ombre. Orientando i sensori verso il basso, in avanti o verso l'alto, si determina se il varikabo preferisce percepire impressioni sul terreno, davanti a sé o sopra di sé.

Impostazione delle funzioni

Nelle prossime pagine sarà descritto come impostare le varie funzioni. Procedere come segue:

- 1) montare i sensori laterali paralleli (per inseguitore di ombre) o incrociati (per inseguitore di luce)
- 2) orientare i sensori laterali come indicato nella prima immagine
- 3) Impostare il selettore su "FAST" (modalità di accelerazione) o "STOP" (modalità di frenata)
- 4) orientare il sensore centrale come indicato nella seconda immagine

Una volta apprese tutte le funzioni, è possibile regolarle ancora più rapidamente utilizzando i quattro diagrammi alla fine della sezione.

Ricorda:

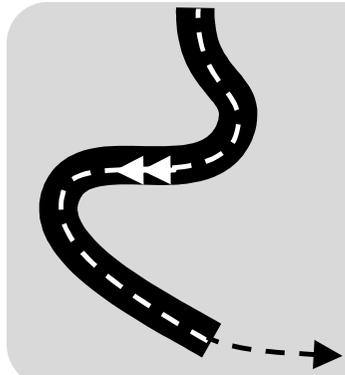
Nei circuiti 10 e 12 i sensori laterali vengono montati rivolti all'indietro.

Se varikabo non si comporta come previsto, aggiustare l'orientamento dei sensori.

Ricorda:

La differenza di intensità di luce tra i sensori laterali determina la direzione del varikabo. La differenza di intensità di luce tra il sensore centrale e i sensori laterali determina la velocità dei varikabo.

1) Seguire linee scure



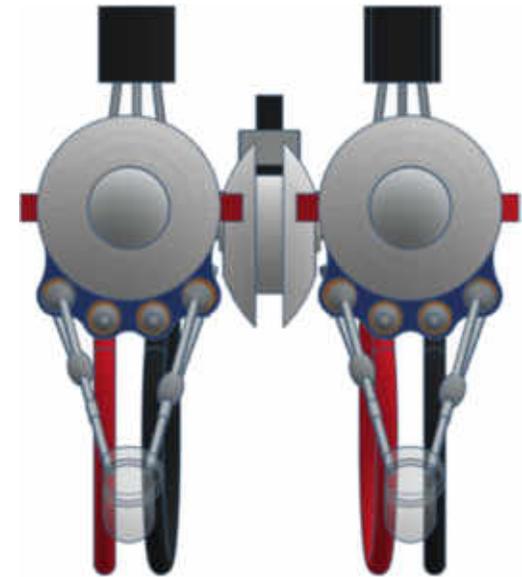
- cerca una linea scura (ad es. nastro adesivo nero)
- cammina lungo la linea
- accelera nei rettilinei e frena nelle curve strette

Impostazione:

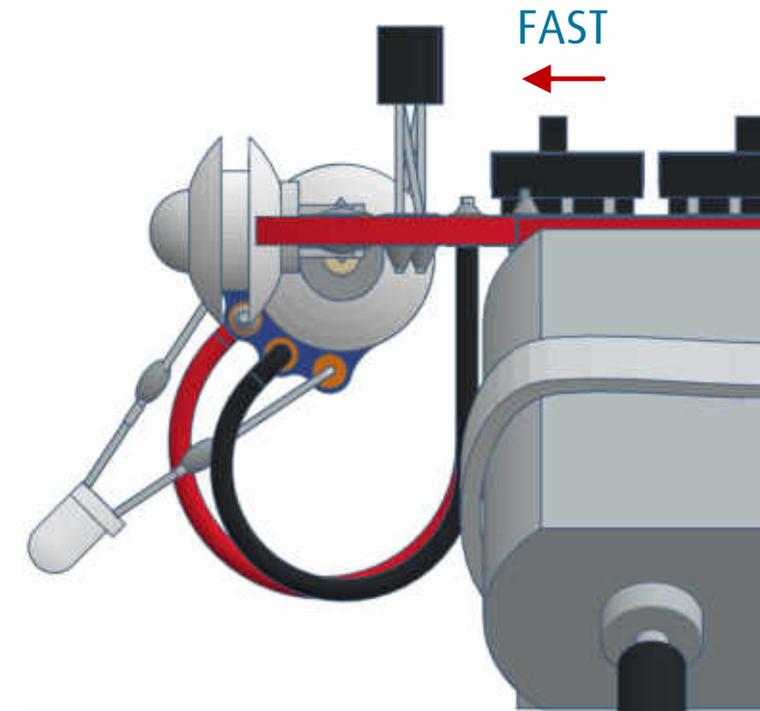
inseguitore di ombre / modalità di accelerazione

Con la distanza tra i due sensori esterni è possibile regolare la precisione con cui varikabo dovrebbe muoversi lungo la linea. Idealmente si muove leggermente lateralmente rispetto alla linea. Se è troppo vicino alla linea, varikabo entra in permanentemente regolazione e si muove a serpentina.

Inoltre, non può inserire la sua marcia turbo, perché per fare in modo che ciò avvenga sul sensore esterno deve cadere molta più luce che su quello centrale.



Cavetti dei sensori paralleli



2) Seguire linee chiare



- cammina lungo una linea chiara (ad es: nastro adesivo bianco su fondo scuro)
- si ferma alla fine della linea

Impostazione:

inseguitore di luce / modalità di frenata

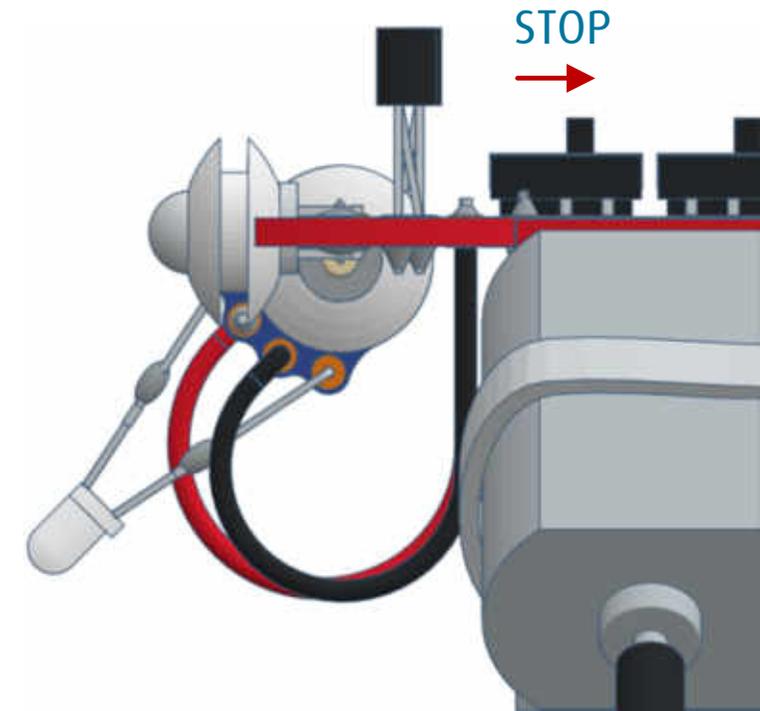
Se non si dispone di nastro bianco, è possibile, ad esempio, deporre fogli bianchi su un pavimento scuro.

Con la distanza tra i due sensori esterni è possibile regolare la precisione con cui varikabo dovrebbe muoversi lungo la linea.

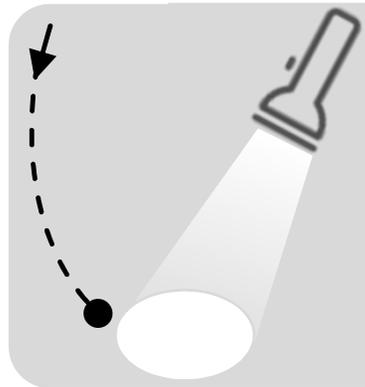
Per arrestare il varikabo alla fine di una linea (su fondo scuro), orientare il sensore centrale verso il basso più dei due sensori laterali.



Cavetti dei sensori incrociati



3) Seguire la luce



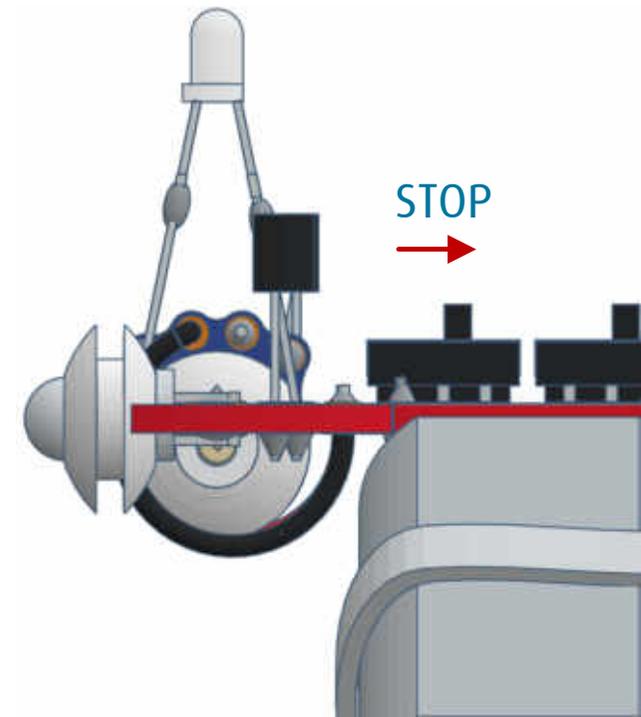
- segue una raggio di luce sul pavimento o una lampada davanti a sè
- si ferma davanti alla luce
- si ferma in caso di ombra sopra di sè



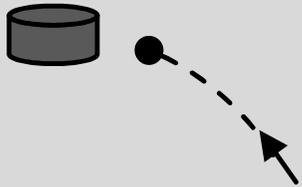
Cavetti dei sensori incrociati

Impostazione: inseguitore di luce / modalità di frenata

La luce ambientale non dovrebbe essere troppo forte in questa funzione, in modo che il contrasto sia abbastanza forte. Allineare i sensori laterali parallelamente o leggermente ai lati in modo che possano mantenere contemporaneamente una luce frontale in vista. Più la luce colpisce il sensore esterno e meno il sensore centrale, più velocemente il varikabo si ferma. Questo rapporto può essere regolato anche con l'inclinazione del sensore centrale.



4) Seguire oggetti



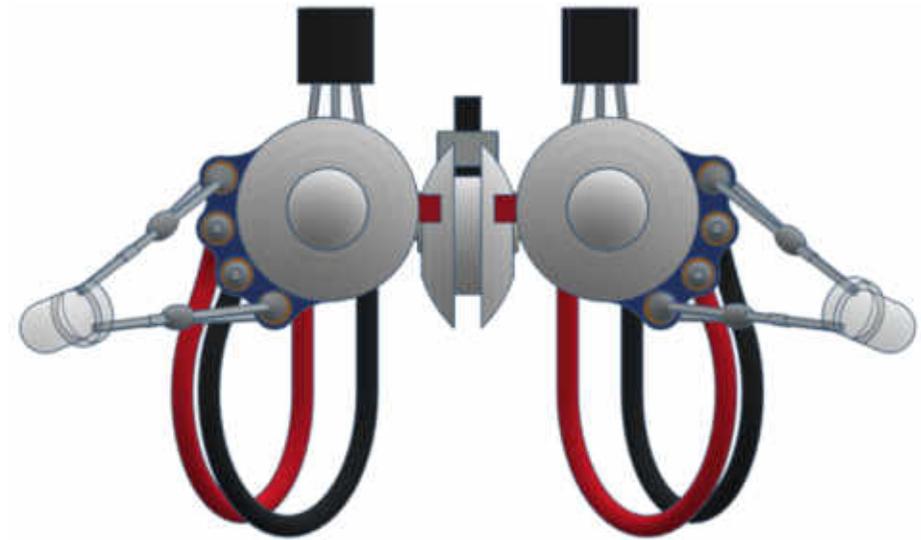
- si muove verso oggetti scuri di fronte a sè
- mantiene le distanze e si ferma di fronte agli oggetti o segue oggetti in movimento

Impostazione: inseguitore di ombre / modalità di frenata

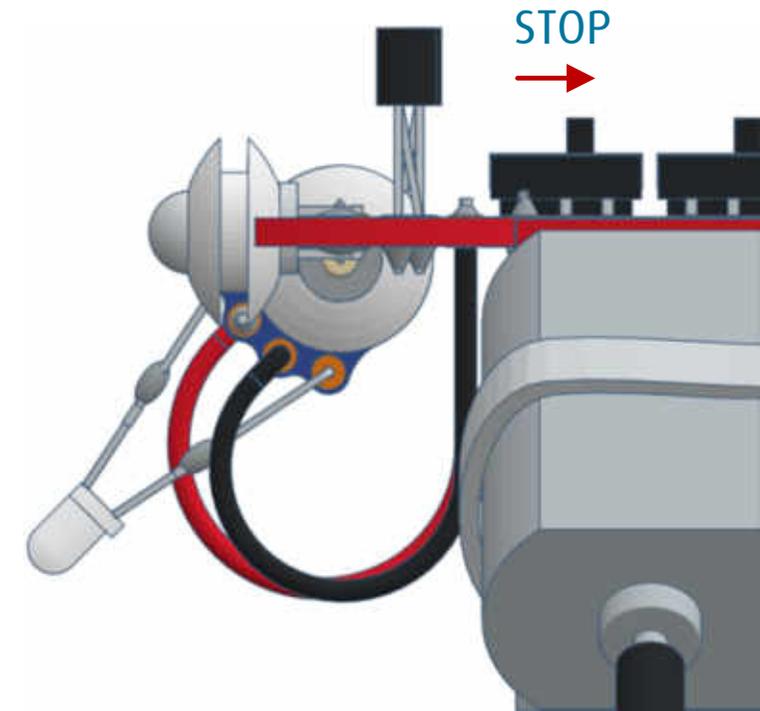
Regolare la distanza dei sensori laterali in base alle dimensioni dell'oggetto da seguire. Più sono orientati in avanti, più esattamente il varikabo segue l'oggetto. Tuttavia, se sono entrambi orientati verso l'oggetto, varikabo non può fermarsi davanti ad esso.

Utilizzare l'angolo di inclinazione del sensore centrale per regolare la distanza dall'oggetto da seguire.

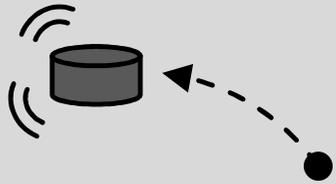
Più si punta verso il basso, più il varikabo si avvicina all'oggetto.



Cavetti dei sensori paralleli



5) Spingere oggetti

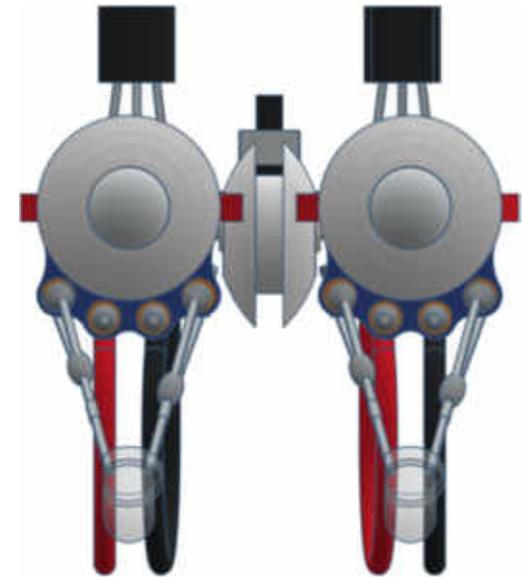


- rimane fermo se non vede oggetti scuri
- parte se vede oggetti di fronte a sè
- segue o spinge gli oggetti che vede di fronte a sè

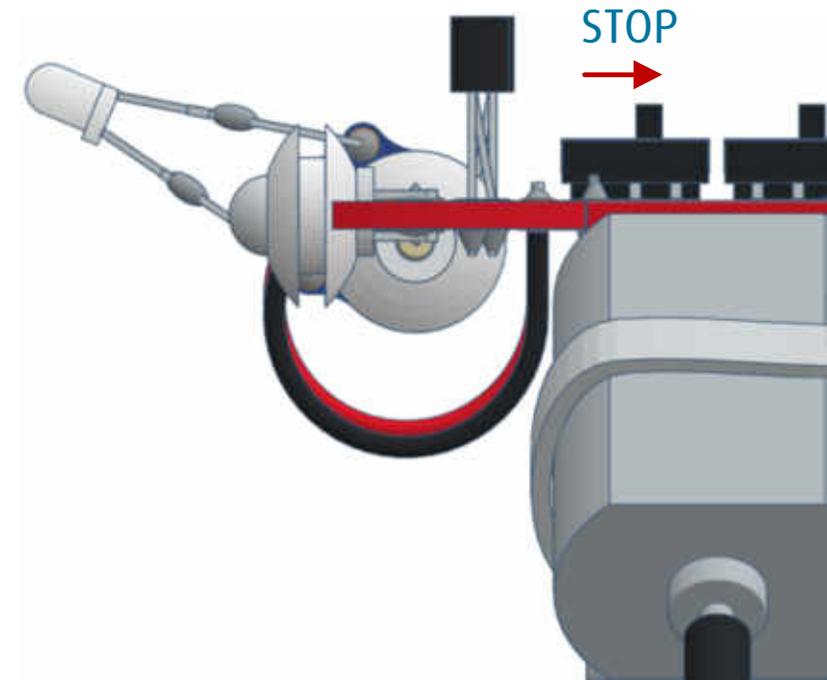
Impostazione: inseguitore di ombre / modalità di frenata

Regolare la distanza dei sensori laterali in base alle dimensioni dell'oggetto da seguire. Entrambi i sensori dovrebbero avere l'oggetto in vista contemporaneamente.

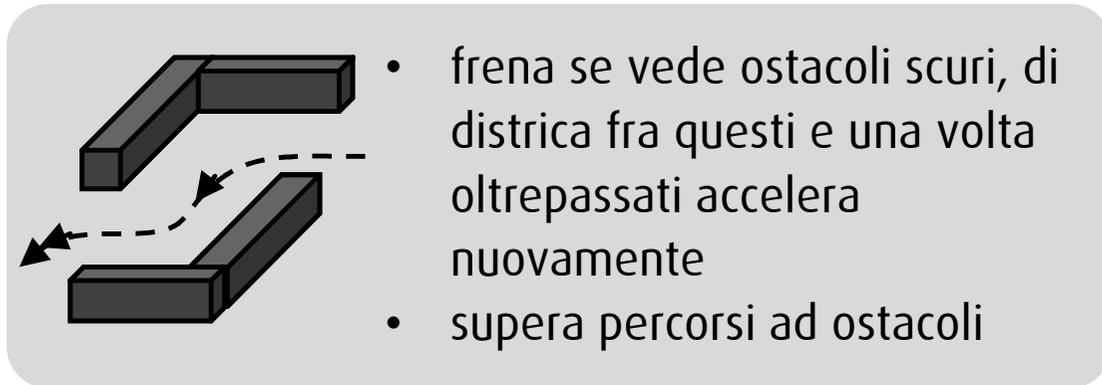
Regolare l'angolo di inclinazione del sensore centrale in modo che si trovi solo leggermente sopra l'oggetto. Se il sensore centrale punta troppo in alto, il varikabo rimane costantemente in movimento e può essere fermato solo da un'ombra dall'alto.



Cavetti dei sensori paralleli



6) Evitare gli ostacoli



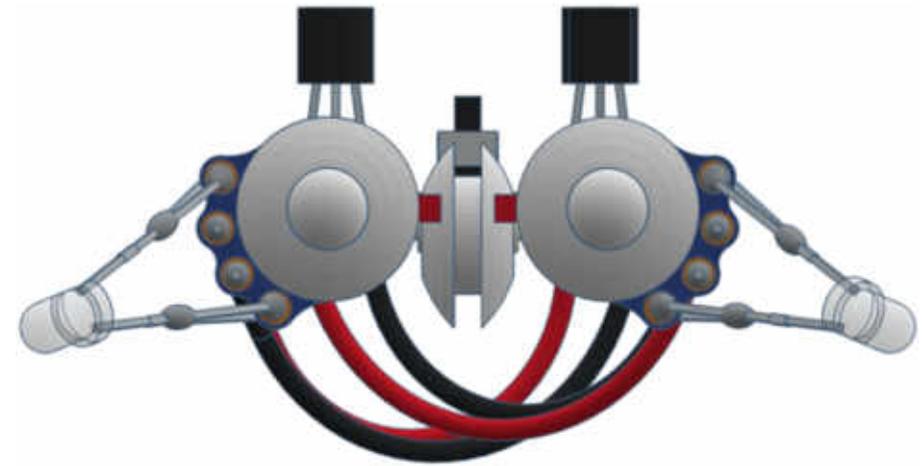
Impostazione:

inseguitore di luce / modalità di accelerazione

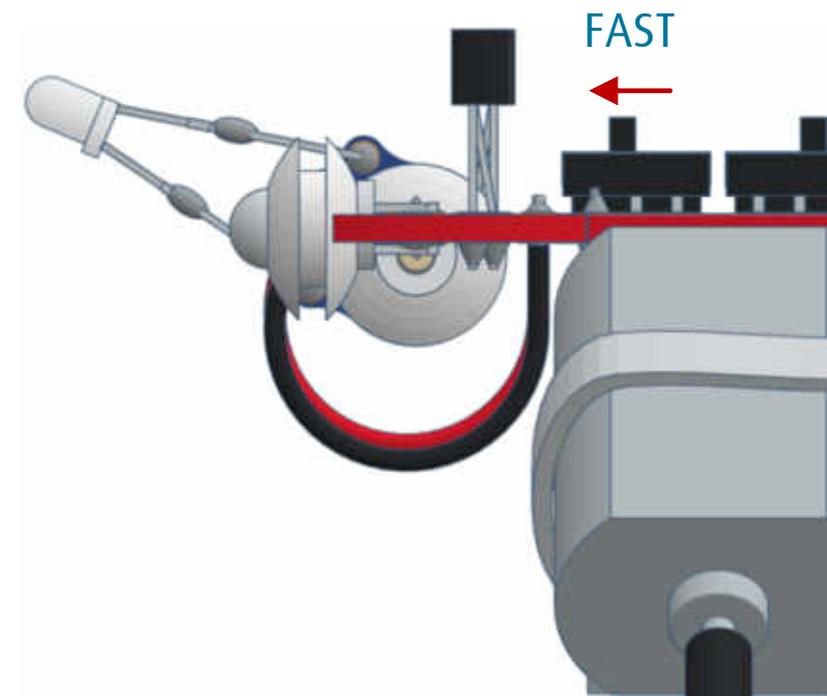
Per permettere al varikabo di evitare gli ostacoli, questi ultimi devono essere più scuri rispetto al suolo.

Allineare i sensori laterali di circa 45° lateralmente e leggermente verso terra. Più in basso i sensori sono diretti, più il varikabo si avvicina agli ostacoli prima di evitarli.

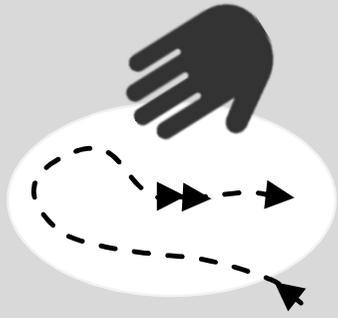
Regolare l'angolo di inclinazione del sensore centrale in modo che sia solo leggermente al di sopra degli ostacoli, in modo che il varikabo possa accelerare se il campo è libero.



Cavetti dei sensori incrociati



7) Evitare il buio

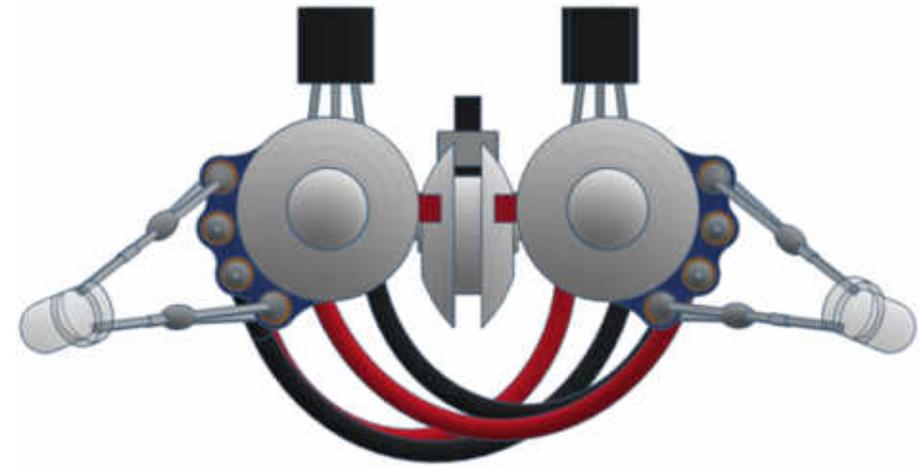


- rimane su una superficie chiara (ad es. tavolo illuminato in ambiente buio)
- evita gli ostacoli scuri
- accelera e fugge se ha ombra sopra di sè

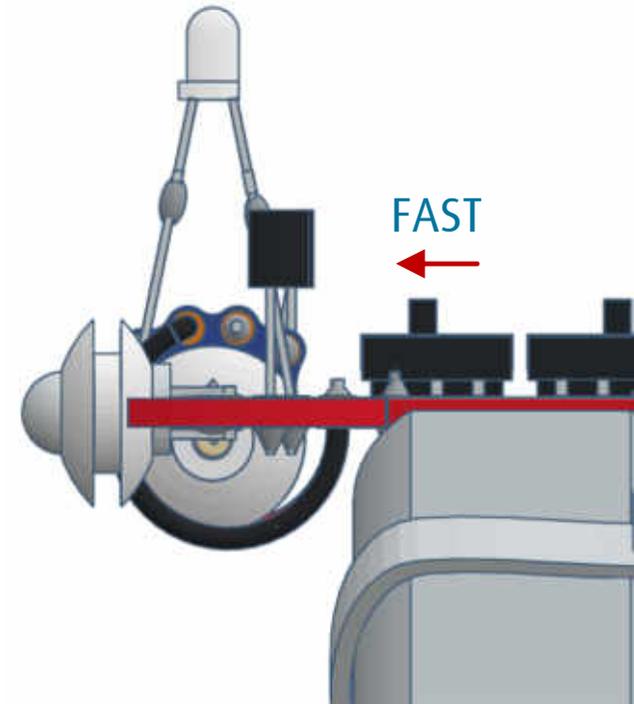
Impostazione: inseguitore di luce / modalità di accelerazione

L'area luminosa può essere, ad esempio, il pavimento della stanza o un tavolo chiaro illuminato dall'alto. È anche possibile posare foglie bianche su uno sfondo scuro. Evitare l'incidenza laterale della luce dalle finestre. Affinché i varikabo riconoscano bene il bordo del tavolo, è necessario trovare l'angolo di inclinazione ottimale dei due sensori laterali.

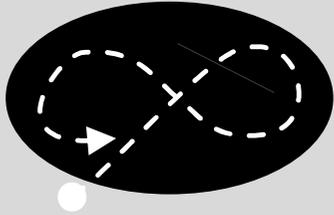
Attenzione: Se si tiene la mano sopra varikabo, camminerà solamente in avanti senza prestare attenzione a ciò che lo circonda.



Cavetti dei sensori incrociati



8) Evitare il chiarore



- rimane fermo su fondi chiari
- si muove creando orbite su fondi scuri
- si allontana dal chiarore o rimane fermo di fronte ad esso

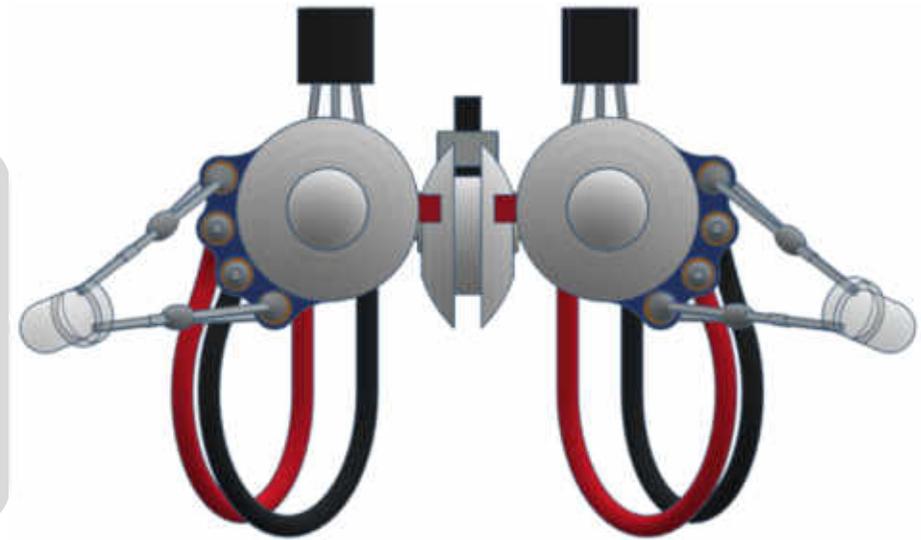
Impostazione:

inseguitore di ombre / modalità di frenata

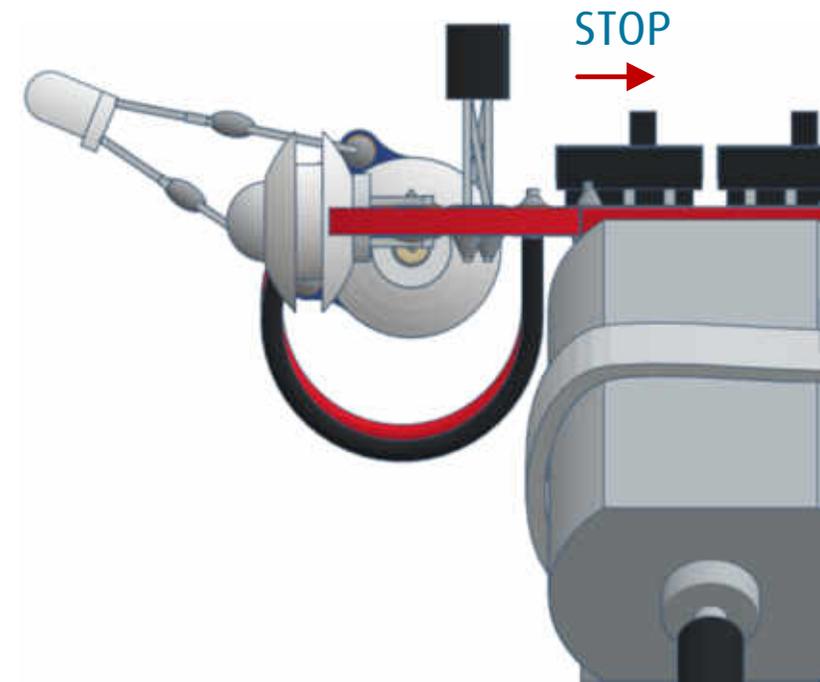
Per lo sfondo scuro è possibile, ad esempio, posare della carta nera su un pavimento chiaro. La superficie deve essere rotonda ed avere un diametro di almeno 30 cm.

Regolare l'inclinazione dei due sensori laterali in modo che il varikabo curvi per tempo nei pressi dei margini.

Regolare l'angolo di inclinazione del sensore centrale in modo che varikabo si muova sempre sulla superficie scura ma si fermi su un fondo chiaro.



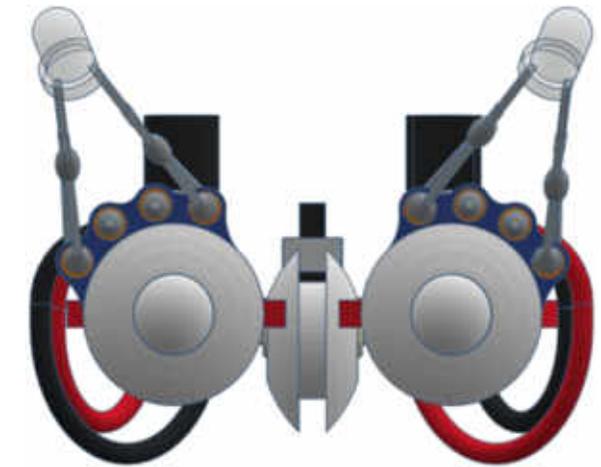
Cavetti dei sensori paralleli



9) Seguire le ombre



- evita la luce e cerca l'ombra
- si muove verso le ombre sopra di sè
- si ferma all'ombra
- segui l'ombra mentre si muove

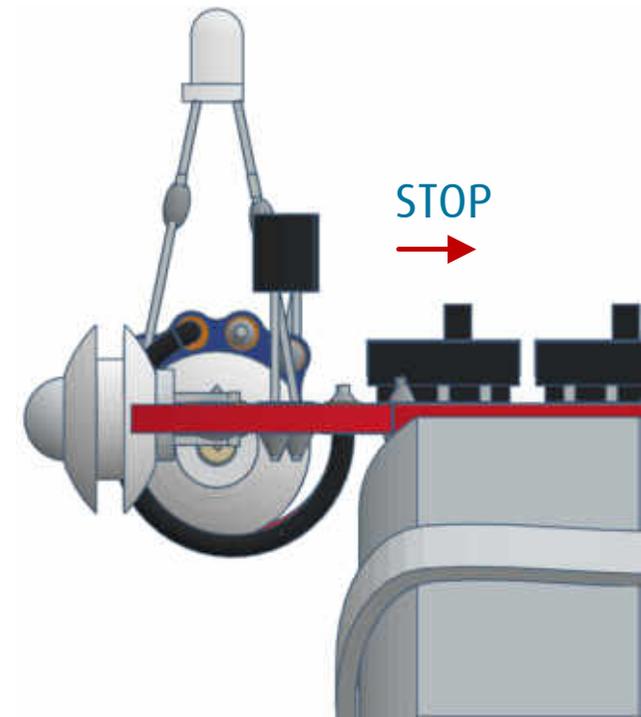


Cavetti dei sensori paralleli

Impostazione: inseguire di ombre / modalità di frenata

Scegliere un luogo all'aperto o sotto l'illuminazione di almeno un metro di altezza. La tua mano è l'ombra migliore. Tuttavia, fare attenzione a non indossare abiti con maniche scure, altrimenti varikabo preferirebbe seguire l'ombra del braccio.

Quando si tiene la mano sopra varikabo, si ferma. Poi muovi lentamente la mano in avanti o lateralmente in modo che varikabo possa seguirle.



10) Cercare la luce



- cerca luce sopra di sé e si dirige verso di essa
- si ferma sotto la luce
- si allontana da un'ombra e si dirige nuovamente verso la luce

Impostazione: inseguitore di luce / modalità di frenata

Per questo esperimento è necessario una camera buia e una lampada a circa 30 - 100 cm sopra varikabo.

Idealmente, è anche possibile spostare la lampada.

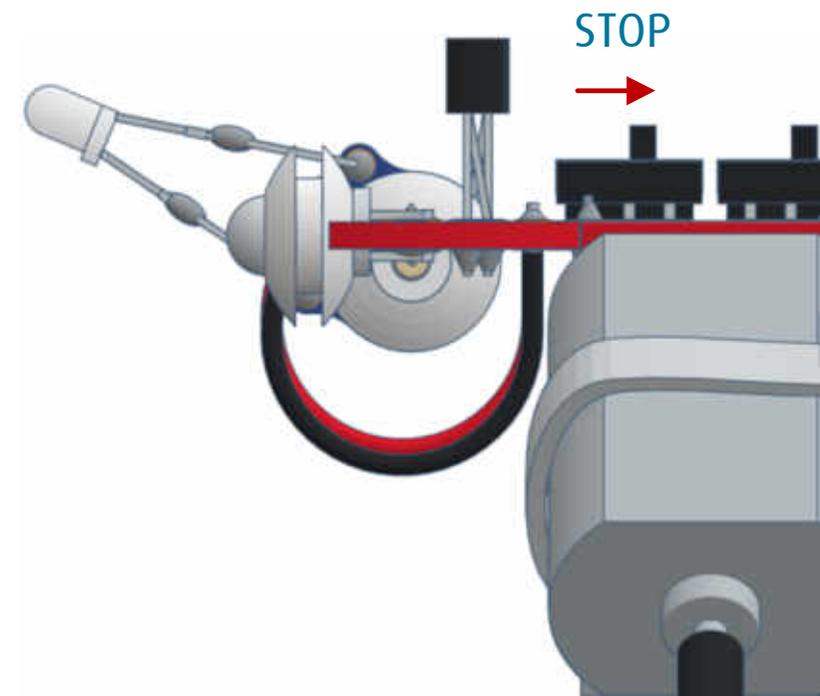
Tuttavia una torcia elettrica non è molto adatta.

Più si punta il sensore centrale verso l'alto, più il varikabo si dirige sotto la lampada prima che si arresti.

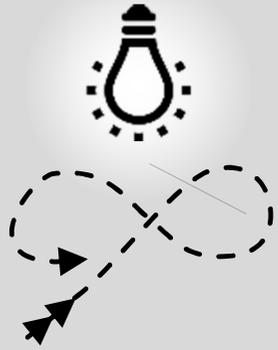
Se si tiene la mano tra varikabo e la lampada, varikabo cerca di tornare alla luce.



Cavetti dei sensori incrociati
sensori rivolti in dietro



11) Girare attorno alla luce



- cerca luce e si dirige velocemente verso di essa
- si muove creando orbite sotto la luce
- accelera se ha un'ombra sopra di sè

Impostazione:

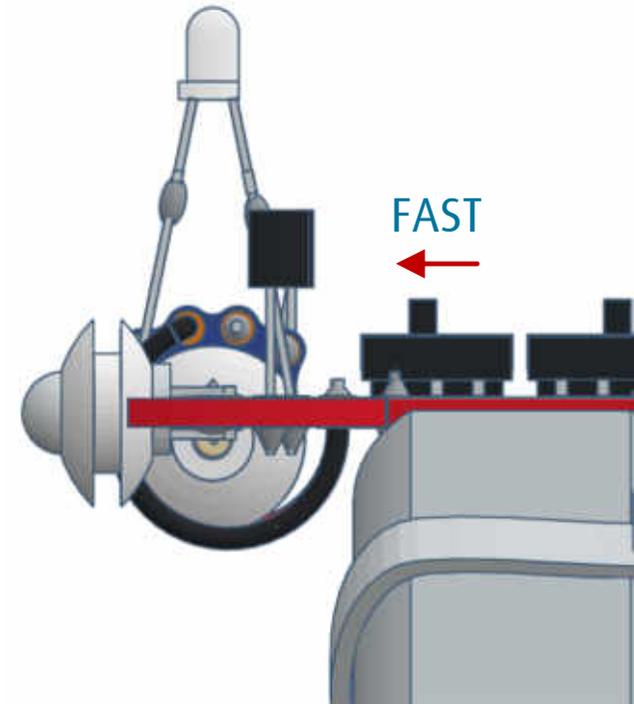
inseguire di luce / modalità di accelerazione

Per questo esperimento è necessario una camera buia e una lampada a circa 30 - 100 cm sopra varikabo. Tuttavia una torcia elettrica non è molto adatta.

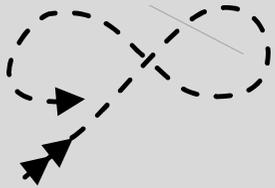
Se si posiziona varikabo sul pavimento ad una certa distanza dalla lampada, si avvicinerà rapidamente alla luce. Sotto la lampada rallenta e continua a girare in modo da non allontanarsi dalla lampada. Con l'inclinazione dei sensori è possibile impostare quando il varikabo fa le curve.



Cavetti dei sensori incrociati



12) Girare attorno all'ombra



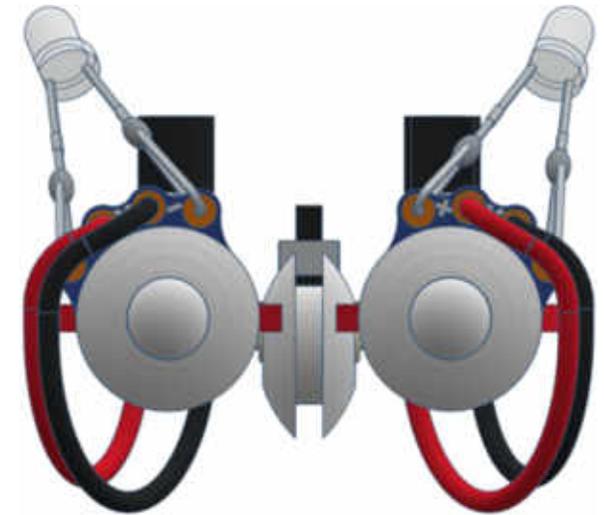
- si sposta dalla luce
- accelera se ha un'ombra sopra di sè
- Cerca di rimanere nell'ombra creando orbite al suo interno

Impostazione:

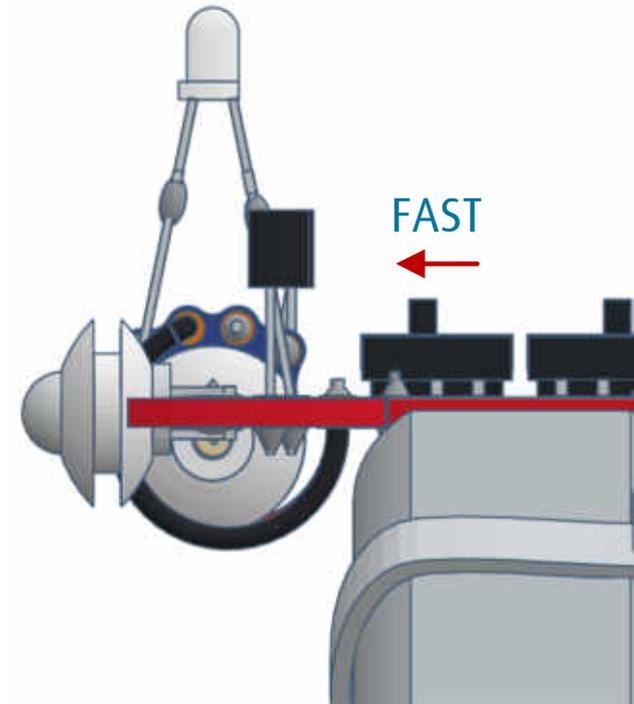
inseguitore di ombre / modalità di accelerazione

Scegliete un luogo all'aperto, ma non al sole, o una stanza con illuminazione uniforme a soffitto. Se si tiene la mano o un oggetto più grande su varikabo, accelera brevemente e poi gira costantemente in modo da non muoversi fuori dall'ombra.

Con l'inclinazione dei sensori è possibile impostare quando il varikabo fa le curve. I due sensori laterali devono essere sempre orientati leggermente più indietro rispetto al sensore centrale.



Cavetti dei sensori paralleli
sensori rivolti in dietro

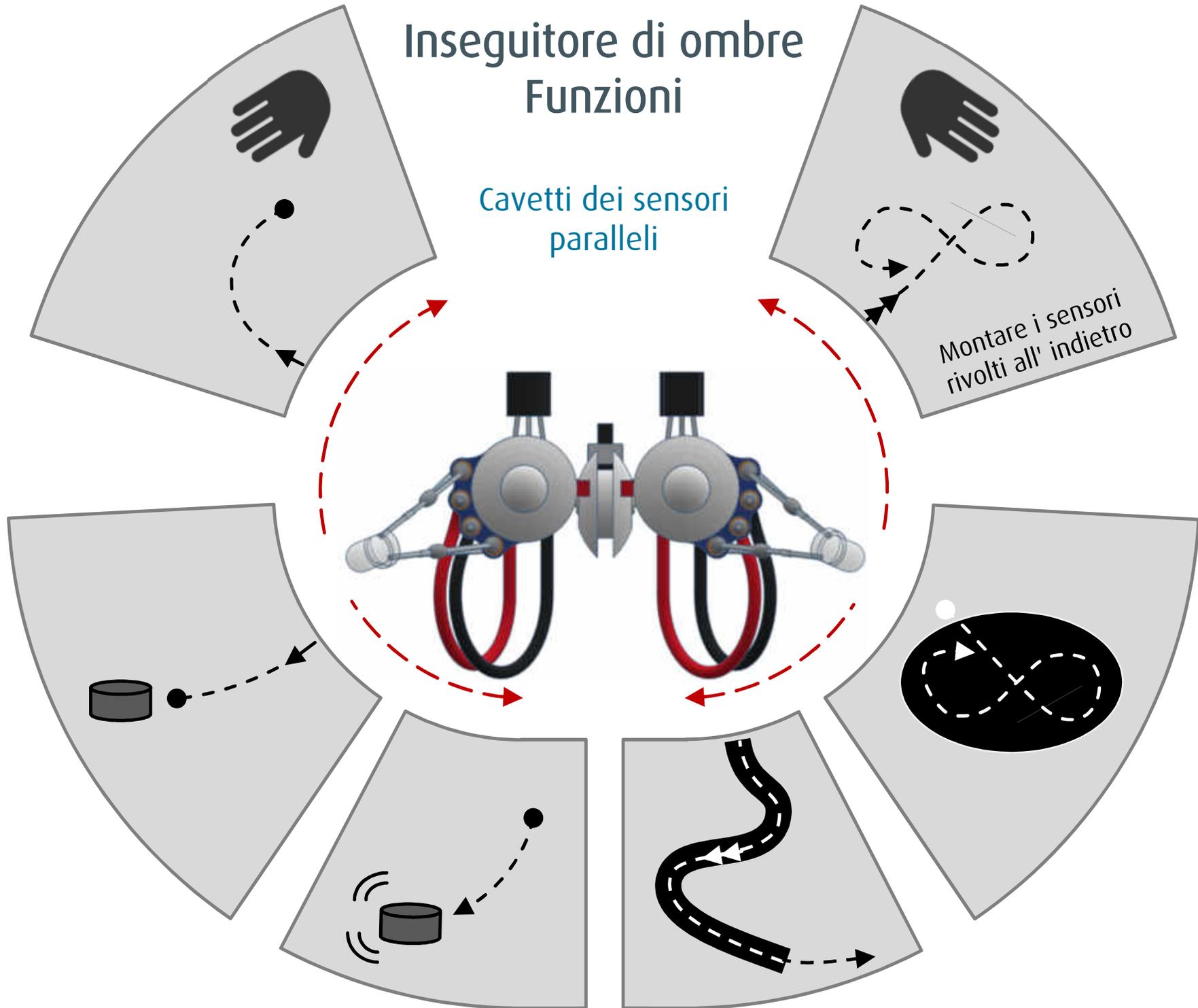


Inseguitore di ombre

Funzioni

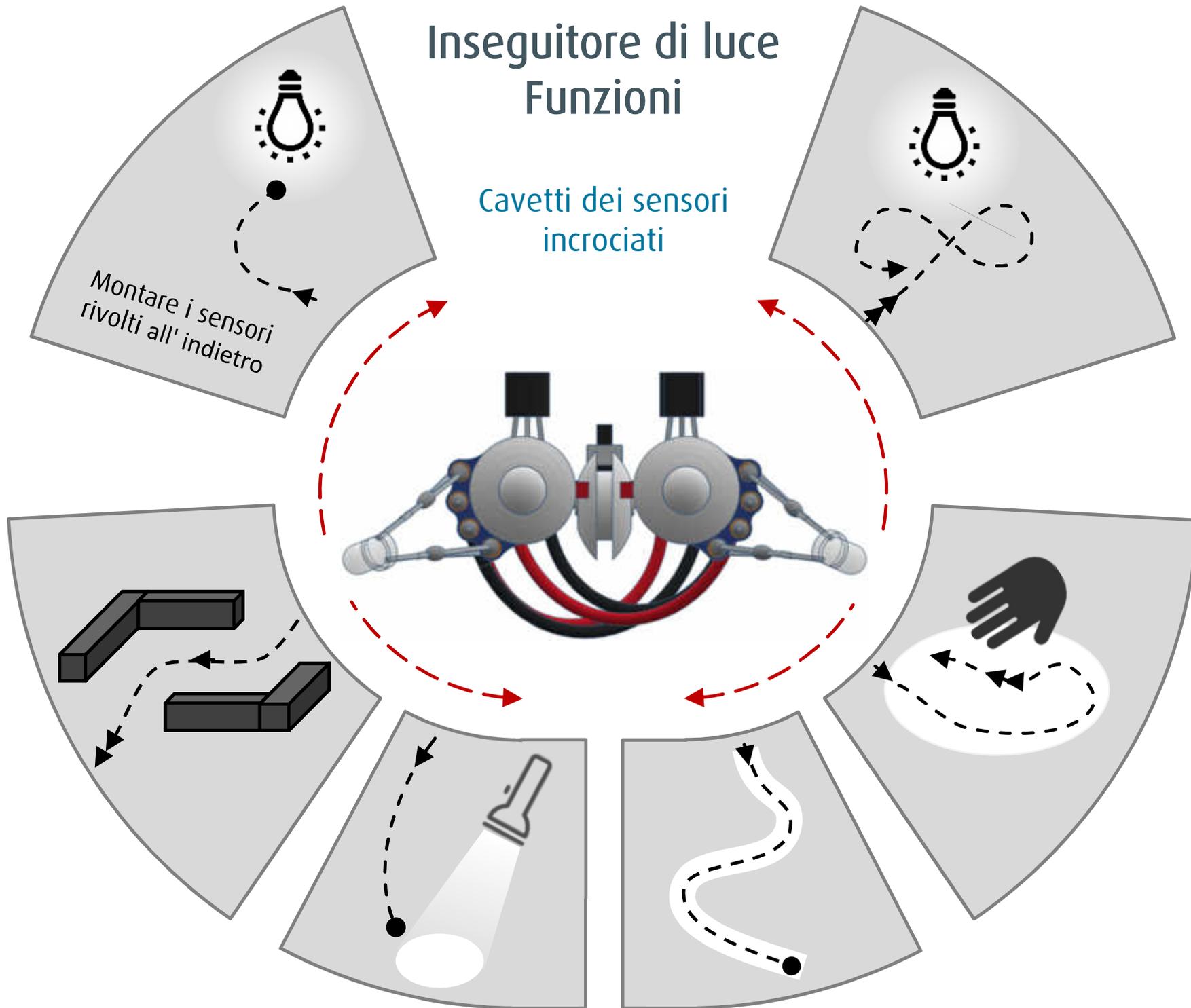
Cavetti dei sensori paralleli

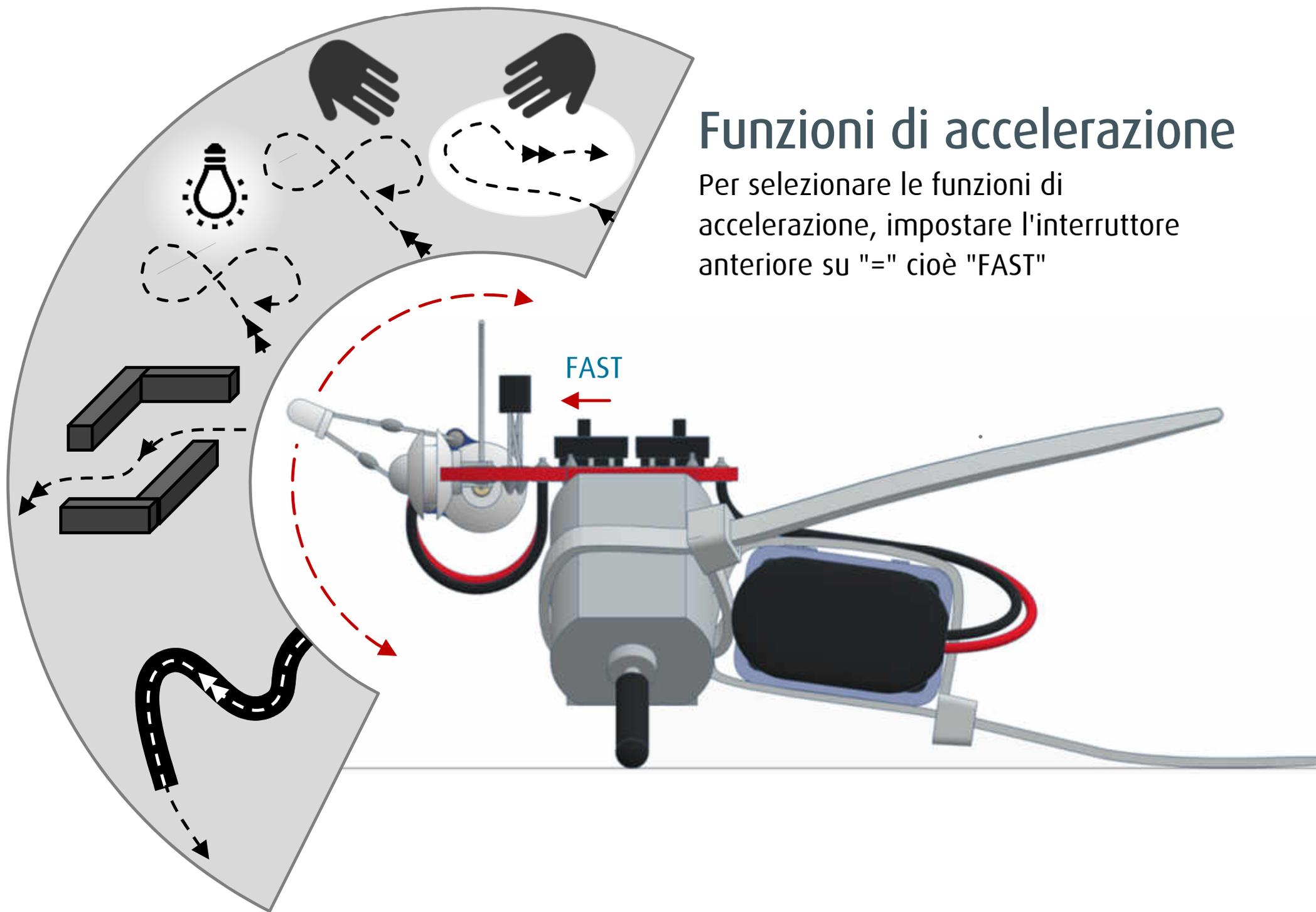
Montare i sensori rivolti all'indietro



Inseguitore di luce Funzioni

Cavetti dei sensori
incrociati



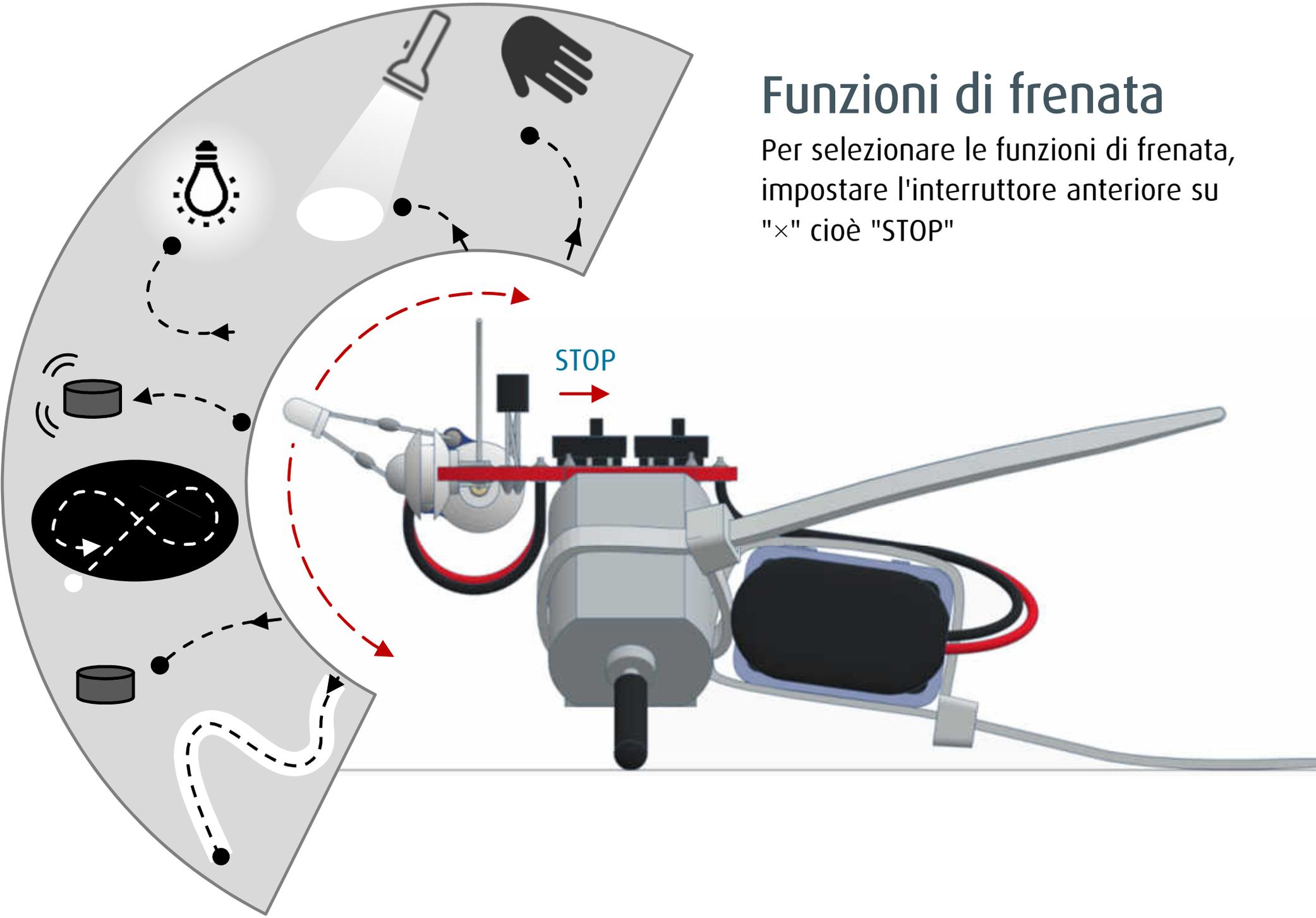


Funzioni di accelerazione

Per selezionare le funzioni di accelerazione, impostare l'interruttore anteriore su "=" cioè "FAST"

Funzioni di frenata

Per selezionare le funzioni di frenata, impostare l'interruttore anteriore su "x" cioè "STOP"



Note sull'illuminazione

A differenza di molti altri robot, varikabo non ha bisogno di emettere luce infrarossa per rilevare linee o oggetti che incontra. Questo semplifica la commutazione e riduce il consumo di energia. Tuttavia, poiché varikabo reagisce alle differenze di luminosità del suo ambiente, è essenziale scegliere l'illuminazione da utilizzare.

Ricorda:

La luce delle lampade a LED o delle lampade fluorescenti ha una bassa componente rossa e non è ben percepibile per i sensori di varikabo. Quando si utilizzano queste sorgenti luminose, è quindi necessario assicurare un'illuminazione sufficientemente forte.

Per evitare che i sensori di varikabo vengano abbagliati dall'illuminazione, è necessario garantire anche una posizione adeguata delle lampade o delle finestre.

Ricorda:

La maggior parte delle funzioni possono essere provate sotto una lampada sufficientemente distante o sul pavimento sotto una finestra. Con l'incidenza laterale della luce, tuttavia, varikabo seguirebbe questa luce o la propria ombra, invece del bersaglio desiderato.

Se varikabo deve seguire o eludere una struttura sul pavimento, assicurarsi che il pavimento non rifletta.

Diagnosi di errore

Problema	Possibili cause
varikabo non si muove affatto	<ul style="list-style-type: none">• I sensori sinistro e destro sono collegati con polarità errata.• La clip della batteria non è connessa alla batteria.• La batteria (o l'accumulatore) è vuota o difettosa.• I cappucci di gomma sono troppo lontani sugli alberini dei motori.
Gira solo uno dei motori	<ul style="list-style-type: none">• Il sensore sinistro o destro è collegato con polarità errata.• Un transistor è saldato con polarità errata.• Un cappuccio di gomma è troppo lontano sull'alberino del motore.
Un motore gira all'indietro	<ul style="list-style-type: none">• Questo motore è collegato con polarità errata.
varikabo va solo dritto	<ul style="list-style-type: none">• Il sensore centrale è collegato in modo errato.
I LED si illuminano in modo differente	<ul style="list-style-type: none">• Un LED è saldato con polarità errata.
Varikabo rimane bloccato a terra	<ul style="list-style-type: none">• La superficie è troppo irregolare per varikabo.

Se nessuna di queste cause è applicabile al vostro problema, controllare attentamente che tutti i componenti siano installati come descritto nella guida.

Se avete bisogno di aiuto, vi preghiamo di contattarci con una descrizione dettagliata dell'errore e una foto del vostro robot: *info@variobot.com*

3) Principio di funzionamento

A seconda di come i sensori vengono collegati ai transistor tramite l'interruttore S_2 e se i sensori FT_1 e FT_2 sono disposti in parallelo o incrociati, esistono quattro varianti di comando di base.

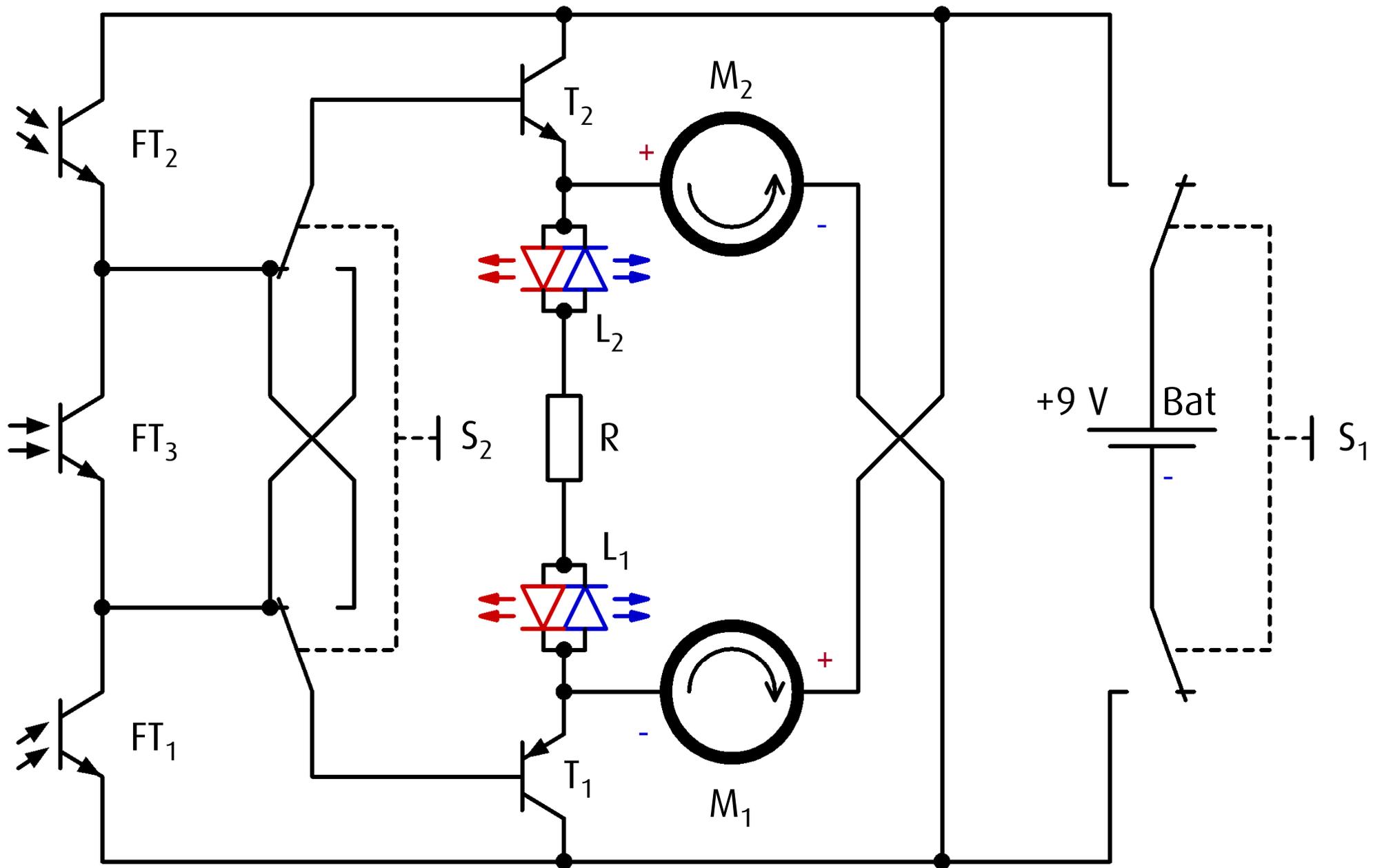
- Modalità di accelerazione / inseguitore di ombre
- Modalità di accelerazione / inseguitore di luce
- Modalità di frenata / inseguitore di ombre
- Modalità di frenata / inseguitore di luce

Tutte le altre impostazioni delle 12 funzioni vengono impostate orientando i sensori.

Nello schema che segue i sensori sono disposti in modalità inseguitore di ombre. Il selettore S_2 in modalità di accelerazione.

Entrambi i LED bicolore sono collegati in serie alla resistenza e disposti tra i transistor. Si illuminano di rosso quando la corrente passa attraverso entrambi i transistor. Si illuminano di blu quando la corrente passa attraverso i motori nella direzione opposta, a condizione che siano fermi.

Circuito



I transistor

Un transistor è un semplice amplificatore elettronico a tre terminali: base (B), emettitore (E) e collettore (C).

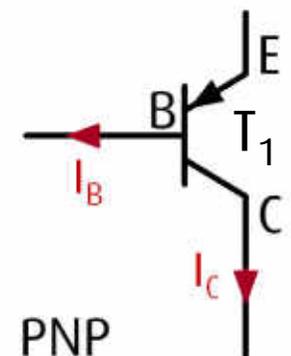
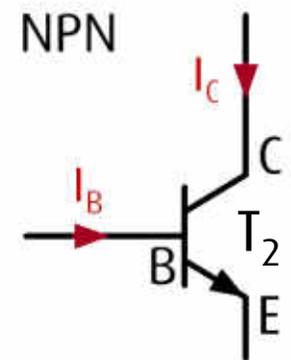
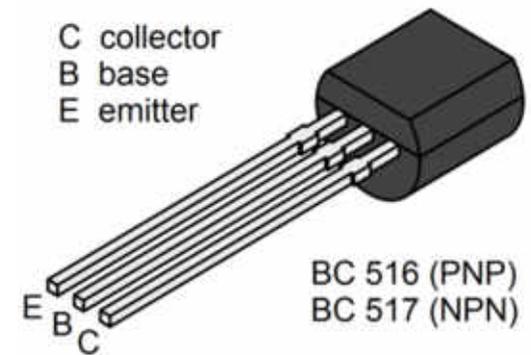
Ad una tensione sufficientemente alta di circa $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$ ($\text{V} = \text{volt}$) tra base ed emettitore, il transistor riduce la resistenza tra collettore ed emettitore e - si dice - si interrompe. Nei transistor ordinari

la corrente al collettore I_C può essere fra 100 e 800 volte più grande della corrente di base I_B .

varikabo utilizza transistor Darlington con un'alta amplificazione di corrente pari a 30.000. Per alimentare il motore e i LED con una corrente di 0,03 A (ampere) = 30 mA (milliampere), è necessaria una corrente di base di solo 1 μA (microampere):

$$30 \text{ mA} / 30.000 = 0.001 \text{ mA} = 1 \mu\text{A}$$

Un transistor Darlington è costituito da due transistor collegati in serie e ha bisogno di $U_{BE} = 1,4 \text{ V}$ (invece di 0,7 V), per ridurre la resistenza. Affinché i motori reagiscano ai segnali del sensore in modo opposto, varikabo utilizza una coppia di transistor complementari: un transistor PNP per T_1 (BC516) e un transistor NPN per T_2 (BC517).



La figura adiacente mostra un circuito semplice con una batteria, un motore e un transistor NPN. Sotto, il circuito corrispondente è mostrato con un transistor PNP. La corrente scorre in ogni caso nella direzione della freccia nera da più a meno. Esistono tre diversi circuiti di base con un transistor. varikabo utilizza il cosiddetto circuito collettore.

Si chiama circuito collettore perché il collettore (C) è collegato a una tensione costante (batteria).

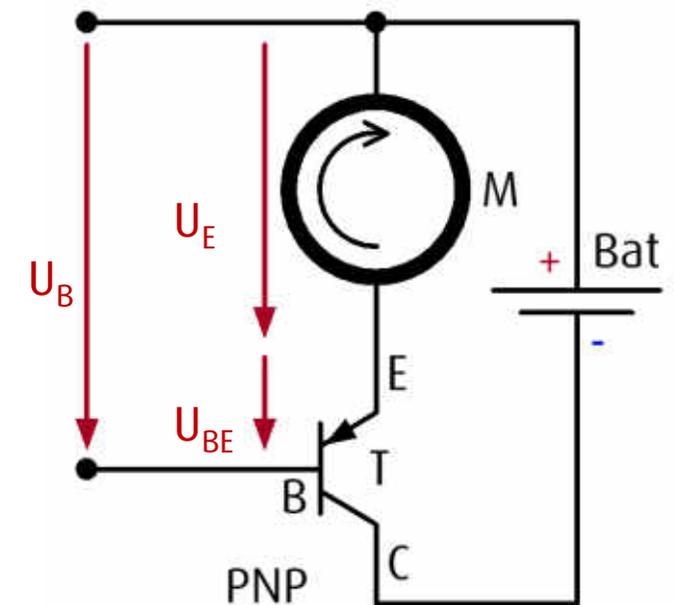
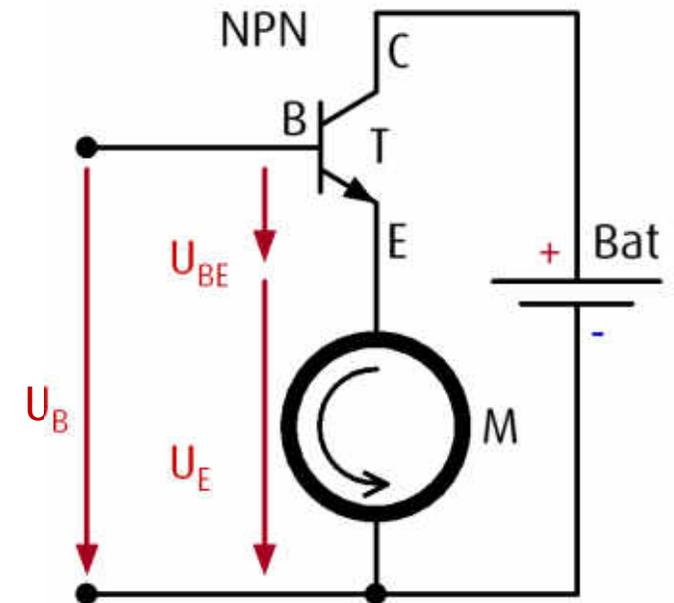
Le frecce rosse simboleggiano le tensioni. Si può vedere che la tensione sul motore U_E sulla tensione di base-emettitore U_{BE} è inferiore alla tensione di base U_B .

$$U_E = U_B - U_{BE} = U_B - 1.4 \text{ V}$$

Ricorda:

Poiché la tensione sull'emettitore (E) segue la tensione alla base (B), ad eccezione della differenza di U_{BE} , questo circuito è chiamato anche inseguitore di emettitore.

Con la tensione di comando U_B e una corrente molto bassa I_B è possibile controllare la tensione U_E e quindi il numero di giri del motore.



I sensori

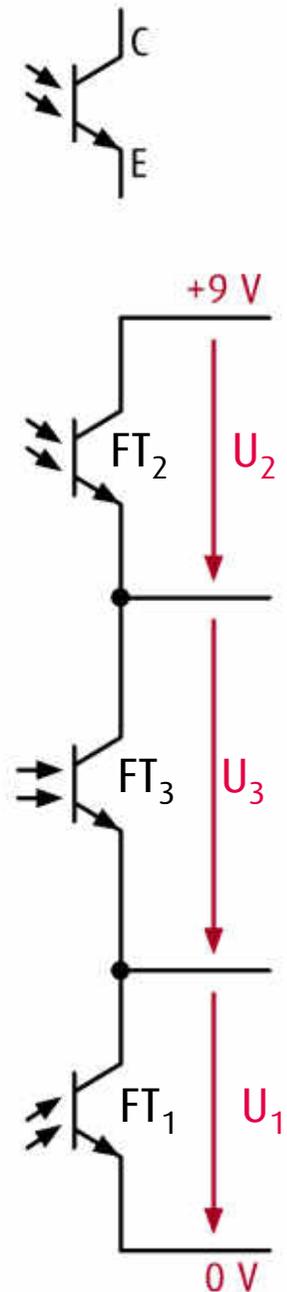
I fototransistor (FT) del varikabo sono simili nella progettazione ad un transistor. Il collettore (C) si trova sul lato + e l'emettitore (E) sul lato -. Tuttavia, invece di un collegamento di base, hanno un'area sensibile alla luce. L'incidenza della luce determina la permeabilità tra il collettore e l'emettitore.

Lo schema elettrico mostra che i tre fototransistor FT_1 , FT_3 e FT_2 sono tutti collegati. Si dicono essere collegati in serie.

Questo collegamento in serie genera un cosiddetto divisore di tensione, che divide la tensione della batteria da 9 V in base all'illuminazione dei sensori.

Esempi:

- A parità di intensità di illuminazione, le tensioni sui sensori sono di 3 volt ciascuna, indipendentemente dalla luminosità: $U_2 = U_3 = U_1 = 3 \text{ V}$
- Se, ad esempio, il sensore centrale FT_3 fosse quattro volte più luminoso di FT_1 e FT_2 , una tensione quattro volte più bassa scenderebbe a FT_3 e la tensione di alimentazione si dividerebbe come segue: $U_2 = 4 \text{ V}$, $U_3 = 1 \text{ V}$, $U_1 = 4 \text{ V}$



Ricorda:

Le due tensioni variabili tra i tre sensori controllano la velocità dei due motori.