

Engineering Notebook

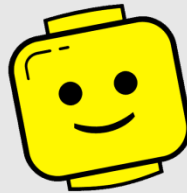
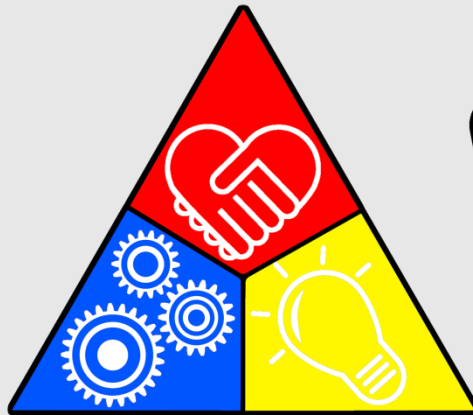
MakeX City
Guardian Intermediate

RoboCup



*Un gruppo di persone che condivide
un obiettivo comune*

MONTAGNANA
4
ROBOTICS



può raggiungere l'impossibile.

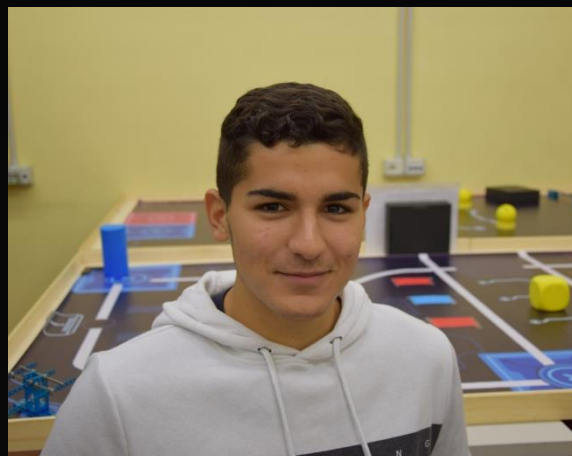
INDICE

1	Componenti della squadra	1
2	Valori della squadra	2
3	Requisiti necessari per partecipare	3
4	I campi	4-5
5	Le missioni	6-7-8-9
6	Punteggio	10
7	Il nostro robot	11-12
8	Bracci	13-14
9	Sensori	15-16
10	Software di programmazione	17
11	Tecniche di costruzione	18
12	Problemi e soluzioni	19-20
13	Consigli	21
14	Rapporto quotidiano	22-23-24-25-26- 27-28

Componenti della squadra



Giulia Crema
15 anni
capitano della squadra
diario e programma



Thomas Pezzano
15 anni
costruzione del robot
e programma



Mattia Rubini
21 anni
coach



Andrea Borin
21 anni
coach

Valori della squadra

La nostra squadra si basa su dei principi fondamentali:

OBBIETTIVO COMUNE

Lavorare insieme per raggiungere un obiettivo comune rende la squadra più affiatata ed efficiente.

AMICIZIA

Passando così tante ore insieme abbiamo avuto modo di conoscerci meglio e conoscere meglio le capacità di ognuno di noi.

MOTIVAZIONE

È fondamentale avere la giusta motivazione: ti permette di continuare a lavorare e di superare con lucidità anche i problemi più difficili.

DIVERTIMENTO

Divertirsi mentre si lavora sta alla base delle caratteristiche necessarie per rendere efficiente un lavoro di squadra. La noia porta a commettere errori, invece passare il tempo divertendosi ci fa lavorare in modo più piacevole.

ORGANIZZAZIONE

In una buona squadra ognuno ha il suo ruolo, vengono rispettate le scadenze dei compiti e si lavora con ordine.

CONDIVISIONE

Per noi è molto importante condividere quello che facciamo attraverso i social (Instagram, Facebook ed Internet) o anche facendoci conoscere, partecipando a varie sagre e fiere presenti nella nostra zona.

Requisiti necessari per partecipare

Affinché possa partecipare, il robot deve rispettare alcune regole:

- deve essere lungo e largo al massimo 280 mm (deve infatti rientrare nell'area di partenza).
- non deve superare un'altezza di 300 mm .
- deve pesare al massimo 2 kg .
- le componenti (sensori, telaio, motori, controller...) devono essere quelle specifiche fornite da Shenzhen MakeBlock.
- non deve essere costruito con componenti taglienti, idrauliche e/o contenenti mercurio o gas infiammabili.
- non deve rovinare il campo.
- ogni squadra deve usare un solo robot per entrambi i campi da gara.
- sono permesse sostituzioni di pezzi e parti difettose o rovinate; l'unico pezzo che non si può cambiare è il telaio.

I campi

Il campo da gara è suddiviso in due parti: quella manuale e quella automatica.

Le missioni del campo automatico sono suddivise a sua volta in due parti, le missioni individuali e quelle condivise, e si dovranno svolgere in 2 minuti e mezzo.

Nel campo automatico ci sono in totale 9 missioni, ma ne verranno svolte solo 5 (quattro individuali e una in comune) e ci verranno comunicate qual faremo solo 10 giorni prima della gara.

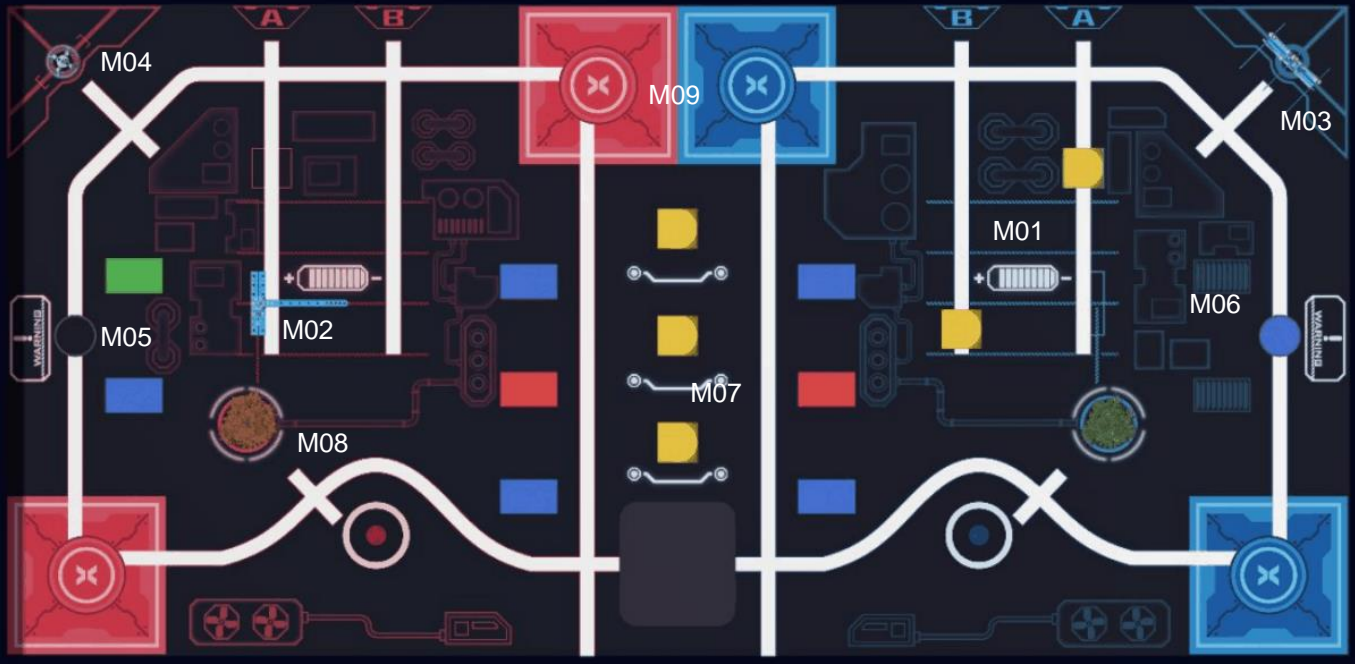
In quello manuale, nel quale il robot è comandato da un controller Bluetooth, si svolge solo la missione M10, che deve essere portata a termine in 1 minuto e mezzo.

Dopo aver portato a termine la parte automatica, c'è una pausa di 30 secondi per caricare il programma della parte manuale, visto che il robot è unico per entrambi i campi.

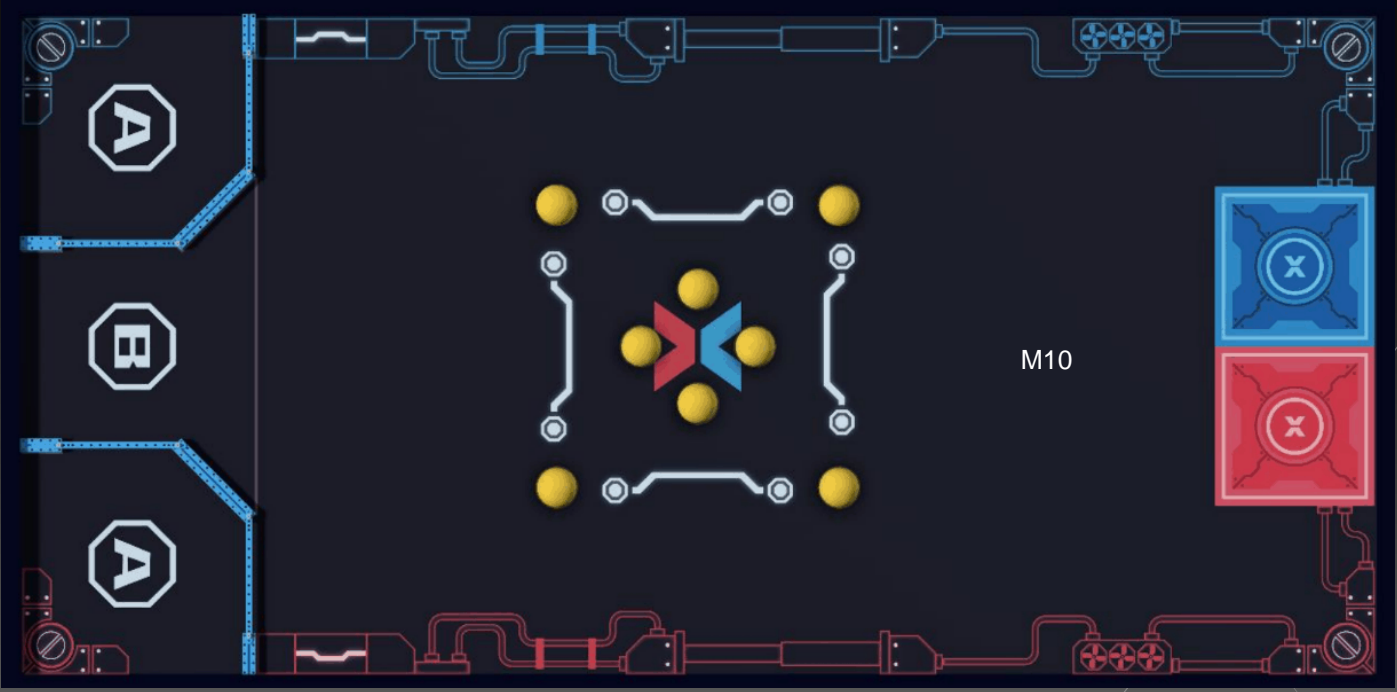
I due campi hanno le stesse dimensioni: 2370 mm x 1150 mm .

Le aree di partenza sono una blu e una rossa e misurano entrambe 280 mm .

I campi



↑ campo automatico



campo manuale ↑

Le missioni

M01 : Energy-saving Switch

Il robot deve rilevare a che distanza è il primo cubo e posizionare il secondo nella stessa area. I due cubi devono essere completamente all'interno dell'area e non solo parzialmente. Il punteggio massimo è di 60 punti.

M02 : Charging Station

Il robot deve far compiere una rotazione di minimo 90° all'asta in senso orario nel campo rosso, antiorario in quello blu. Il punteggio massimo è di 60 punti.

M03 : Aging Power Plant

Il robot deve ribaltare nella parte opposta le tre leve. Affinchè sia considerata valida, le aste non devono avere niente che le sostenga dalla parte opposta. Ogni leva vale 20 punti. Il punteggio massimo è di 60 punti.

Le missioni

M04 : Chimney Dismantling

Il robot deve far cadere la torre, che può cadere completamente all'interno del campo o con una parte appoggiata sul bordo, ma almeno una parte dell'asta deve essere all'interno del campo. Il punteggio massimo è di 60 punti.

M05 : Road Inspection

Il robot deve leggere i colori delle carte con il sensore ME Color Sensor e proiettare sullo schermo LED il colore che ha letto, scrivendo "G" se ha letto verde, "B" se ha letto blu, "R" se ha letto rosso.

La prima carta vale 20 punti, la seconda ne vale 30. Il punteggio massimo è di 50 punti.

M06 : Obstacle Removal

Il robot deve spostare il cilindro completamente al di fuori del cerchio disegnato sul campo che ha alla base. Il punteggio massimo è di 50 punti.

Le missioni

M07 : Waste Sorting

Il robot deve spostare il cubo dalla parte opposta del campo in base al colore della carta che legge. Se è nella parte del campo rossa e legge la carta rossa deve lasciare il cubo dove è, mentre se è blu lo sposta dalla parte opposta del campo. Viceversa nel campo blu: se legge la carta blu deve lasciare il cubo dove è, mentre se è rossa lo sposta.

Ogni cubo spostato vale 20 punti. Il punteggio massimo è di 60 punti.

M08 : Forrest Planting

Nella prima parte della missione il robot deve prendere l'albero e portarlo nella zona di transizione, mentre nella seconda parte deve prendere l'albero che ha portato l'avversario e portarlo nella zona desertica del proprio campo.

Portando l'albero nella zona comune si ottengono 20 punti. Prendendo quello avversario e portandolo nella zona desertica del proprio campo si ottengono 10 punti. Il punteggio massimo è di 30 punti.

M09 : City Party

Una volta arrivato alla base e quindi portate a termine tutte le missioni, uno dei due robot deve ballare e l'altro deve mettere la musica. I due robot devono svolgere la missione in contemporanea. La squadra ottiene 10 punti solo se il tutto dura minimo 3 secondi.

Le missioni

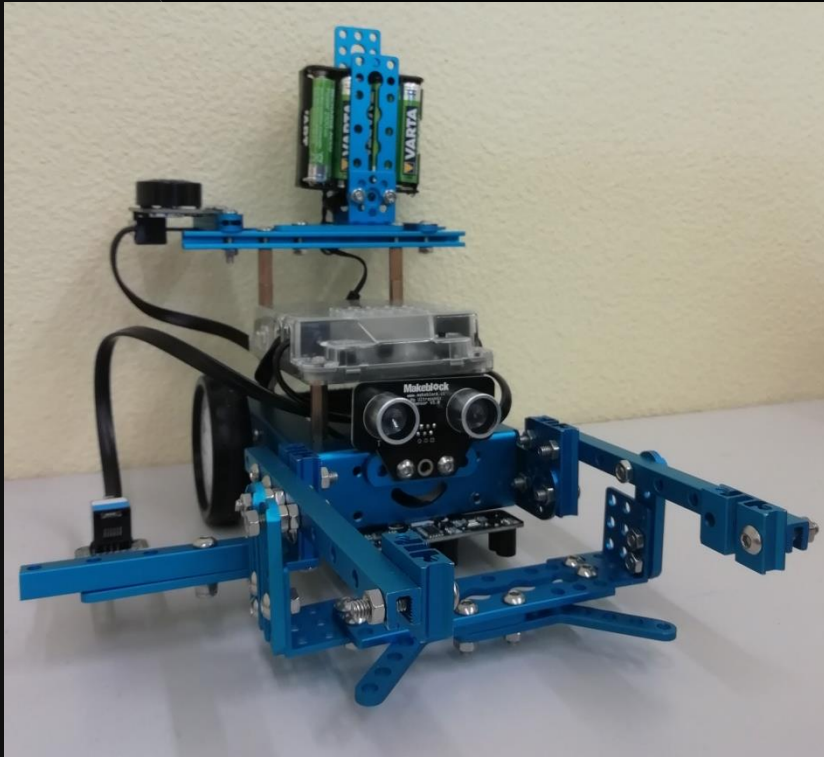
M10 : Garbage Recycling

Questa missione si svolge in un campo a parte. Qui, infatti, al contrario di tutte le altre missioni, il robot viene telecomandato con un telecomando collegato al robot tramite un sensore Bluetooth. Lo scopo della missione è di portare il dischetto nell'area A e la pallina nell'area B, senza che la pallina entri nell'area A. Se questo dovesse accadere, verranno sottratti 20 punti dal totale per ogni pallina. Uno dei due componenti della squadra dovrà telecomandare il robot, l'altro dovrà stare dall'altra parte del campo e impilare nella propria zona A due dischetti dello stesso colore e, in mezzo, la pallina. Se si possiede un numero dispari di dischetti dello stesso colore si possono "rubare" dalla zona A avversaria per completare la torre. Ogni dischetto o pallina portata nell'area giusta vale 5 punti. Ad ogni pallina portata nella zona A vengono sottratti 20 punti dal totale. In un punteggio massimo di 100 punti, vince chi porta più dischetti e palline dall'altra parte del campo nelle rispettive zone, ottenendo quindi più punti.

Punteggio

M01	Energy-saving Switch	60
M03	Aging Power Plant	60
M06	Obstacle Remove	50
M07	Waste Sorting	60
M09	City Party	10
M10	Garbage Recycling	100
TOTALE		340

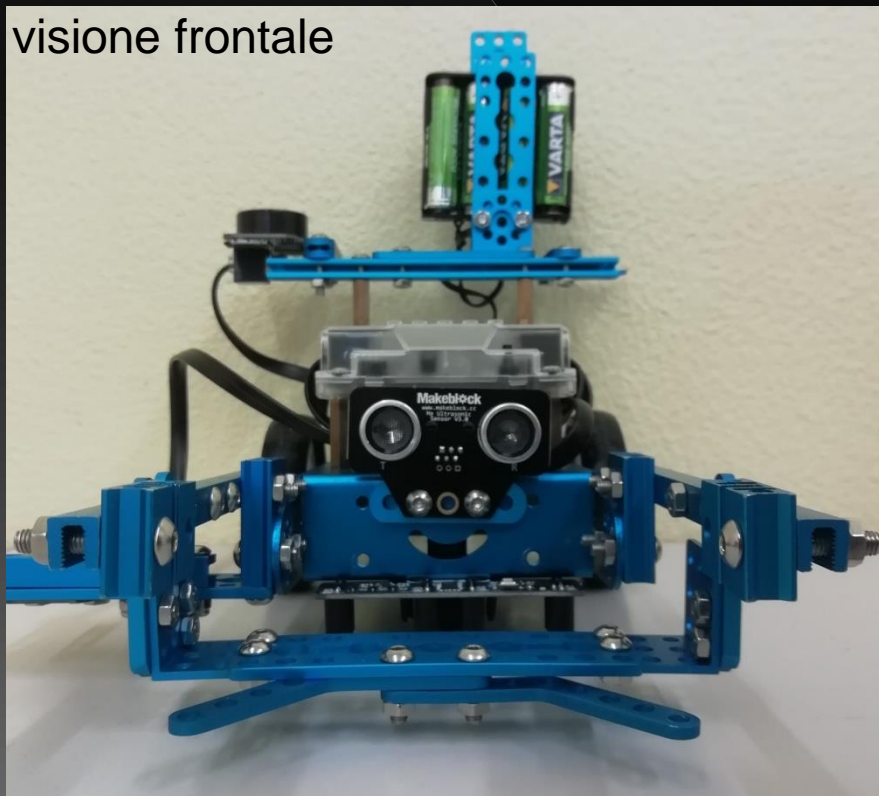
Il nostro robot



DIMENSIONI
26 x 14 x 20 cm

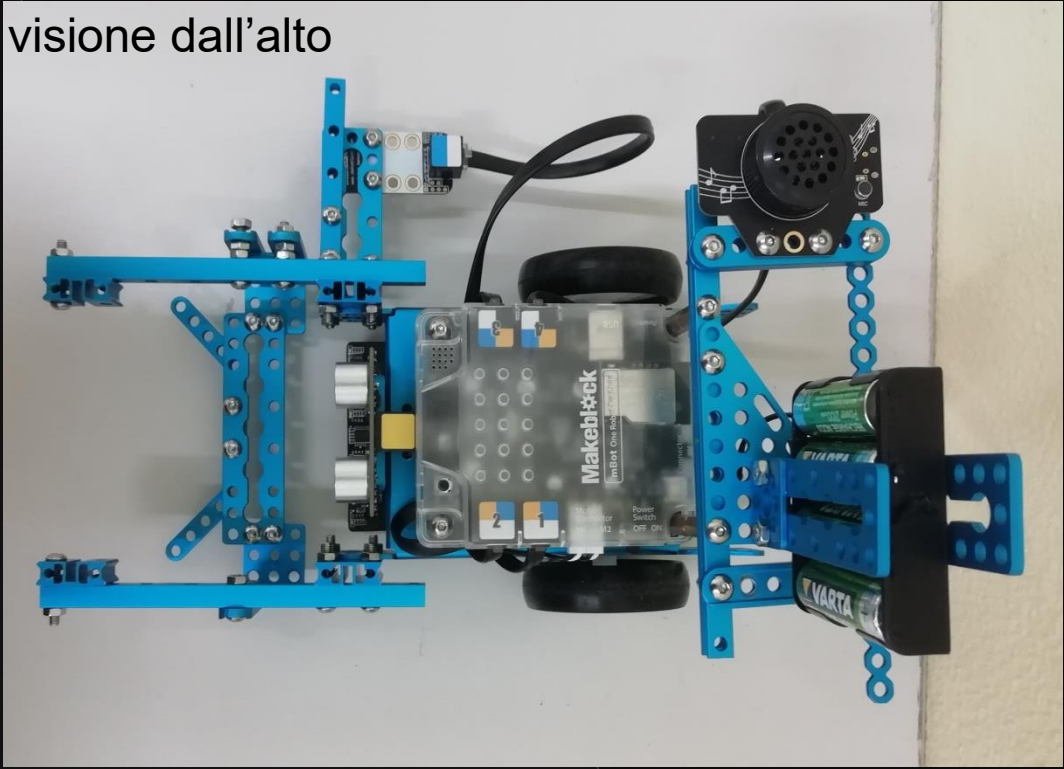
PESO
847 g

visione frontale

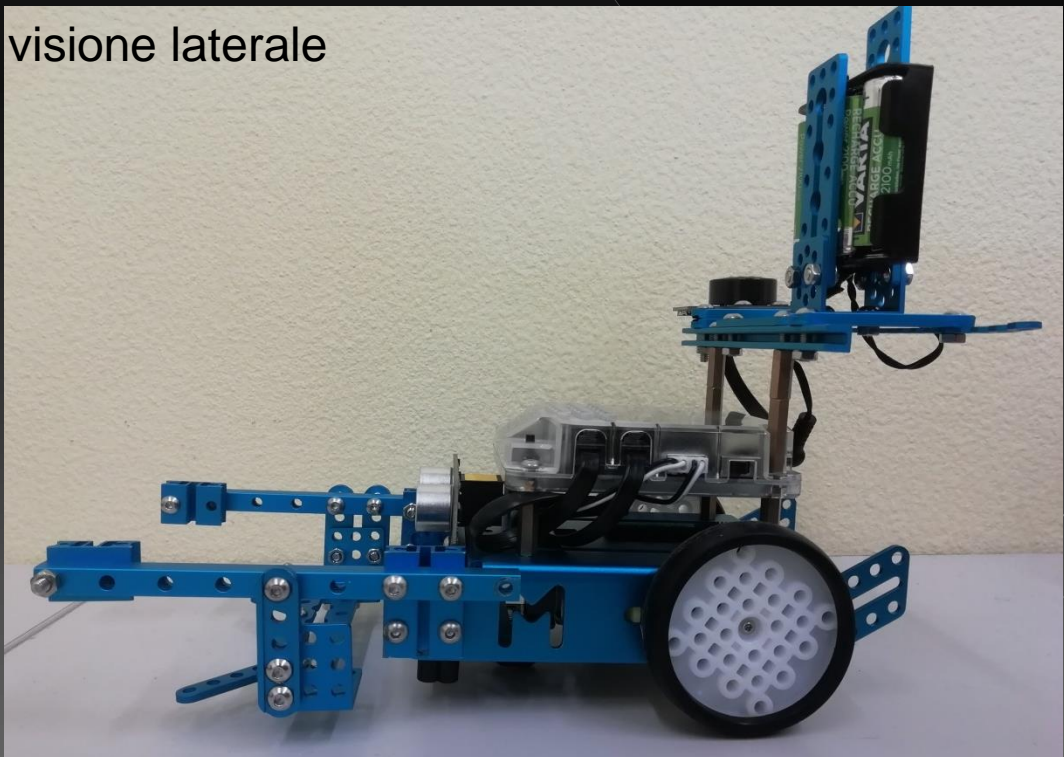


Il nostro robot

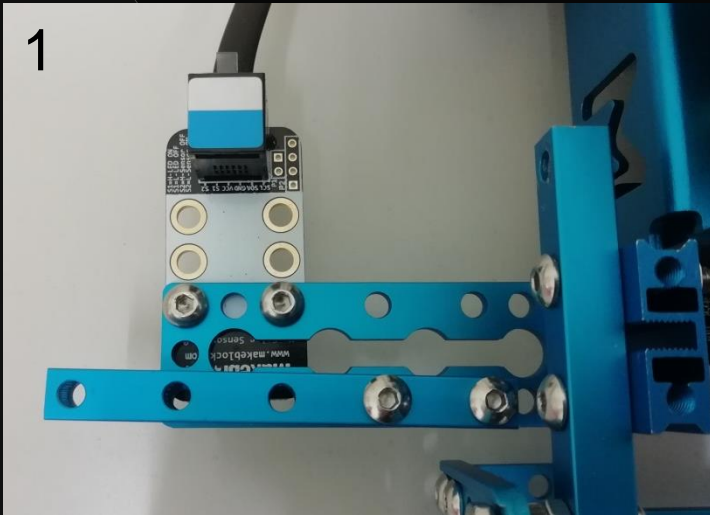
visione dall'alto



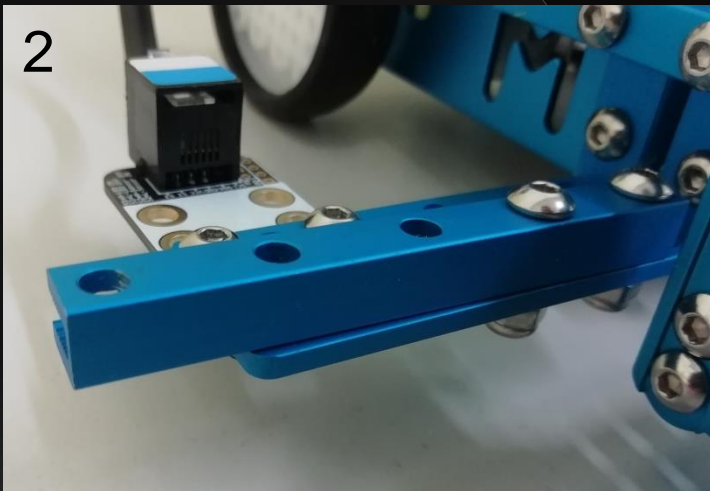
visione laterale



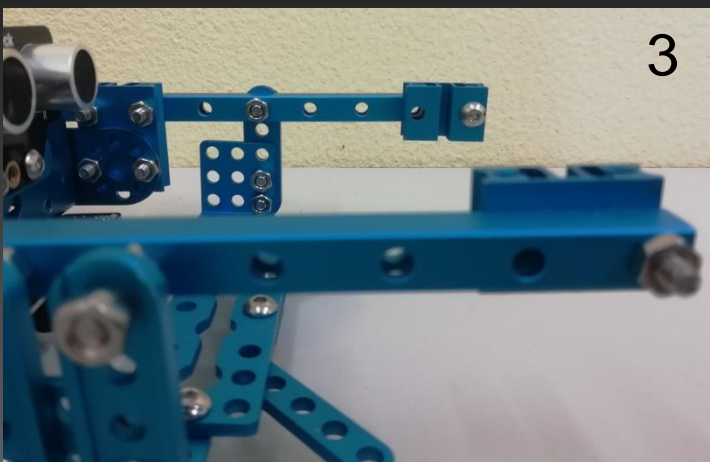
Bracci



Questa parte ha lo scopo di sostenere il sensore di colore ad un'altezza compresa tra 1,5 e 3 cm per garantirne il corretto funzionamento.

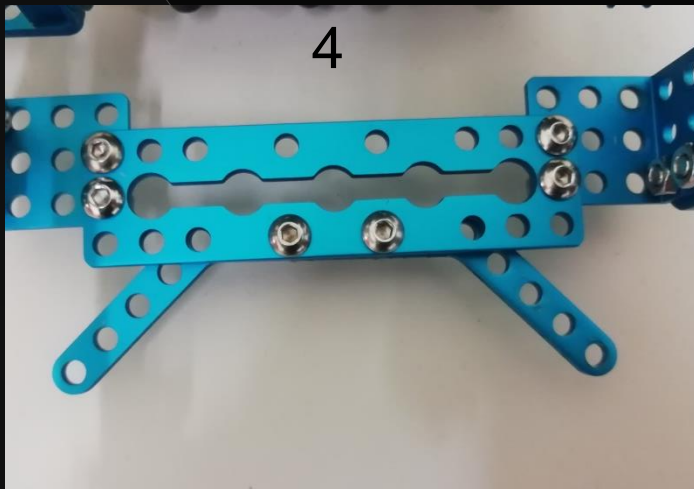


Questo asta funge da sostegno per l'allineamento del secondo cubo nella missione M01, facendo sì che non lo perda durante il percorso.

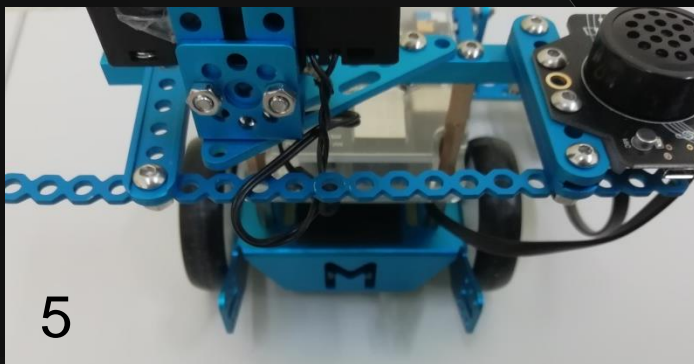


I due bracci frontali sono necessari soprattutto nella missione M10 per trattenere la palla e il dischetto quando li prendono per portare il dischetto nella zona A. I due blocchi aggiunti negli estremi internamente servono a trattenere la palla e il dischetto nel percorso, evitando di perderla per strada.

Bracci



La forca posizionata davanti al robot, nella missione M10, serve a far entrare il disco nella zona A, senza che ci entri anche la pallina. Sopra alla forca è stata montata una struttura che, nella missione M10, trattiene la palla per poterla poi rilasciare nella zona B.



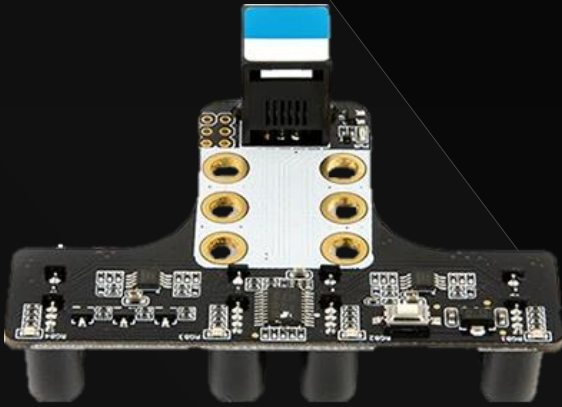
Questa barra viene utilizzata nella missione M03 per ribaltare nella parte opposta le leve.



Questa struttura sostiene le batterie. È stato montato nel retro per controbilanciare il peso frontale.

Sensori

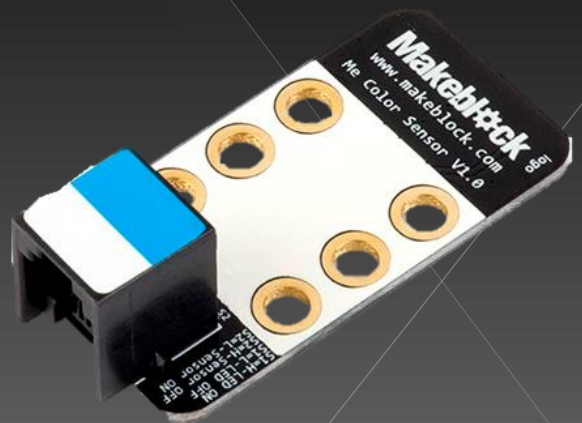
RGB Line Follower



- è dotato di 4 sensori che seguono una linea bianca su uno sfondo nero e viceversa
- i sensori inviano un segnale elettrico che corregge la traiettoria del robot
- ha un pulsante di calibrazione che ha lo scopo di apprendere il colore dello sfondo e della linea da seguire
- questo pulsante permette al sensore di adattarsi ad ambienti con diversa intensità luminosa

- è in grado di rilevare un totale di 6 colori: nero, bianco, rosso, blu, giallo e verde
- comunica alla scheda madre i valori che ha rilevato per poi eventualmente proiettare sul ME Led Matrix i dati ricevuti

ME Color Sensor



Sensori

ME Ultrasonic Sensor



- permette di misurare una distanza e rilevare ostacoli posizionati in un intervallo tra i 3 centimetri e i 4 metri
- trasmette delle onde che vengono poi respinte per misurare la differenza di tempo, usata per misurare la distanza dell'oggetto dal robot

ME Audio Player

- ha lo scopo di riprodurre suoni e/o melodie presenti nella scheda SD presente



Software di programmazione

Per programmare le missioni del campo automatico abbiamo usato il software mBlock 3 . Questo software usa la programmazione a blocchi.

Il nostro metodo è stato quello di creare più blocchi, alcuni per ogni missione ed alcuni per dei movimenti che compie molto spesso (ad esempio ruotare a sinistra o a destra, fare retromarcia, segui linea...) .

Abbiamo aggiunto anche dei commenti, in modo da rendere più chiaro il programma.



Tecniche di costruzione

Per la costruzione del robot abbiamo cercato di ottimizzare l'equilibrio e l'efficienza della struttura. Per ottenere un equilibrio ottimale abbiamo disposto i pesi equamente, posizionando le pile nella parte posteriore del robot, senza che questo influisca troppo sulle prestazioni generali del robot, quali velocità e fluidità dei movimenti.

Per quanto riguarda l'efficienza, abbiamo costruito bracci in grado di eseguire più missioni per ridurre il peso e lo spazio che occupano.

Nel programma abbiamo usato comandi più specifici per una maggiore precisione: ad esempio, al posto di usare un semplice comando «ruota a sx/dx» abbiamo usato i blocchi «imposta la velocità del motore M1/M2 a ...» .

Ci siamo concentrati soprattutto sulla corretta esecuzione delle missioni ed in seguito abbiamo aumentato la velocità per renderlo più rapido.

Problemi e soluzioni

PROBLEMI	SOLUZIONI
<p>Inizialmente pensavamo di dover usare due robot (uno per il campo automatico e uno per quello manuale), mentre invece bisogna usarne solo uno per entrambi i campi.</p>	<p>Abbiamo montato i pezzi del robot del campo manuale sul robot del campo automatico, modificandoli in base alle parti rimaste libere nel robot.</p>
<p>Ogni volta che si scaricavano le pile, aumentavamo la potenza dei motori. Il problema veniva in risalto quando cambiavamo le pile scariche con quelle cariche: il robot compiva le stesse azioni, ma con molta più potenza, quindi non svolgeva correttamente le missioni o le faceva solo in parte.</p>	<p>Nei primi mesi creavamo il programma aumentando la potenza quando le pile erano scariche e quando mettevamo quelle cariche provavamo quel programma e lo modificavamo se necessario. Nelle ultime settimane invece, facevamo fare al robot al massimo 4/5 giri completi con le stesse pile, poi ne mettevamo di completamente cariche (e nel frattempo caricavamo quelle scariche, essendo ricaricabili), in modo che le batterie fossero sempre cariche del tutto, quindi la potenza era sempre quella giusta.</p>

Problemi e soluzioni

PROBLEMI	SOLUZIONI
<p>Inizialmente, nella missione M07 il robot leggeva i colori delle carte al contrario: il rosso lo leggeva blu e viceversa. Questo problema non si presentava nella missione M05, dove leggeva sempre correttamente il colore delle carte.</p>	<p>Ci siamo accorti che aggiungendo tanti disegni o creandone di più complessi, il sensore di colore andava meno o non andava proprio, quindi non leggeva i colori. Abbiamo allora ridotto i disegni che proiettava lo schermo LED e diminuiti.</p>
<p>Nella missione M10 con la struttura che avevamo inizialmente implementato le palle, durante le rotazioni, sfuggivano alla presa dei bracci.</p>	<p>Abbiamo aggiunto due blocchi nelle estremità interne due blocchi che le impediscono di scivolare via durante il percorso.</p>
<p>Per creare i programmi, all'inizio, ci siamo spartiti le varie missioni, in modo che ognuno avesse un compito all'intero del gruppo. Alla fine, per unirli, visto che ognuno aveva fatto un programma a parte, abbiamo dovuto riscriverli tutti su un unico programma. Una funzione "copia - incolla" ci sarebbe stata molto utile...</p>	<p>Non abbiamo trovato una vera e propria soluzione, lo abbiamo semplicemente riscritto...</p>

Consigli

Di seguito abbiamo scritto alcuni consigli per le competizioni dei prossimi anni per agevolare le squadre:

- scrivere il regolamento in italiano
- mettere in evidenza i dettagli fondamentali della competizione, come il fatto che si deve usare un unico robot per entrambi i campi
- specificare in quale parte del campo automatico si svolge il percorso e le dimensioni del tavolo
- strutturare le missioni condivise in modo che siano fattibili per entrambe le squadre contemporaneamente

Rapporto quotidiano

Giugno						
L	M	M	G	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

21 giugno 2019

- costruzione del campo
- introduzione a questo progetto da parte dei coach
- spiegazione regole e missioni
- discussione disponibilità per incontri

24 giugno 2019

- assegnazione delle varie missioni
- installazione dei vari sensori sul robot
- stampa e lettura delle istruzioni

28 giugno 2019

- installazione schermo led
- creazione di un sostegno e installazione del sensore ME Color Sensor
- creazione missione M05

Rapporto quotidiano

Luglio						
L	M	M	G	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

13 luglio 2019

- creazione programma missione M02
- costruzione di un'asse laterale sul robot che fa cadere l'asta nella missione M04
- inizio creazione programma "line follower"

17 luglio 2019

- installazione sensore Bluetooth sul robot
- inizio creazione programma per il campo manuale
- proseguimento creazione del programma "line follower"

Rapporto quotidiano

Agosto						
L	M	M	G	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

21 agosto 2019

- fine creazione programma "line follower"
- fine creazione programma per il campo manuale

22 agosto 2019

- miglioramento programma "line follower"
- inizio unione programmi delle varie missioni del campo automatico

28 agosto 2019

- proseguimento con il programma unico del percorso (unione programmi "line follower", M02, M04)

30 agosto 2019

- creazione programma spostamento albero nella zona comune (parte della missione M08)

Rapporto quotidiano

Settembre						
L	M	M	G	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

3 settembre 2019

- inizio creazione programma M06
- inizio programma missione M07 (missione condivisa)

9 settembre 2019

- perfezionamento programma unico

10 settembre 2019

- fine creazione programma missione M06
- difficoltà a settare la distanza a causa della struttura hardware (asta sul lato sinistro)

12 settembre 2019

- inizio creazione programma missione M01
- modifica aste laterali del robot, per impedire che il cubo si incastri su di esse

Rapporto quotidiano

13 settembre 2019

-continuo creazione programma M01

17 settembre

-inizio inversione programma per percorso blu e unione programmi per percorso blu

19 settembre

-continuo inversione programma per percorso blu e unione programmi per percorso blu

-inizio creazione programma portare albero avversario nella postazione (seconda parte della missione M08)

20 settembre

-perfezionamento programma complessivo rosso

25 settembre

-revisione del programma della missione condivisa M08. Abbiamo cercato di capire perché legge il blu e il rosso invertiti e a volte non li legge proprio.

26 settembre

-abbiamo montato il secondo robot in modo opposto per l'altro campo

Rapporto quotidiano

Ottobre						
L	M	M	G	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

2 ottobre 2019

- costruzione barra per ribaltare le leve nella missione M03
- creazione programma missione M03

3 ottobre 2019

- creazione grafica diario
- perfezionamento programma missione M03

8 ottobre 2019

- creazione del diario: suddivisione dei capitoli da creare
- revisione programma percorso rosso

9 ottobre 2019

- creazione supporto per le pile
- revisione e modifiche del programma rosso

Rapporto quotidiano

10 ottobre 2019

- continuo creazione del diario
- revisione programma blu

11 ottobre 2019

- creazione video campo manuale per il nostro canale YouTube
- modifiche del programma blu

14 ottobre 2019

- abbiamo scattato alcune foto da mettere sul diario
- continuo creazione del diario

17 ottobre 2019

- creazione video campo automatico per il nostro canale YouTube
- unione del programma del campo automatico e di quello manuale in uno unico

18 ottobre 2019

- simulazione della gara: cronometrazione del tempo impiegato per svolgere entrambe le missioni e conteggio dei punti totali
- ultima revisione e stampa del diario