

RELAZIONE TECNICA FLL 2021

SOFTWARE E MISSIONI

I programmi dei vari giri vengono attivati selezionando un tasto differente sulla centralina, questo serve a velocizzare la fase di lancio del robot, perché si evita la singola selezione di ogni programma al lancio.

I programmi sono raggruppati in un unico programma che gestisce i vari percorsi, una volta terminato il percorso, il robot, aspetta il tocco di uno dei pulsanti da parte dei due operatori, per partire con il nuovo percorso. Tutto ciò rende veloce la ripartenza dopo lo stop in base.

Per migliorare la precisione del robot, abbiamo implementato un buon numero di funzioni che ci permettono anche di rendere il software più leggibile. Per agevolare la fase di programmazione del robot usiamo blocchi pre-programmati da noi, come quelli per andare dritto e per fare curve.

Alcune funzioni leggono le informazioni del giroscopio per consentire al robot di seguire, eventualmente compensando dando maggiore o minore potenza ad un motore, linee perfettamente dritte relative ad un certo angolo specificato rispetto alla posizione settata prima del match. Grazie a questa funzione il robot è in grado di sistemare la propria direzione anche se viene spostato dal suo angolo predefinito da un modello di missione o dall'attrito con il tappeto.

Altre funzioni ancora, che sfruttano il giroscopio, fanno sì che il robot sia in grado di compiere curve molto precise sfruttando il movimento di uno dei due motori e bloccando completamente l'altro. Durante la rotazione il robot parte ad una velocità elevata, che diminuisce man mano che raggiunge l'angolo indicato, per essere più preciso.

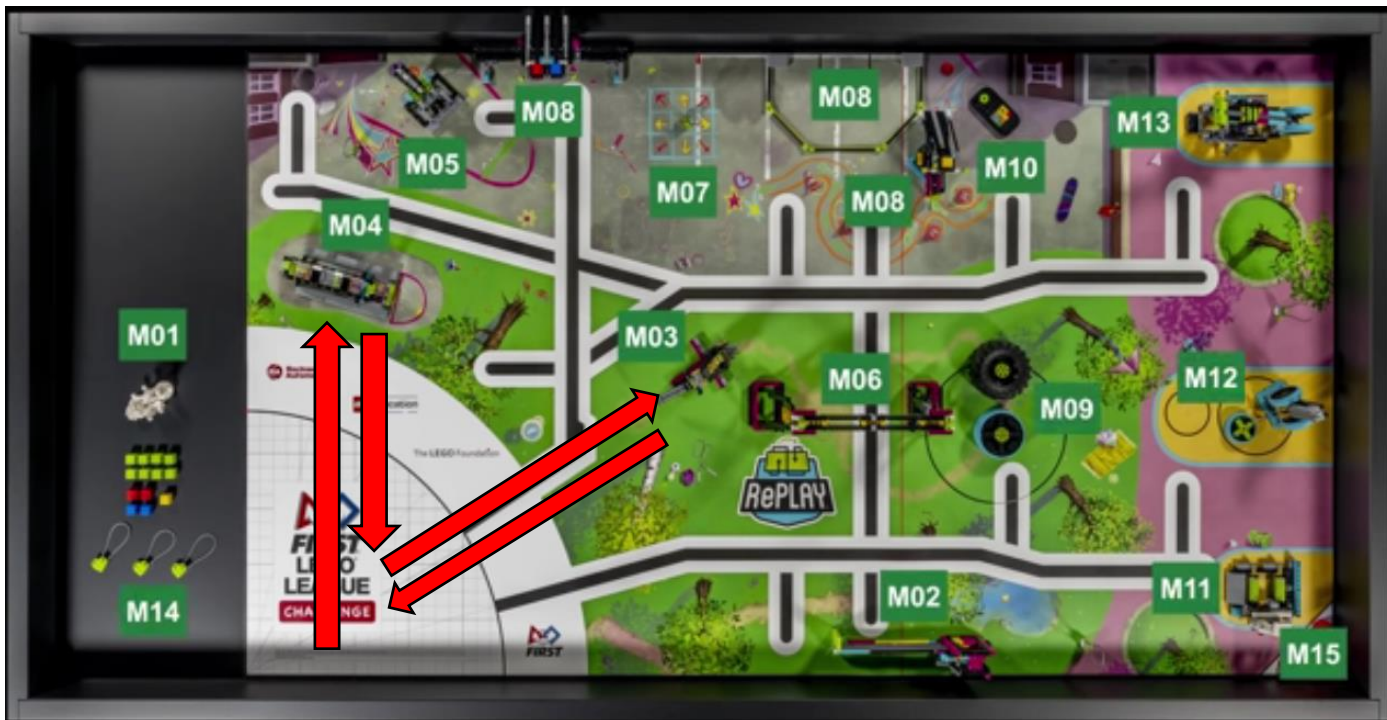
I percorsi sono stati scelti per ottimizzare i tempi che il robot avrebbe trascorso fuori dalla base di lancio, in modo da compiere il maggior numero di missioni nel minor tempo.

Per la creazione di alcune parti del robot ci siamo ispirati ad alcuni video presenti in YouTube, di squadre italiane e mondiali, inoltre abbiamo condiviso le nostre idee, meccanismi e percorsi in alcuni video che abbiamo inserito nel nostro canale YouTube "Montagnana 4 Robotics".

PERCORSO 1:

Dopo il lancio il robot si dirige verso nord per svolgere la M04 fino ad andare addosso alla panchina, dove posiziona i cubetti negli spazi adeguati, rimuove lo schienale e completa la missione posizionando nel semicerchio laterale le tre unità di salute e la costruzione (M01); poi torna in dietro e gira a destra in direzione dello scivolo. Mentre avanza alza il braccio posto sulla parte frontale del robot, che viene fatto cadere in prossimità dello scivolo. La guida che ha alzato il braccio viene resettata e il robot in retromarcia

torna in base portando così anche gli omni che sono caduti dallo scivolo (M03).



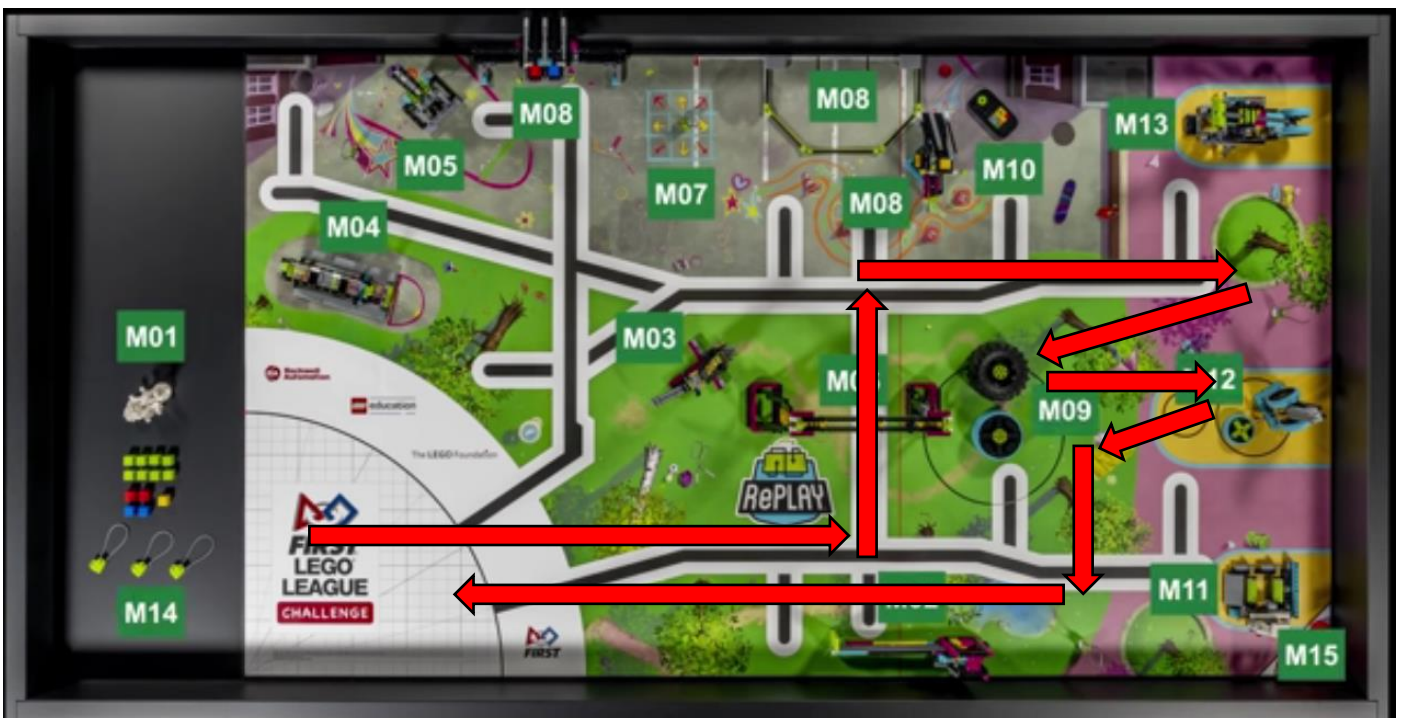
PERCORSO 2:

Nel secondo giro il robot ruota verso destra, avanza leggermente, gira nuovamente a sinistra e poi prosegue dritto fino alla M08¹, dove fa cadere nel campo avversario il cubetto con un supporto posizionato ai lati dello slider, che avanzando urta il pezzo e va a rovesciarlo. Ruota poi leggermente verso sinistra; avanza per pochi centimetri, andando addosso ad una barretta che rovescia il cubetto verde nel canestro. Azionando poi un motore, solleva l'ascensore che porta con sé il cesto fino alla posizione più alta (M05). Retrocede, ruota verso destra e dirigendosi verso la M08² prende con sé un'unità salute sopra alla M07. Si posiziona davanti all'area delimitata e vi rovescia i quadratini, azionando l'altro motore. Proseguendo sempre verso est va ad urtare lo scivolo della M08³, che rovescia il quadratino giallo. Va avanti ancora un po', ruota verso sud e, raccogliendo la ruota azzurra della M09 tramite lo slider utilizzato precedentemente per il canestro e passando di fianco alla M02, torna in base.



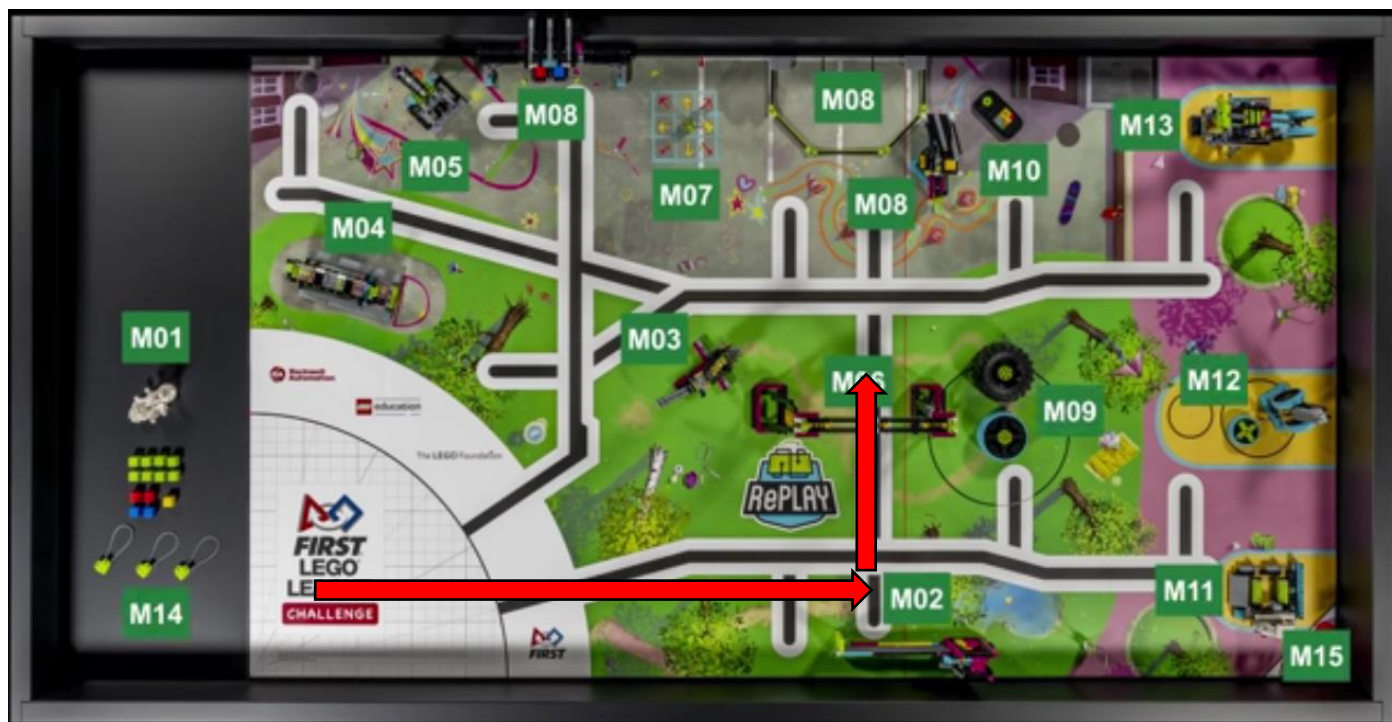
PERCORSO 3:

Dalla base il robot si dirige verso est curvando leggermente per evitare la struttura della M02, fino ad arrivare alla sinistra della barra da trazioni; vira a sinistra e ci passa sotto. Dopo di che svolta nuovamente a destra e prosegue dritto fino ad arrivare davanti all'unità salute posizionato tra la M13 e la M12 e lo raccoglie. Ruota leggermente a sinistra e retrocede per rilasciare l'omino (posizionato in un pezzo presente nella parte posteriore) sulla ruota più grande. Successivamente, gira lievemente a destra e avanza abbassando il supporto al fine di prendere la ruota e posizionarla nell'apposito spazio (M12); in seguito, il robot alzerà il suddetto per potersi spostare alla missione seguente. Ruota di meno di 90 gradi verso destra, avanza e posiziona il supporto sopra all'unità salute, per poi abbassarlo e ruotando lo porta con sé in base.



PERCORSO 4:

Nella base il robot viene posizionato adiacentemente al campo diretto verso est, dove prosegue fino a spingere al massimo il contapassi della M02 con l'aiuto di un sostegno laterale. Si ferma per qualche secondo per rilasciare il pezzo, poi ruota a sinistra di circa 90° gradi e avanza per una decina di centimetri; si posiziona poi sotto alla barra da trazioni della M06, agganciando le quattro unità salute raccolte nei due giri precedenti. Infine, si solleva con due bracci attivati da un meccanismo con vite infinita, che impedisce agli ingranaggi di perdere contatto e far cadere il robot, e rimane sospeso fino al termine del round.



SCELTE STRATEGICHE, TECNICHE ED INNOVATIVE

In primo luogo, l'esperienza maturata con la partecipazione alla FLL gli scorsi anni ci ha portato a realizzare un robot il più possibile modulare, compatto e di semplice configurazione, al fine di evitare inutili perdite di tempo.

Inoltre, il robot è stato progettato cercando di mantenere il più semplice possibile la parte software e ideando un hardware che fosse più robusto, affidabile e semplice da cambiare tra un giro e il successivo.

Abbiamo usato determinati meccanismi, come la vite infinita, in quanto gli anni scorsi abbiamo potuto notare la loro efficacia e la loro resistenza.

Per il resto delle componenti, ci siamo affidati alla nostra fantasia, assemblando vari meccanismi che sono stati in un primo momento realizzati in modo istintivo e, successivamente, curati nell'aspetto strutturale ed estetico.

Raggruppando in un unico programma tutti i codici relativi ai diversi percorsi abbiamo potuto ottimizzare i tempi di lancio, in quanto in questo modo non si presenta più la necessità di cercare il programma di ogni percorso ma è sufficiente premere il bottone che lo identifica, e possiamo resettare il giroscopio solo una volta, prima dell'inizio del match.

Il tempo destinato ai cambi è stato ulteriormente diminuito dalla decisione di realizzare pezzi che andassero semplicemente appoggiati al corpo centrale del robot, ma che restassero comunque saldi. Per staccare i pezzi al rientro in base è stato inoltre aggiunta una maniglia di sgancio gialla.

Per ottimizzare invece il tempo in cui il robot sta fuori dall'area di base abbiamo deciso di far muovere il robot in percorsi corrispondenti a diverse aree del campo e di raggruppare assieme tutte le missioni che potevano essere compiute nel percorso per cui passava.

Alla fine della programmazione di tutte le missioni abbiamo cercato di velocizzare il robot e di renderle più efficienti, migliorando le sue componenti hardware o modificandole per rendere più preciso il robot nell'approccio alla singola missione.

Un fattore fondamentale che abbiamo sempre tenuto in considerazione è il bilanciamento: abbiamo costruito il robot in modo che fosse bilanciato in ogni suo aspetto.

Siamo stati attenti che la velocità fosse sempre quella adatta a garantire rapidità ma anche precisione e che i pezzi venissero fissati al robot in modo che fossero veloci da cambiare ma contemporaneamente ben saldi ad esso. Un'ulteriore modifica è stata quella di creare pezzi che vengono abbandonati in mezzo al campo, questo permette di liberare spazio nell'area home man mano che si va avanti con i giri del robot e permette ai lanciatori di avere più spazio per lavorare meglio.

È stato quindi fondamentale analizzare i pro e i contro di ogni aspetto relativo al nostro robot.

Abbiamo preso ispirazione da alcuni video che abbiamo trovato su YouTube, rielaborando e adattando i pezzi secondo le nostre necessità.

Abbiamo scelto di mettere a disposizione delle altre squadre del mondo le nostre soluzioni, tramite video pubblicati nel canale YouTube della squadra "Montagnana 4 Robotics", affinché possano prender spunto da ciò che abbiamo fatto.

Rispettando i valori che ci sono stati trasmessi da tutti gli anni di FLL, non abbiamo esitato a cooperare con altre squadre: ci è già capitato infatti in diverse occasioni di dare una mano a squadre internazionali che avevano bisogno del nostro aiuto nel perfezionamento di alcuni pezzi, per i quali avevano preso spunto da video del nostro canale.

PROGETTAZIONE MECCANICA

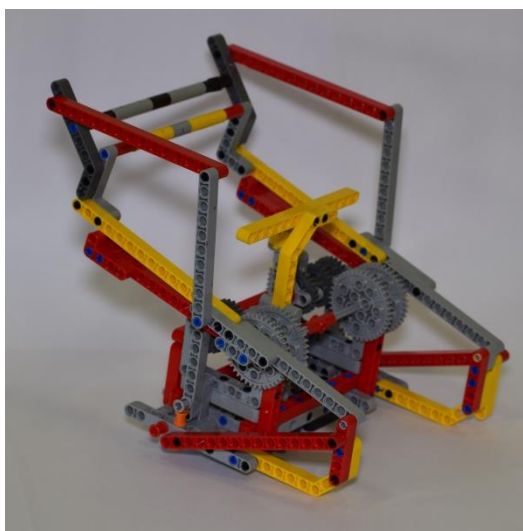
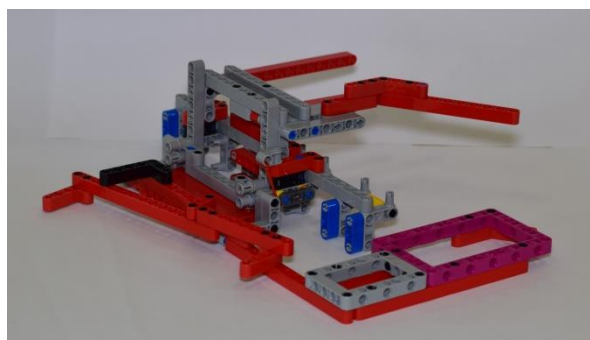
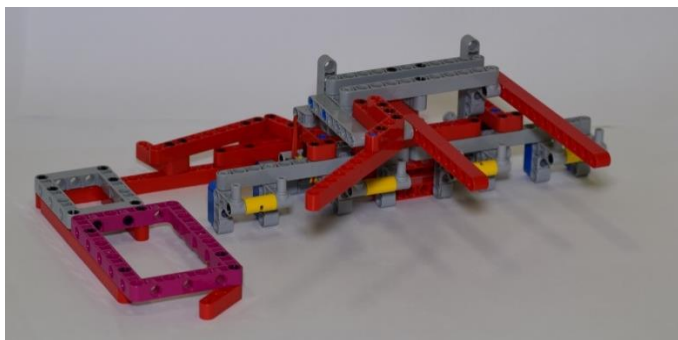
PERCORSO 1:

PEZZO 1

Abbiamo creato un meccanismo passivo che viene semplicemente appoggiato alla parte frontale del robot e spinto.

Nella parte sinistra del pezzo troviamo una struttura a pressione per il rilascio dei cubetti negli spazi appositi; nella parte superiore sono presenti due barrette fisse, che vengono utilizzate per rimuovere lo schienale della panchina.

Nella parte destra del pezzo troviamo una cornice formata da due pezzi rettangolari, che conterrà la costruzione del progetto innovativo e 3 unità di salute da posizionare sull'area grigia accanto alla panchina.



PEZZO 2

Utilizzando uno dei due motori medi presenti sul robot e una serie di ingranaggi, tra cui la vite infinita, riusciamo a sollevare delle barrette che fanno cadere una struttura passiva, che ci permette di trasportare gli omini senza perderli per strada. È presente anche una maniglia che ne facilita la rimozione. Prima di apportare le modifiche che ci hanno condotto al pezzo attuale, la struttura era composta da uno slider con la stessa inclinazione dello scivolo, con una barra a croce che scorreva, facendo cadere i due omini della missione M03 in un'area delimitata da tre barrette, posizionate alla destra dello slider, le quali permettevano di trascinarli in base. Questo pezzo è stato

completamente sostituito a causa della lentezza dell'ingranaggio: infatti la nuova struttura a confronto è molto più veloce ed efficiente.

PERCORSO 2:

Il pezzo è ancorato al robot mediante una barretta con un piccolo perno che si incastra nella fiancata sinistra in basso.

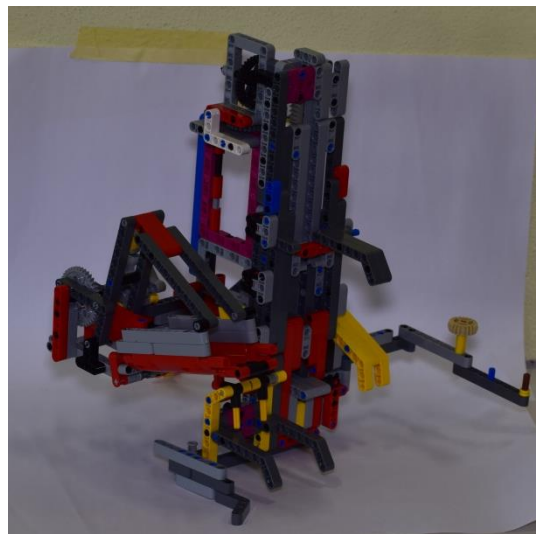
Nella parte frontale si trova una forca che può alzarsi o abbassarsi grazie ad un sistema di ingranaggi collegati al motore medio del robot, che contiene: una barretta con l'estremità inclinata, che serve a svolgere la M08 e può spostarsi da una parte all'altra della colonna centrale (questo ci permette di far cadere il cubetto desiderato, senza creare due programmi differenti); un insieme di due barrette, nella cui intersezione si trova una barretta a croce che termina con un ingranaggio, la quale serve per raccogliere le unità salute; alla destra delle due barrette si trova una forca che si muove su uno slider e solleva la piattaforma del canestro e fa cadere un cubo su essa; per compiere la missione M05 la forca è dotata di barre angolate, rivolte verso il basso che hanno la funzione di accompagnare il canestro all'apice dell'asta su cui si trova. Al di sopra delle stanghette precedentemente descritte, si trova un complesso di barrette utilizzate per posizionare il cubo nel canestro; questo insieme di pezzi è posizionato nella parte inferiore del pezzo. Nella parte destra dell'appendice è posto un sistema di pannelli, che viene usato come scivolo, che vanno a formare la struttura che andrà poi a posizionare i cubi nell'area loro destinata. La struttura appena descritta ha sostituito un precedente pezzo la cui forma era più allungata e stretta, e posta sul lato del robot, risultando così più ingombrante e lenta.

Sul lato fisso a sinistra dello slider sono poste delle barre che servono a ruotare lo scivolo del cubetto giallo, a qualche "stud" di distanza è posto un pezzo inclinato che serve a far cadere il cubo giallo nel target.

Collegato alla parte mobile dello slider, sono inoltre fissate delle barre angolate gialle che servono per premere il martello della missione del sollevamento pesi.

Visto che il robot faticava a ruotare, abbiamo aggiunto anche due routine al pezzo in modo da scaricare il peso a terra.

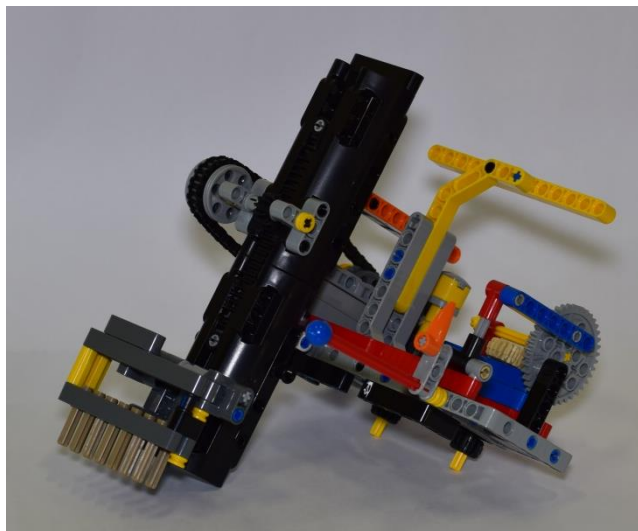
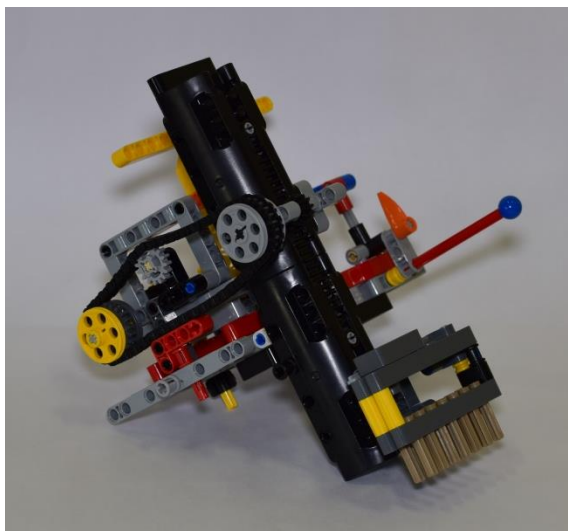
La struttura dello slider era stata costruita con il solo scopo di svolgere il canestro e il sollevamento pesi, ma al termine di una prima programmazione ci siamo accorti che potevamo sfruttarla per ulteriori missioni. Abbiamo deciso quindi di aggiungere la barra per raccogliere gli anellini, visto che si trovavano in prossimità delle missioni che andavamo a svolgere. A qualche settimana dalla gara ci siamo inoltre accorti che la forza del canestro poteva recuperare la ruota blu e portarla in base. Queste modifiche ci hanno permesso di migliorare la precisione del robot e di raccogliere più parti dal campo per accumulare punti nei giri successivi.



PERCORSO 3:

PEZZO 1:

Il pezzo per il terzo giro si aggancia sulla sommità del robot tramite dei perni; nella parte sinistra del pezzo si trova un sistema di ingranaggi, che ha la funzione di sollevare l'unità salute accanto al vogatore, tramite una barra a croce alla cui estremità è posta una sfera; nella parte destra è presente una barretta che sostiene uno slider il quale, utilizzando una cinghia collegata al motore tramite degli ingranaggi, ha la funzione di muovere verticalmente un'appendice con delle barrette retrattili. Quest'ultime, servono per trascinare la ruota e portarla in posizione all'interno del cerchio, e le barre si adattano in base alla ruota evitando di perderla; subito dopo, servendosi di tali barrette, trasporterà una delle due unità salute dalla sua posizione originaria alla base. Il posizionamento e la rimozione dell'intero pezzo sono resi possibili grazie ad una maniglia gialla posta alla sua sommità.



PEZZO 2:

Il secondo pezzo è un rettangolo formato da due barrette inclinate nella parte superiore, le quali sorreggono una struttura a pressione che, a contatto con la ruota, rilascia l'omino. È legato al robot tramite due pernetti color crema (più facili da infilare e sfilare) perpendicolari alla struttura.

PERCORSO 4:

PEZZO 1:

Il pezzo per il quarto giro è una struttura formata da un insieme di pannelli curvi e barrette, nel cui centro è presente una corsia che si estende per tutta la lunghezza del pezzo, all'interno della quale scorrerà il blocco dell'elica; al lato della struttura si trova una sporgenza, che ha la funzione di spingere l'asta collegata all'elica, per portarla nella posizione richiesta dalla missione; all'estremità posteriore si può trovare un pannello, che funge da appoggio per il robot, che lo spingerà; all'estremità all'inizio sono presenti dei piccoli pezzi a forma di punta per facilitare l'inserimento del perno nella ruota.



PEZZO 2:

Per l'ultimo giro è stata creata inoltre una struttura composta da due slider, i quali sono azionati da dei piccoli ingranaggi neri che ruotano grazie a due viti infinite. Questo perché le viti infinite non permettono all'ingranaggio di tornare indietro e quindi lo slider, una volta alzato il robot, riesce a reggerne tutto il peso. La struttura è stata attaccata nella parte frontale del robot per evitare che gli ingranaggi dei motori perdano il contatto con quelli della struttura, sono presenti delle barre laterali che si agganciano alla struttura del robot. È presente inoltre un aggancio alla parte posteriore che serve per fare in modo che il robot si alzi parallelamente al terreno (le aste attaccate al retro premono anche gli ingranaggi contro gli slider per non perdere aderenza e far cadere il robot).

Nella parte superiore dello slider destro, è presente un meccanismo passivo che al contatto con la barra da trazioni rilascia gli anellini nell'apposito gancio.

