

# FIRST LEGO LEAGUE\_ROVERETO

8/3/2013 e 9/3/2013

## Capitolo 1: Missioni scelte

1. Cardiovascular Exercise
2. Bowling
3. Strength exercise
4. Medicine
5. Quilting
6. Service Animals
7. Video Call
8. Gardening
9. Ball game
10. Stove
11. Wood Working
12. Transitions

## Capitolo 2: Progettazione meccanica

Abbiamo scelto per tutte le missioni il modello di base costituito da:

1. due ruote motrici anteriori ( diametro 2,2 pollici corrispondenti a 5,3 cm ) , i motori sono collegati ai porti di uscita come mostrato in fig.1

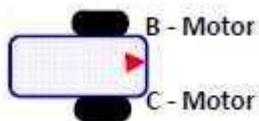


Fig.1

2. una ruota posteriore ( ruotino)

Il modello scelto è dal punto di vista meccanico molto semplice da montare, facile da riparare in caso di rottura in seguito a scontri con il muretto del campo da gioco e anche semplice per alimentare la batteria.( non occorre infatti smontare tutto il robot)



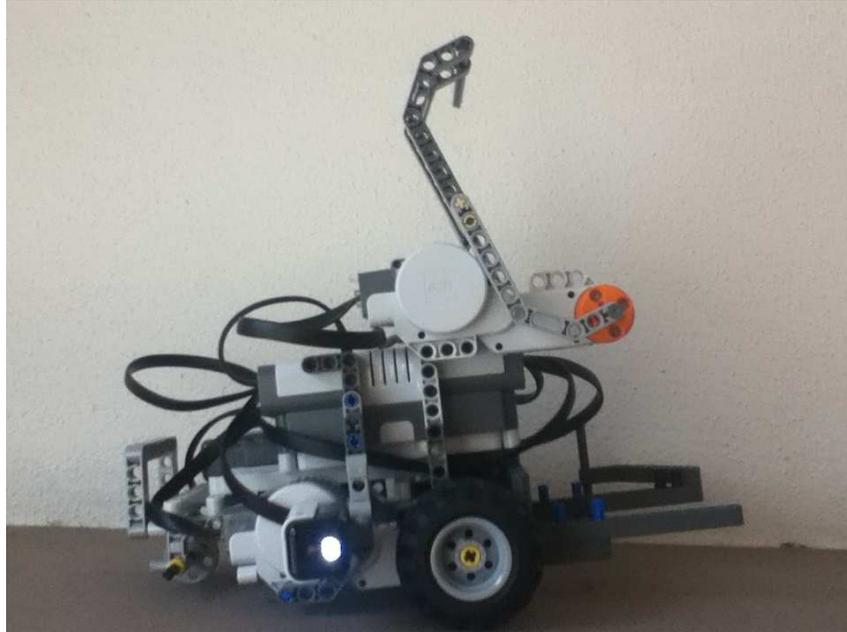
Abbiamo scelto le ruote di diametro 5,3 cm per percorrere in meno tempo il campo di gioco rispetto a quelle di diametro inferiore da 1,2 pollici



e per poter più facilmente superare gli spazi vuoti nella missione Transitions. Le ruote da 3.2 pollici



sono migliori per eseguire la missione Transitions ma rendono meno stabile il robot nel percorrere grandi distanze.

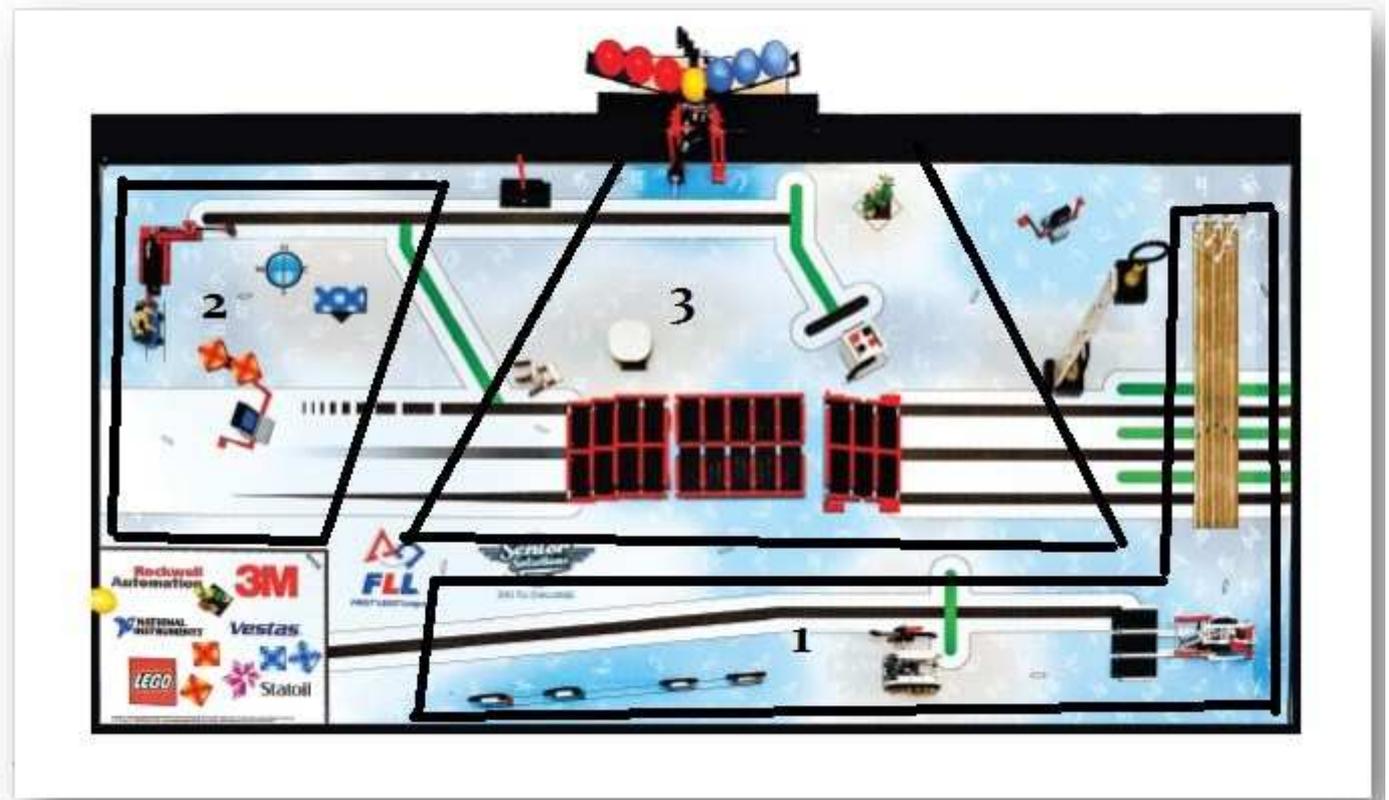


Le foto sopra illustrano il robot che utilizzeremo in gara.

Sul robot è possibile vedere il sensore al tatto, utilizzato solo nella missione Wood working, come pulsante di partenza, per guadagnare tempo in base. E' anche evidente il sensore di colore, utilizzato nella missione relativa alle medicine, per identificare quella verde, e che sporgendo fa girare la macchina per gli esercizi cardiovascolari. Abbiamo utilizzato anche un sensore di luce per inseguire un tratto di linea nera che dalla base prosegue parallelamente alle medicine.

## Capitolo3 : Programmazione

Criteri di Progetto generali:



Abbiamo diviso il campo grossolanamente in tre zone distinte (come si vede in Fig).

Nella zona 1 il robot svolge le seguenti missioni: Cardiovascular, Bowling, Strength Exercise e Medicine senza tornare in base tra una missione e l'altra.

Nella zona 2 il robot compie in sequenza blue Quilting , video\_call e Service Animal . Queste sono state programmate volutamente in modo che il robot lasci le coperte blu nell'area prestabilita e poi spinga lo stantuffo che fa muovere il cane.

Inoltre nella seconda zona il robot compie in sequenza Orange Quilting e recupera il cane e successivamente lo porta in base.

Nella zona 3 il robot svolge due missioni separatamente: la prima, Wood Working e Ball Game, nella seconda, Stove e Gardening.

L'ultima missione, Transitions, viene eseguita come ultima.

La missione Flexibility abbiamo deciso di non svolgerla perché non garantiva la buona riuscita della missione e non era abbastanza proficua, in termini di punteggio.

### Programmazione del Movimento dei motori

Per far compiere al robot le missioni abbiamo definito la traiettoria, misurando le distanze con un metro sensibile al mm e abbiamo programmato il parametro *degrees* dell'icona MOVE in modo da avere una buona precisione.

Così abbiamo calcolato quanti gradi deve fare la ruota per percorrere un certo numero di cm.

Esempio : supponiamo che il robot debba percorrere linearmente 10 cm. La circonferenza della ruota è data da  $\pi \cdot \text{diametro} = \pi \cdot 5,3 \text{ cm} = 16,65 \text{ cm}$ . Avendo la circonferenza possiamo determinare quanti gradi deve fare per

percorrere 1 cm, facendo  $360/16,65\text{cm} = 21,6^\circ/\text{cm}$  . Allora per compiere 10 cm dovremo moltiplicare  $10\text{cm} * 21,6^\circ/\text{cm} = 216^\circ$  .

In generale per compiere X cm dovremo moltiplicare  $X * 21,6^\circ/\text{cm}$  per ottenere i gradi di rotazione della ruota.

### Programmazione dell'inseguimento della linea con sensore di luce:

Essendo il campo di gioco attraversato da linee nere e verdi , era possibile anche utilizzare uno o più sensori di luce per inseguire le linee.

Il sensore di luce è un sensore che dà la visione al robot e gli permette di distinguere tra luce e buio. Può misurare l'intensità di luce riflessa da superfici colorate.



Noi ne abbiamo utilizzato uno per inseguire la linea dalla base alle medicine . Il sensore di linea segue la linea nera rimbalzando dal nero al bianco in continuazione. L'intensità della luce riflessa dal nero è minore di quella riflessa dal bianco, perciò abbiamo definito un valore di soglia medio tra il bianco e il nero, e quando il sensore di luce è sul bianco gira verso il nero e viceversa.

### Programmazione del sensore di colore HiTech :

Abbiamo utilizzato anche il sensore di colore per svolgere la missione Medicine dopo averne studiato il funzionamento. Il sensore di colore è in grado di riconoscere una gamma di colori come si vede in tabella:

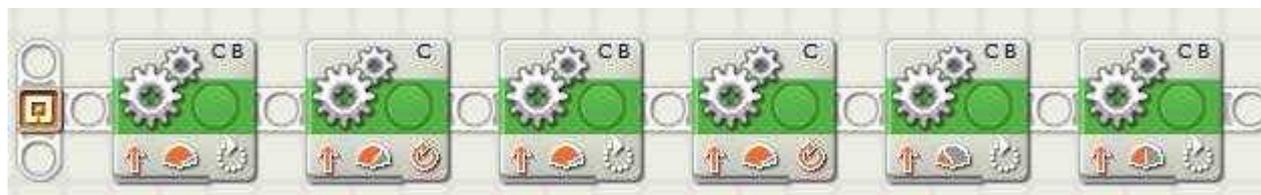


	Yellow	Green	Red	White	Black	Blue
LEGO	4	3	5	6	1	2

Le medicine sono di colore arancio e verde, solo la verde deve essere riconosciuta , prelevata e portata in base. Abbiamo programmato il robot in modo tale che va avanti inseguendo la linea nera fino a quando il sensore di colore non rileva un colore che si avvicina al tre , questo valore viene confrontato con il valore 3 contenuto in una variabile.

Una volta rilevata la medicina di colore verde , il robot è programmato per attivare un motore a cui è collegata la leva con la quale solleverà la medicina verde per riportarla in base.

### Alcuni esempi di SW di programmazione : Missione **Transitions**



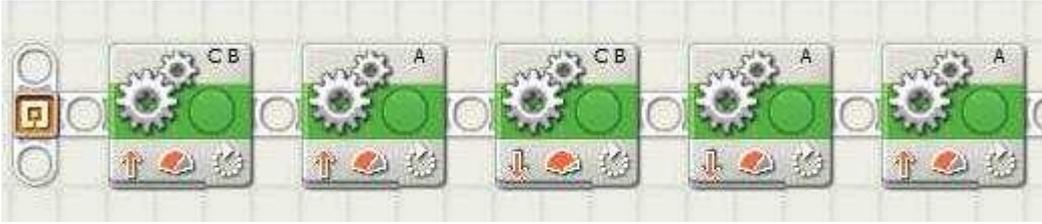
Il robot parte dalla base avanza per circa 144 cm gira a sx di circa 120 gradi , avanza di circa 5,5 cm alla massima potenza per superare la salita gira a sx di poco e riavanza a bassa potenza fino al centro della piattaforma.

### SW di programmazione : Missione **Wood Working**

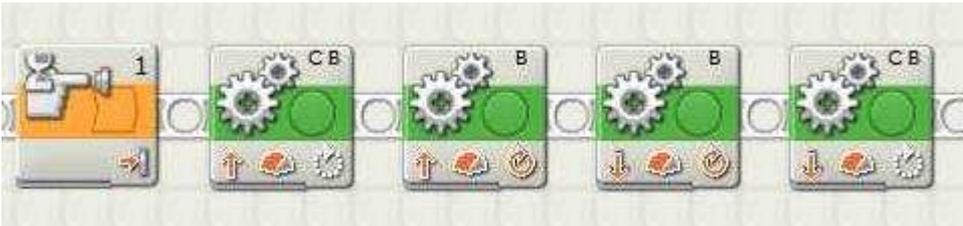
Per questa missione abbiamo utilizzato il sensore al tatto.



I sensori al tatto rilevano la pressione e il rilascio.



Il robot parte dalla base avanza per circa 58 cm verso il tavolo alza il braccio di circa 180° torna indietro fino alla base abbassa e rialza il braccio il robot a questo punto aspetta che la sedia sia aggiustata e che il pulsante



( sensore al tatto) sia schiacciato per far ripartire il robot per riportare la sedia sotto il tavolo.

## Capitolo4 : Scelte strategiche , tecniche e innovative

La strategia che abbiamo seguito , anche in questa seconda fase di lavoro, dopo le selezioni regionali, è quella di collaborare e prepararci a questa nuova sfida assieme all'altra squadra della nostra scuola. Ci siamo allenati insieme durante il laboratorio di robotica fianco a fianco ma seguendo strategie diverse nella soluzioni adottate. Alcune missioni le abbiamo realizzate in modo indipendente , cioè ogni squadra ha realizzato la sua, altre come quella delle medicine insieme. La novità tecnica, introdotta in questa seconda fase, riguarda l'utilizzo dei sensori di colore e di luce che rendono il nostro robot più autonomo e che gli permettono di realizzare più missioni in sequenza guadagnando così dei minuti preziosi. La programmazione dei sensori del robot ci ha reso un po' più preparati ed esperti nell'affrontare questa sfida.