I.I.S.S. PANETTI-PITAGORA – BARI

Documentazione per la partecipazione alla prima edizione delle Olimpiadi di Robotica 2016

Team:

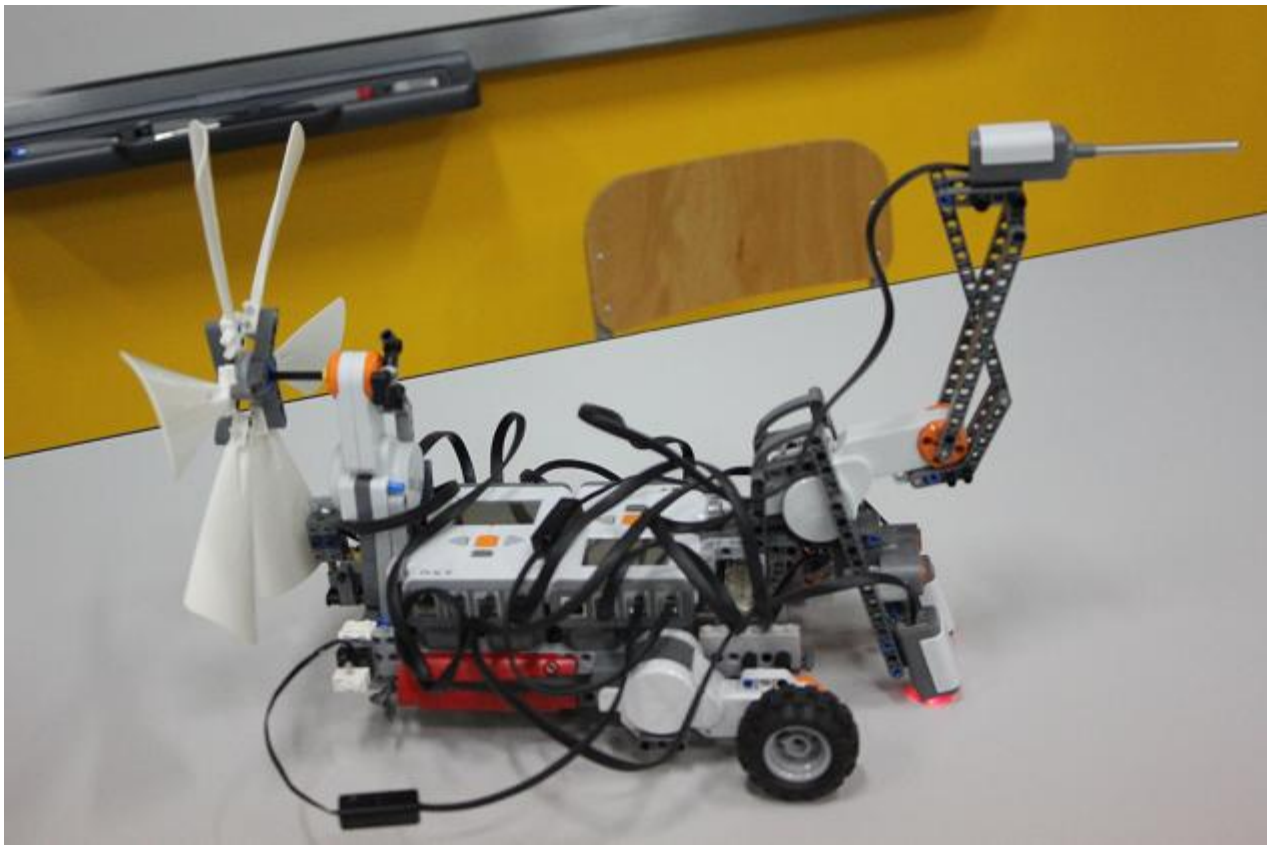
Studenti:

n.	Cognome e nome	Classe
1	Traversa Francesco	1A
2	Martorelli Vincenzo	1B
3	Pajo Ilario	2B
4	Romanelli Davide	4ITEC
5	Sibiglio Luigi	4ITEC

Docente accompagnatore:
prof. Giuseppe SPALIERNO, docente di Elettronica.
Cell. 3398078439
info@deltabeta.it

Dirigente scolastico:
prof.ssa ing. Eleonora MATTEO

Nome robot: Robopan
Principali elementi: sensore di temperatura (a destra), ventola di raffreddamento (a sinistra), due mattoncini intelligenti LEGO NXT.

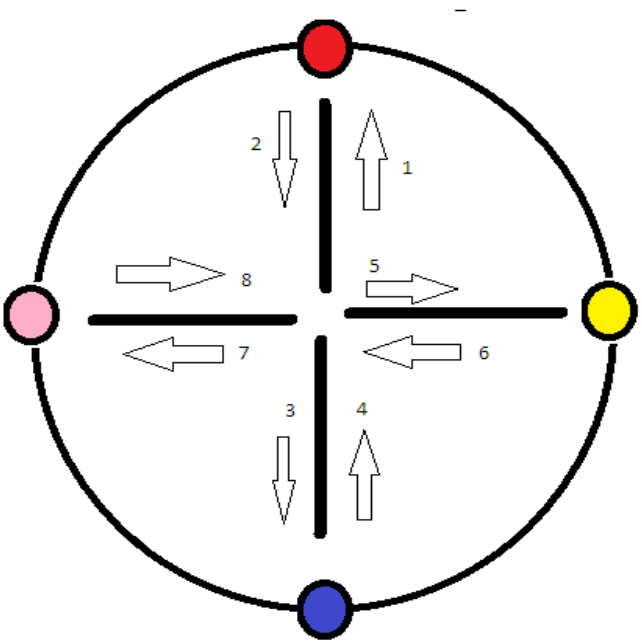


Descrizione delle attività svolte dal robot:
Il robot si muove, sequenzialmente, verso una delle quattro fonti di calore, qui rappresentati da quattro bicchieri riempiti con acqua a temperatura differente, secondo un percorso guidato da una sottile striscia nera collocata sul pavimento chiaro.
Giunto a 30cm. dal bicchiere il robot si ferma, grazie alla presenza di un sensore di distanza ad ultrasuoni, cala il sensore di temperatura all'interno del bicchiere grazie ad un servomotore, ne legge la temperatura che viene mostrata sul display del robot e poi il sensore viene estratto dal bicchiere.
Successivamente il robot ruota su se stesso di 180° ed attiva un secondo servomotore che mette in rotazione una ventola atta al raffreddamento della fonte di calore, il bicchiere di acqua in questo caso.
Dopo 10 secondi il robot riprende il percorso inverso, intercetta una seconda pista nera sul pavimento che i due sensori di luminosità, distanziati tra loro di 5cm. circa, gestiscono in modo da far procedere il robot nelle seguenti modalità:

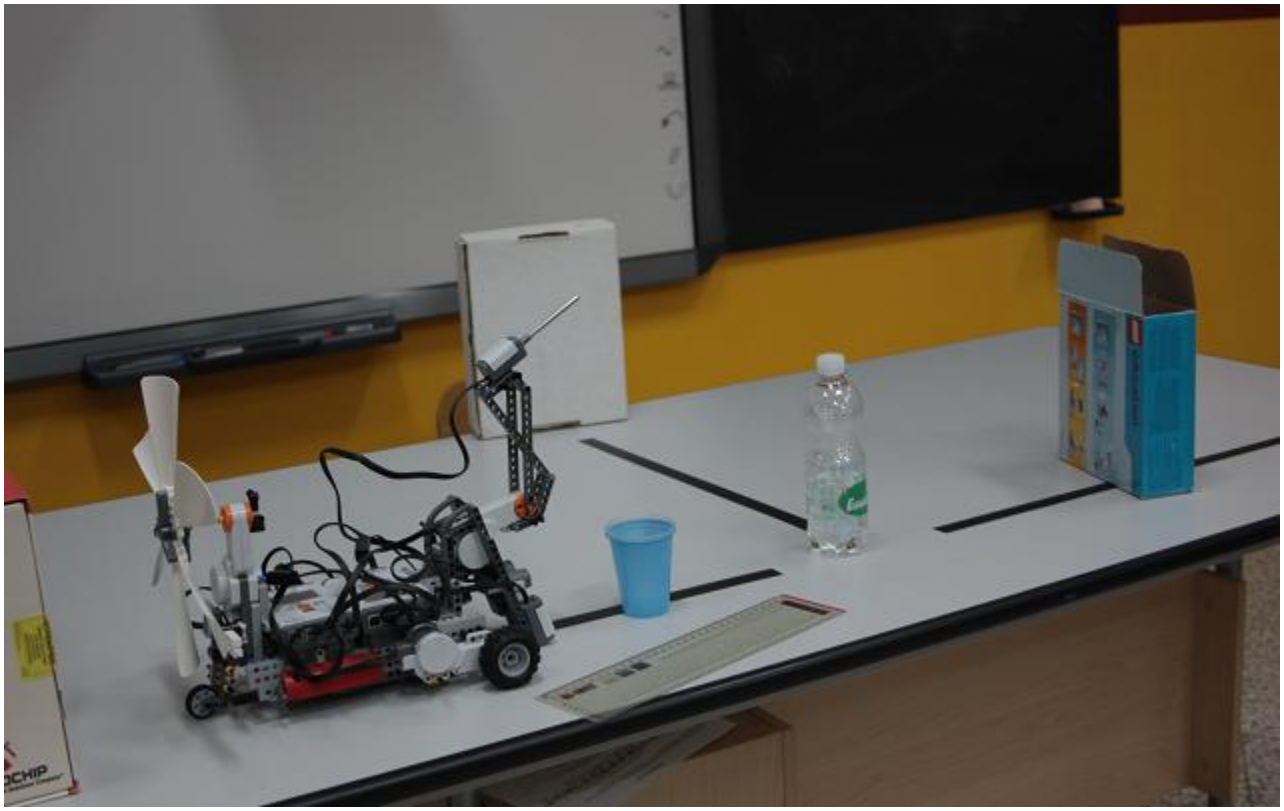
- diritto se entrambi i sensori leggono il pavimento chiaro
- sterzatura a sinistra se il sensore di luminosità di sinistra intercetta la striscia nera
- sterzatura a destra se il sensore di luminosità di destra intercetta la striscia nera

La procedura viene ripetuta per 4 volte per consentire il rilievo della temperatura dell'acqua dei quattro bicchieri.
In figura si mostra uno schema di massima della piattaforma nella quale si scorgono i quattro bicchieri posti nei quattro punti cardinali, i percorsi da 1 a 8 sono percorsi, in realtà, nella sequenza:
1-2 per la lettura della temperatura dell'acqua contenuta nel bicchiere rosso in alto;
7-8 per la lettura della temperatura dell'acqua contenuta nel bicchiere lilla a sinistra;
3-4 per la lettura della temperatura dell'acqua contenuta nel bicchiere blu in basso;
5-6 per la lettura della temperatura dell'acqua contenuta nel bicchiere giallo a destra.

Le frecce poste nella figura indicano il percorso del robot che in realtà si muoverà sovrapposto alla striscia nera che parte dal centro e termina al bicchiere che di volta in volta si va a visitare.



Nella successiva foto si scorge il robot fermo durante le prime simulazioni.



Sensori utilizzati:

- 1 sensore di temperatura
- 2 sensori di luminosità rivolti verso il pavimento
- 1 sensore di distanza ad ultrasuoni posto davanti al robot

Attuatori servomotori utilizzati:

- 2 servomotori per la trazione e rotazione del robot
- 1 servomotore per la rotazione della ventola di raffreddamento
- 1 servomotore per calare ed estrarre il sensore di temperatura dal bicchiere

Ulteriori attuatori utilizzati:

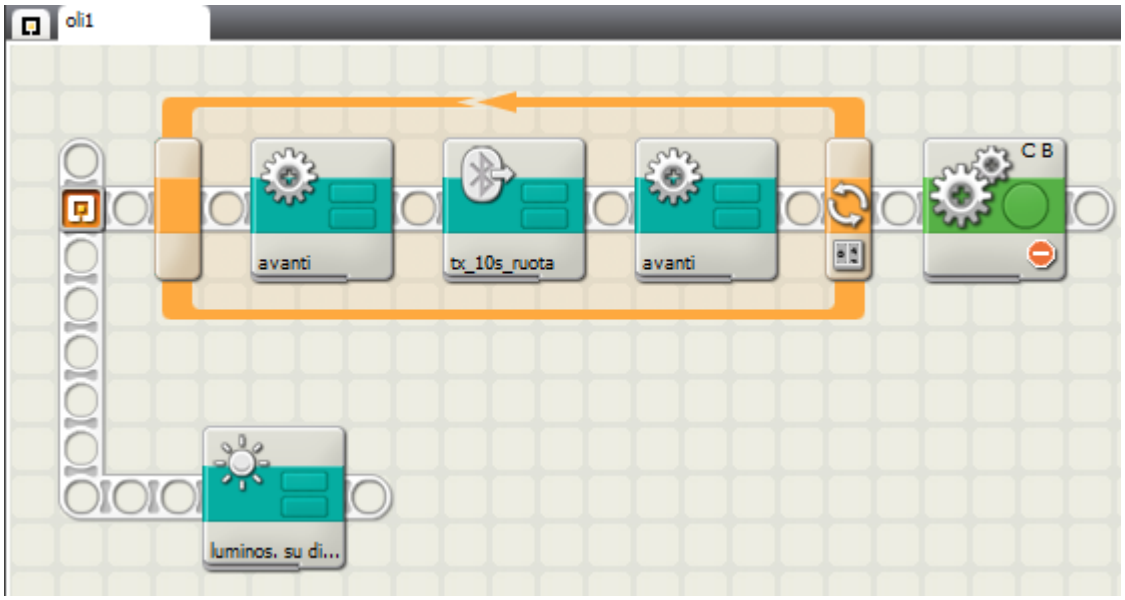
- display che mostra il valore della temperatura rilevato dalla sonda
- display che mostra la luminosità riflessa dal pavimento di entrambi i sensori
- due lampadine che si illuminano alternativamente ogni secondo

Struttura del robot:
Il robot è realizzato utilizzando due mattoncini NXT Lego, disposti adiacenti tra loro sulla struttura mobile, che interagiscono in bluetooth.
Ogni mattoncino consente il collegamento di 3 attuatori esterni (servomotori e lampadine) e 4 sensori. Poiché il nostro progetto richiede l'utilizzo di 4 servomotori siamo stati costretti ad utilizzare due mattoncini integrati tra loro grazie al bluetooth:

- Al primo mattoncino sono stati collegati i due servomotori per la trazione ed un servomotore per la rotazione della ventola. Sono stati, inoltre, collegati i due sensori di luminosità nelle porte 2 e 3 e il sensore di distanza ad ultrasuoni nella porta 4. Il display mostra i codici numerici della luminosità riflessa, in una scala da 0 a 100, letta dai sensori di luminosità.
- Al secondo mattoncino è stato collegato il servomotore che abbassa ed alza il sensore di temperatura che deve entrare nel bicchiere e due lampadine nelle altre due porte destinate agli attuatori. Il display mostra la temperatura assunta dal sensore, istante per istante, in gradi centigradi.

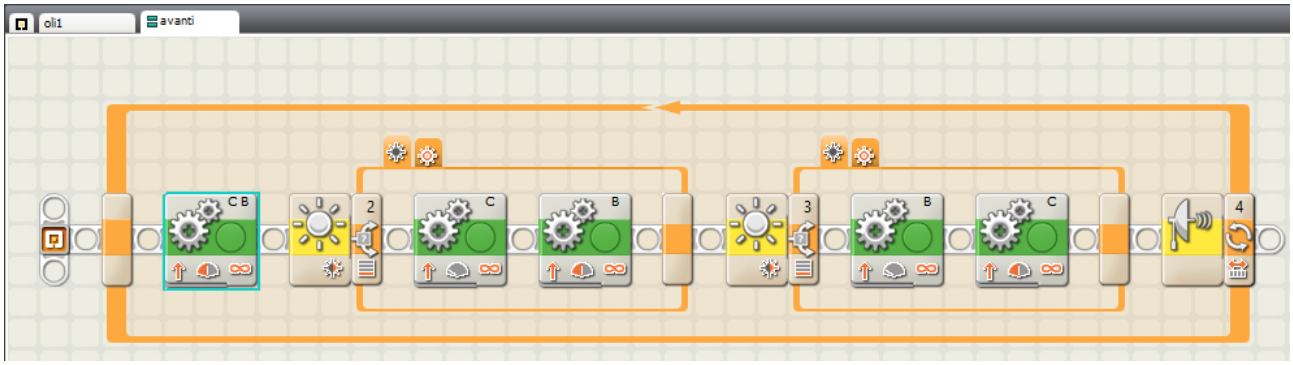
Programmazione:
Il programma è stato scritto in formato grafico col software Lego Mindstorms.
Il primo mattoncino contiene il programma di nome **oli1.rbt**
Il secondo mattoncino contiene il programma di nome **oli2.rbt**
Entrambi sono stati scritti utilizzando la logica dei blocchi.
Di seguito si mostrano i due programmi ed i relativi blocchi.

oli1.rbt

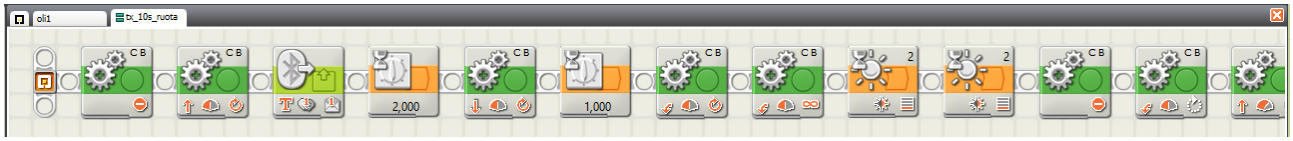


Il programma si sviluppa su due rami.
Nel primo si attiva un ciclo ripetuto 4 volte.
Il blocco **avanti** consente di muovere il robot sulla traiettoria rettilinea indicata dalla striscia nera sul pavimento e di arrestarlo a 30cm dal bicchiere.
Il blocco **tx_10s_ruota** consente di attivare il programma oli2.rbt sul secondo robot, attende 10s e poi ruota su se stesso di 180°.
Il successivo blocco, **avanti,** compie il ritorno al centro della pista.

Nelle seguenti figure si mostrano i contenuti dei blocchi descritti.

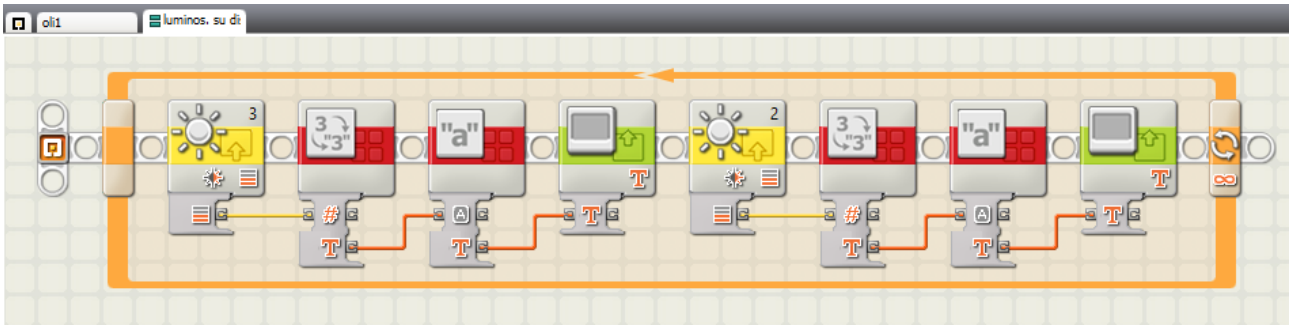


Il blocco **avanti** pone in movimento il robot finché il sensore di luce posto nella porta 2 rileva la striscia nera sul pavimento, in tal caso viene fermato il motore C ed attivato il motore B; questo comporta una rotazione del robot in senso antiorario finchè il sensore di luce posto nella porta 3 rileva la striscia nera facendo fermare il motore B ed attivare il motore C con conseguente rotazione in senso orario. Quando entrambi i sensori leggono pavimento chiaro (quando la striscia nera si trova tra i due sensori), la traiettoria è rettilinea. Se viene intercettato un ostacolo entro 30cm. dal sensore di distanza, il ciclo ripetuto all'infinito si interrompe e si esce dal blocco avanti.

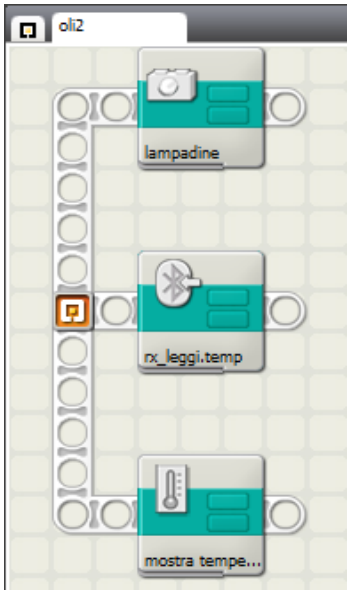


Il **blocco tx_10s_ruota** arresta il robot, poi attende un secondo, lo fa avanzare di poco più di 10cm per avvicinarsi al bicchiere, trasmette il messaggio in bluetooth che consentirà al secondo mattoncino di azionare il motore che cala e poi estrae la sonda di temperatura dal bicchiere, successivamente il robot arretra di circa 25cm per consentire al blocco successivo di ruotare i robot di 180° evitando che la parte posteriore del robot urti il bicchiere. I due blocchi con i sensori di luce in porta 2 consentono di fermare la rotazione del robot quando il sensore 2 intercetta la striscia nera e poi la lascia. Il blocco termina con la rotazione della ventola nella porta A per 5 secondi.

Il secondo ramo è costituita dal solo blocco **luminos.su display**:



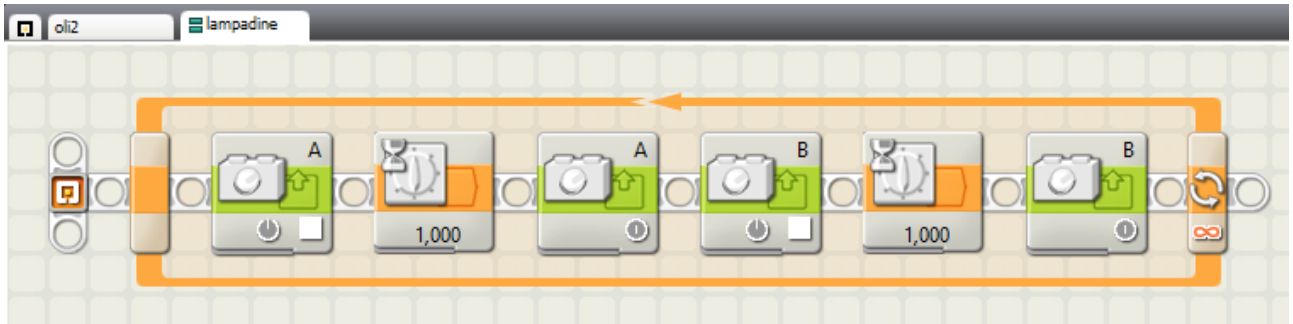
Nel ciclo indefinito il valore di luminosità del sensore posto in porta 3 viene convertito in testo ed inviato su una riga del display. Su un'altra riga del display sarà visualizzato il valore di luminosità letto dal sensore posto in porta 2.

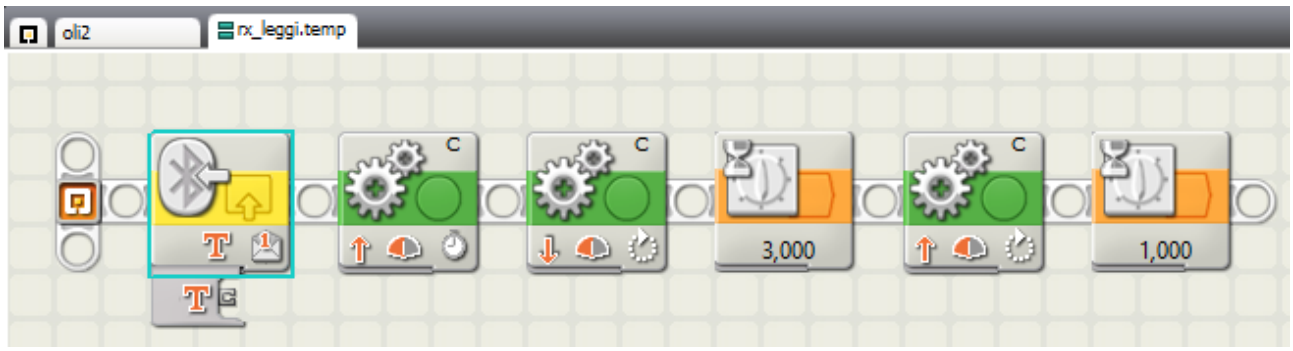


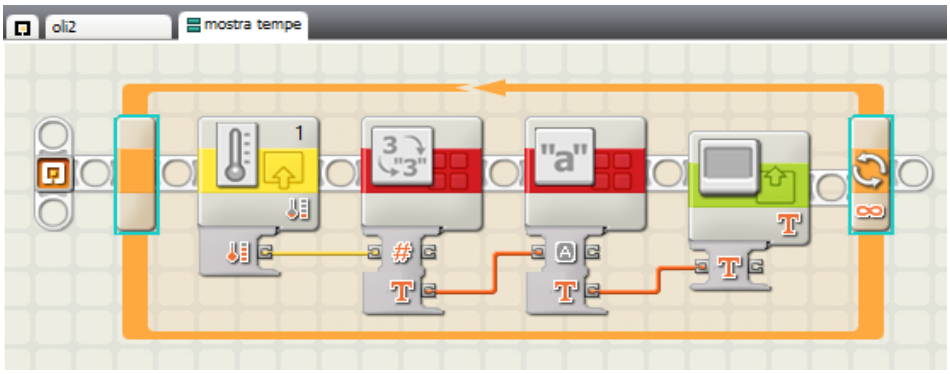
oli2.rbt

Il programma consiste in 3 blocchi:

- **lampadine** che accendono e spengono alternativamente due lampadine ogni secondo
- **rx_leggi.temp** che attiva il servomotore che ha il compito di calore il sensore di temperatura nel bicchiere, attendere qualche secondo e poi estrarlo dal bicchiere
- **mostra tempe...** legge il valore dal sensore, lo trasforma in testo e lo visualizza sul display







Conclusioni:
Il progetto è stato ostacolato dalla massa notevole dell'intero sistema, mal sopportato dalla potenza dei servomotori in dotazione.
Sono stati necessari tante modifiche per le varie tarature di distanza, luminosità e potenze da impartire ai motori per la trazione e soprattutto per la rotazione.
Esso è ancora in sviluppo per l'implementazione del Bluetooth.
In aggiunta a quanto esposto si intende eseguire il **data logging** delle temperature acquisite dai 4 bicchieri in modo da poter, in seguito, ottenere 4 grafici di temperature in funzione del tempo.
Inoltre si realizzerà la gestione della velocità di rotazione della ventola in funzione della temperatura rilevata affinché la logica automatica della stabilizzazione della temperatura avvenga in modo più efficace: più alta è la temperatura, maggiore dovrà essere la velocità di rotazione della ventola.

Alunni impegnati nell'assemblaggio del robot.

Robot dopo il termine dell'assemblaggio.