

# Zero Robotics Initiative in Piemonte

## Programma il tuo robot sulla ISS!

### Gara a squadre fra scuole superiori europee e americane

#### Premessa

Il prestigioso Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston ha sviluppato alcuni anni fa un robot spaziale di forma quasi sferica di circa 40cm di diametro, chiamato **SPHERES**, studiato apposta per essere utilizzato all'interno della International Space Station (ISS, attualmente in orbita attorno alla terra), dove può volare o lievitare senza peso sotto il diretto controllo e supervisione degli astronauti presenti.



Due SPHERES in volo ravvicinato all'interno della International Space Station, a fianco di un astronauta



Due robot SPHERES che stanno "lottando" contro un astronauta all'interno della International Space Station

Ciascun robot è totalmente autonomo, è alimentato da batterie ed è dotato di sensori e di motori ad aria compressa che gli permettono di muoversi liberamente nello spazio, all'interno della ISS, dove vi è totale assenza di gravità. Ogni robot, al suo interno, è dotato di un piccolo calcolatore che gli permette di determinare le manovre per muoversi in qualunque direzione e di portare a termine qualunque operazione desiderata (ad es. prelevare un oggetto ad un estremo della ISS e portarlo ad un astronauta, evitando gli ostacoli che trova durante il volo).

Tale robot, di uso e controllo assai semplice, è stato frequentemente usato dal MIT e dalla NASA per studiare tecniche di controllo d'assetto, d'orbita, di volo di formazione, ecc. permettendo movimenti autonomi ed una semplice interazione fra uno e più robot. Alcuni esemplari di robot SPHERES sono costantemente presenti all'interno della ISS, pronti ad essere utilizzati per collaudare nuove tecniche e portare a termine nuovi esperimenti.

#### Zero Robotics Competition per le scuole superiori

Alcuni anni fa il MIT, sulla base dell'esperienza accumulata in anni di prove, e coadiuvati da una notevole mole di programmi di supporto basati sul WEB, ha deciso di utilizzare gli SPHERES

come strumento di divulgazione scientifica e tecnologica per le scuole superiori (principalmente l'equivalente dei licei scientifici e degli istituti tecnici italiani).

Per fare ciò il MIT indice, già da alcuni anni, una competizione annuale fra scuole superiori, denominata **Zero Robotics Competition**, all'incirca nel periodo settembre-dicembre di ogni anno, volta a far gareggiare fra loro squadre di scuole diverse. Ogni squadra ha l'obiettivo di programmare il "proprio" robot (o meglio, uno di quelli presenti a bordo della ISS) per farlo muovere autonomamente, in assenza di gravità, lungo un percorso o con un obiettivo predeterminato, nel minor tempo possibile e col minor consumo possibile di carburante.

In particolare, ogni squadra sviluppa il proprio programma di comando del proprio robot, lo prova in simulazione tramite ausili disponibili sul Web, gareggia a delle gare di eliminazione che si svolgono esclusivamente in simulazione. I robot delle squadre che passeranno le eliminatorie gareggeranno fra loro direttamente all'interno della ISS, sotto la supervisione degli astronauti. I programmi sviluppati verranno inviati via radio agli astronauti che di volta in volta programmeranno i robot di ogni squadra e li faranno gareggiare fra di loro.

**In realtà non è necessario disporre di un robot in quanto la programmazione avviene esclusivamente tramite un semplice accesso ad Internet ad un apposito portale del MIT, quindi non vi è alcuna spesa a carico della squadra e l'iscrizione è gratuita.**

A titolo di esempio, nel 2010 ogni robot doveva volare fin ad un punto A, prelevare un oggetto e portarlo nel punto B in un tempo minore e con minor uso di carburante della squadra avversaria.

### **Target di scuole**

Si suggerisce la partecipazione di squadre provenienti da scuole superiori (istituti tecnici, licei o equivalenti) in cui si insegnino (sia da curriculum che durante corsi aggiuntivi o sperimentali) materie scientifiche e tecnologiche, preferibilmente con rudimenti di programmazione. Indicativamente classi III, IV e V nell'anno scolastico 2011/2012, durante il quale si svolgerà il progetto.

### **Organizzazione delle gare**

In linea di massima, la competizione è così organizzata:

- Ad inizio scuola (inizio di settembre) dovranno formarsi le squadre (indicativamente 5/15 ragazzi) coordinati da un responsabile (tipicamente un loro docente di materie scientifiche, tecnologiche o informatiche; in alternativa si potrà anche utilizzare un "esperto" esterno designato dalla squadra)
- A metà settembre verranno divulgate le specifiche del compito da sviluppare, diverso di anno in anno.
- Verranno convocate le squadre per descrivere: l'iniziativa, il funzionamento del robot, gli strumenti Web di programmazione e di simulazione, il compito da portare a termine;
- I gruppi di studenti avranno circa 12 settimane di tempo per sviluppare una prima versione del loro programma, coadiuvati da una considerevole mole di informazioni e un simulatore disponibili sul WEB e dalla disponibilità di un esperto del Politecnico, disponibile a rispondere a domande, solitamente tramite e-mail. Nella prima versione del programma, il robot si dovrà muovere solo su un piano.
- Al termine le squadre consegnano il loro programma e iniziano le gare.
- Una prima selezione viene fatta tramite gare a coppie, in simulazione, tutti contro tutti e si stilerà una classifica. Al momento, NESSUNO viene ancora eliminato.

- I 20 (circa) migliori progetti verranno provati su veri robot in un campo di prova sperimentale disponibile al MIT. Tutti potranno vedere cosa accade, come si muovono i robot, gli eventuali problemi che possono nascere durante le gare, ecc. Gli studenti possono assistere alle gare sul banco sia direttamente (ma senza alcun supporto economico per il viaggio!) che tramite webcam.
- A questo punto, TUTTI, sulla base dei risultati delle gare in simulazione e di quelle dal vivo, avranno a disposizione alcune settimane aggiuntive per correggere e modificare il proprio progetto, che dovrà ora funzionare non più su un piano, ma nello spazio.
- Vi sarà quindi una seconda gara, tutti contro tutti, sempre in simulazione, al termine della quale si selezioneranno i 16 (circa) migliori progetti statunitensi e gli 8 (circa) migliori progetti europei.
- **I progetti selezionati parteciperanno alle gare finali (separatamente per Stati Uniti ed Europa) che avranno luogo direttamente sulla ISS, coordinate direttamente dagli astronauti. Le gare potranno essere osservate tramite collegamento video in tempo reale, solitamente da una sala allestita per l'occasione al MIT (per gli USA) ed una all'ESA (probabilmente in Olanda, per gli europei).**

Per la partecipazione alla competizione, non è previsto alcun supporto economico ma neppure alcuna tassa di partecipazione. Il supporto tecnologico (simulatore, librerie, compilatori) è gratuito, via WEB.

I gruppi finalisti potranno probabilmente (da confermare) usufruire del viaggio pagato all'ESA per assistere alle finali.

### **Sponsor**

Negli Stati Uniti, dove sinora si è svolta ogni anno questa gara, l'attività è sponsorizzata dalla NASA mentre in Europa, dove verrà attivata da settembre 2011, verrà sponsorizzata principalmente dall'ESA e da alcune aziende locali.

### **Per informazioni e segnalazione di interesse**

Per segnalare il proprio interesse ogni ulteriore informazione contattare:

Prof. Leonardo Reyneri

Politecnico di Torino

[leonardo.reyneri@polito.it](mailto:leonardo.reyneri@polito.it)

tel. 0115644038