

Siete pronti per la robotica a gravità nulla?

Gli SPHERES nel laboratorio Destiny sulla ISS

20 maggio 2016

Non c'è mai stato un concorso di robot come questo. Il Politecnico di Torino, l'Università di Padova, l'Istituto Italiano di Tecnologia, l'Ufficio Scolastico Regionale per il Piemonte, la Rete Robotica a Scuola e l'Agenzia Spaziale Italiana, in collaborazione con il Massachusetts Institute of Technology (MIT), la NASA e l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), lanciano i concorsi **Zero Robotics 2016** (campionato Internazionale) e **Zero Robotics Italia 2016** (campionato italiano) per studenti delle scuole superiori, chiedendo loro di creare programmi rivali per il controllo di satelliti in miniatura. La finale del Campionato Internazionale avrà luogo a bordo della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) mentre quella del Campionato Italiano avrà luogo in un ambiente simulato simile a quello della ISS.

Per vincere servono cervello, intelligenza e agilità. Questi piccoli satelliti della dimensione di una palla da bowling sono chiamati SPHERES (Synchronised Position Hold, Engage, Reorient, Experimental Satellites). Sono già utilizzati dalla NASA all'interno della Stazione Spaziale per collaudare cicli di istruzioni per eseguire rendezvous autonomi e operazioni di attracco.

Tre SPHERES in volo libero lavorano insieme all'interno della Stazione Spaziale. Sono indipendenti, ciascuna con la propria energia, i loro propulsori, i computer e i sistemi di navigazione. I risultati ottenuti con questi SPHERES sono importanti per la manutenzione, l'assemblaggio di satelliti, lo studio delle manovre di attracco (docking) e il volo di formazione.



Studenti del MIT che collaudano un prototipo del robot SPHERES



L'astronauta Thomas Reiter con gli SPHERES

Zero Robotics 2016

L'Italia, assieme alle altre nazioni europee potrà partecipare, con 25 squadre per ogni nazione, a questa gara internazionale. Ad ogni gruppo di scuole verrà assegnato un esperto di SPHERES.

Tramite il Ministero dell'Istruzione, l'Agenzia Spaziale Italiana e la Rete Robotica a Scuola, il Politecnico di Torino, l'Università di Padova e l'Istituto Italiano di Tecnologia IIT@POLITO invitano a



partecipare tutte le scuole superiori d'Italia, ed in particolare le scuole che hanno nel loro curriculum gli elementi necessari per la programmazione corretta di un satellite del tipo degli SPHERES (linguaggio C). Fra le scuole che aderiranno, verranno scelte 25 squadre a cui a metà settembre verranno svelate le regole della gara, che cambiano di anno in anno.

Le squadre saranno composte da 5/15 studenti e coordinate e seguite da un docente della scuola, eventualmente esperto di programmazione. Le squadre finaliste potranno assistere (a proprie spese) in Olanda alle finali in collegamento diretto dalla Stazione Spaziale.

Tre passi verso la vittoria

I satelliti SPHERES operano all'interno della Stazione Spaziale Internazionale, il che rende più eccitante per gli studenti la partecipazione alla gara. Vincere la gara a bordo della Stazione (o in ambiente simulato per il campionato italiano) richiederà la collaborazione tra squadre di diverse scuole e si svilupperà in tre fasi:

- Il primo passo è una simulazione al computer del gioco, che verrà lanciata su un server del MIT. Questo rivelerà eventuali errori grossolani nella programmazione e permetterà di scegliere un certo numero di squadre che parteciperanno alle fasi successive. Al termine di questa fase, le squadre dovranno allearsi fra loro (solo per il campionato internazionale) per ottenere un programma che offra un risultato complessivo migliore.
- La fase successiva è una gara preliminare di eliminazione, dalla quale usciranno solo alcune squadre finaliste, che parteciperanno poi alla terza fase.
- La fase finale avrà luogo sulla Stazione Spaziale (o in ambiente simulato per il campionato italiano), dove i programmi dei gruppi vincitori saranno caricati ed eseguiti in satelliti SPHERES disponibili a bordo della Stazione Spaziale, sotto l'attenta supervisione degli astronauti. Le finali, a bordo della Stazione, verranno mostrate in diretta da uno dei centri europei dell'ESA (località da confermare).

IMPORTANTE: iscrizioni e preselezioni delle squadre italiane per il Campionato Internazionale

Per l'anno scolastico 2016/2017, le 25 squadre partecipanti saranno selezionate in base ad una gara di preselezione nazionale, che prevede:

- 1) l'**iscrizione** di tutte le squadre interessate **entro il 1° luglio 2016**, tramite la procedura indicata nel seguito; anche le squadre ammesse d'ufficio dovranno registrarsi in tempo, se desidereranno partecipare;
- 2) lo **svolgimento di una semplice gara** per dimostrare le proprie capacità di programmazione, **entro le ore 18 del 15 luglio 2016**; le modalità dettagliate della gara e i criteri di accettazione sono reperibili su <http://zerorobotics.polito.it/ZeroRobotics/2016/RegolePreselezione2016.pdf>;
- 3) la partecipazione a Zero Robotics 2016 delle squadre che avranno superato la prova preliminare.

IMPORTANTE: iscrizioni per il Campionato Italiano

Per l'anno scolastico 2016/2017, le squadre partecipanti dovranno **iscriversi entro il 21 ottobre 2016**, tramite la procedura indicata nel seguito;

NON è ammessa la partecipazione ad entrambi i campionati! Chi non passerà la fase di preselezione del Campionato Internazionale potrà comunque iscriversi a quello Italiano.

Modalità di registrazione e iscrizione ad entrambi i Campionati

Per **registrarsi** occorre effettuare i passi seguenti:

- 1) organizzare una squadra, composta indicativamente da 5/15 studenti (minimo 5, massimo 15), almeno un docente ("Mentor") della scuola, che sarà il punto di riferimento ufficiale della squadra, ed eventualmente altri esperti, docenti. Nel caso una scuola volesse partecipare con



un numero maggiore di studenti, potrà partecipare con più squadre, ciascuna col proprio Mentor. In tal caso ciascuna squadra dovrà essere composta da almeno 10 studenti.

È ammessa la partecipazione di squadre composte da studenti di più scuole purchè sia definito uno ed un solo Mentor principale che indicherà la scuola di affiliazione principale e si farà carico di diffondere prontamente le informazioni ricevute anche ai membri dell'altra scuola. In questo caso è richiesto un accordo scritto fra i dirigenti (o chi per essi) delle due scuole che prenda atto della collaborazione. Tale accordo dovrà essere inviato in PDF assieme al modulo di iscrizione, come indicato nel seguito. Una bozza di accordo, a puro titolo esemplificativo è disponibile su

http://zerorobotics.polito.it/ZeroRobotics/2016/Bozza_Convenzione_Zero_Robotics_ScuolaA_ScuolaB.docx

2) collegarsi al sito <http://zerorobotics.mit.edu> e creare un proprio account per ciascuno dei membri della squadra, docente compreso, seguendo le istruzioni sul sito; chi avesse già un suo login dagli anni precedenti lo può utilizzare;

3) una volta effettuato il login, occorre collegarsi su <http://zerorobotics.mit.edu/tutorials>, scaricare e leggere i tutorial presenti per imparare il funzionamento, l'uso e la programmazione degli SPHERES e dell'interfaccia di programmazione;

4) compilare ed inviare a leonardo.reyneri@polito.it, enrico.lorenzini@unipd.it e zerorobotics@iit.it il modulo di iscrizione che è disponibile all'indirizzo

<http://zerorobotics.polito.it/ZeroRobotics/2016/RegistrationForm2016.xls> entro le date indicate nel seguito (diverse a seconda del Campionato). Nel caso di squadra composta da due scuole, inviare contestualmente in PDF l'accordo indicato al punto 1.

5) **per il solo Campionato Internazionale:** scaricare da <http://zerorobotics.polito.it/ZeroRobotics/2016/RegolePreselezione2016.pdf> le regole dettagliate per la preselezione. La preselezione potrà essere svolta indifferentemente da oggi fino alle **ore 18 del 15 luglio 2016** e ciascuna squadra parteciperà per proprio conto (nessuno scontro fra squadre), **ma la registrazione dovrà avvenire entro il 1° luglio**. Non appena una squadra avrà inviato il modulo di registrazione, sarà contattata per le fasi successive della preselezione. Solo nel caso in cui non si raggiungano attraverso la preselezione il numero di 25 squadre, la registrazione sarà riaperta fino al 30 settembre 2016 circa.

Per ulteriori informazioni, consultare:

- Domande frequenti (FAQ): <http://zerorobotics.polito.it/ZeroRobotics/2016/FAQ2014.pdf>
- Puntata di Geo & Scienza su Zero Robotics 2012: <http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-bc419a9f-a5c4-4c3f-9494-a16ab91e20b6.html>
- Puntata di Superquark 2015 su Zero Robotics: <http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-2c1c6699-806b-496a-8120-968ff1f31545.html#p=0> dal minuto 1:35:57
- Puntata di Porta a Porta su Zero Robotics 2014: <http://www.rai.tv/dl/RaiTV/programmi/media/ContentItem-d8d10013-edc1-4345-83b7-763a996f1f54.html#p=>, dal min. 48:35
- Video su Zero Robotics 2011: <http://zerorobotics.polito.it/ZeroRobotics/ZeroRobotics2011.mp4>
- Finale Campionato Italiano 2015: https://www.youtube.com/watch?v=nOI1cSwrPJ0&feature=em-upload_owner
- Video su Zero Robotics 2012: <http://www.youtube.com/watch?v=Z144AKvRgBA>
- Pagina Wikipedia italiana (Zero Robotics): http://it.wikipedia.org/wiki/Zero_Robotics



Contattare, per gli aspetti di natura tecnica e per le iscrizioni:

- Prof. Leonardo Reyneri - Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni - Politecnico di Torino - leonardo.reyneri@polito.it
- Prof. Enrico Lorenzini - Università degli Studi di Padova - enrico.lorenzini@unipd.it
- Gruppo Zero Robotics – Istituto Italiano di Tecnologia, IIT@POLITO - zerorobotics@iit.it

Oppure contattare, per gli aspetti organizzativi:

- Prof. Enzo Marvaso - Rete Robotica a scuola, marvaso@galileitorino.net
- Dott.sa Nadia Carpi - Ufficio Scolastico Regionale per il Piemonte, nadia.carpi@istruzione.it

Calendario di massima di Zero Robotics 2016; salvo diversamente indicato le date si riferiscono ad entrambi i Campionati; **soggetto a successive variazioni; consultare il sito <http://zerorobotics.mit.edu/> per le date aggiornate.**

- **1 luglio:** termine registrazioni Campionato Internazionale
- **15 luglio, ore 18:** termine consegna codice per preselezioni del campionato Internazionale
- Fine agosto: pubblicazione squadre ammesse al Campionato Internazionale
- Inizio settembre: rilascio delle regole della gara effettiva 2016 (di entrambi i Campionati) e kick-off europeo Campionato Internazionale in streaming dall'ESA
- **21 ottobre:** termine registrazioni Campionato Italiano
- Fine ottobre: termine consegna codici e gare preliminari (simulate)
- Inizio novembre: si apre la corsa per le alleanze (solo Campionato Internazionale)
- Fine novembre: termine consegna codici da parte delle square (Campionato Italiano) e alleanze (Campionato Internazionale) e gare di qualificazione
- Fine novembre: pubblicazione dei finalisti
- Metà dicembre: consegna codice definitivo
- Metà gennaio 2017: gare finali campionato Internazionale sulla ISS (salvo imprevisti)
- Febbraio 2017: gare finali campionato Italiano in ambiente simulato (salvo imprevisti)

Le date sono puramente indicative e potranno subire variazioni dovute a motivi tecnici



La storia di Zero Robotics

Il concorso Zero Robotics è stato creato nel 2009 dal Laboratorio di Sistemi Spaziali del famoso Massachusetts Institute of Technology (MIT) negli Stati Uniti d'America.

La realizzazione di satelliti in miniatura nuovi di zecca che soddisfino tutti i requisiti di sicurezza della Stazione Spaziale sarebbe costosa e richiederebbe molto tempo, per cui la gara **Zero Robotics** si concentra esclusivamente sulla programmazione di una coppia di satelliti SPHERES esistenti a bordo della Stazione Spaziale: programmi in competizione fra loro saranno immessi in questi satelliti e collaudati in tempo reale sulla ISS. La prima gara si è svolta nel dicembre 2009.

Nel 2010 più di 150 studenti in 10 squadre provenienti da scuole nella zona di Boston, dove ha sede il MIT, hanno lavorato per cinque settimane. Dopo la semifinale sulla terra, i robot finalisti si sono sfidati direttamente a bordo della Stazione Spaziale nel mese di Agosto.

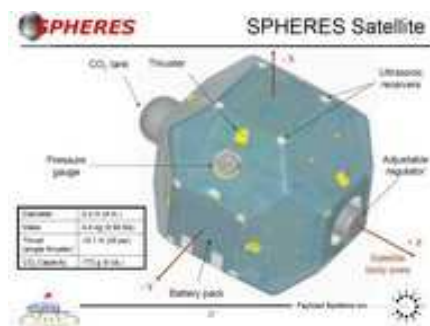


Illustrazione degli SPHERES

Nel 2011 il concorso si è espanso oltre gli Stati Uniti giungendo, tramite il Politecnico di Torino, l'Università di Padova e l'Ente Spaziale Europeo (ESA), in Europa, in alcuni siti sperimentali, fra cui le Regioni Piemonte e Veneto. Venticinque scuole di Italia e Germania hanno partecipato a questa fase sperimentale del concorso in veste europea, che ha visto tre squadre piemontesi ed una padovana conquistare i primi tre posti della classifica europea, con la vittoria dell'ITIS Avogadro di Torino.

Nel 2012 il concorso è stato esteso a tutte le regioni d'Italia e a tutta Europa:

- L'edizione 2012 ha visto l'iscrizione di 37 squadre e la selezione di 25 squadre italiane e circa altrettante del resto d'Europa. Le squadre italiane hanno conquistato tutti i primi sei posti della classifica finale europea, con il Liceo Fermi di Padova vincitore.
- L'edizione 2013 ha visto l'iscrizione di 68 squadre e la selezione di 25 squadre italiane e circa 35 del resto d'Europa. Le squadre italiane hanno conquistato tutti i primi sei posti della classifica finale europea, con il Liceo Fermi di Padova nuovamente vincitore.
- L'edizione 2013 ha anche visto il primo Campionato Italiano, con 30 squadre partecipanti, e la vittoria dell'ITIS Pininfarina di Moncalieri.
- Dall'edizione 2014 il Campionato è diventato Internazionale a tutti gli effetti e le squadre Americane, Europee gareggiano in un unico campionato con squadre di tutto il mondo.

