

Partecipazione dell'IIS Vaccarini al Torneo “Zero Robotics”

**Esperienza didattica
nell'uso di ambienti di
simulazione online**

**Relazione del Prof Salvatore Arcidiacono Docente di informatica del
Vaccarini e responsabile della partecipazione al torneo**

Progetto “Zero Robotics”

Registrandosi al sito www.zerorobotics.org
“chiunque” può cimentarsi nella
programmazione di mini satelliti robot detti
SPHERES

(Synchronized Position Hold Engage and
Reorient Experimental Satellites)

Torneo “Zero Robotics”

Al torneo partecipano scuole superiori americane ed europee.

In una gara del torneo si sfidano i satelliti di due team, mediante simulazione al computer.

In Finale le gare si svolgono realmente all'interno della ISS

(International Space Station)

Gara all'interno della ISS



Prof. Salvatore Arcidiacono



SPHERES

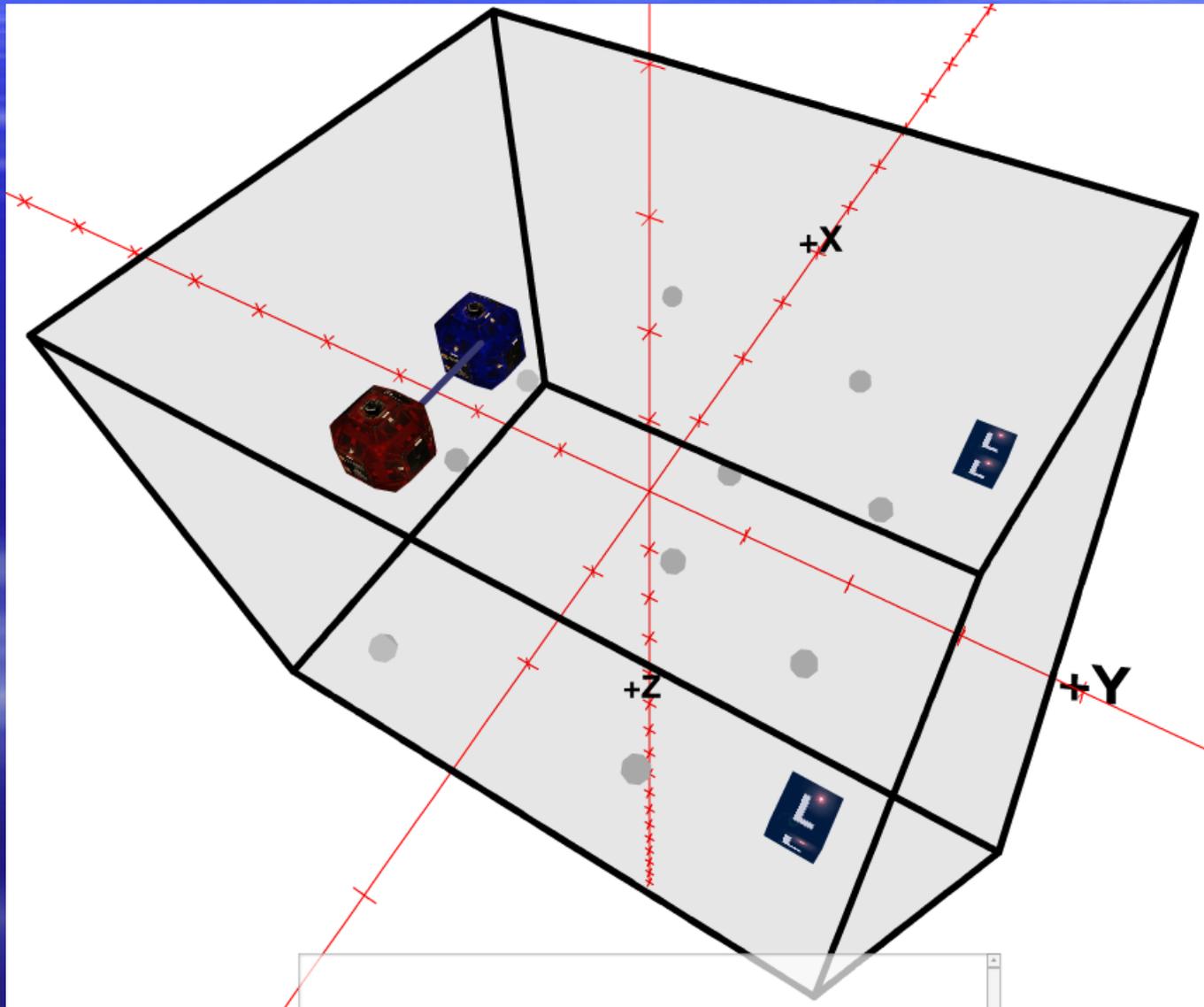
- Per spostarsi, ruotare, frenare ha dei minuscoli motori a reazione
- Le dimensioni del campo di gara sono $1,6 \times 1,3 \times 1,3 \text{ m}^3$. Se uno SPHERES esce dal campo di gara si attiva una procedura che ne fa invertire la marcia, con perdita del suo controllo.

Programmazione degli SPHERES

Gli studenti devono programmare il loro satellite per:

- **completare gli obiettivi di gioco (navigare ostacoli , raccogliere oggetti virtuali , raggiungere traguardi),**
- **preservando il carburante**
- **rimanendo nei limiti di tempo specificato, dei limiti di code-size e delle dimensioni del campo di gara**

Simulazione di sfida fra due SPHERES



Enti organizzatori

NASA	Organizza, insieme al MIT la finale per i team statunitensi
MIT	Organizza le fasi eliminatorie del torneo gestendo il sito Zero Robotics e il sistema di simulazione online.
ESA	Organizza la finale europea
Politecnico di Torino	Organizza la selezione dei team italiani, e organizza eventi sul tema “La robotica nello spazio”

Date importanti (indicative):

- **Giugno-Luglio: fase di selezione nazionale**
- **Inizio settembre: rilascio delle regole della gara**
- **Fine settembre: fine del torneo in 2D**
- **Fine ottobre: eliminatorie 3D (simulate) e formazione delle alleanze**
- **Fine novembre: semifinali (simulate)**
- **Metà dicembre: consegna codice definitivo**
- **Metà gennaio: gare finali sulla ISS**

Risultati del team Vaccarini

7° posto nel torneo 2D

3° posto nel torneo 3D

5° posto nel torneo fra alleanze



Prof. Salvatore Arcidiacono

Punti di forza di “Zero Robotics”

- Favorisce la collaborazione (transnazionale) fra scuole
- Avvicina le nuove generazioni alla robotica e allo spazio, “a costo zero”
- Incentiva l’interazione fra scuole superiori e università
- Abitua gli studenti all’uso di metodologie di tipo Problem solving e al lavoro collaborativo con strumenti online

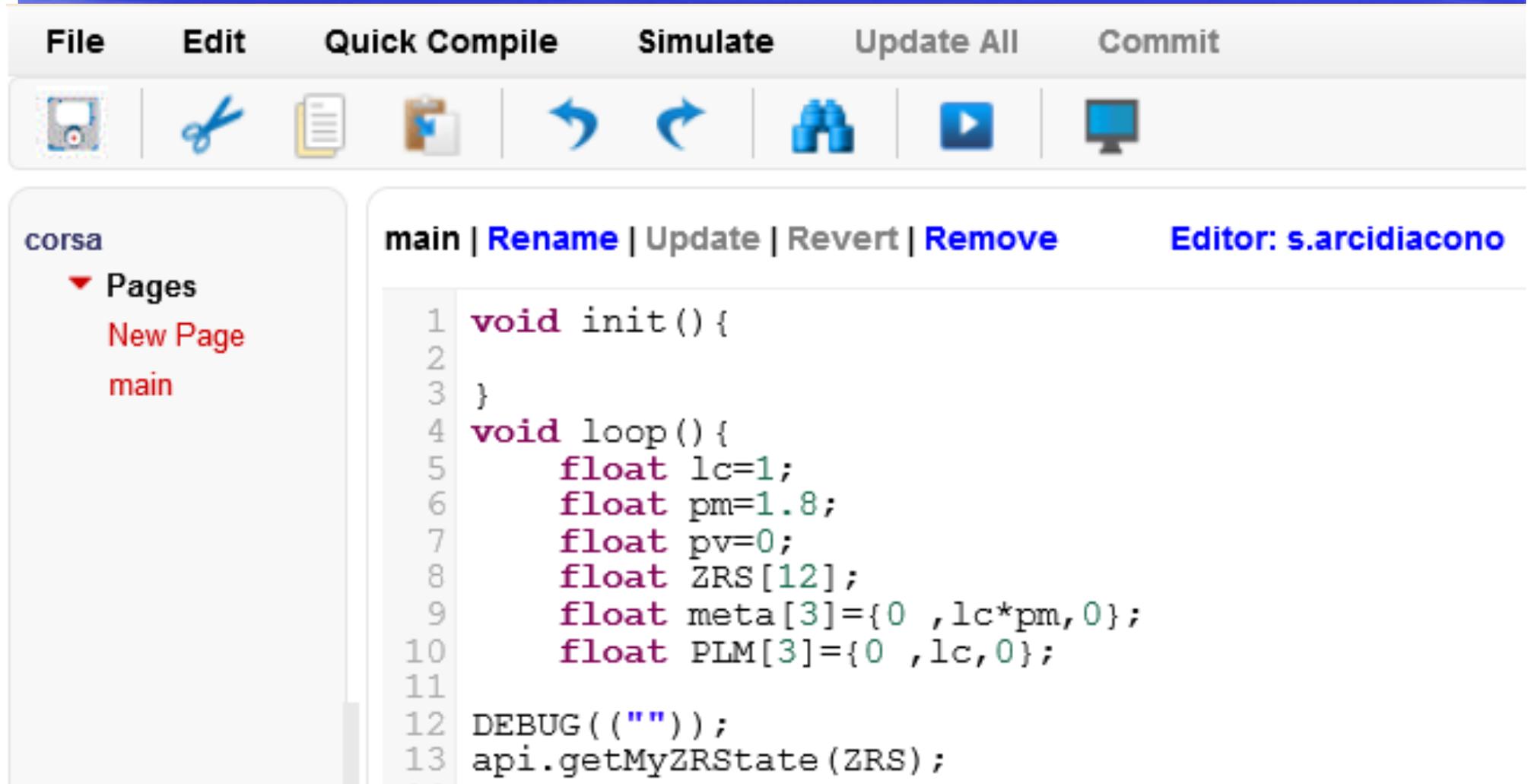
Formazione con Zero Robotics

Il sito Zero Robotics è strutturato per fare WBT (Web based training), e contiene:

- **Un editor di codice C di tipo collaborativo**
- **Diversi tutorial sull'uso dell'editor di codice, sulle funzioni di controllo del satellite, e sui calcoli di tipo vettoriale.**
- **Un forum organizzato in varie sezioni**
- **Una sezione per la gestione del team e delle gare**

(IDE) “Zero Robotics”

Ambiente di sviluppo collaborativo



The screenshot displays the Zero Robotics IDE interface. At the top, there is a menu bar with the following items: File, Edit, Quick Compile, Simulate, Update All, and Commit. Below the menu bar is a toolbar containing icons for saving, cutting, pasting, undo, redo, zooming, playing, and a monitor. The main workspace is divided into two panes. The left pane, titled 'corsa', shows a 'Pages' section with 'New Page' and 'main' listed. The right pane, titled 'main', shows a code editor with the following C++ code:

```
main | Rename | Update | Revert | Remove Editor: s.arcidiacono  
1 void init() {  
2  
3 }  
4 void loop() {  
5     float lc=1;  
6     float pm=1.8;  
7     float pv=0;  
8     float ZRS[12];  
9     float meta[3]={0 ,lc*pm,0};  
10    float PLM[3]={0 ,lc,0};  
11  
12    DEBUG( (""));  
13    api.getMyZRState(ZRS);  
14
```

Ricerca scientifica

- **Tutte le competizioni Zero Robotics sono legate in qualche modo alla ricerca spaziale vera e propria.**
- **Il progetto Zero Robotics, utilizzando la tecnica crowdsourcing in un contesto "collabora-competitivo", mira a coinvolgere studenti nella progettazione e/o testing del software utilizzato per la simulazione e/o realizzazione di missioni spaziali.**

Crowdsourcing

- **“Il crowdsourcing è una tipologia di attività online partecipativa nella quale una persona, istituzione, organizzazione non a scopo di lucro o azienda propone ad un gruppo di individui, mediante un annuncio aperto e flessibile, la realizzazione libera e volontaria di un compito specifico”
(Estellés y González ,2012)**

Risorse tecnologiche

- Laboratorio dotato di Computer multimediali di ultima generazione e di LIM
- Uso di browser diversi da Internet Explorer
- Installazione di plugin FlashPlayer
- Accesso a internet mediante linea adsl a larga banda
- Installazione di skype per partecipare a gruppi di discussione
- Strumenti di messaggistica per comunicazioni istituzionali e interne al team

Progetto GARR-X

- La rete GARR-X prevede di fornire alle scuole collegamenti a banda larga e servizi per favorire i processi di innovazione nella didattica.
- Tali caratteristiche rendono l'infrastruttura GAAR ideale per sviluppare progetti di collaborazione fra università e istituzioni scolastiche, anche secondo il modello utilizzato per il progetto "Zero Robotics"

Servizi di formazione

- **VCONF** : per attività di orientamento, corsi di tirocinio, partecipazione a eventi
- **Formazione a distanza:** rivolta a docenti utilizzatori dei servizi della rete.
- **Moduli di apprendimento:** per l'aggiornamento di personale scolastico con un profilo professionale di tipo tecnico, studenti del triennio o neodiplomati di istituti tecnici.

Servizi sviluppati dalle scuole

- **Streaming video di attività didattiche**
- **Sviluppo di piattaforme per l'e-learning.
Per esempio organizzazione di corsi di recupero**
- **Sviluppo di siti scolastici basati su CMS con l'implementazione di servizi online.**
- **Sistemi wireless per la didattica e la gestione del registro elettronico**

Attività connesse al torneo

- **Analisi dei vincoli imposti dal regolamento**
- **Individuazione di diverse strategie di gara**
- **Scrivere il codice**
- **Simulare il funzionamento di parti del progetto**
- **Simulare gare fra i diversi progetti sviluppati**
- **Monitorare le gare di torneo contro avversari**
- **Monitorare le gare fra avversari**
- **Analizzare i dati raccolti dalle gare effettuate**

Attività didattiche

- **Scrittura di algoritmi in modalità visuale, secondo la metodologia già sperimentata con SCRATCH**
- **Applicazione del linguaggio c per simulare esperienze del moto dei corpi nello spazio**
- **Esportare dati della simulazione in applicativi di office per la loro elaborazione archiviazione e presentazione in diversi formati**

Competenze e conoscenze richieste

- **Competenza nello studio del moto di corpi, e nella composizione di vettori nello spazio.**
- **Conoscenze di geometria analitica e algebra vettoriale**
- **Conoscenza approfondita del linguaggio C**
- **Conoscenza delle librerie con le funzioni per controllare e modificare il moto del satellite**
- **Competenze linguistiche d'Inglese.**

Criticità

- **Problemi nei tempi di accesso**
- **Problemi di sicurezza**
- **Differenze nel comportamento del satellite reale rispetto alle simulazioni**
- **Cambiamenti nel software di simulazione comportano modifiche del codice.**
- **Il regolamento favorisce le squadre americane**