



Prof. Leonardo M. REYNERI

Proposte di attività in ambito spaziale congiunte col Politecnico di Torino

Versione 1.0 - 30/8/2016

Versione 1.1 – 5/9/2016

Premesso che:

- il Dipartimento di Elettronica del Politecnico di Torino, in collaborazione con il MIT di Boston, l'Ente Spaziale Europeo (**ESA**) ed il Comitato Guida di Zero Robotics, promuove da anni il progetto Zero Robotics rivolto a studenti delle scuole superiori di tutta Italia, mirato allo sviluppo di codici di programmazione per robot spaziali (**SPHERES**) presenti sulla Stazione Spaziale Internazionale (**ISS**)
- Lo *Space Avionics Technology Center* (**SATC**) del Dipartimento di Elettronica del Politecnico di Torino ha sviluppato nel corso degli anni svariate tecnologie avanzate per lo sviluppo di esperimenti spaziali e di nanosatelliti della famiglia CubeSat
- Lo spazio viene considerato sempre di più come uno strumento fondamentale per lo sviluppo di strumenti e servizi futuri per il miglioramento della tecnologia e della vita
- La didattica dello spazio, assieme a quella della robotica, sta entrando sempre di più nei programmi delle scuole superiori, specialmente quelle scientifiche e tecnologiche

Lo *Space Avionics Technology Center* (SATC) del Dipartimento di Elettronica del Politecnico di Torino

propone

a gruppi di studenti delle scuole superiori, alcune **attività progettuali e sperimentali in campo spaziale**. In particolare (con maggiori dettagli nel seguito):

- Lo sviluppo congiunto di una o più proposte di esperimenti scientifici da eseguire a bordo della ISS, in risposta al bando dell'Agenzia Spaziale Italiana (**ASI**) "YiSS – Youth ISS Science" volto allo sviluppo di esperimenti da eseguire durante la prossima Missione ISS (Expedition 52), che porterà sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) l'astronauta italiano Paolo Nespoli (maggio 2017). Questa attività potrà coinvolgere fino a sei squadre composte da 5 a 9 studenti di una stessa scuola superiore con la supervisione di un docente responsabile, in collaborazione col Politecnico di Torino (maggiori dettagli sui requisiti sono presenti sul bando ASI).
➔ Nel caso la proposta risultasse vincente, gli esperimenti verranno finanziati dall'ASI e progettati e sviluppati da ciascuna scuola, col supporto del Politecnico di Torino, secondo le modalità previste dal suddetto bando, e verranno lanciati, a cura dell'ASI, sulla ISS. Per questa attività la scadenza di presentazione delle domande all'ASI è il 30 settembre 2016. Di conseguenza derivano le scadenze – a più breve termine – indicate nel seguito.

Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni

Politecnico di Torino Corso Castelfidardo, 39 – 10129 Torino – Italia
tel: +39 011.090.4038 mob: +39 338.3178501 fax: +39 011.090.4216
leonardo.reyneri@polito.it www.det.polito.it www.polito.it



- Lo sviluppo congiunto di esperimenti scientifici da eseguire nello spazio circumterrestre a bordo di uno o più CubeSat; questa attività potrà coinvolgere fino a sei scuole superiori italiane, in collaborazione col Politecnico di Torino e altri istituti di ricerca italiani, nonché (da confermare) alcune scuole superiori del Pakistan.
Questa attività prevede: i) lo sviluppo e la realizzazione degli esperimenti proposti in forma compatibile con i nanosatelliti della famiglia CubeSat, secondo l'approccio semplificato AraMiS sviluppato dal SATC; ii) l'integrazione da parte del SATC degli esperimenti all'interno di un CubeSat di opportuna dimensione (da definire in base alle caratteristiche degli esperimenti); iii) il lancio in orbita (a cura di appropriati enti abilitati); iv) la successiva operazione in orbita, da parte delle scuole, tramite la stazione di terra del politecnico di Torino.
Per questa attività occorre prevedere una forma di autofinanziamento, secondo le modalità indicate nel seguito.
- Lo sviluppo congiunto di esperimenti scientifici virtuali da eseguire in un ambiente simulato o tramite sviluppo di opportuna attrezzatura per emulare le condizioni ambientali spaziali; questa attività potrà coinvolgere fino a sei scuole superiori italiane, in collaborazione col Politecnico di Torino.
Questa attività prevede: i) lo sviluppo e la realizzazione degli esperimenti proposti in forma compatibile con tipici laboratori didattici.
Per questa attività occorre prevedere una minima forma di autofinanziamento, secondo le modalità indicate nel seguito.
- Un periodo di alternanza scuola-lavoro mirato alla progettazione preliminare – con approccio tipicamente aziendale - di uno degli esperimenti di cui sopra (sia quello proposto dallo stesso studente o, in mancanza, di uno degli altri progetti, a supporto del gruppo di lavoro designato).
Le attività di alternanza scuola lavoro e le attività di progettazione, sviluppo e collaudo potranno essere svolte in luoghi diversi dalla sede del Politecnico, quali sedi di aziende e organismi che collaborano al progetto, oltre che nelle singole scuole, ma sempre sotto la supervisione di ricercatori del SATC.

Dettagli sullo sviluppo congiunto di proposte di esperimenti scientifici da eseguire a bordo della ISS

L'Agenzia Spaziale Italiana ha emanato, in agosto 2016, un bando denominato "YiSS – Youth ISS Science" mirato allo sviluppo di esperimenti da eseguire durante la prossima Missione ISS (Expedition 52), che porterà sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) l'astronauta italiano Paolo Nespoli (maggio 2017).

Tale bando prevede lo sviluppo, da parte di uno o più gruppi di scuole superiori, affiancate da una Università statale, di uno o più esperimenti che possano essere inseriti all'interno di uno (e uno solo) contenitore **BIOKON** sviluppato dall'ASI stessa.

Gli ambiti delle proposte progettuali sono (da bando ASI):



1. Scienze della vita, come:
 - a. Biologia (ad es. germinazione del seme e crescita della pianta, sistemi chiusi e biorigenerativi, etc.);
 - b. Chimica e biochimica;
 - c. Effetti delle radiazioni/radioprotezione.
2. Scienze della fisica, come:
 - a. Fisica dei fluidi;
 - b. Fisica fondamentale.
3. Scienze dei materiali.

L'obiettivo del presente documento è quello di far convergere più proposte, provenienti da diverse squadre italiane, all'interno di una proposta omogenea nata dalla collaborazione fra le scuole stesse ed il Politecnico di Torino, al fine di:

1. unire più idee in una proposta omogenea di maggior valore scientifico e tecnologico;
2. affiancare le scuole negli aspetti progettuali più critici, senza nulla togliere alla fantasia e alla libertà di scelta degli studenti;
3. coordinare gli sforzi progettuali delle varie scuole;
4. educare al lavoro in team e all'integrazione fra sistemi eterogenei;
5. avvicinare le scuole e le università nel loro cammino educativo

In linea di massima la presente proposta prevede, nei tempi brevissimi previsti dal bando ASI, di:

1. entro il 15/9/2016 dichiarare il proprio interesse a partecipare all'iniziativa
2. ideare un progetto scientifico compatibile coi requisiti del bando ASI (si legga direttamente il bando in oggetto, in allegato) e che possa essere realizzato in dimensioni compatibili col BOKON; preferibilmente entro 50x60x90 cm³; in ogni caso non superiori a 50x120x90 cm³.
3. descrivere brevemente su un file PowerPoint di 3 pag. l'idea, le motivazioni, la possibile realizzazione, le ricadute, e quanto richiesto, pur in forma più sintetica, dal bando ASI
4. inviare tale documento al prof. Leonardo Reyneri (leonardo.reyneri@polito.it) con oggetto "Bando ASI – nomescuola - città" entro il 16/9
5. Il SATC selezionerà un massimo di 6 proposte (o meno nel caso le dimensioni fossero superiori a quanto indicato sopra come dimensioni preferibili)
6. Almeno un rappresentante (meglio se più d'uno) di ogni gruppo di lavoro dovrà essere disponibile nella settimana dal 19 al 23 settembre a partecipare alle riunioni di lavoro (potenzialmente – salvo verifica di realizzabilità – come periodo di alternanza scuola-lavoro) presso il Politecnico di Torino. Per le sedi che non possono attuare tale alternanza e/o la presenza fisica al Politecnico verranno previste, all'interno di tale periodo, frequenti collegamenti in video conferenza; in tal caso, la



scuola dovrà predisporre un'opportuna aula o laboratorio attrezzato con computer collegato ad internet, audio e dotato di programmi di progettazione che verranno definiti in seguito. Maggiori dettagli verranno discussi direttamente coi responsabili dei gruppi partecipanti.

7. Durante tale periodo di collaborazione si porterà avanti una progettazione preliminare di ciascun esperimento, in modo tale che tutti quanti siano integrabili assieme all'interno dello stesso BLOKON. Al termine della settimana verrà redatta la proposta congiunta da inviare all'ASI. Durante tale settimana gli studenti apprenderanno le modalità di progettazione tipicamente utilizzate in un ente di ricerca, con un approccio tipicamente aziendale.
8. Nel caso la proposta venisse accettata dall'ASI, le scuole selezionate dovranno impegnarsi a progettare e realizzare in due esemplari (uno che volerà ed uno che rimarrà a terra per eventuali repliche e analisi a terra) il loro esperimento nel periodo successivo, tenendo conto che esso verrà lanciato a maggio 2017 e che saranno necessari opportuni tempi per collaudo ed accettazione. In questa fase il SATC potrà offrire supporto – preferibilmente in modo collegiale – alle fasi di sviluppo e collaudo. L'esperimento dovrà poi essere seguito dopo il lancio, per tutta la durata prevista dall'esperimento.

Dettagli sullo sviluppo congiunto di esperimenti scientifici da eseguire a bordo di CubeSat

... verrà definito in seguito ...

Dettagli sullo sviluppo congiunto di esperimenti scientifici virtuali in ambiente simulato

... verrà definito in seguito ...

6. Dettagli sul periodo di alternanza scuola-lavoro mirato alla progettazione di esperimenti

... verrà definito con le squadre interessate (indicarlo sul modulo di adesione) ...

7. Riferimenti e contatti

Per ogni richiesta contattare:

Prof. Leonardo Reyneri

Dipartimento di Elettronica

Politecnico di Torino

Tel. 338 3178501

Mail leonardo.reyneri@polito.it



**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento
di Elettronica
e Telecomunicazioni

Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni

Politecnico di Torino Corso Duca degli Abruzzi, 24 – 10129 Torino – Italia
tel: +39 011.090.xxxx mob: +39 xxx.xxxx (prefisso.numero) fax: +39 011.090.xxxx
nome.cognome@polito.it www.det.polito.it www.polito.it