



**POLITECNICO
DI MILANO**

**Dipartimento di
Elettronica e
Informazione
Politecnico di Milano**



**Istituto
Tecnologie Didattiche
C.N.R. di Genova**



**Istituto di Istruzione Superiore
Tecnica e Professionale
ITIS S. Lirelli - IPSIA G. Magni
Borgosesia (VC)**

MANIFESTO PER UNA ROBOCUP JUNIOR ITALIANA

Una proposta per la diffusione dell'utilizzo didattico della Robotica nelle scuole

Redatta a cura di

Andrea Bonarini, Augusto Chiocciariello e Giovanni Marcianò



PREMESSA

Dieci anni fa (1998) cominciava la commercializzazione della scatola per costruzioni robotiche LEGO MINDSTORMS e nello stesso il mattoncino programmabile veniva usato per realizzare dei robot LEGO calciatori a RoboCup98 in Parigi. L'anno seguente la prima versione di RoboCupJr veniva organizzata a Stoccolma con un prototipo della palla a infrarossi usata come pallone delle gare di calcio.

A circa vent'anni dalla pubblicazione (1980) del libro di Papert Mindstorms, il mattoncino programmabile commercializzato dalla LEGO dava alla visione costruttivista dell'apprendimento come risultato della condivisione e discussione degli artefatti costruiti dagli studenti un nuovo "oggetto con cui ragionare". Il primo era stato il Logo che aveva l'obiettivo di rendere la programmazione un'attività diffusa di bricolage e uno strumento per l'uso creativo del computer. Mentre il Logo ha avuto un indiscusso successo con i primi personal computer dove una qualche forma di programmazione faceva parte dell'esperienza comune dei loro utenti anche perché poche erano le cose che si potevano fare senza sporcarsi le mani con essa. Oggi la situazione è drasticamente cambiata e sono possibili molte forme di uso creativo di un computer a prescindere della programmazione che è lasciata agli informatici. Il mattoncino programmabile sposta l'attività dal mondo virtuale a quello fisico dove è possibile costruire semplici robot dotati di sensi (vedere toccare) capaci di interagire con l'ambiente (muoversi manipolare) e autonomi cioè dotati di una loro "intelligenza" (programma).

RoboCupJr nasce ufficialmente nel 2000 come una delle leghe di RoboCup, ma con una sua autonomia poiché il suo scopo è l'apprendimento tecnico scientifico per studenti di scuole secondarie e dell'obbligo con proposte di robotica educativa e un evento annuale abbinato a RoboCup e strutturato con tre gare: dance, rescue e soccer.

Dal 1997 migliaia di ricercatori ogni anno si incontrano a RoboCup per far giocare a pallone i robot calciatori che essi costruiscono. L'obiettivo ultimo di RoboCup è di costruire una squadra di robot umanoidi capace di vincere una partita di pallone contro i campioni del mondo.

Per capire meglio questa sfida conviene metterla a confronto con un'altra completata nel 1997 quando DeepBlue, un supercomputer, vince una partita a scacchi contro il campione del mondo Gary Kasparov.

- Il computer che gioca a scacchi è (più) in sintonia con l'immagine di intelligenza suggerita dalla statua del pensatore di Rodin: un'intelligenza solitaria, astratta, che valuta le possibilità e razionalmente decide le sue mosse, come appunto nel gioco degli scacchi.
- I robot calciatori invece devono interagire in maniera autonoma in un ambiente dinamico, in cui le decisioni devono essere prese con informazioni incomplete, in cui il controllo dei vari componenti può essere distribuito e la comunicazione fra i robot diventa un fattore importante.

La sfida dei robot calciatori rappresenta bene un approccio all'intelligenza che privilegia il suo essere contestualizzata e tutt'uno con la fisicità del corpo in cui si esprime. Un'intelligenza più adattiva ed evolutiva che raziocinante, più sociale e collettiva che individuale.

Le scatole da costruzione robotiche permettono anche ai bambini di creare, assemblare e programmare i propri robot e agli insegnanti di sviluppare una proposta educativa che amplia le attività di laboratorio sperimentale non limitandole a sensori direttamente collegati ad un PC. Inoltre, questi kit di costruzione permettono di approcciare competenze e saperi che ragionevolmente prevediamo essere importanti domani quando le ragazze e i ragazzi a cui ci rivolgiamo oggi saranno cresciuti.

Anche se LEGO MINDSTORM è la scatola da costruzione robotica più nota e diffusa non è la sola e RoboCupJunior non discrimina i partecipanti sull'uso dei componenti hardware. Molte sono le iniziative di robotica educativa e di gare nella scuola italiana, anche se finora queste hanno avuto un carattere locale e manca un coordinamento nazionale.

Sono forse maturi i tempi per coinvolgere Dirigenti e Insegnanti in una iniziativa di ampio respiro territoriale e temporale come può essere una manifestazione nazionale che con scadenza annuale chiami a confronto i nostri studenti. Anche se RoboCupJunior prevede due livelli: squadre con studenti fino a 14 anni d'età e squadre con età dai 14 ai 19, data la complessità di un progetto trasversale riteniamo utile partire limitando l'iniziativa al secondo livello e quindi a scuole superiori: l'iniziativa qui proposta.

Una manifestazione, quindi, che vuole essere non solo momento di leale competizione, ma più di tutto incontro per socializzare e sviluppare nuove ispirazioni per il lavoro che verrà, per esplorare nuove frontiere del sapere e – per i docenti – della potenzialità didattica della Robotica se ben impiegata per lo sviluppo delle competenze umane, scientifiche e tecniche dei nostri giovani studenti.



PROPOSTA

1 - Una Rete di scuole per la RoboCupJunior italiana

L'Autonomia scolastica (Decreto del Presidente della Repubblica 8 marzo 1999, n. 275) ha mutato radicalmente l'assetto istituzionale della scuola italiana, rendendo sempre meno determinante l'azione esterna verso la scuola, ponendo invece le basi per una azione "dall'interno".

Perché la proposizione “dall’interno” della scuola non subisca il limite dimensionale della singola Istituzione scolastica, l’art. 7 del sopra citato DPR consente alle Istituzioni scolastiche autonome di stipulare accordi e convenzioni per la realizzazione di attività di comune interesse.

Gli autori di questo Manifesto, da anni coinvolti in sperimentazioni e progetti centrati sull’impiego a scuola della Robotica, ritengono sulla base delle proprie esperienze che solo una Rete nazionale di Istituzioni Scolastiche Autonome possa oggi in Italia, come in altre nazioni del mondo, dare vita a un’iniziativa come in premesso definita.

2 - Un modello a cui ispirarsi

Quale modello di riferimento? Il panorama internazionale pone diverse iniziative simili a quella qui proposta (per esempio FIRST) a cui potersi ispirare. Non tanto per un futuro possibile raccordo, che comunque non è da escludersi, quanto per coerenza con il modello costruttivista a cui gli autori hanno sempre riferito l’impiego della Robotica a scuola. Meglio “cominciare da tre” che da zero. La sfida di creare robot capaci di giocare a pallone ci sembra un contesto che ben si adatta a evidenziare alcuni aspetti e idee potenti della robotica che riteniamo caratterizzanti per la nostra proposta, inoltre le gare di pallone e RoboCup sono potenzialmente un terreno su cui sviluppare un coinvolgimento di studenti e ricercatori universitari italiani come tutor e esperti.

Dopo otto anni di attività RoboCupJunior è in una fase di riflessione e di discussione di una evoluzione della gara di pallone.

In Australia un anno fa è nata una iniziativa – ben documentata sul web – di riflessione critica rispetto alla manifestazione “RoboCupJunior” a cui da anni le scuole di quella nazione partecipavano. Tale riflessione ha portato a una nuova versione “GenII – Second Generation” in campo quest’anno, le cui caratteristiche sono dettagliatamente descritte nel sito della Deakin University di Melbourne <http://www.deakin.edu.au/scitech/eit/robocup/GENII.php> Durante RoboCup 2008 che si terrà a Suzhou in Cina verrà deciso se questa nuova proposta diverrà quella ufficiale per gli anni prossimi. Siamo quindi in tempo per reagire a tutte le possibili scelte, ma riteniamo utile partire da questa base di riflessione per organizzare il lavoro in Italia

La critica australiana alla tradizionale manifestazione nasce dalle seguenti considerazioni:

- La formula della RoboCup Junior, nata nell’anno 2000, è ormai datata
- Il panorama attuale di kit robotici permette nuove sfide, più motivanti e impegnative
- La tendenza nelle ultime edizioni per cui le squadre partecipanti hanno puntato sempre più sulla velocità, potenza e aggressività dei loro modelli non è in sintonia con gli ideali ispiratori della RoboCup Junior
- Troppi modelli portati in gara dalle squadre nelle ultime edizioni erano frutto di evoluzioni o progettazioni al di là della potenzialità di una scuola, per cui era evidente che gli studenti non erano stati autori della realizzazione, ma solo utilizzatori

I punti qualificanti intesi a risolvere le criticità sopra sintetizzate tramite la nuova proposta GenII (Second Generation) della RoboCup Junior sono i seguenti:

- La RoboCup Junior deve puntare a essere accessibile al maggior numero di scuole e studenti, dei diversi ordini e indirizzi.
- Le sfide non devono essere troppo complesse, permettendo anche alle squadre alle prime esperienze di poter gareggiare con soddisfazione.

- Il ruolo dell'hardware robotico dovrebbe avere meno peso nei risultati delle competizioni rispetto alle scelte tattiche, ovvero alle abilità di programmazione del robot da parte degli studenti.
- Le dotazioni necessarie per partecipare devono essere economiche, di facile costruzione e programmazione.
- Il regolamento deve impedire ogni vantaggio di potenza, velocità o peso dei modelli portati in gara.
- Deve anche cercare di ridurre il margine di casualità nell'esito delle sfide, massimizzando invece il valore della programmazione accurata dei robot, in contesti di gara complessi ma ben definiti.
- È bene comunque lasciare una opportunità per l'introduzione di sviluppi e evoluzioni tecnologiche negli anni a venire.

E su questi elementi si fonda la proposta di sfida italiana che segue.

3 – Le basi di una manifestazione RoboCup Junior italiana.

Una manifestazione nazionale necessita di tre punti forti su cui basarsi:

1. una struttura che ne curi l'organizzazione e gestisca gli aspetti di organizzazione, promozione, svolgimento ai diversi livelli, regionali e nazionali
2. un contenuto condiviso, ovvero regolamenti, formule di gara, supporto formativo e informativo ai partecipanti.
3. documentazione delle proposte didattiche e del lavoro degli studenti che coinvolgono l'uso di scatola da costruzione robotiche in classe e nella partecipazione agli eventi organizzati dalla rete.

È già chiaro che la Rete di scuole di cui questo manifesto sollecita la nascita verrebbe a costituire la struttura a cui sarebbe affidato il punto 1. Una risposta positiva a questa proposta di essere "Istituto fondatore" della Rete rappresenta una adesione all'impegno di curare – nel proprio contesto territoriale – lo svolgimento di quanto necessario a una partecipazione del proprio e di altri Istituti alla manifestazione finale nazionale. Organizzando anche una fase locale (provinciale o anche regionale) di preselezione. Sulla gestibilità dell'impegno rimandiamo all'ultimo paragrafo, dove si affronta questo aspetto.

Lo sforzo organizzativo va ridotto al solo aspetto logistico nel momento in cui i contenuti della RoboCup Junior italiana saranno condivisi in quanto frutto della collaborazione / confronto interno alla Rete. Un dibattito che sarà necessariamente affinato dopo una prima edizione (a.s. 2008/09) in cui si suggerisce di mutuare da realtà estere documentate quanto necessario a emanare un Bando nazionale, come qui indichiamo.

RoboCupJunior comprende tre diverse sfide: oltre alla tradizionale gara di calcio tra robot anche una prova di "rescue", ovvero ricerca di dispersi in un contesto di evento catastrofico (p.e. tra le macerie di un terremoto), e una gara di danza.

Quindi un contesto di gara a squadra (il calcio), di impegno individuale (individuazione superstiti), di impegno espressivo (la danza). Ciò permette a ogni scuola partecipante di trovare raccordi significativi con il proprio programma didattico, di cui il laboratorio di robotica viene a essere momento di applicazione / verifica degli apprendimenti, oltre che momento motivante all'impegno da parte degli studenti.

Si ritiene quindi di mantenere questa terna di sfide da proporre nel Bando di gara che va diffuso all'inizio di ogni anno scolastico. Recependo nei Regolamenti di gara le attenzioni agli aspetti rivelatesi nel tempo critici, di cui alle variazioni regolamentari del modello australiano GenII sopra indicato come riferimento.

In tal modo non è utopistico presupporre che il tempo necessario tra la formale costituzione della Rete e il lancio del "Primo Bando della RoboCup Junior Italiana" possa essere molto breve. E si possa quindi iniziare a maturare la necessaria esperienza per poi – nell'a.s. 2009/10 – proporre una struttura organizzativa e contenuti molto più meditati e condivisi.

Si tratta quindi di avviare il processo con un primo passo "di fiducia" reciproca tra i promotori di questo manifesto e chi vorrà aderire. Condividendo tutti l'opinione che è vano attendersi la promozione – come avvenuto in altri Stati europei e non – di un tale evento da soggetti altri dalla Scuola. Considerando l'I.T.D. del CNR e il Dipartimento di Elettronica e Informazione del Politecnico di Milano un importante elemento di qualificazione della Rete, a cui va il ruolo di cura dei possibili raccordi futuri tra Rete e sistema della Ricerca e dell'Università. Saranno questi Enti i primi soggetti con cui la Rete di scuole si convenzionerà.

4 – Uno Statuto per la "Rete per la realizzazione della manifestazione 'RoboCup Junior italiana' "

Il presente Manifesto permette alle Istituzioni scolastiche di poter valutare appieno il senso del divenire "Istituto fondatore" di una Rete relativa all'impiego a scuola della Robotica come ambiente di apprendimento e laboratorio didattico.

L'essere parte attiva nell'organizzazione di un evento di respiro nazionale qualifica l'azione dell'Istituto, laddove già oggi esso ha attivo al proprio interno, forse anche nel POF, un progetto d'Istituto per l'impiego della Robotica. In tale condizione l'adesione alla Rete permetterebbe un maggior ritorno – sotto vari punti di vista – rispetto alle risorse umane e finanziarie già investite.

Lo Statuto prevederà quindi la valorizzazione dei progetti dei singoli Istituti fondatori nel momento in cui questi vengano finalizzati anche alla partecipazione in conclusione d'anno alla manifestazione da parte di quelle classi o team dell'Istituto che avranno superato la fase di selezione locale.

Lo Statuto deve anche aiutare ogni Istituzione "fondatrice" o – in futuro – "aderente" a ricavare un maggior ritorno dell'investimento umano e finanziario già preventivato come progetto del proprio POF. Alcuni degli Istituti a cui questa proposta si rivolge già svolgono un'azione collaterale al progetto interno del POF per coinvolgere altri Istituti, anche di ordine scolastico diverso, nei propri progetti di Robotica. Non dovrebbe quindi essere particolarmente oneroso:

- orientare al bando della RoboCup Junior italiana le attività di progetto d'Istituto del nuovo a.s. 2008/09
- organizzare una sessione di selezione locale (al massimo regionale) per qualificare una partecipazione all'evento nazionale
- prevedere nella seconda metà del mese di maggio 2009 la partecipazione del/dei team qualificati alla finale nazionale

Sul piano organizzativo e gestionale della Rete di scuole lo Statuto prevederà due organismi ben distinti ma fortemente integrati:

- il Comitato di Gestione formato dai Dirigenti scolastici di tutti gli Istituti fondatori e aderenti
- il Gruppo Tecnico formato dai Docenti referenti dei progetti degli Istituti fondatori e aderenti

Sarà compito del Comitato di Gestione identificare la scuola capofila, a cui spetta la cura degli aspetti amministrativi e contabili della Rete, e deliberare gli indirizzi gestionali a cui la scuola capofila darà attuazione.

Fondamentale per il successo dell'iniziativa sarà – da parte del Comitato di Gestione – la ricerca di fondi e sponsorizzazioni per la manifestazione nazionale, mentre i singoli Istituti fondatori e aderenti – anche congiuntamente – potranno ricercare finanziatori per manifestazioni locali. Facendo certamente leva anche sul fatto di appartenere alla Rete nazionale.

Sarà invece compito del Gruppo Tecnico curare gli aspetti operativi, compresa la stesura di regolamenti e bandi, da portare poi al Comitato di Gestione per la loro deliberazione. Il Gruppo Tecnico avrà la delicata funzione di valutare i tanti aspetti coinvolti nell'azione della Rete, fornendo quindi al Comitato di Gestione dati e indirizzi per operare in modo accorto le scelte gestionali opportune.

Il Comitato di gestione si riunirà in presenza minimo due volte l'anno – novembre e maggio – mentre il Gruppo Tecnico una sola volta, a ottobre. Sarà ovviamente continuo il lavoro a distanza tramite un'apposita piattaforma web di collaborazione a distanza.

Un calendario dei lavori di riferimento è il seguente:

<i>Quando</i>	<i>Chi</i>	<i>Cosa</i>
Settembre	Gruppo Tecnico	Valutazioni e modifiche al Bando da emanare
Ottobre	Gruppo Tecnico	Emanazione Bando e sua diffusione
Novembre	Comitato di Gestione	Deliberazioni per la nuova edizione
Dicembre	Consigli d'Istituto	Recepimento e ratifiche delle deliberazioni della Rete
Gennaio	Scuole	Svolgimento progetti locali
Febbraio	Scuole	Svolgimento progetti locali
Marzo	Scuole	Svolgimento progetti locali
Aprile	Scuole	Svolgimento progetti locali
Maggio	Gruppo Tecnico Comitato di Gestione	Manifestazione locale Manifestazione nazionale Deliberazioni di chiusura gestione annuale
Giugno	Consigli d'Istituto Gruppo Tecnico	Recepimento e ratifiche delle deliberazioni della Rete Stesura relazione finale e comunicazione del progetto

5 – Note finali

Questo documento non può certo rispondere a tutti gli interrogativi possibili, ma riteniamo che a quelli più prevedibili dia una prima risposta. D'altronde un "manifesto" non risolve problemi, ma indica una pista di lavoro possibile in cui ai problemi – sui diversi fronti – si cerca, si cercherà una

soluzione comune, con il minor sforzo possibile e facendo dell'essere "gruppo" quel punto di forza che si ritiene oggi di non avere.

Starà poi ai singoli soggetti, alle singole Istituzioni scolastiche autonome della Rete far valere questo punto di forza nei confronti dei soggetti del proprio territorio, mentre alla Rete starà il compito di dare visibilità e risorse a tutti tramite accordi, convenzioni, sponsorizzazioni altrimenti irraggiungibili ai singoli Istituti.

Vorremmo vedere ridotti al minimo i tempi per la formalizzazione dell'Accordo di rete, tempi che permettano alla Rete di essere operativa sin dal nuovo anno scolastico 2008/09. Accettando anche un numero limitato di Istituti fondatori, pochi ma convinti e decisi a dare questa svolta alle progettualità in tema di uso a scuola della Robotica.

Milano – Genova – Borgosesia, 8 maggio 2008

Andrea Bonarini

Augusto Chiocchiarello

Giovanni Marciànò

Sitografia minima per approfondimenti

(consultabile in modo attivo su <http://robotica.irrepiemonte.it/RCJIT>)

Sul progetto ROBOCUP:

www.robocup.org

Overview

<http://www.robocup.org/overview/21.html>

Objective

<http://www.robocup.org/overview/22.html>

History

<http://www.robocup.org/overview/23.html>

RoboCup in Proc. Of IJCAI-95 Workshop on Entertainment and AI/Alife, Montreal, 1995.

<http://www.robocup.org/overview/RoboCup.pdf>

Su RoboCupJunior

www.robocupjunior.org

Overview

<http://www.robocupjunior.org/about.html>

H. H. Lund and L. Pagliarini, "RoboCupJunior with LEGO MINDSTORMS", in Proc. of Int. Conf. On Robotics and Automation 2000, IEEE Press, NJ, 2000.

http://legolab.daimi.au.dk/Publications/pdf/RoboCupJr_screen.pdf