

PROGETTO ROB & IDE:

storia di Robot e di Androide

Paolo Bianchetti¹, Linda Giannini², Donato Mazzei³, Donatella Merlo⁴,
Emanuele Micheli⁵, Bruno Vello⁶

Abstract:

Rob & Ide e' un progetto nato nel forum del Network di Robotica Robot @ scuola, una comunita' virtuale per l'apprendimento e la conoscenza della Scienza Robotica, coordinata dalla Scuola di Robotica di Genova. La comunita' comprende scuole di ogni ordine e grado: dalla scuola dell'infanzia alle secondarie di secondo grado. Molteplici esperienze didattiche ed educative sono condivise in rete e ciascuna scuola si e' arricchita di nuove esperienze e conoscenze. L'oggetto di studio e di ricerca sono non solo le tecnologie e la Scienza Robotica, ma anche la Robotica nell'immaginario degli studenti (dei piu' piccoli e dei piu' grandi), la Robotica nella storia.

Introduzione

Un gruppo di scuole⁷, insieme a Scuola di Robotica⁸, ha proposto, nell'anno scolastico 2005/2006, di usare la rete come un luogo di elaborazione di nuove idee e di esperienze, trasformandola in una comunita' educativa e formativa che ha condiviso un progetto completo: dall'ideazione, all'elaborazione ed alla realizzazione. L'esperienza continua anche nel corrente anno scolastico, divenendo anche ricerca di immaginare insieme cosa debba fare un Robot nel *futuro*. Inoltre si sta cercando di rispondere a domande che riguardano gli aspetti filosofici ed etici del rapporto tra Uomo e macchine sempre piu' intelligenti ed autonome. Il progetto si evolve in piu' direzioni e micromondi che si intersecano: l'immaginazione, la tecnologia, l'osservazione e la narrazione. L'immaginazione per la Scuola dell'Infanzia, con il linguaggio dell'immagine; la narrazione e l'osservazione per le scuole primarie, la tecnologia per le scuole secondarie.

Oltre al forum del Network⁹, altro luogo condiviso di incontro, confronto, crescita e creativita' e' rappresentato dal blog Rob&ide¹⁰, ove le scuole comunicano ciascuna con il proprio linguaggio, dal rispettivo micromondo. Il traguardo finale ipotizzato: immaginare, disegnare, costruire e controllare robot - umanoide¹¹ che replichi la biomeccanica di forme viventi ed infine condividere questa macchina in rete con dei comandi remoti. La macchina offrira' spunti per avviare studi di anatomia: muscolatura, organi di senso, articolazioni, studi d'arte e d'armonia delle forme (colori e geometrie), esperienze di programmazione, linguaggi e logica, il pensiero delle macchine studi di storia, di filosofia rapporto l'Uomo e la macchina¹².

Il progetto rappresenta, soprattutto, una grande occasione per gli studenti dei quattro diversi ordini scolastici di essere protagonisti di una meravigliosa avventura, di un viaggio senza tempo nel mondo della fantasia e della tecnologia in compagnia dei loro Insegnanti.

Il Progetto

Nell'aprile 2006 nel Forum del Network di Robotica Robot@ascuola il team di Scuole ha concordato un'area di lavoro comune sulla Scienza e Tecnologia Robotica che coinvolgesse con diverse metodologie, linguaggi e tecnologie studenti di età diverse. L'idea proposta è stata quella di immaginare, disegnare, costruire, programmare e condividere in rete un robot umanoide che replichi le forme equilibrate dell'uomo di vitruviano. Il robot potrà assumere un numero limitato, ma elevato di configurazioni e possiederà circa 30 gradi di libertà. Il suo scheletro sarà di alluminio, le articolazioni realizzate con componenti industriali, i muscoli pneumatici ed elettrici, il suo cervello un micromputer industriale. Una delle possibili attività del Robot sarà quella di interagire con un libro (un grande libro illustrato con tutte le opere di Leonardo da Vinci) ed a seguito di comandi impartiti, potrà sfogliare un libro. Il progetto si suddivide in cinque aree di lavoro: l'immaginazione, l'osservazione e la narrazione, il disegno, la tecnologia, la programmazione.

L'immaginazione del volto del Robot e delle sue mani e dei piedi è il campo di ricerca degli studenti più piccoli di età, ma più ricchi di fantasia e di amore per il bello, la bellezza e l'armonia. I disegni, le sculture, i manufatti verranno integrati nella macchina e la scelta sarà condivisa da tutto il gruppo.

L'Istituto Comprensivo "Don Milani" di Latina ha creato un gruppo interdisciplinare composto da studenti di diverse età che ha lavorato sull'immaginazione, sull'osservazione e la narrazione.



Fig. 1-2-3-4: Studenti dalla scuola dell'Infanzia al liceo artistico di Latina si dedicano alla costruzione della testa dell'Umanoide)

L'osservazione del movimento dei bipedi (sia esseri umani che di altre specie) è il campo di lavoro della Scuola primaria che condurrà esperimenti e prove tecnologiche utilizzando kit lego mechanical ed altri Kit: robot mobili, robot camminatori. La Scuola Primaria Primo Circolo "Nino Costa" ha lavorato sull'osservazione, la narrazione e le tecnologie assemblando un robot umanoide con il Kit lego.

<http://trilussa.primocircolopinerolo.it/egw/wiki/index.php?page=OperazioneAndroide>



Fig. 6: Dissezione di una zampa di gallina

<http://trilussa.primocircolopinero.it/egw/wiki/index.php?page=ZampaDiGallina>

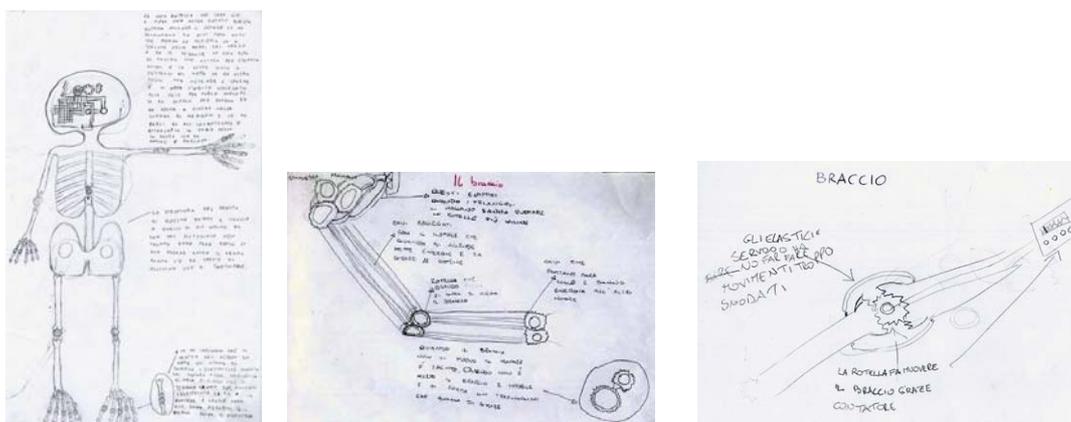


Fig.7 Disegno scheletro e articolazioni

<http://trilussa.primocircolopinero.it/egw/wiki/index.php?page=ProgettiSuCarta>

Il disegno e lo studio delle forme seguirà i canoni classici stabiliti da Policleto e ripresi nel manuale “de architectura” da Vitruvio e’ splendidamente rappresentati da Leonardo Da Vinci nel famoso Disegno, che e’ diventato il logo del nostro progetto.

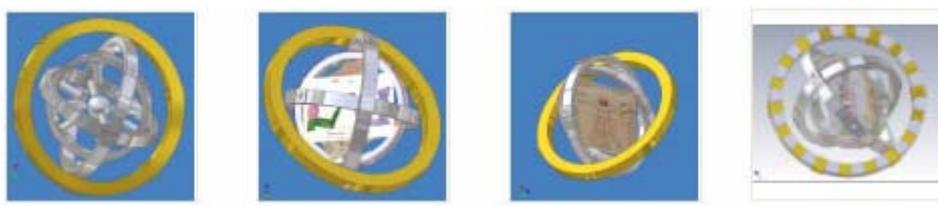


Fig. 8 : Studio del logo da parte di Donato Mazzei

Il progetto si addenterà nella storia dell’arte e studierà il rapporto aureo che rappresentò un simbolo di perfezione ed armonia nel mondo classico. Questo sarà il campo di lavoro degli studenti Liceali ad indirizzo artistico o classico. La creatività, il disegno costruttivo, la costruzione e l’assemblaggio della macchina rappresenta il campo di lavoro degli studenti degli Istituti tecnici industriali. L’istituto tecnico industriale Augusto Righi ha condotto studi sulla struttura meccanica tramite software CAD 3D. Con questi strumenti software sono stati effettuati simulazioni di movimento della struttura.

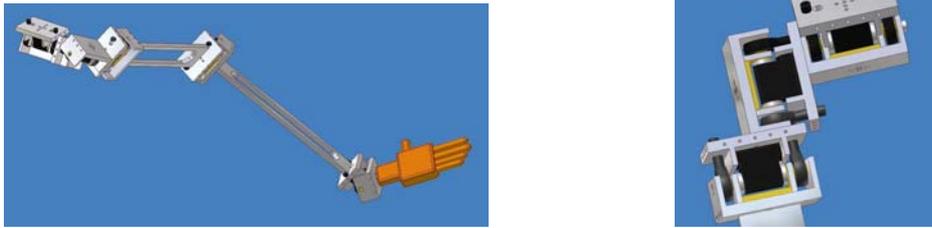


Fig. 9 studio del movimento: http://www.descrittiva.it/calip/0607/anteprima_braccio.htm

E' stata avviata una ricerca di parti "anatomiche" dell'androide: mani, muscoli, occhi, dita. I prodotti disponibili sul mercato saranno integrati con il corpo della macchina, compatibilmente con costi e risorse finanziarie disponibili.



Fig. 10 parti "anatomiche" di Robot www.androidworld.com

Gli studenti di meccanica degli Istituto tecnico Industriale produrranno il prototipo virtuale , disegnato in ambiente Cad 3D, della macchina entro il 2007. La scelta delle tecnologie per la realizzazione della muscolatura verrà effettuata in condivisione con tutte le Scuole coinvolte ed altri compagni di viaggio che fanno parte del progetto e/o che a mano a mano si uniranno all'iniziativa

- [Lazio] [Istituto Comprensivo Don Milani Latina](#)
- [Lazio] [Istituto dei Sistemi Complessi CNR Area della Ricerca di Roma - Tor Vergata](#)
- [Lazio] [Liceo Artistico Statale di Latina](#)
- [Liguria] [Scuola di Robotica](#)
- [Liguria] [ITI Don Bosco di Genova Sampierdarena](#)
- [Lombardia] [Polo Tecnico professionale industriale ITIS "A.Righi" Treviglio \(BG\)](#)
- [Piemonte] [1° Circolo Pinerolo \(TO\)](#)
- [Toscana] [EgoCreaNet](#)

Verranno proposte componenti innovativi e componenti di normale uso presso le industrie. La scelta del microcomputer coinvolge e coinvolgerà importanti aziende che operano nel settore dell'automazione e sarà il campo di lavoro di studenti dell'indirizzo elettrotecnico degli istituti tecnici.

Le scelte tecnologiche verranno operate dagli Istituti Tecnici in collaborazione con aziende del settore e con la condivisione con Docenti Universitari che si occupano di Robotica mobile, che apprezzano il progetto e la supervisione della Scuola di Robotica. La programmazione del Robot coinvolgerà a vari livelli tutte le scuole per la definizione del cosa deve fare il robot e/o l'androide, del modo in cui lo deve svolgere e come l'utente deve interagire con Il robot/androide. Queste considerazioni completeranno l'analisi per avviare la stesura dei programmi. La Scuola di Robotica e l'I.T.I."Don Bosco hanno lavorato sulla programmazione avviando lezioni on line e chat line con le Scuole Primarie e secondarie di primo grado,offrendo consulenze e assistenza.



Fig. 11 Gruppo di studenti di Genova
Rif chat di progetto

<http://www.descrittiva.it/calip/0506/06-02-15-LT-GE-SKYPE.pdf>
<http://www.descrittiva.it/calip/0506/robotopo.ppt>

Le Scuole hanno avviato un intenso lavoro nel proprio ambito che è stato condiviso sul Blog e tramite chat line e altro materiale multimediale.

L'immaginazione: attività in corso

L'educazione scientifica non si attua riproducendo esperimenti, ma facendoli. In proposito non c'è niente di meglio della costruzione di un robot, costruzione che non richiede solo conoscenze di meccanica, di elettronica e di informatica... ma anche una buona dose di curiosità e di creatività... e, nel nostro caso, avere a portata di mano *Mattoncini ColorAnimati Lego*. I robot hanno ancora una volta interessato tutti gli studenti: inizialmente i più piccoli hanno visto films, video, video clip, cartoni animati (indicativamente ricordiamo **Metropolis**, 1927, diretto da Fritz Lang – **Robots**, 2005, regia di Chris Wedge <http://www.robotsmovie.com/> , video The Robotic Chair <http://www.mae.cornell.edu/raff/InteractiveDynamicArt/ChairJan06Short.wmv>), hanno costruito robot di cartone <http://www.descrittiva.it/calip/0506/costruiamo-robot.ppt>



Fig. 12 Robot di Carnevale e di cartone

i più grandicelli hanno letto (<http://www.descrittiva.it/calip/0506/uomini-e-robot.pdf>) e scritto racconti sulla tematica uomo-robot, realizzato manifesti <http://www.descrittiva.it/calip/0506/manifestino-giorgio.htm> Pian piano i Robot che generalmente ci appaiono appartenere al mondo dei film, del possibile e del problematico sono stati più reali che mai: uno con un occhio, uno con due, capaci di evitare i bambini quando vi si accostavano

<http://www.descrittiva.it/calip/0506/06-03-27-LT-GE-SKYPE.pdf>

http://www.descrittiva.it/calip/0506/video/06-03-27_video.MPG

Il percorso si è sviluppato anche all'esterno con audioconferenze e chat in viva voce con gli esperti di Genova <http://www.descrittiva.it/calip/0506/06-05-23-ema-pb-lt.pdf>

e numerose altre chat con scuola robotica (<http://www.scuoladirobotica.it/> - <http://www.scuoladirobotica.it/retemiur/>)

Riteniamo possa essere interessante la lettura dei vari log delle chat di cui vi segnaliamo alcune documentazioni on line:

Incontro Skype del 15-02-2006

<http://www.descrittiva.it/calip/0506/06-02-15-LT-GE-SKYPE.pdf>

Incontro Skype del 16-02-2006

<http://www.descrittiva.it/calip/0506/06-02-16-LT-GE-SKYPE.pdf>

Incontro audio Skype del 17-02-2006

<http://www.descrittiva.it/calip/0506/06-02-17-LT-GE-SKYPE.pdf>

Incontro Skype del 03-03-2006

<http://www.descrittiva.it/calip/0506/06-03-03-LT-GE-SKYPE.pdf>

http://www.descrittiva.it/calip/0506/donato_mazzei_html01.htm

Un percorso ludico e digitale

Con i mattoncini di legno alla scuola dell'infanzia i piccoli di 3-4 e 5 anni hanno costruito la città dei bambini e dei robot



Fig. 13 La città dei Robot di legno

Hanno programmato “via computer” i mattoncini lego MindStorm



Fig. 13 Carlo Nati incontra bambine/i con i Primi Passi nella Cibernetica

La programmazione e' avvenuta anche a distanza, attraverso chat



Robot CHAT

<http://www.descrittiva.it/calip/0506/06-03-30-chat-msn-ge.pdf>



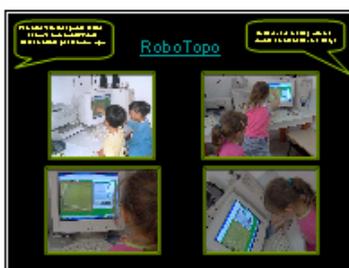
1



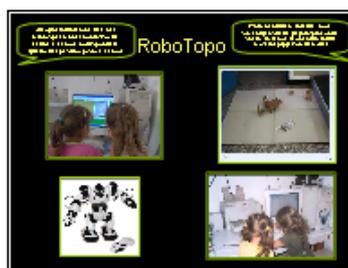
2



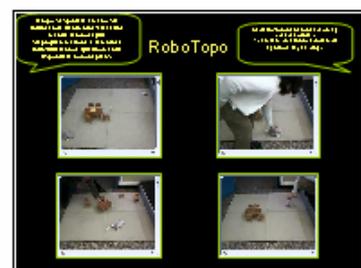
3



4



5



6

<http://www.descrittiva.it/calip/0506/robotopo.ppt>

All'inizio bambine/i immaginavano i robot come quelli visti in TV o al cinema. Al contrario pensavano che i mattoncini lego fossero "inanimati"



Sezione di scuola dell'Infanzia di Latina: bambine/i di 3-4-5 anni in gioco e costruzione grazie a mattoncini Lego che non si "animano"

Solo in un secondo momento hanno scoperto che potevano muoversi grazie a programmazione



Sezione di scuola dell'Infanzia di Latina: bambine/i di 3-4-5 anni in gioco, tra mattoncini colorati, Lego IMindStorm e programmazione al computer

L'osservazione e la narrazione: attività in corso



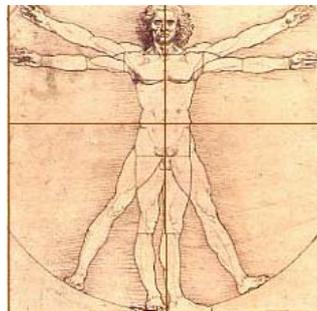
Idee ,osservazioni,proposte studenti della Direzione Didattica primo Circolo "Nino Costa" Pinerolo(TO)

<http://trilussa.primocircolopinerolo.it/egw/wiki/index.php?page=ComeVorremmoINostrRobot>

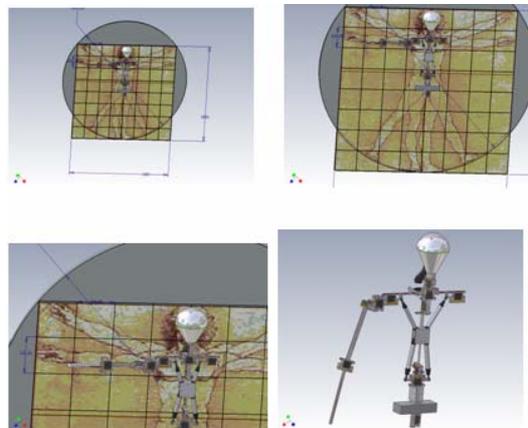
Il Disegno: attività in corso

Gli studenti dell'Istituto tecnico Industriale "Augusto Righi", da un attento esame del Disegno dell'Uomo Vitruviano di Leonardo, hanno tratto le misure dell'altezza e delle proporzioni del Robot Umanoide. L'altezza dell'umanoide sarà 1618 mm e le sue proporzioni rispetteranno i canoni classici.

Le misure sono state confrontate con quelle di uno studente della Classe, avente la medesima altezza e si verificata una perfetta coincidenza



Le misure sono state inserite nel disegno realizzato con il sistema CAD.



Studi Premilinari della Struttura meccanica dell'androide

Sarà possibile ridefinire i valori sulla base di un maggior approfondimento degli studi sul rapporto aureo e sul numero Phi. E' stato condotto lo studio della geometria dello scheletro e della meccanica delle articolazioni disegnando un braccio completo con tre gradi di libertà sulla spalla, un grado di libertà sul gomito e un grado di libertà sul polso. E' stato avviato un disegno preliminare della parte superiore del Robot. Sono poi state effettuate delle simulazioni della cinematica del braccio e di tutta la struttura meccanica del Robot che è stata condivisa da il tutto di Team di Scuole

Terminato il disegno di tutta la struttura si determinerà la posizione del baricentro.

La Tecnologia: attività in corso

Non è stata eseguita nessuna lavorazione e/o costruzione di parti del Robot. Sono stati acquistati e/o forniti da Aziende che sostengono il progetto, componenti che verranno impiegati nella struttura meccanica e per la muscolatura (cilindri pneumatici, motori)



Muscoli pneumatici



Motori digitali per la robotica



Cilindri pneumatici

La programmazione

Molteplici gli ambienti di programmazione e i linguaggi utilizzati: Robolab, lego Mindstorms, Visual basic, Basic, scriptbasic, Logo, Pbasic . Ambienti di programmazione dei P.L.C. (microcomputer industriali) e linguaggi standardizzati IEC 1131.

La roboetica

Un ulteriore tema è la Roboetica la cui divulgazione è un tema curato dalla Scuola di Robotica nell'ambito di convegni, eventi, Forum del Network con la collaborazione delle Scuole della Rete. La roboetica riguarda l'etica dell'uso della robotica nella nostra società. E' un'etica quindi riguardante l'uomo e non le macchine. Nelle occasioni in cui lo staff di SdR ha incontrato gli studenti dal vivo si è sempre sottolineato l'importanza di un uso "umano" delle tecnologie.

Per cui durante le numerose presentazioni effettuate nelle scuole non solo si è presentato lo stato dell'arte della robotica ma si è riflettuto a lungo con i ragazzi sugli sviluppi sociali della robotica. Grazie quindi alla roboetica si possono coinvolgere un maggior numero di studenti, come per esempio quelli che possiedono maggiori propensioni per le materie umanistiche. Discutere di roboetica comporta un forte valore educativo, perché abitua i ragazzi ad analizzare il loro progetto tecnico non solo dal punto di vista scientifico e matematico ma anche dal punto di vista umanistico. Sono forti quindi le valenze sociali della roboetica che consente di ampliare gli orizzonti di una fredda e razionale conoscenza tecnica.

Conclusioni

Il progetto Rob&ide nasce dalla volontà delle scuole di creare dei contatti permanenti fra di loro godendo di numerosi vantaggi, quali la condivisione di idee, di visioni, di talenti e di progetti. Le dinamiche con le quali si sono sviluppate l'integrazione e l'interazione del gruppo sono avvenute principalmente coagulandosi intorno ad un'idea, addirittura attorno allo sviluppo di nuove idee e progettualità. Rob&ide oltre alla collaborazione e alla condivisione trova il suo punto di forza proprio nella abilità dei membri di sfruttare le modalità delle suddette non solo per confrontarsi su temi esistenti ma soprattutto con la finalità di generare novità dal punto di vista teorico e dal punto di vista pratico. Il progetto è in corso ed in progressiva accelerazione verso il risultato finale: la costruzione di una robot che abbia viso e mani immaginati e disegnati dalla Scuola dell'infanzia, le abilità proposte dalla scuola Primaria, la struttura meccanica e la tecnologia immaginato dai ragazzi della Scuola secondaria di primo grado, contenga la tecnologia studiata dai ragazzi della Scuola secondaria di secondo grado e la bellezza e l'armonia delle forme proposte dagli studenti dei Licei.

Una macchina da programmare e a cui insegnare a muovere i primi passi. Una macchina per condividere esperienze in rete : insuccessi e successi.

¹ Paolo Bianchetti, Scuola di Robotica, Genova bianchetti@scuoladirobotica.it

² Linda Giannini, I.C "Don Milani" Latina calip@mbox.panservice.it

³ Donato Mazzei, Polo Tecnico professionale industriale ITIS Righi Treviglio
donato.mazzei@libero.it

⁴ Donatella Merlo, Scuola Elementare "Nino Costa" Pinerolo (To) donatellamerlo@tiscali.it

⁵ Emanuele Micheli, Scuola di Robotica Genova micheli@scuoladirobotica.it

⁶ Bruno Vello, I.T.I. "Don Bosco" Sampierdarena Genova brunovello@libero.it

⁷ [Lazio] Istituto Comprensivo Don Milani Latina - [[Liguria] ITI Don Bosco di Genova Sampierdarena -
[Lombardia] Polo Tecnico professionale industriale ITIS "A.Righi" Treviglio (BG) [Piemonte] 1
Circolo Pinerolo (TO)

⁸ Scuola di Robotica <http://www.scuoladirobotica.it/>

⁹ Forum del progetto Robot @ Scuola <http://www.scuoladirobotica.it/retemiur/>

¹⁰ Scuola di Robotica <http://www.scuoladirobotica.it/>

¹¹ Progetto gioco studio lavoro immaginiamo e costruiamo
<http://www.descrittiva.it/calip/0607/progetto-gioco-studio-lavoro-immaginiamo-e-costruiamo.pdf>

¹² Prime ipotesi di attuazione, in BLOG
<http://www.edidablog.it/b2evolution/blogs/index.php?blog=275&m=200701>