

Insegnare robotica di base nella scuola secondaria della riforma

Cesare Iacobelli
ITIS Pininfarina
Via Ponchielli 16, 10024 Moncalieri (TO)
cesare@iacobelli.eu

Nelle linee guida dei vari indirizzi degli Istituti tecnici del Settore tecnologico non si fa per il momento riferimento ai robot. Esiste però una materia del secondo anno ("Scienze e Tecnologie Applicate") in cui può essere proficuamente inserito un modulo sulla robotica. Viene infatti richiesto di mettere lo studente in grado di risolvere problemi ricorrendo ai diversi strumenti materiali, cognitivi e metodologici tipici dell'indirizzo, utilizzando in particolare il metodo laboratoriale. In questo articolo viene proposta l'organizzazione di tale modulo sulla robotica, con particolare riferimento agli indirizzi di "Informatica e telecomunicazioni", "elettronica" e "meccanica".

1. Introduzione

La riforma delle scuole superiori richiede ai docenti di insegnare con un approccio diverso ai "programmi". Questi di fatto non esistono più, sostituiti da "linee guida" che dovrebbero aiutare a non lavorare più solo sui contenuti, ma a muoversi verso un approccio per "competenze" [Riforma 2011]. Già da anni, chi insegna materie tecniche per la loro stessa natura è stato obbligato a reinventarsi il modo di insegnare in continuazione.

Se guardiamo le linee guida dei vari indirizzi i robot non sono citati, se non in alcune versioni dei documenti preliminari o bozze di lavoro. Esiste però al secondo anno degli istituti tecnici del settore tecnologico una materia chiamata "Scienze e Tecnologie Applicate" in cui tra le abilità troviamo la seguente definizione: "Analizzare, dimensionare e realizzare semplici dispositivi e sistemi"

Si tratta di una nuova disciplina, introdotta per avviare i giovani allo studio delle filiere produttive relative all'ambito lavorativo in cui andranno a collocarsi. Tra le indicazioni principali viene richiesto di mettere lo studente in grado di risolvere problemi ricorrendo ai diversi strumenti materiali, cognitivi e metodologici tipici dell'indirizzo, utilizzando in particolare il metodo laboratoriale.

In pratica in questa materia è possibile insegnare qualunque cosa, in quanto i temi indicati sono generici e devono essere adattati alla specifica specializzazione scelta dallo studente pur "non essendo propedeutici". In questo ambito i robot a livello didattico sono sicuramente un ottimo strumento soprattutto per specializzazioni quali "meccanica", "informatica e

telecomunicazioni”, “elettronica ed elettrotecnica”. Si tratta infatti di sistemi complessi e completi in cui è possibile vedere i vari aspetti delle tecnologie applicate.

2. Proposta organizzativa

La proposta è quindi quella di trattare nel secondo anno di insegnamento, all'interno della materia Scienze e Tecnologie Applicate, un modulo sulla robotica che può essere approfondito in modo differente a seconda della specializzazione, ma che deve comunque affrontare tutti i temi. La robotica è infatti una “scienza” di carattere interdisciplinare, articolata nelle aree della meccanica, dell'elettronica, dell'informatica e dell'automatica.

Nel seguito vedremo come si potrebbe affrontare tale modulo all'interno della materia e come potrebbero essere affrontati gli argomenti proposti.

Le lezioni potrebbero essere organizzate secondo la seguente “scaletta”

- 1) Introduzione alla robotica con un excursus storico sulla tecnologia
- 2) Il robot visto come sistema in cui le varie componenti (sottosistemi) interagiscono
- 3) Approfondimento sui sottosistemi che compongono un robot (Meccanico, Elettronico, Informatico)
- 4) La programmazione partendo da un robot semplice e facilmente reperibile come ad esempio NXT della Lego [Widger 2008].

A seconda della specializzazione in cui viene proposto l'approccio potrà essere differente [Iacobelli 2010]. Si può affrontare la robotica considerando prevalentemente gli aspetti meccanici per cui si tenderà a vedere i Robot come macchine automatiche in cui prevalgono le problematiche di movimento e di componentistica.



Fig. 1 Un robot NXT della Lego

Oppure si potranno considerare prevalentemente le componenti elettroniche enfatizzando le capacità di interazione sensoriale con il mondo esterno e la parte circuitale della macchina. Chi si occupa di informatica affronterà invece il robot dal punto di vista della intelligenza artificiale lavorando principalmente sulla programmazione [Beltramo, Iacobelli, 2011].

Proviamo ora ad approfondire gli argomenti di questo “ipotetico” modulo.

3. Introduzione alla robotica

Molto spesso gli studenti vedono l'attività con i robot come un “gioco”, o comunque come un'attività solamente pratica. Invece l'aspetto teorico è molto importante e può essere affrontato con diverse modalità considerano vari aspetti.

Uno dei risultati attesi per l'apprendimento relativo a questa disciplina è quello di saper collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi. E' quindi importante una "prima parte storica" in cui partendo da tempi remoti si ripercorre la storia delle scoperte scientifiche e dell'evoluzione tecnologica, e del desiderio dell'uomo di riprodurre se stesso con mezzi non naturali. In questa fase ampio risalto andrà dato al legame esistente tra robot e le altre discipline quali ad esempio la letteratura o la matematica. Come non ricordare che il termine Robot viene introdotto per la prima volta nell'uso comune nel 1920 dallo scrittore Ceco Karel Capek nella sua opera "R.U.R. - Rossum's Universal Robots", (la parola "robot" in Ceco significa lavoratore) o il notevole contributo dato dallo scrittore di fantascienza Isaac Asimov [Asimov, 1989].

La seconda parte dovrà far comprendere ai ragazzi qual è la vasta tipologia di applicazioni che i robot hanno nella società attuale e che quindi la robotica non è solo fantascienza. Tratterà quindi la robotica moderna e l'uso che l'uomo fa adesso di questi strumenti inizialmente usati solo come sostituti dell'uomo nel campo industriale (automatizzazione di fabbriche) e ora anche usate nell'intrattenimento (robot giocattoli) e nei servizi. Per rendere più proficuo l'apprendimento di questi argomenti può essere utile farli cercare e approfondire dai ragazzi tramite delle ricerche e relative presentazioni fatte ai compagni di classe.

4. Il sistema Robot

In questa parte andrà visto il Robot come un classico sistema complesso composto di parti differenti, che concorrono al suo funzionamento (vedi Fig. 2).

In particolare in un robot possiamo individuare [Cassinis]:

- un sottosistema di governo per il controllo
- un sottosistema sensoriale per rilevare informazioni dall'ambiente
- un sottosistema meccanico per il movimento delle varie parti

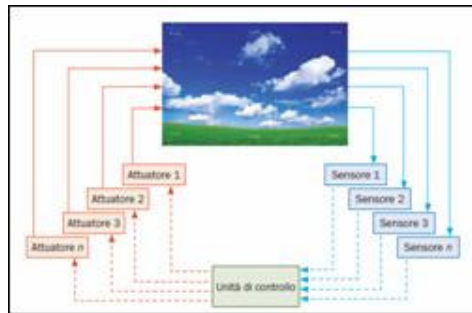


Fig. 2 Il sistema Robot

5. Sottosistemi

Nei **sottosistemi meccanici** si darà molta importanza agli attuatori, meccanismi attraverso cui il sistema è in grado di agire sull'ambiente circostante. Si tratta di componenti in grado di trasformare in un movimento un segnale (in genere elettrico) che ricevono in input. Tipici esempi sono i motori elettrici, gli interruttori, le componenti idrauliche, etc.

Nei **sottosistemi elettronici** hanno particolare importanza i sensori (fig. 3), cioè gli strumenti che permettono di fornire informazioni al robot sul mondo circostante. Si tratta di dispositivi in grado di rilevare la variazione di una grandezza fisica (temperatura, suono, luminosità, pressione, etc.) e di fornire in uscita una grandezza elettrica (tensione, resistenza).

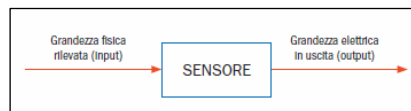


Fig. 3 Schema di un sensore

Il **sottosistema informatico** riguarda la parte del microprocessore che comanda e controlla il robot. Si tratta di insegnare a far controllare gli attuatori e i sensori dal microprocessore, creando degli opportuni programmi. Vi sono ormai tanti sistemi utilizzabili, dai più semplici ai più complessi. Ad esempio è possibile usare il mattoncino intelligente della lego (NXT) programmandolo con il suo ambiente di sviluppo iconico (fig. 4) o un linguaggio basato sul C come NXC [Hansen 2009]. Oppure usare Arduino [Arduino], una piattaforma hardware sviluppata in Italia, basata su una semplice scheda di I/O e su un ambiente di sviluppo basato su una apposita libreria che permette di scrivere semplici programmi in C e C++ da far girare sulla scheda.



Fig. 4 L'ambiente di sviluppo NXT

6. Conclusioni

In questo lavoro è stata proposta un "modulo" sulla robotica che può essere insegnato nella materia "Scienze e Tecnologie Applicate" del secondo anno degli istituti tecnici.

Bibliografia

- [Arduino] <http://www.arduino.cc/>
- [Asimov 1989] Asimov, I. "Tutti i miei Robot", Mondadori, 1989
- [Beltramo, Iacobelli 2011] Beltramo, F., Iacobelli, C. "Tecnoware", Scuola e Azienda, 2011
- [Cassinis] <http://www.cassinis.it/serious.html>
- [Hansen 2009] Hansen J., NXT Power Programming, Variant Press, 2009.
- [Iacobelli 2010] Iacobelli, C. "Il robot a scuola: l'esperienza insegna", Atti Roboscuola 2010, Vicenza, 2010
- [Riforma 2011] <http://nuovitecnici.indire.it/>
- [Widger 2008] Widger R., Nxt, guida rapida di utilizzo, Lego Education, 2008