

Area di riferimento
Ricerca 02. Didattica e formazione

Titolo
La Robotica nella didattica e nella formazione

a cura di Linda Giannini - Carlo Nati – Emanuele Micheli – Fiorella Operto - Gianmarco Veruggio

Negli ultimi trent'anni abbiamo assistito in Europa, e soprattutto in Italia, ad un progressivo calo di interesse nei confronti delle materie ad orientamento tecnico-scientifico e le rilevazioni internazionali hanno stigmatizzato le corrispondenti lacune sia in termini di conoscenze sia in relazione alle competenze disciplinari.

Nell'anno 2007 la Commissione europea ha riunito un gruppo di esperti con il compito di esaminare una serie di iniziative sperimentali e di buone pratiche capaci di rilanciare l'interesse dei giovani verso le scienze. Nel rapporto finale redatto dalla commissione presieduta da Michel Rocard, viene esplicitata la seguente raccomandazione: *i miglioramenti nell'educazione scientifica vanno realizzati attraverso una pedagogia rinnovata, che consiste nell'introduzione del metodo basato sull'investigazione.*

Gli stessi esperti incaricati dai decisori politici di analizzare il problema e di individuarne una strategia risolutiva, hanno attribuito la responsabilità maggiore di questo calo di interesse nel modo con cui la scienza viene insegnata a scuola.

Da sempre, nella storia dell'evoluzione umana, la tecnologia ha costituito un punto di convergenza tra la speculazione teorica e la pratica operativa. Purtroppo la scuola del terzo millennio ancora non sembra in grado di rispondere adeguatamente alle innovazioni prodotte dalla rivoluzione digitale. La velocità delle trasformazioni in corso non consente alle istituzioni scolastiche di metabolizzare le fortissime sollecitazioni sociali prodotte dai nuovi strumenti, ad elevato contenuto tecnologico, che via via tendono a costituire le strutture portanti della società contemporanea.

L'automa, che negli anni sessanta veniva definito da Mumford come un nuovo oggetto tecnologico gerarchicamente superiore alla *macchina* ed all'*utensile*, perché del tutto indipendente dall'uomo in termini di controllo e di apporto energetico, era un apparato tecnologico destinato all'industria. Oggi, la miniaturizzazione dei componenti elettro-meccanici consente ad ogni famiglia di ospitare un robot dotato di sensori per la pulizia dell'appartamento o per eseguire il taglio dell'erba nel proprio giardino, senza considerare i robot destinati all'edilizia, alla meccanica, alla chirurgia e chi più ne ha più ne metta.

Veniamo ora alla scuola. Senza dubbio, la robotica, così come le ICT (Tecnologie dell'informazione e della comunicazione), possono consentire il coinvolgimento di studentesse e di studenti attraverso le infinite opzioni di sperimentazione "diretta" dei fenomeni tecnico-scientifici, perché è proprio questo il nocciolo della questione.

L'insegnamento mediato dai libri di testo ha spostato l'attenzione dal fenomeno al concetto disciplinare. L'argomento proposto in classe, è spesso presentato a studentesse ed a studenti attraverso una rappresentazione astratta, all'interno della quale la formalizzazione e la definizione codificata rappresentano il focus della lezione. Purtroppo tale strategia ha perso ogni contatto con il "fenomeno" reale; la disciplina da strumento di indagine è divenuta autoreferenziale, perdendo ogni contatto con la realtà sensoriale. E' chiaro che a livello universitario, un tale grado di astrazione potrebbe non essere considerato come un elemento negativo, ma come vive uno studente di scuola secondaria l'apprendimento della matematica o della fisica? Le discipline sono assimilate a formule e definizioni, senza alcun legame con i fenomeni del mondo circostante!

La nostra sperimentazione tesa a proporre la robotica e le ICT, intese come parte di una costante attività laboratoriale, si sta rivelando uno strumento potentissimo per rafforzare il legame tra concetto disciplinare e mondo sensibile. Da parecchi anni la robotica educativa è stata introdotta in moltissime scuole italiane, di ogni ordine e grado, per studiare una grande varietà di fenomeni scientifici attraverso la manipolazione diretta dei parametri di programmazione.

Proprio a causa di questa eccezionale eterogeneità applicativa, va da sé che la robotica venga utilizzata in ambiti disciplinari molto distanti tra loro; si va dalle scienze naturali alla fisica, dalla matematica al disegno tecnico, dall'elettronica...alla musica.

Quali sono gli elementi comuni ad una così vasta gamma di ambiti disciplinari?

Quando si costruisce un robot, si deve progettare una macchina con l'obiettivo di risolvere un problema. Può trattarsi di un piccolo problema, come compiere un tragitto in linea retta in un numero dato di secondi, oppure di una questione più complessa, ad esempio l'interazione con un contesto spaziale circostante.

In ogni caso si devono pianificare sia un modello fisico sia un comportamento.

Nella prima fase il modello può essere simulato attraverso la rappresentazione grafica bidimensionale e tridimensionale - digitale o tradizionale - mentre la simulazione del comportamento viene generalmente eseguita attraverso la costruzione di un algoritmo, rappresentato per mezzo di un linguaggio di programmazione. A volte alcuni software possono aggiungere un terzo livello di simulazione: l'anteprima, attraverso una realtà digitale 3D, del comportamento dinamico di un modello fisico programmato con un dato algoritmo.

Come è facile comprendere la simulazione può divenire l'ambito laboratoriale privilegiato per sperimentare le questioni disciplinari studiate nei libri di testo, o viceversa, i concetti disciplinari possono essere osservati direttamente e poi studiati nei libri, attraverso la loro struttura codificata ed il linguaggio formale.

Ma la simulazione non è la realtà, quindi i modelli meccanici e di comportamento devono essere messi a confronto con il contesto reale. Solo in seguito ad una serie di tentativi e di aggiustamenti in corso d'opera si giungerà alla soluzione del problema, e tra le altre cose, quest'ultimo potrebbe avere più di una soluzione. Il modello teorico deve necessariamente confrontarsi con il fenomeno. E' da questo confronto sperimentale che lo studente può raggiungere la consapevolezza critica del forte legame esistente tra scienza e tecnologia.

Per concludere, nella nostra ricerca non trascuriamo di tener presente un'ulteriore raccomandazione della Commissione Rocard: *si deve prestare particolare attenzione alle ragazze: va stimolato e promosso il loro interesse verso le scienze ed accresciute la loro sicurezza ed autostima rispetto all'apprendimento scientifico*. Le esperienze di robodidattica e, nel nostro caso, del progetto *Roberta* (Roberta goes to EU, Progetto europeo in Science&Society 2005-2009) hanno dimostrato che la robotica sembra particolarmente adatta ad avvicinare le ragazze alla scienza, fin dalle prime classi della scuola primaria, ovvero là dove si possono combattere precocemente i preconcetti culturali di genere.