

Introdurre la robotica nelle scuole secondarie, un approccio progettuale.

Francesco Micotti, Emanuele Fiocchi, Mattia Giurato

WebScience – Educational Partner Arduino
<https://www.arduino.cc/en/Main/Education>
Viale Edoardo Jenner 51, 20159 Milano
info@webscience.it

Abstract. Finora l'utilizzo intensivo della robotica è stato limitato ad attività ripetitive o a 'basso valore aggiunto' ma grazie agli enormi passi avanti nell'Information Technology, e in particolare nel campo dell'Intelligenza Artificiale, un grande numero di lavori "qualificati" saranno in un futuro non troppo lontano "automatizzabili" e quindi sostituiti da software, automi o robot.

In questo scenario di rapido cambiamento è importante introdurre nella Scuola nuovi percorsi formativi che permettano agli studenti di capire, studiare e toccare con mano le possibilità offerte dall'evoluzione tecnologica attraverso approcci multidisciplinari, collaborativi e "project based".

Keywords: robotica; robotica educativa; coding; competenze digitali; STEAM; formazione docenti; Arduino; learning management system;

1 Introduzione

Il progetto pilota in corso da inizio anno a Milano in sei scuole secondarie di secondo grado coinvolge 24 docenti e circa 300 studenti ed ha l'obiettivo di introdurre i principi della programmazione, della meccanica e della robotica con un approccio pratico e interattivo tramite l'utilizzo di progetti ed esperimenti da affrontare in gruppo.

Il programma prevede l'utilizzo del kit Arduino CTC 101™ (Creative Technologies in the Classroom) un toolbox costituito da diverse componenti elettroniche e meccaniche che permettono di costruire in classe 25 esperimenti volti a favorire l'applicazione pratica dei principi teorici appresi.

2 Metodologia

La metodologia utilizzata prevede un approccio alla formazione basato su tre elementi:

- **Learning by doing:** il percorso formativo prevede nozioni teoriche affiancate da esperimenti pratici e dallo sviluppo di piccoli prototipi da costruire in classe
- **Apprendimento collaborativo:** gli studenti sono organizzati in gruppi di lavoro per favorire una dinamica di apprendimento basata sull'interazione e la collaborazione
- **Multidisciplinarietà:** Il progetto permette agli studenti di applicare conoscenze multidisciplinari nel campo dell'Elettronica, della Fisica, della Meccanica

3 Le Fasi

Il progetto è organizzato in tre Fasi: *Formazione dei docenti*, *Learning by doing* e *Project work*.



3.1 Formazione dei Docenti

Sono stati formati 24 docenti delle 6 scuole partecipanti al progetto, tramite una formazione intensiva su contenuti teorici e metodologia didattica. Durante questa fase sono state fornite tutte le informazioni necessarie per poter svolgere in classe con gli studenti i laboratori della fase successiva (learning by doing). I docenti hanno accesso per tutta la durata del progetto al materiale didattico presente sulla piattaforma online (video, lezioni, forum, webinar, slide, codice già pronto a supporto degli esperimenti, ecc) e sono presenti tutor certificati Arduino per un supporto a distanza.

3.2 Learning by doing

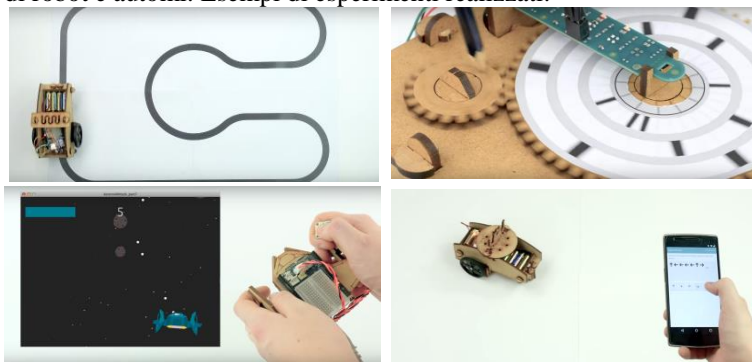
Gli studenti, sotto la guida e la supervisione di docenti e tutor, imparano le basi della programmazione e della robotica, attraverso un percorso organizzato in cinque aree formative:

- **Programming:** nozioni di base sulla programmazione e sul pensiero computazionale. Le nozioni teoriche sono messe in pratica attraverso lo sviluppo guidato di semplici programmi che permettono la creazione di piccoli giochi e progetti interattivi.
- **Sports:** nozioni di base di elettronica attraverso il controllo di attuatori e sensori digitali. Alla fine di quest'area formativa gli studenti sono in grado di costruire piccoli giochi elettronici che utilizzano segnali digitali.
- **Magic:** nozioni di base di elettronica e fisica attraverso il controllo di segnali analogici e la comunicazione con il computer, in modo da poter creare interattività tra i modelli realizzati ed il mondo esterno. Gli studenti imparano a realizzare dei primi prototipi in grado di reagire ad input fisici, elettrici o sonori.
- **Robots:** nozioni di base di meccanica e robotica. Gli studenti imparano a conoscere le diverse tipologie di motori ed il loro funzionamento. Al termine dell'area formativa, gli studenti sono in grado di realizzare ed animare i primi semplici robot tramite l'utilizzo di servomeccanismi e sensori.
- **Space:** nozioni di base di fisica e robotica. Gli studenti imparano ad utilizzare il giroscopio, l'accelerometro e i connettori Bluetooth presenti sulla scheda Arduino 101 per interagire con le grandezze fisiche e le leggi del movimento. Al completamento di quest'area formativa, gli studenti sono in grado di aggiungere interattività a prototipi e piccoli robot attraverso device Bluetooth come cellulari o tablet.

3.3 Project Work

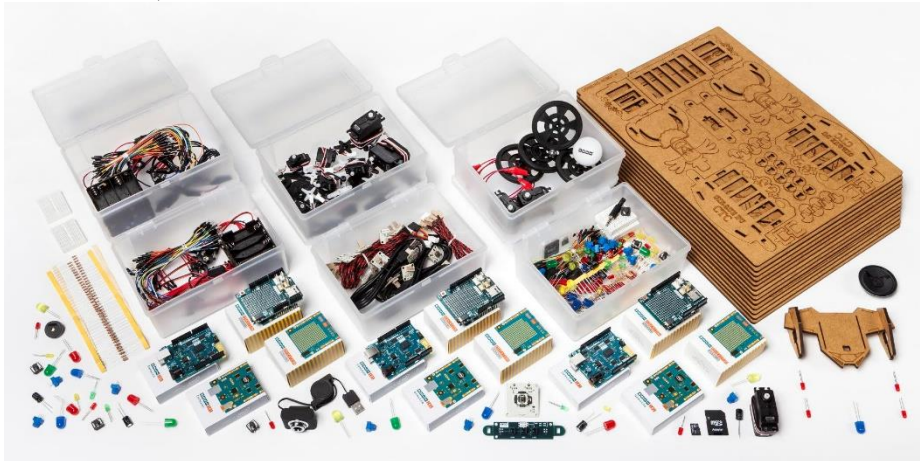
Gli studenti, organizzati in piccoli gruppi e sotto la supervisione del docente, sviluppano autonomamente progetti cross-curricolari.

Nel kit fornito per ogni classe sono presenti più di 25 esperimenti di diversa complessità che permettono di mettere in pratica le basi teoriche creando prototipi funzionanti di robot e automi. Esempi di esperimenti realizzati:



4 Lista del Materiale didattico

Il programma prevede l'utilizzo del kit Arduino CTC 101™ (Creative Technologies in the Classroom):



- 1 Kit composto da (6 Arduino 101 boards con relativi Arduino education shields ; Parti in legno MDF tagliate al laser per l'assemblaggio degli esperimenti; Set di sensori e attuatori (light sensor, button inputs, knock sensors, potenziometri, etc...); Motori (a 180° e 360°), resistenze, cavi, led, buzzer)
- Contenuti formativi dedicati per il docente che ha potuto utilizzare per la propria formazione e per le lezioni da tenere con le classi
- Contenuti formativi ed esercizi passo passo rivolti agli studenti
- Project work specifici per le diverse aree di formazione che gli studenti, insieme al docente, han potuto realizzare durante il progetto.