

Atti Convegno Nazionale

# **DIDAMATICA2018**

32° edizione

Campus di Cesena  
Università degli Studi di Bologna  
Cesena, 19-20 aprile 2018

A cura di

Giovanni Adorni, Massimo Cicognani, Frosina Koceva,  
Giuseppe Mastronardi

ISBN 978-88-98091-47-8



**AICA**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI CESENA

- M. Lodi. *Pensiero Computazionale: dalle "scuole di samba della computazione" ai CoderDojo* pg 97
- A. Ricci, A. Croatti, L. Tarsitano. *Code to Learn in una Scuola Primaria: il Progetto COGITO* pg 107
- L. Screpanti, L. Cesaretti, M. Storti, E. Mazzieri, A. Longhi, M. Brandoni, D. Scaradozzi. *Advancing K12 education through Educational Robotics to shape the citizens of the future* pg 117
- M. Di Luca, M. Marchisio. *Un ambiente di calcolo evoluto per lo sviluppo del pensiero computazionale* pg 127
- E. Zuccarini. *SmartEvolution - Project Based Learning per il making di mini robot e soluzioni domotiche* pg 137

#### Short Paper

- S. Corradini. *Misconcetti & Arduino* pg 147
- S. Boaretto, F. Acquafredda. *The Scorpion. Un robot per l'inclusione* pg 151
- R. Capone, A. Esposito, M. R. Del Sorbo, P. Musmarra, I. Veronesi. *Coding e Pensiero Computazionale per il potenziamento delle competenze logiche e matematiche* pg 155

### Capitolo 3 – I nuovi orizzonti tecnologici e metodologici per la formazione

#### Full Paper

- A. M. Sugliano. *BYOD semplice e sicuro: un modello e una soluzione tecnologica* • Best Paper Award pg 161
- G. B. Demo, L. Forlizzi, Ilaria Pagliuca. *Decostruire una storia per costruire la nostra storia* • Best Paper Award pg 171
- G. Angiani, A. Ferrari, M. Tomaiuolo, M. Mordonini, P. Fornacciari. *Previsione di performance degli studenti con analisi dei dati dei registri elettronici* pg 181
- P. Schiavone, A. T. Attollino, F. Labarile. *RD & PLS...per guardare "oltre"...* pg 191
- C. Bellettini, V. Lonati, D. Malchiodi, M. Monga, A. Morpurgo. *Informatica e pensiero computazionale: una proposta costruttivista per gli insegnanti* pg 201
- M. C. Brocato, L. Dereani, F. Tabacco. *TEAMS - Technology Enhanced Learning Mentoring Support* pg 211

# SmartEvolution

## Project Based Learning per il making di mini robot e soluzioni domotiche

Ermanno Zuccarini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MakeitModena e ConoscereLinux, Strada Barchetta 77, 41124 Modena  
ermanno.zuccarini@gmail.com

**Abstract.** SmartEvolution è il nome che accomuna due workshop, in Project Based Learning e aperti alla cittadinanza, per la realizzazione di mini robot e soluzioni domotiche. Sono stati promossi dall'innovation lab MakeitModena e dall'associazione ConoscereLinux nel 2017-2018. SmartEvolution richiama l'evoluzione smart, parallela e integrata, degli oggetti da realizzare e dei partecipanti stessi, quali individui e gruppi. Come è proprio del Project Based Learning, sono i progetti proposti dai partecipanti a fare da traino fin dall'inizio. Gli strumenti offerti loro su una piattaforma Moodle sono volutamente ridondanti: un database delle competenze, rubric tratte dal metodo Lepida Scuola, materiale sull'eLearning, link a software e siti. Ciò si arricchisce, ovviamente, con quanto scoperto dai partecipanti stessi. Inizialmente il coordinatore e i facilitatori presentano una traccia del percorso e strumenti utili, poi l'attività prende vita propria.

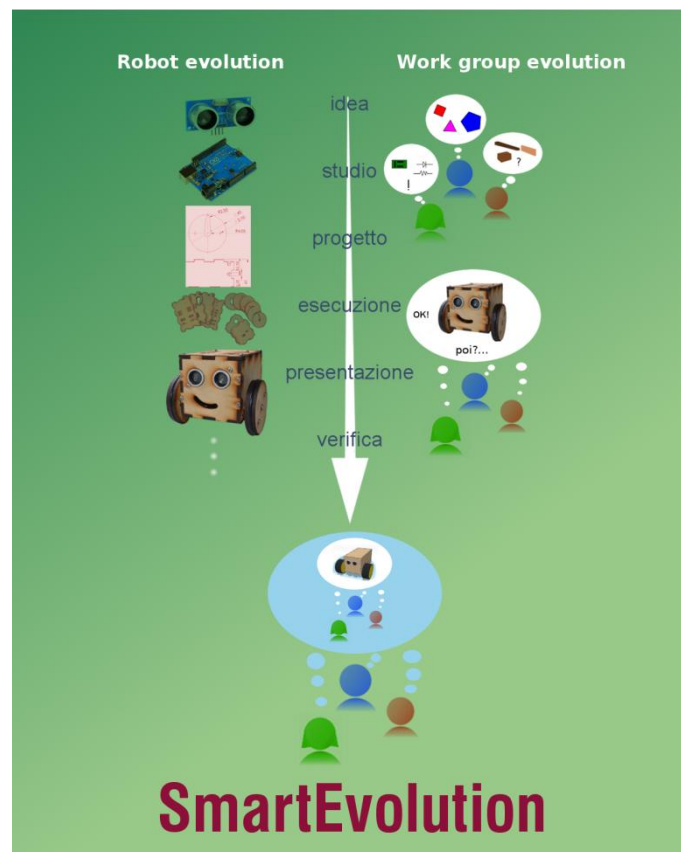
**Keywords:** PBL, making, robot, Moodle, costruttivismo.

### 1 Un'esperienza pregressa: i *Modena eLearning workshops*

Il primo approccio, esplicitamente tematizzato, al costruttivismo didattico nelle attività dell'innovation lab MakeitModena e dell'associazione ConoscereLinux [1], si è avuto nell'autunno del 2016 con la realizzazione di due workshop di 4 ore ciascuno aperti alla cittadinanza sull'eLearning, per esplorare il suo diffondersi in contesti sociali eterogenei. Il promotore, Ermanno Zuccarini, ha presentato ai partecipanti una panoramica delle risorse e degli strumenti per l'eLearning, soffermandosi in particolare su Open Educational Resources, Learning Objects, Learning Management Systems e approccio costruttivista. Ma una parte significativa dei contributi è arrivata dai partecipanti, che hanno costruito in seduta stante un quadro di possibili declinazioni

dell'eLearning al loro ambito lavorativo e di vita: insegnamento scolastico, formazione di ingegneri, istruzioni per installatori e manutentori di macchine industriali, formazione aziendale, formazione per l'associazionismo... L'eterogeneità dei partecipanti per scolarizzazione e appartenenza lavorativa ha mostrato come la cultura digitale, e nello specifico quelle dell'eLearning, possa emergere dal basso ed esprimere nel dettaglio prospettive di sviluppo impossibili da cogliere preventivamente da parte di un singolo formatore.

## 2 SmartEvolution



**Fig. 1.** Immagine di presentazione del primo workshop, sulla mini robotica. Al centro lungo la freccia sono indicate le tappe del percorso. A sinistra l'evoluzione dei progetti tecnologici e a destra quella delle persone coinvolte: queste arrivano con idee e retroterra culturali eterogenei, che poi si fondono in un progetto condiviso. L'obiettivo finale è la metacognizione di quanto si sta facendo.

## 2.1 Makers, ma in workshop già ricchi di strumenti

Il funzionamento di SmartEvolution, che applica il Project Based Learning alla realizzazione di mini robot e soluzioni domotiche, è basato su una lunga esperienza nel lavoro associativo e tecnologico diffusa tra i promotori e facilitatori.

Attualmente sotto il nome di SmartEvolution sono stati avviati due workshop con incontri a cadenza settimanale: nel febbraio 2017 quello sulla mini robotica e nell'ottobre dello stesso anno uno sulla domotica. Il progetto è stato sviluppato nell'innovation lab MakeitModena, che appartiene al Comune di Modena, insieme all'associazione ConoscereLinux. I lavori ad alcuni progetti non ancora terminati proseguono alla data di stesura di questo articolo, ossia al febbraio 2018.

I partecipanti, circa 15 per il primo workshop e 8 per il secondo, sono eterogenei: insegnanti e formatori, studenti in elettronica e informatica, esperti in modellazione e stampa 3D, artigiani e makers con diversi background, anche umanistici.

Secondo l'approccio del Project Based Learning, i progetti proposti dai partecipanti sono stati fin dall'inizio l'elemento trainante, attorno al quale si sono innescati i processi di autoformazione e azione. Corsi su Arduino e Raspberry si sono tenuti parallelamente nell'innovation lab e alcuni ne hanno fruito.

Il primo workshop ha visto nascere 6 progetti: un mini-rover didattico, un robot stampato in 3D al quale dare un'anima elettronica, una mano per promuovere il linguaggio dei segni, un robot aspirapolvere, un supporto ruotante per fare foto panoramiche con lo smartphone e un robot cerca oggetti. I primi cinque progetti hanno avuto un seguito e sono giunti o stanno arrivando al completamento.

Nel secondo workshop sono emersi i progetti di uno specchio smart, una cassetta delle lettere che avvisa quando c'è posta e un sistema di illuminazione intelligente a filo battiscopa. L'ultimo è già concluso, mentre i primi due sono tuttora in sviluppo.

Il coordinatore Ermanno Zuccarini ha predisposto per entrambi i workshop un sito Moodle [2] per il blended learning e la collaborazione. Ciò è stato integrato dai gruppi con strumenti di instant messaging. Gli strumenti proposti inizialmente ai gruppi per sviluppare i progetti sono stati volutamente ridondanti: un database delle competenze possedute e ricercate da ciascuno, uno schema per lo studio di fattibilità, rubric tratte dal metodo Lepida Scuola, la piattaforma di Project Management Kanboard, materiale sull'eLearning, link a software e siti. Ciò si è arricchito con risorse scoperte dai partecipanti stessi.

Inizialmente l'attività di ogni workshop si è focalizzata sul ruolo del coordinatore e dei facilitatori, che hanno presentato un percorso di base: formulazione dei progetti e creazione dei gruppi, studio di fattibilità, pianificazione temporale, realizzazione degli oggetti, comunicazione esterna dei progetti, verifiche in itinere e finali. Ma l'impostazione formale degli inizi è passa gradualmente in secondo piano, cosicché l'attività ha preso vita propria e prosegue ben oltre i tentativi di fissare un termine. Ritrovarsi è diventata un'abitudine e la cerchia dei partecipanti si trasforma in una comunità dove altre idee, anche estranee ai progetti iniziali, emergono.

L'apprezzamento e l'uso di strumenti formali, in particolare quelli del Project Management, è stato maggiore tra chi nella vita lavorativa ha un ruolo direttivo. Il database delle competenze si è rivelato utile soprattutto al coordinatore per favorire lo

scambio di competenze tra gruppi, contrastando la tendenza di questi a rinchiudersi al loro interno una volta definito un progetto. I momenti di verifica condivisa in itinere hanno insegnato ai partecipanti anche a superare una leggera resistenza, dovuta al forte coinvolgimento nel proprio progetto, che porta a sfruttare ogni incontro per fare progredire il lavoro. Infine, è ancora in fase di maturazione un lavoro articolato di presentazione scritta e multimediale dei progetti realizzati: eventi organizzati dal Comune di Modena, la fiera Expo Elettronica, l'After Festival e un video girato dallo stesso Comune hanno offerto occasioni già "pronte all'uso". Ma in workshop prevalentemente tecnologici, è su questo aspetto che la formazione umanistica può esprimersi lasciando la traccia più tangibile.

## 2.2 I progetti in dettaglio

**MiM – Make it Modena, rover didattico.** È un robot a tre ruote, con scheda Arduino, sensore di ostacoli ad ultrasuoni, antenna Bluetooth e chassis in compensato tagliato al laser. È comandato dallo smartphone con un'app ed evita autonomamente gli ostacoli. Il progetto del suo sviluppo è stato avviato già prima di SmartEvolution da Valentino Vaia e Francesca Mazzoni. Quest'ultima ha attivato poi con questo robot, indipendentemente da SmartEvolution, progetti didattici sulla mini robotica per bambini e ragazzi delle scuole modenesi e dei territori limitrofi. Una variante di chassis, da stampare in 3D, è stata progettata da Davide Tassinari e questo costituisce a sua volta un progetto autonomo.

**Mr: Arduino, robot antropomorfo stampato in 3D.** La struttura è quella di un'art toy, cioè un giocattolo artistico antropomorfo stampato in 3D, ideato da Gianfranco Pulitano. La collaborazione di Mariglen Ymeraj ha fatto sì che questo assuma anche un'anima elettronica, con una scheda costruita su misura. Può muovere braccia e testa e spostarsi evitando gli ostacoli.

**LIS hand, mano robotica per divulgare il linguaggio dei segni.** Riprende un progetto in open hardware di mano robotica stampata in 3D reperito sul web: Parloma. Si è rivelato il progetto più complesso sul piano meccanico. Ultimata, riuscirà a realizzare nel LIS la maggior parte delle lettere dell'alfabeto e si rivelerà uno strumento utile per attrarre interesse sul valore di tale linguaggio. Il progetto è promosso da Cristina Di Leo, Sara Raimondi, Giulio Stermieri e Guido Santamaria

**Nebula Clean Playing, rover aspirapolvere.** È un'imitazione semplificata in versione making dell'aspirapolvere commerciale Roomba. Viene comandato da smartphone, ha una scheda Arduino ed evita autonomamente gli ostacoli grazie a sensori ad ultrasuoni. Il progetto è stato proposto e portato avanti da Alessandro d'Antilio, aiutato per gli aspetti elettronici ed informatici da altri partecipanti e facilitatori del workshop. L'ideatore ha ipotizzato anche la possibilità estrosa di realizzare tornei a distanza tra robot aspirapolvere.

**SpinPhone, supporto ruotante per foto panoramiche con smartphone.** È stato ideato e realizzato da Alessandra Riegler, con l'aiuto di altri partecipanti al workshop. È stampato in 3D e contiene una scheda Arduino. L'ideatrice ha inventato, a partire da questo oggetto, anche un dispenser temporizzato con coperchio ruotante, per offrire cibo al gatto.

**Illuminazione intelligente retro battiscopa.** È una realizzazione di Alessandra Riegler, che si basa sull'uso di rilevatori di presenza, una scheda Arduino e strisce led.

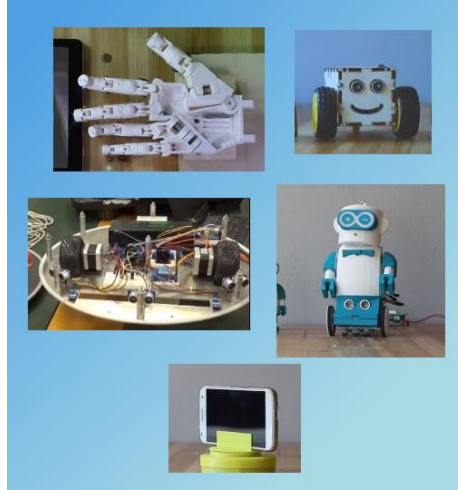
**Modellini dimostrativi di casa domotica e serra con Raspberry pi e NodeMCU.** Sono stati realizzati da Valentino Vaia per promuovere il workshop sulla domotica. Per collegare sensori e attuatori sono state preferite ad Arduino Uno schede NodeMCU, altrettanto economiche e dotate di ricevitore Wi-fi. Raspberry ha la funzione di centralina di comunicazione con queste e, tramite protocollo MQTT, con l'app MQTT dash installata su smartphone. Le funzioni attivate nella casa sono quelle di controllo di luci, sensore di temperatura e caldaia – simulata da un led - e apriporta. Nella serra, sensori di temperatura e umidità del terreno attivano all'occorrenza l'irrigazione automatica.

**Progetti in evoluzione.** Come già accennato, sono ancora in sviluppo i progetti di una cassetta delle lettere che avverte della presenza di posta e di uno specchio smart. Quest'ultimo è uno specchio semiriflettente che nasconde sul retro un monitor. Per il controllo si sta studiando un sistema di comando vocale. L'hardware è centrato su Raspberry. A lavorarvi sono in particolare Valentino Vaia, Alessandra Riegler, Carmine e Giuseppe Voto, Roberto Arrigo, Nadir Abdelmjid, Augusto Leonardi e Davide Tassinari.

**Un'antropologa tra i makers.** Sara Raimondi, laureata in antropologia e partecipante del primo workshop, ha sviluppato la sua ricerca finale di specializzazione post laurea proprio sulla comunità di persone che si è creata nell'ambito di SmartEvolution. Ha realizzato un video, *Make it* [3], dove ne coglie i principali aspetti: raccontare la propria esperienza di progettazione, tenere una presentazione di fronte ad un'altra videocamera, ideare, consultarsi, vedere il progetto che cresce, avere a che fare con qualcosa che insiste a non funzionare, raccontare come si svolge il lavoro nella stanza delle stampanti e del taglio laser, parlare del proprio arricchimento personale...

### **I facilitatori**

In maniera continuativa oppure per determinati periodi di tempo diversi facilitatori si sono adoperati ad affiancare il lavoro dei gruppi. Questo ruolo è stato formalmente distinto da quello dei partecipanti soltanto per il workshop sulla mini robotica. Nel secondo si è preferito un coinvolgimento in progetti da parte di tutti, anche se chi aveva partecipato al workshop precedente è stato investito di un ruolo guida nei confronti dei nuovi arrivati. I facilitatori del primo workshop sono stati Francesco Faenza, Davide Gariselli, Augusto Leonardi, Francesca Mazzoni, Gianfranco Pulitano, Valentino Vaia, Luca e Alessandro Zomparelli,



**Fig. 2.** Dall'alto a sinistra: LIS hand in costruzione, MiM, Nebula Clean Playing in assemblaggio, Mr:Arduino e SpinPhone.

### 3 Dall'innovation lab alla formazione degli ingegneri

Anche dai Modena eLearning workshop e da SmartEvolution hanno tratto spunto due workshop gemelli di 4 ore ciascuno, dal titolo *Project Based (e)Learning*, realizzati da Ermanno Zuccarini per gli Ordini degli ingegneri di Modena e Reggio Emilia nel 2017.

Nella prima parte di ciascuno dei due incontri sono stati illustrati gli elementi base di eLearning e Project Based Learning, citando anche il loro utilizzo congiunto in SmartEvolution. Nella seconda parte i partecipanti hanno sviluppato riflessioni sulle applicazioni possibili ai loro ambiti lavorativi di appartenenza. A fronte della svalutazione contrattuale delle attività puramente intellettuali, il relatore-facilitatore non ha faticato a prospettare il diffondersi di un nuovo artigianato ad alto contenuto di conoscenza e digitalizzazione: dimensione alla quale un numero crescente di persone già si accosta.

#### Sitografia

1. [www.makeitmodena.it](http://www.makeitmodena.it) – [www.conoscerelinux.org](http://www.conoscerelinux.org)
2. [www.ermannozuccarini.it/moodle30](http://www.ermannozuccarini.it/moodle30)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=vO7PwOi1kwk>