

Arduino e l'alternanza scuola - lavoro

Angelo Caputo, Grazia Marzia

ISS "C.Mondelli"

Via Chiatona, Contrada Amendolecchia 74016 - Massafra (Taranto)

angelocaputo@angelocaputo.it

grazia.marzia@istruzione.it

Si desidera presentare un approccio diverso alle attività di alternanza scuola-lavoro che non vengono condotte nell'ambito di uno stage aziendale, ma all'interno di un istituto scolastico, attraverso l'uso di metodologie didattiche e di strumenti già presenti nelle scuole. In particolare, attraverso l'uso della scheda Arduino, si cerca di stimolare le capacità creative e progettuali degli studenti coinvolti nel progetto che, avvalendosi degli ausili tecnici e delle metodologie messe a disposizione dalla scuola, giungono a realizzare prodotti che suscitino l'interesse del mondo economico e sociale.

1 Descrizione

Con l'art. 4 della legge n.53 del 28 marzo 2003, viene introdotto nel nostro Paese un nuovo percorso di apprendimento, denominato Alternanza scuola-lavoro rivolto agli studenti del secondo ciclo di istruzione che abbiano compiuto il 15°anno di età. La legge così definisce l'alternanza: "modalità di realizzazione del percorso formativo progettata, attuata e valutata dall'istituzione scolastica e formativa in collaborazione con le imprese, con le rispettive associazioni di rappresentanza e con le camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura, che assicuri ai giovani, oltre alla conoscenza di base, l'acquisizione di competenze spendibili nel mercato del lavoro".

L'alternanza scuola-lavoro diviene, con la legge 107 del 2015 (La Buona Scuola), attività obbligatoria per tutti gli alunni che frequentano l'ultimo triennio delle scuole secondarie di secondo grado, licei inclusi. In particolare viene individuato il seguente monte ore obbligatorio: 200 ore nei licei e 400 ore negli istituti tecnici e professionali nell'ambito del triennio.

L'alternanza è quindi un diverso percorso formativo che consente di conseguire dei risultati educativi attraverso esperienze di lavoro assistite, e, soprattutto, permette di superare il consolidato dualismo tra apprendimento scolastico e attività pratica inserita nel contesto lavorativo.

La metodologia del learning by doing consente infatti un superamento della fase di apprendimento, poichè tutte le conoscenze acquisite nella normale pratica didattica,

vengono messe in gioco concretamente, non in maniera automatica, ma con consapevolezza e piena cognizione delle conoscenze pregresse.

L'inserimento dei percorsi di alternanza scuola-lavoro, nel triennio degli istituti superiori, ha fornito agli studenti la possibilità di incontrare il mondo del lavoro, ma ha anche messo a nudo una serie di problematiche che il sistema scolastico deve affrontare: la necessità di individuare un numero adeguato di aziende presso le quali svolgere attività di stage; la richiesta di una formazione che fornisca competenze immediatamente spendibili e soprattutto che si evolvano nel tempo.

Sicuramente encomiabili sono le intenzioni di apertura al territorio, di favorire la crescita e la formazione di nuove competenze, per superare la drammatica crisi occupazionale e il disallineamento tra domanda e offerta nel mercato del lavoro.

Purtroppo, non sempre le esperienze vissute sul campo sono allineate con le buone intenzioni che hanno portato all'obbligo dei nuovi percorsi, soprattutto quando in alcune realtà si sono vissute forme di manovalanza gratuita, mascherata da formazione, poca attinenza del lavoro svolto con il programma di studi, e spesso mancanza assoluta di tutele. Risultato: alunni demotivati e sfiducia nel futuro lavorativo, con pesanti ripercussioni sul rendimento scolastico.

Può un progetto, svolto all'interno dell'Istituzione scolastica sostituire, almeno parzialmente, l'attività svolta in azienda?

In una classe dell'IISS "Mondelli", articolazione Informatica, le attività svolte, le competenze acquisite e le abilità conquistate sul campo nella realizzazione del progetto da parte degli studenti, sembrano fornire una risposta affermativa al quesito posto.

2 Il progetto

Il progetto è stato svolto nell'arco di due anni scolastici, in una classe ad indirizzo tecnico industriale, articolazione Informatica. L'attività è stata avviata nella classe terza, a partire dal secondo quadrimestre ed è proseguita fino a tutto il quarto anno.

Si è pensato di sfruttare le potenzialità della scheda Arduino, efficace dispositivo elettronico, per la realizzazione di un prodotto finito, al fine di arricchire il bagaglio di competenze degli alunni, utilizzabili poi per applicazioni in medio-piccole imprese.

Per poter affrontare l'intero lavoro, sono stati necessari i seguenti prerequisiti: conoscenza dei fondamenti di programmazione e concetti base di elettronica e fisica.

Gli argomenti trattati:

- strutture fondamentali di programmazione in C++;
- ambiente di sviluppo (IDE) del linguaggio Wiring per gestire Arduino;
- specifiche tecniche delle board Arduino;
- protocolli di comunicazione e gestione software;
- creazione delle librerie software di terze parti;
- sensori, attuatori e moduli;
- creazione di App con “APP Inventor” per smartphone android.

Il progetto denominato "Greenhouse" è stato realizzato in una classe dell'Istituto tecnico con l'intento di studiare soluzioni tecnologiche atte a favorire, attivare e riabilitare la vita domestica delle persone disabili e concedere loro la più ampia autonomia possibile.

Grazie all'uso del microcontrollore “Arduino Mega”, la casa progettata dagli alunni è interamente gestita da un'applicazione: dal citofono alla porta, dall'illuminazione alla funzionalità del bagno. La casa è dotata perfino di sensori di umidità per le piante e di un sensore di luminosità in base al quale le luci si accendono e si spengono da sole. La stessa sedia a rotelle del padrone di casa è anch'essa telecomandata.

Gli strumenti utilizzati:

1. Arduino Mega 2560 R3 – basato su microcontrollore ATmega3560. Questa scheda dotata fra l'altro di 54 pin di Input/Output digitali e 16 Input Analogici si è resa indispensabile per poter gestire tutti i componenti elettronici della casa;
2. Buzzer – segnalatore acustico in grado di emettere suoni con tonalità differenti utilizzato come campanello d'ingresso;
3. Modulo Bluetooth HC-06 – utilizzato per poter collegare l'App realizzata e residente sullo Smartphone con la scheda Arduino Mega;
4. Breadboard – utilizzata per collegare i vari componenti elettronici;
5. Arduino Solar kit Large 3W – pannello solare per dare la massima potenza **ecologica** al progetto. Il kit è composto da:
 - a. Arduino Solar Charger Shield che trasforma l'energia solare fornita dal Solar Panel in corrente elettrica di massimo 600mA;
 - b. Solar Panel 138x160 mm, typical voltage 5,5 V – typical current 540mA;
 - c. Batteria ai polimeri di litio 2A – per immagazzinare l'energia del Solar Panel;
6. Potenziometro per regolare il contrasto dell'LCD
7. Ventola ubicata nella bathroom che si attiva in caso di eccesso di temperatura;
8. Display LCD 16x2 retroilluminato – utilizzata dal diversamente abile per comunicare messaggi a chi suona alla porta d'ingresso;

9. Foto Resistenza LDR sensore luce Arduino - componente elettronico utilizzato per accendere automaticamente le luci nella casa man mano che l'intensità della luce solare diminuisce;
10. Ethernet Shield 2W/O POE – utilizzata per poter gestire in remoto attraverso un sito web la casa.

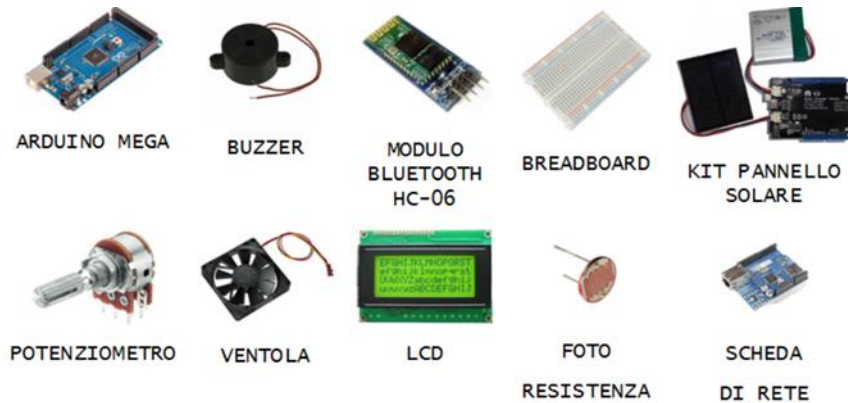


Fig. 1. Dispositivi utilizzati per la realizzazione della "Greenhouse"

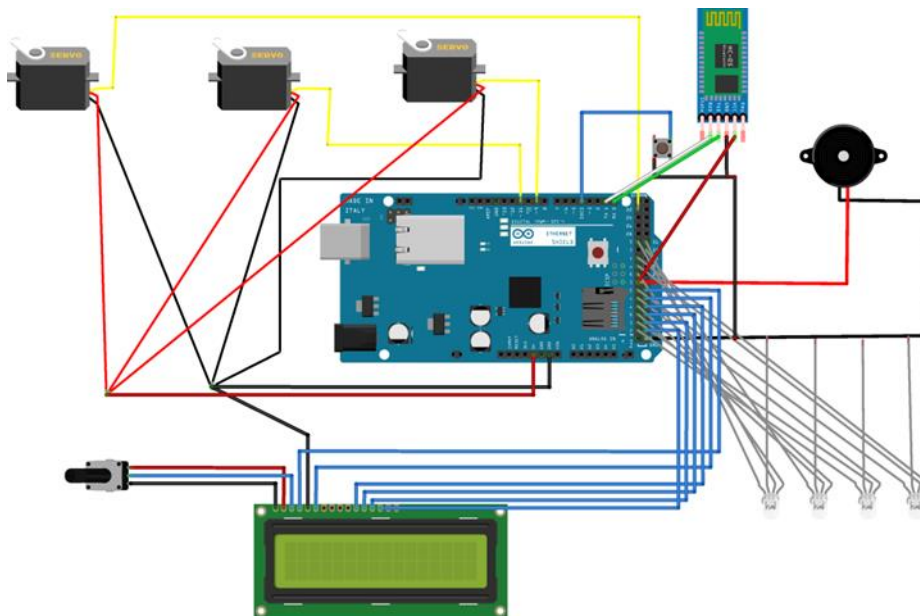


Fig. 2. Schema elettrico realizzato con software open source free "Fritzing"

Il codice che gestisce la scheda Arduino Mega è consultabile al seguente link:

http://tuttosuperabile.16mb.com/greenhouse_online.php

Attraverso l'App "GreenHouseOnline", realizzata con "App Inventor", ambiente di sviluppo per Android, del Massachusetts Institute of Technology (MIT), è stato possibile gestire tutte le funzionalità abitative passando, quindi, da un concetto abitativo di tipo tradizionale ad uno nuovo in cui le varie funzioni principali della casa sono integrate e rese fruibili anche dalle persone con disabilità.

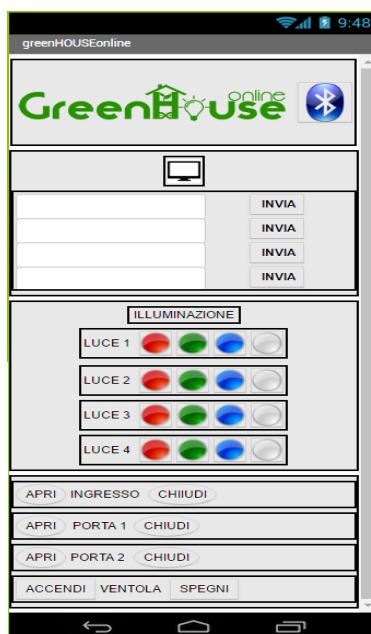


Fig. 3. Screenshot dell'App "GreenHouseOnline"

Il file che contiene il codice a blocchi dell'App che gestisce la "Greenhouse" è reperibile al seguente link:

http://tuttosuperabile.16mb.com/greenhouse_online.php



Fig. 4. Codice a blocchi dell'App "GreenHouseOnline"

Il progetto realizzato costituisce una valida dimostrazione della possibilità e capacità di conciliare le nuove esigenze del settore della formazione, con le pressanti richieste del mondo del lavoro che si presenta in continua evoluzione al pari degli strumenti utilizzabili.

Il passo successivo è stato la "condivisione" del codice e del prodotto finale attraverso un sito web e un canale Youtube.

Mettendo la condivisione al centro dell'intero progetto si è voluto raggiungere i seguenti obiettivi:

- sensibilizzare sull'importanza della circolazione delle idee ed avere libero accesso a risorse educative e progetti;
- condividere le esperienze quale concetto intrinseco alla definizione di "hardware e software open source";
- realizzare progetti a costo zero o tendenti a zero;
- utilizzare esclusivamente software open o applicativi gratuiti;
- sensibilizzare la cooperazione tra gruppi e organizzazioni per lo sviluppo di valori universali all'insegna dei diritti umani.

L'intera attività è stata svolta in laboratorio e, dopo alcune trattazioni relative alla struttura della scheda Arduino e a qualche richiamo di fisica, è stata completamente improntata alla progettazione e programmazione del famoso dispositivo elettronico.

Ma perché Arduino? L'ambiente di programmazione è *Cross-platform*, funziona su Windows, Macintosh e Linux, è interamente *open source* ed è supportato da una community che condivide conoscenze, esempi e applicazioni; inoltre la scheda ha costi contenuti.

Queste caratteristiche, di estrema semplicità, flessibilità ed economicità, hanno decretato il successo di questa piattaforma hardware, soprattutto tra i cosiddetti "Maker" o "Artigiani digitali" consentendo, altresì, un connubio sempre più stretto tra digitale e analogico, grazie alle stampanti 3D.

3 Metodologie

La metodologia utilizzata è basata sulla teoria del costruttivismo. Infatti, Arduino consente una didattica costruttivista basata sulla tecnica del Problem Based Learning (PBL) nella quale un problema rappresenta il punto di partenza del processo di apprendimento, a differenza di quanto si verifica nella didattica tradizionale, che individua nel problema lo strumento finale che consente di verificare le conoscenze acquisite.

L'uso dello strumento tecnologico non ha comportato una semplice applicazione di nozioni tecniche, ma ha inteso sviluppare ed integrare tra loro le diverse capacità creative e progettuali degli studenti, permettendo loro di ideare e realizzare concretamente quanto concepito: essi hanno assaporato il ruolo di protagonisti e amministratori degli strumenti tecnologici, anziché rimanere in quello di fruitori passivi.

Inoltre, il lavoro realizzato ha permesso lo sviluppo di quelle competenze chiave di "cittadinanza", fondamentali ed indispensabili nel mondo del lavoro, quali: lavorare in gruppo, imparare ad imparare, collaborare, progettare, rappresentare eventi e fenomeni, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare l'informazione.

4 Conclusioni

Il progetto realizzato può rappresentare una modalità alternativa per stimolare le capacità creative e progettuali degli studenti, rispetto alla "tradizionale" alternanza scuola-lavoro svolta in azienda.

L'attività teorico-laboratoriale può essere integrata con visite in aziende, rapporti con ordini professionali, visite guidate e collaborazione con associazioni culturali e di categoria.

Anche la metodologia dell'Impresa Formativa Simulata rappresenta una modalità che può aggiungere ulteriori opportunità per l'apprendimento di processi di lavoro reali nelle varie fasi, quali: costituzione, gestione del contesto organizzativo e operativo di imprese virtuali, per acquisire determinate competenze, riducendo contemporaneamente il periodo di permanenza degli studenti nell'impresa.

Dunque, l'integrazione di conoscenze teoriche e pratiche, lo sviluppo della cultura del lavoro, come impegno personale e relazionale, il contrasto del fenomeno dell'ab-

bandono sono alcuni degli obiettivi dei percorsi di Alternanza Scuola – Lavoro raggiungibili, anche attraverso progetti teorico-laboratoriali realizzati all'interno dell'Istituto.

L'impostazione pratica dell'intero lavoro realizzato "Greenhouse", l'applicazione delle conoscenze acquisite, durante le ore teoriche, e soprattutto la realizzazione di un prodotto finito hanno coinvolto ed entusiasmato gli studenti, consentendo loro di acquisire quelle competenze trasversali indispensabili in un mondo del lavoro caratterizzato da continue innovazioni, elevata spinta all'innovazione tecnologica e concorrenzialità a tutto campo.

5 Riferimenti

<http://tuttosuperabile.16mb.com/index.php>

https://www.youtube.com/channel/UCcPa05xpLsz_pwu8iDxtunA/videos

<http://appinventor.mit.edu/explore/>

<http://fritzing.org/download/>