

Ambienti, linguaggi, piattaforme per il coding e la robotica educativa

Francesco De Stefano¹ e Silvia Schiavello²

¹ Informatic World Associazione No Profit, Via Sbarre Inferiori, 234/C 89129 Reggio Calabria

² Informatic World Associazione No Profit, Via Sbarre Inferiori, 234/C 89129 Reggio Calabria
info@informaticworld.it

Abstract. Il presente lavoro partendo dalle definizioni di coding e robotica educativa vuole mettere in risalto l'importanza che il coding e la robotica educativa hanno ormai assunto nel percorso di formazione degli studenti della scuola primaria e secondaria che attraverso il loro utilizzo sono ormai diventati un valido strumento di supporto da impiegare nello studio di tutte le discipline classiche.

Keywords: coding, robotica educativa, robot, pensiero computazionale.

1 Robotica educativa e coding.

In informatica con il termine **coding** si intende la stesura di un programma.

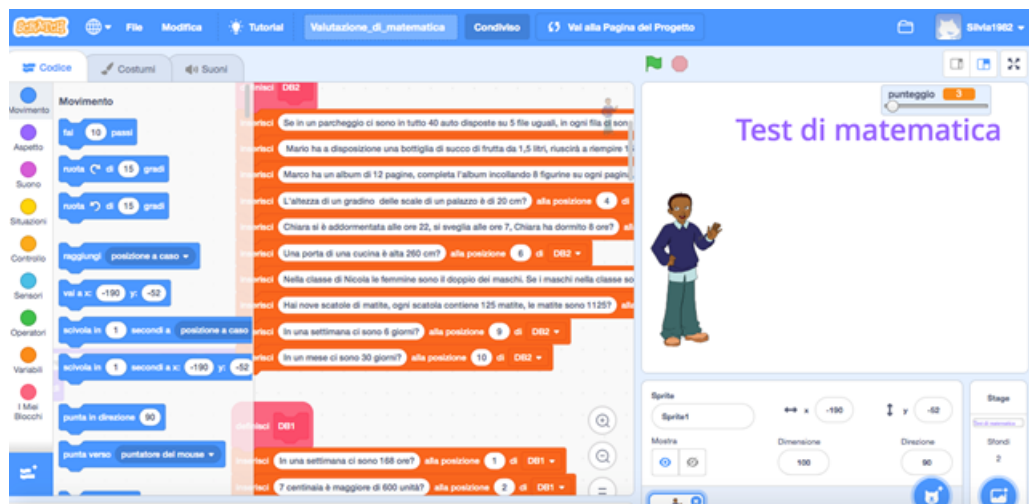


Fig. 1. Schermata di Scratch – un linguaggio di coding

Invece quando parliamo di robotica educativa andiamo ben oltre il termine coding nella sua accezione originaria. Robotica significa portare il coding a far parte del mondo reale, con il chiaro vantaggio che si riesce a unire un concetto astratto, come può essere quello della programmazione, a modelli “reali” con cui gli studenti possono confrontarsi e trovare un riscontro tangibile.

Il coding viene quindi utilizzato come mezzo di comunicazione capace di istruire un modello meccanico affinché questo esegua dei comandi.

Il **pensiero computazionale** è un termine che si deve a Jeanette Wing: “*Il pensiero computazionale è un tipo di pensiero analitico*”, ma deriva dalla concezione educativa di Seymour Papert che nel 1996 introdusse *LOGO*, il linguaggio di programmazione del MIT di Boston, per insegnare la programmazione ai bambini. Papert sostiene che la mente umana per poter imparare bene abbia bisogno di costruire artefatti (*learning by doing*).

Il pensiero computazionale condivide con la matematica il modo con cui riesce ad affrontare un problema e a risolverlo, è vicino al campo dell’ingegneria perché fortemente connesso ai problemi del mondo reale e consente di studiare problemi molto complessi suddividendoli in piccoli sotto-problemi di più facile risoluzione. Bambini e ragazzi imparano a programmare per apprendere, adottando un approccio più critico nei confronti della realtà in cui vivono e che li circonda, inoltre la programmazione ha il grande vantaggio di aiutare gli studenti a gestire in maniera adeguata gli errori prendendo ad esempio coscienza dei propri errori durante la stesura di un semplice codice.

Il termine “*pensiero computazionale*”, dopo essere stato ufficialmente accettato nel mondo giuridico con la pubblicazione della legge 107/2015 (“*La Buona Scuola*”) è entrato anche nella pratica didattica col Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD), che ha riconosciuto attività di questo tipo come essenziali per la formazione degli studenti nell’era digitale

Nella robotica educativa il valore didattico è dato dal “*coding*”, che non dovrebbe essere visto solo come attività laboratoriale, ma come approccio all’analisi, alla logica e alla codifica di tutte quelle informazioni che fanno parte di un processo formativo, un approccio metodologico che aiuti lo studente ad apprendere e sviluppare le capacità di analisi, di scomposizione di un dato problema, di comprendere le ragioni di un determinato fattore e di poter elaborare delle soluzioni.

Il punto di partenza del coding è la **programmazione a blocchi** che è un metodo di programmazione visuale, dove non è necessario conoscere un linguaggio di programmazione, ma basta manipolare degli oggetti, spostare degli elementi, sullo schermo del pc o del tablet. La programmazione a blocchi è uno strumento versatile che aiuta a liberare la creatività dello studente. Consente di creare giochi, animazioni, storie interattive, sequenze musicali ma può anche essere usata per programmare un robot, per fargli compiere determinati movimenti e comportamenti, per aggiungere delle nuove abilità a un androide. Basta spostare e ordinare in sequenza una serie di blocchi o oggetti grafici su un monitor, come se fossero i pezzi di un puzzle, ad ogni mattoncino corrisponde

un comando, un'istruzione che non ha bisogno di essere digitata ma solo “*incastrata*” al blocco precedente.^[1]

Scratch, ad esempio è un ambiente di programmazione a blocchi per il coding e la robotica educativa che consente di realizzare giochi e storie interattive, programmare robot in modo intuitivo che viene appreso velocemente dai ragazzi fin dalla scuola primaria. Assemblando i blocchetti sullo schermo lo studente può far muovere un personaggio virtuale a suo piacimento, può farlo cantare, ballare, personalizzarne l'aspetto oppure può creare immagini che ruotano e si animano al ritmo di musica.

Blockly è un ambiente di programmazione visuale simile a Scratch. Anche per questo ambiente di sviluppo si deve, nella fase di sviluppo, spostare e unire dei blocchi colorati, di forme e dimensioni diverse, per completare una serie di missioni come ad esempio: uscire da un labirinto, colpire un bersaglio con un cannone, disegnare figure geometriche, aiutare un uccellino a ritornare nel proprio nido. Di Blockly esiste anche una versione in italiano.

Tra i robot per bambini programmabili con Blockly, ci sono per esempio i robotini *Dash* and *Dot*.

Ardublock è un ambiente per la programmazione a blocchi specifico per Arduino. Per utilizzarlo è necessario installare Arduino IDE sul computer, un software che consente di scrivere codice informatico in maniera semplice e intuitiva. Il meccanismo di funzionamento è analogo a quello di Blockly e Scratch. In più con Ardublock, nella fase di programmazione, ogni volta che si sposta un mattoncino, è possibile visualizzare la riga di codice corrispondente in una finestra a parte del programma. In questo modo si inizia a prendere dimestichezza anche con il linguaggio testuale e le linee di codice, associando quest'ultimo a un determinato risultato.

Choregraphe si basa anche su un linguaggio di programmazione a blocchi è un software che permette di programmare i comportamenti di *Nao robot*, *robot Pepper* e *Romeo robot*, i tre robot umanoidi realizzati da SoftBank Robotics.^[2]

Altri esempi di robot sono ad esempio quelli prodotti dalla Clementoni, nota società che crea giochi didattici, che tramite un'apposita APP permette di programmare e comandare il robot, usando un linguaggio di coding proprietario simile a Scratch.

Presso la nostra associazione da tempo eroghiamo corsi di coding e robotica a bambini della scuola primaria e secondaria e nella fase di sviluppo del codice da fare eseguire ai robot, per permetter ai ragazzi di memorizzare le icone che corrispondono ai vari comandi facciamo disegnare il codice su una lavagna magnetica. Cerchiamo di rendere meno noiose le lezioni alternando momenti di lezione con momenti di gioco.

¹ Antonio Carlo Leoni e Tommaso Masini, Robotica educativa. Percorsi didattici di apprendimento multidisciplinare Di Robotica Educativa e Coding a scuola., EduSMART. 99–110 (2016).

² Giovanni Marciànò, Robot & scuola. Guida per la progettazione, la realizzazione e la conduzione di un Laboratorio di Robotica Educativa (LRE), Hoepli



Fig. 2. Esercizi di coding alla lavagna

La robotica educativa è dunque uno strumento molto efficace per lo sviluppo del pensiero computazionale, essa è la concretizzazione di quanto gli alunni “progettano” con il coding. Attraverso infatti strumenti pensati appositamente per la didattica (ad esempio Bee Bot, Blue Bot, Lego Mind, Arduino ecc) si può completare il percorso formativo iniziato con il coding, utilizzando gli algoritmi per “programmare” robot o altre entità tecnologiche, così da realizzare una vera e propria intelligenza artificiale.

La robotica educativa è in grado di produrre risultati migliori rispetto al coding, poiché è più concreta per gli studenti e dunque più intuitiva per l’ideazione e l’applicazione degli algoritmi e il conseguente sviluppo del pensiero computazionale.

Per spiegare e rendere meglio il significato del coding applicato a robot consideriamo un distributore automatico di caffè che è a tutti gli effetti, un robot.

Quando lo usiamo per farci un caffè, seguiamo semplicemente le istruzioni d’uso. scegliendo quello che vogliamo, inseriamo l’importo richiesto affinché avvenga l’erogazione, impostiamo la quantità di zucchero e quindi attendiamo che la macchina ci dica che il caffè è pronto e lo preleviamo.

Ora, un conto è seguire le istruzioni per l’uso di una macchina automatica, un altro è scrivere le istruzioni che definiscono il comportamento della macchina.

Programmare un distributore automatico di caffè, cioè, è cosa ben più complessa (e didatticamente significativa), rispetto a *“fare un caffè alla macchinetta”*.

È necessario infatti scrivere in modo puntuale tutta la procedura che nel suo insieme definisce il comportamento della macchina, contemplando ogni possibile caso: acqua esaurita, caffè esaurito, bicchiere che si inceppa, credito insufficiente e poi tutte le fasi della preparazione ed erogazione coerente alla bevanda scelta (riscaldare l’acqua, miscelarla con il caffè, aggiungere lo zucchero, preparare il bicchiere, eccetera).

Allo stesso modo, **programmare un robot è cosa diversa dal giocare con l’automobile telecomandata**, anche se in apparenza veder giocare un bambino con un robot e con la macchinina può sembrare la stessa cosa, ma non è affatto così in quanto nel primo caso, quello del robot, si potrebbe dire che il giocattolo se lo è letteralmente inventato il bambino, mentre, nel secondo caso, ne sta solo seguendo passivamente le istruzioni d’uso.

Dall’esempio preso in esame si evince che la strategia didattica alla base della robotica educativa è quella del *“problem solving”*, si deve cioè programmare il robot affinché si riesca a raggiungere un determinato obiettivo. Questo, è il problema che gli student devono risolvere, il tipo e complessità dell’obiettivo determina il tipo e complessità del problema e l’insieme delle competenze da mettere in campo/formare/stimolare/applificare per risolverlo, determinando così anche il valore didattico dell’esperienza.

Ad esempio, si può voler sviluppare l’orientamento spazio-temporale, facendo acquisire padronanza delle nozioni di destra-sinistra, alto-basso e così via. E dunque si può chiedere di definire le istruzioni (il programma) che consente al robot di raggiungere un determinato punto della stanza partendo da un altro determinato punto.

Oppure si può chiedere al robot di uscire da un labirinto le cui pareti non sono sempre le stesse. E così via.

2 I robot

Tipicamente i robot utilizzabili a scuola sono in grado di eseguire semplici ordini del tipo: avanti, indietro, gira a destra, gira a sinistra.

Alcuni, più sofisticati, sono dotati di sensori in grado di fornire informazioni quali: distanza del robot da un ostacolo, presenza di un determinato colore o luce lungo il percorso, livello di rumore/volume acustico, e così via.

Sfruttando i valori forniti da questi sensori si possono condizionare ulteriormente le azioni da far svolgere al robot, ad esempio: *“segui la linea gialla e fermati se diventa nera”*, *“se la distanza di un ostacolo rilevata dal sensore è minore di 10 centimetri gira a destra”*, eccetera, rendendo così il programma più articolato e complesso.

Le istruzioni del robot, insomma il suo programma, possono essere fornite in due modi: tramite un’interfaccia interna formata da pulsantini tasselli ecc. o tramite dispositivi esterni.

Distinguiamo dunque i robot in due macro-categorie

- Robot che non richiedono un computer o dispositivo esterno per la programmazione



Fig. 3. Interfaccia a pulsanti di un robot Clementoni

La programmazione di questi robot avviene premendo i tasti, utilizzando tasselli o altri dispositivi fisici, posti sul corpo del robot.

- Robot che richiedono un computer o dispositivo esterno per la programmazione.

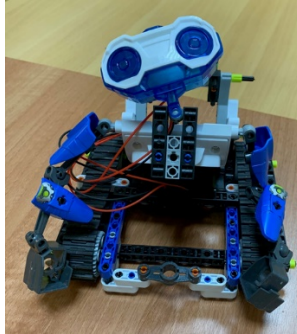


Fig. 4. Robot programmabile con tablet o smartphone

La programmazione di questi robot avviene collegando il robot ad un computer/dispositivo (smartphone, tablet) e, grazie ad un'applicazione dedicata, si scrive il programma e lo si fa eseguire.

Per quest'ultima tipologia di robot il "collegamento" tra robot e dispositivo in genere non è fisico, tramite cioè un cavo, ma via bluetooth o wifi.

Bibliografia

1. Antonio Carlo Leoni e Tommaso Masini, Robotica educativa. Percorsi didattici di apprendimento multidisciplinare Di Robotica Educativa e Coding a scuola., EduSMART. 99–110 (2016).
2. Giovanni Marcianò, Robot & scuola. Guida per la progettazione, la realizzazione e la conduzione di un Laboratorio di Robotica Educativa (LRE), Hoepli