

Programmare... con i pennarelli!

Tamburini Federica Carla
Scuola primaria "Vera Vassalle" (IC Marco Polo Viani Viareggio)
fedetamb@gmail.com

Abstract. Il contributo presenta alcune esperienze realizzate attraverso il robot Ozobot, che si presta ad essere programmato in modo semplice, adatto a tutti i contesti didattici. In particolare, vengono presentate attività di problem solving realizzate in modo laboratoriale nella scuola primaria e secondaria di primo grado in occasione della European Week Code 2017; successivamente vengono descritte le fasi di lavoro di alcune attività multidisciplinari proposte in una classe seconda primaria.

Keywords: robotica, coding, percorsi, storytelling, digital tale

1. Introduzione

La robotica educativa è un approccio ludico per approcciarsi in modo pratico al mondo dei robot, della programmazione e in generale all'apprendimento delle materie tecniche. Ricercare ed applicare algoritmi risolutivi di un problema e testarne immediatamente la riuscita: in questo l'uso dei robot aiuta i ragazzi a evidenziare la procedura applicata, testando la bontà delle scelte fatte, coltivando e sviluppando le strategie risolutive del pensiero computazionale.

Già alla fine degli anni '60 Seymour Papert introdusse la prima versione di LOGO, il software di programmazione della tartarughina pensato proprio come strumento per l'apprendimento e nel 1971 scrisse un articolo chiamato "*Venti cose da fare con un computer*" [1], dove il computer viene presentato soprattutto come una macchina per simulare e come ambiente di apprendimento che aiuta a costruirsi nuove idee. Il punto fondamentale di Papert è che devono essere gli studenti a "comandare" il computer e non viceversa ed è per questo che ha sviluppato il suo famoso linguaggio, usando una tartaruga giocattolo virtuale che poteva essere programmata.

Lo scopo della robotica educativa pertanto, diventa quello di trovare strumenti ludici tecnologicamente appetibili che rendano i bambini soggetti attivi nella "costruzione" della propria conoscenza. È dimostrato che la robotica è capace di stimolare sia la sfera dell'intelligenza cognitiva che quella affettiva degli alunni e di portare motivazione attiva nei bambini.

La robotica, con l'indispensabile mediazione dell'insegnante, si è rivelata un contesto ottimale in cui il "sapere" e il "saper fare" si coniugano per raggiungere obiettivi formativi e didattici.

La robotica è altresì uno strumento straordinario per motivare ed incentivare gli apprendimenti, che consente di padroneggiare un linguaggio di programmazione convinti che si tratti solo di regole per giocare.

Un altro aspetto molto importante è la correzione e la gestione dell'errore (*debugging*), legato strettamente alla risoluzione dei problemi (inserire la giusta sequenza di istruzioni per poter compiere un'azione) e in quest'ottica colto non in maniera penalizzante ma come sfida ulteriore per la risoluzione. L'errore nella progettazione o nella programmazione del robot non crea sconforto nei bambini ma attiva in loro la voglia della sfida; si sentono stimolati a rivedere in modo più approfondito i propri ragionamenti e i risultati che ne derivano, senza sentirsi giudicati o messi alla prova.

Privilegiando per sua natura il lavoro pratico, la robotica in classe favorisce l'apprendimento attivo dell'approccio per competenze, privilegiando la cooperazione, l'apprendimento per scoperta e il problem solving e coinvolgendo anche il docente in maniera attiva come guida e supporto al lavoro autonomo dei ragazzi.

Proprio per l'importanza che riveste l'avvio al pensiero computazionale, è bene iniziare da prestissimo, possibilmente fin dalla scuola dell'infanzia.

Da parte del docente, la sfida sta nell'applicare il metodo procedurale ed algoritmico anche nelle materie meno scientifiche, come quelle letterarie.

2. Scenario di contesto generale

La nostra scuola è sempre stata "sensibile" al tema dell'introduzione delle tecnologie nella didattica. Il laboratorio di informatica è sempre stato molto frequentato da tutte le classi - soprattutto di scuola primaria - e la gran parte degli insegnanti partecipano entusiasti ai corsi di formazione interna organizzati sui temi del digitale nella didattica.

Negli ultimi due anni, da quando rivesto il ruolo di Animatore Digitale, soprattutto in occasione della European Week Code di ottobre, organizziamo una o più giornate che coinvolgano le classi dei tre ordini di scuola del Comprensivo sui temi del coding e della robotica educativa, cercando anche di proporre esperienze pratiche e laboratoriali. Quest'anno, oltre alla "festa" del coding collettiva, sono stati proposti laboratori di problem solving nelle singole classi (in modo da lavorare a gruppi più piccoli) utilizzando il robot Ozobot.

3. Strumento utilizzato

Nel corso delle attività di robotica proposte nelle nostre feste del coding, e nelle attività disciplinari nelle classi, di solito sono stati utilizzati robot con programmazione sequenziale (come Doc o Mind della Clementoni nelle classi dell'infanzia e della primaria, e la Probot nelle classi della scuola secondaria di I grado) o a blocchi, sullo stile di Scratch (come Mbot e Arduino).

Nelle attività qui descritte invece viene proposto l'utilizzo di Ozobot, un robot *line follower* che lavora sia su superfici cartacee che digitali. Basta appoggiarlo su un foglio dove ci sia una linea tracciata con un pennarello oppure su un tablet - tramite

l'app dedicata - e lui inizia a muoversi, seguendo il percorso tracciato e riconoscendo il colore (la testa si illumina del colore attraversato).

Ozobot è un piccolo robot, grande circa 2,5 cm, prodotto dalla compagnia californiana Evolve che nel 2015 è stato eletto robot dell'anno. Essendo molto piccolo lo si può facilmente mettere in tasca ed avere a disposizione in modo immediato. Si ricarica tramite usb ed ha un'autonomia di lavoro di circa 30/40 minuti.

È un robot che si può programmare anche attraverso la web app apposita, chiamata Ozoblocky [4], strutturata "a blocchi" (sullo stile Scratch) dove è possibile inserire comandi di direzione, velocità, luci, ecc. e programmare il robot in modo che si muova in autonomia.

La sua forza però è che, oltre a questo tipo di programmazione - comune ad altri robot - Ozobot può essere comandato anche con i materiali più frequenti che si possano trovare nelle classi: carta e pennarelli colorati. Potendo riconoscere i colori su cui passa, in Ozobot sono stati pre-inseriti quasi 1000 comandi, creati attraverso combinazioni di colori (nero, rosso, verde, blu) e in questo modo diventa molto facile programmarlo anche per bambini molto piccoli.

La nostra scelta è stata quindi usare la programmazione con i pennarelli, sia per dar modo agli alunni di avvicinarsi al mondo della programmazione in modo insolito e di farlo quasi in autonomia, sia per evidenziare come le procedure di coding possano prestarsi ad essere applicate in modo semplice in molti contesti, senza necessariamente conoscere un linguaggio specifico di programmazione.

Sul sito di Ozobot [3] è possibile reperire l'elenco dei comandi preinseriti:

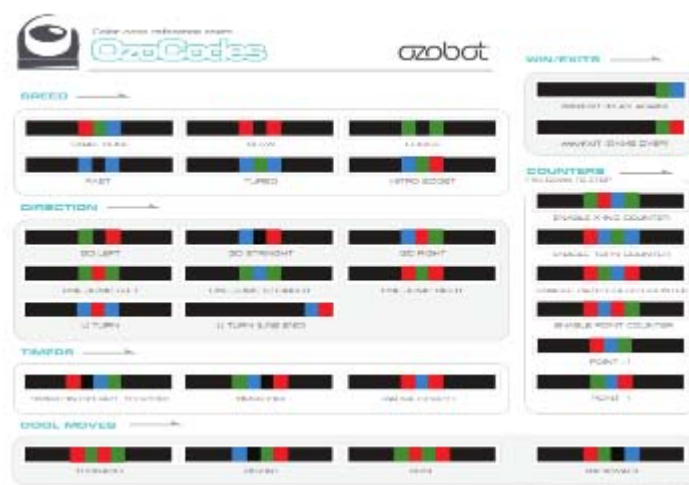


Fig. 1. Schema base dei comandi preimpostati sul robot

Ozobot è proposto in due versioni: BIT, più semplice, ed EVO che oltre a tutte le caratteristiche della versione precedente ha anche altre funzioni (ad esempio, possiede i sensori ad infrarossi per evitare gli ostacoli, può produrre suoni, ecc.) ed è stato pensato per ragazzi più grandi (medie e superiori). Nelle attività descritte in questo articolo è stata utilizzata la versione BIT, perché sono state sufficienti le dotazioni base.

4. Proposte Didattiche

4.1. Problem solving durante l'European Week Code

Direttamente dal sito del produttore, è possibile reperire molte attività già strutturate da cui poter prendere esempio per proporre progetti nella propria classe. L'attività di problem solving proposta nelle classi (dalla terza primaria in su) prende spunto da una delle attività di training iniziale trovate sul sito.

(<https://portal.ozobot.com/lessons/compilation/color-codes-basic-training>)

Lo scopo della proposta era stimolare nei ragazzi un problem solving partendo da un gioco, presentando contemporaneamente uno strumento a loro sconosciuto (e fornendo anche ai docenti spunti di lavoro ulteriori).

Nell'attività laboratoriale (in circa un'ora di lavoro), ogni classe ha seguito la seguente scansione:

- *fase di esplorazione*: ai ragazzi è stato presentato il robot e sono stati invitati a provare a realizzare percorsi con pennarelli colorati, osservando come "la testa" di Ozobot cambiasse colore con il variare del colore della linea. In questa fase è stato possibile osservare anche come il robot, in assenza di comandi specifici, in presenza di un bivio prenda una strada a caso.
- *fase di gioco*: ogni classe è stata divisa in gruppi di tre/quattro alunni e a ciascun gruppo è stata data una scheda con lo schema del gioco. La scheda con i comandi del robot è stata invece proiettata alla LIM in modo che fosse visibile a tutti.

Lo scopo del gioco è condurre il robot da casa a scuola: per fare questo è necessario colorare con i colori corretti le caselle dei comandi vuoti già inserite. I comandi da utilizzare sono dati: ogni gruppo deve quindi decidere dove inserire il comando in modo che Ozobot venga guidato fino ad arrivare a destinazione.



Fig. 2. Gruppi di alunni impegnati nella sfida, sia nella scuola primaria che nella scuola secondaria di I grado

- *fase di verifica*: una volta che il gruppo aveva terminato di inserire i comandi, tramite il robot veniva verificata la bontà delle scelte fatte. Nella maggioranza dei casi, il robot non arrivava a destinazione quindi si è resa necessaria una ulteriore fase di rielaborazione

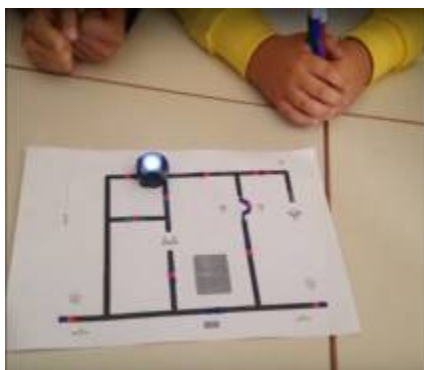


Fig. 3. Esempio di scheda gioco compilata durante la verifica dei comandi

- *fase di debugging*: i comandi sono messi al posto giusto? I colori sono inseriti nell'ordine corretto per come li deve leggere il robot? I colori sono ben definiti o sono state lasciate zone bianche oppure sono stati sovrapposti e il comando non è chiaro?
- *Ulteriore fase di verifica con le correzioni apportate*

Questa attività, semplice di per sé, è stata molto stimolante per molti aspetti. Ha messo spesso “in crisi” i ragazzi, (più i grandi dei piccoli, in verità!) che si sono accorti come spesso non sia facile sapere “dove va cosa”; è stata un'attività dove sono state stimolate le capacità di osservazione, deduzione, anticipazione e dove la collaborazione è stata necessaria.

In qualche caso i gruppi non sono riusciti a completare il percorso (hanno lasciato dei comandi in bianco oppure hanno inserito altri comandi rispetto a quelli indicati), per cui è stato necessario l'aiuto dei docenti.

Un errore che spesso è stato compiuto è il non aver rispettato la giusta sequenza dei colori: nell'inserire la combinazione dei comandi infatti bisogna tener conto del “punto di vista” di Ozobot, capire cioè da quale parte del percorso inizia a leggere la combinazione (rosso - nero - blu, non è uguale a blu - nero - rosso!) altrimenti il comando non viene compreso dal robot.

Nei giorni successivi, anche a seguito dell'entusiasmo dei ragazzi, moltissime classi hanno proseguito questo tipo di attività con schede simili (scaricate dal sito o autoprodotte dai docenti) permettendo di approfondire quindi il concetto base di sequenza operativa.

La medesima attività è stata proposta anche ad un gruppo di docenti durante le ore di formazione sul coding e anche gli insegnanti sono stati messi a dura prova con questo tipo di lavoro, che infatti non è semplice come può sembrare a prima vista.

Questo ha suscitato con i colleghi varie riflessioni, prima tra tutte il fatto di come il pensiero computazionale non sia scontato e di come quindi sia importante iniziare un certo tipo di approccio già dai primi anni di scuola.

L'uso di Ozobot ha permesso in questo caso di svolgere un'attività di robotica usando un solo robot per classe (in fase di verifica) e con materiali semplici, alla portata di tutti.

4.2 Proposte disciplinari in classe

La classe in cui sono state proposte le attività di seguito descritte è una classe seconda di scuola primaria. Fin dallo scorso anno i bambini hanno svolto varie attività di coding unplugged e di robotica, applicate anche alle discipline scolastiche, utilizzando il robot Doc della Clementoni,

Al termine della classe prima [2], Ozobot è stato utilizzato in Italiano, per avvicinarsi al carattere corsivo come linea continua (a differenza dello stampato che ha i tratti segmentati): i bambini hanno realizzato la loro lettera iniziale "trasformandola" in un percorso e questo ha dato modo anche di imparare ad inserire i primi comandi (ad es. "torna indietro alla fine della linea").

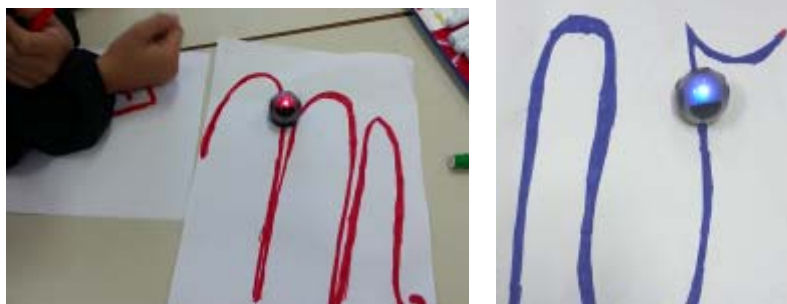


Fig. 4. Esempi di realizzazione di lettere - percorso. Si può osservare bene come il robot riconosca il colore su cui sta passando

In classe seconda, con il robot sono state realizzate fino a questo momento due unità didattiche: per loro natura, questo tipo di attività sono interdisciplinari ma possiamo dire che una di esse è stata di carattere geografico e l'altra legata prevalentemente all'area linguistica.

I labirinti. Nel primo caso con i bambini abbiamo affrontato il labirinto e osservato come esso sia diverso dal percorso (il labirinto infatti ha anche strade chiuse che non si possono percorrere, non ha un percorso definito ma va scoperto man mano). Sono stati dapprima realizzati su carta e verificati con il robottino



Fig. 5. Esempi di labirinti e percorsi realizzati su carta

dopo di che è stata proposta agli alunni un'attività di *tinkering*: data una base di cartone, un rotolino di scotch e cinque cannucce (che naturalmente potevano essere tagliate) dovevano realizzare ciascuno il proprio labirinto.



Fig. 6. Esempi di realizzazione di labirinti realizzati con cartone e cannucce colorate

Al termine della realizzazione, i bambini hanno tracciato all'interno del loro labirinto il percorso per il robottino, inserendo gli opportuni comandi in modo che potesse percorrere tutto il labirinto, cambiando anche strada se questa fosse sbagliata.

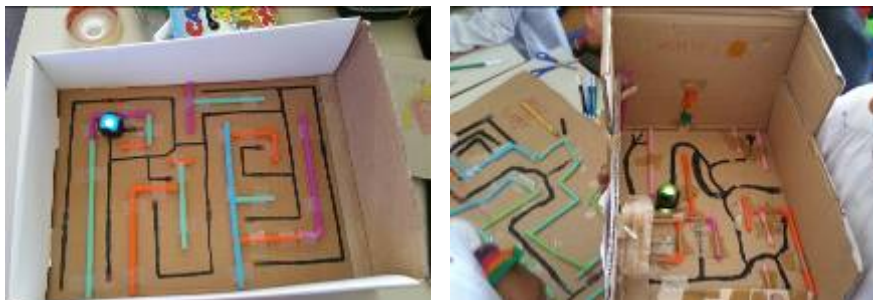


Fig. 7. Esempi di percorsi realizzati all'interno dei labirinti con il robot in azione

In questa attività, l'utilizzo del robot ha permesso di testare subito la bontà delle scelte fatte e la correttezza dei comandi inseriti, sia a livello sintattico (giusta sequenza dei colori) sia semantico (il comando giusto al posto giusto). A differenza dei percorsi realizzati in classe prima con altri robot (come Doc), la programmazione è stata in questo caso più semplice non essendo realizzata in step sequenziali ma tramite co-

I risultati sono stati sorprendenti! Tutti i gruppi sono riusciti a compiere il progetto (anche se in molti casi è stato necessario correggere i comandi più volte perché non erano chiari per il robot) e qualcuno ha anche realizzato con la carta un costume per Ozobot in modo da personalizzarlo ulteriormente.



Fig. 8. Alcuni esempi di fiabe rappresentate tramite percorsi: sono evidenti anche i “costumi” fatti indossare al robot, realizzati dagli alunni stessi

Il risultato finale è stato quindi una sorta di *digital tale*, dove si sono unite la didattica più tradizionale e la tecnologia integrando diversi linguaggi, alcuni tipici della narrazione, altri della sceneggiatura, altri tecnologici legati al coding e alla programmazione.

Questo tipo di attività ha stimolato moltissimo la creatività degli alunni ed ha permesso loro di “giocare” attivando in modo inconsapevole competenze importanti quali la capacità di sintesi, di suddivisione in sequenze narrative, di rappresentazione iconica, di pianificazione e progettazione, di analisi dei risultati, di autocorrezione dell’errore - oltre naturalmente alle competenze relazionali stimolate dal lavoro collaborativo.

Inoltre, al termine del lavoro, i vari gruppi sono stati chiamati a raccontare oralmente la loro storia mentre il robot percorreva la strada pianificata; alle competenze descritte sopra, si è aggiunta quindi la capacità di espressione orale e di rispetto dei tempi (ciascun componente del gruppo si era assegnato una parte del racconto) stimolando quindi la realizzazione di una sorta di sceneggiatura teatrale.

Conclusioni

L’introduzione della robotica è possibile anche con bambini piccoli in molte forme, che stimolino la loro curiosità e contemporaneamente anche la possibilità di affrontare in modo pratico concetti non semplici (come le variabili in un algoritmo).

Il mercato offre molte proposte, adatte a tutte le età e tra loro questo piccolo Ozobot, che utilizza anche strumenti familiari ai ragazzi, come i pennarelli colorati, in modo impensato con cui proporre molte attività, diversificate nella difficoltà e nelle possibilità didattiche. Nel sito del produttore è possibile trovare proposte di lesson plan anche per le classi superiori, sia per le materie letterarie che scientifiche (dalla narrativa alla statistica, dalla geometria all’astronomia, dall’epica alla geografia, ecc.). La cosa bella di questo tipo di attività, creativa e coinvolgente, è anche la disseminazione che si crea tra insegnanti. Dagli spunti forniti infatti, anche qualche professore

delle nostre scuole medie sta portando avanti attività di storytelling nelle proprie classi: un esempio fra tutti, costruito più o meno come l'attività descritta in precedenza, la Selva Oscura della Divina Commedia raccontata con Ozobot.

Nella classe scenario delle attività presentate è presente anche un alunno H con un deficit medio grave: in questo tipo di lavori, come ad esempio quello dello storytelling, ha partecipato in modo completamente integrato e autonomo, supportato dai compagni del gruppo ma riuscendo a realizzare da solo la parte di percorso assegnato vista la semplicità del linguaggio di programmazione scelto.

Le tecnologie digitali e la robotica possono infatti, se impiegate in modo attento e consapevole, contribuire a promuovere l'apprendimento e le abilità relazionali di alunni con bisogni speciali; agendo da strumenti facilitatori dei processi di apprendimento, favoriscono la gestione autonoma delle attività, il lavoro di gruppo e permettono ad ognuno di esprimere competenze e creatività.

Sia nelle attività di problem solving sia nelle attività disciplinari si è avuta la dimostrazione che in classe la robotica attiva tutta una serie di competenze ed abilità niente affatto scontate che possono supportare ed integrare le discipline e la didattica più tradizionale, fornendo un'opportunità in più per creare le condizioni di un apprendimento attivo, costruttivo e collaborativo.

Sono progetti ed attività che mettono al centro gli alunni stessi, che attraverso il ragionamento intenzionale e finalizzato, compiono ragionamenti logici importanti. Inoltre, sono attività in cui la manualità e la creatività vengono abbinate alla logica privilegiando il carattere ludico e in cui anche l'autovalutazione e la correzione dell'errore sono parte integrante dell'esperienza stessa. Già lo stesso Papert sottolineava la grande importanza della gestione dell'errore: egli affermava infatti che l'unico modo per imparare in modo significativo è quello di prendere coscienza dei propri errori. Possiamo quindi affermare che gli obiettivi trasversali per cui sono state pensate queste attività (stimolo della creatività e dell'espressione personale; riconoscimento delle abilità individuali e crescita dell'autostima; l'accettazione e la comprensione dell'errore come stimolo per il superamento di una difficoltà) siano stati pienamente raggiunti da tutti gli alunni.

Riferimenti bibliografici

1. Papert S., Salomon C. "Twenty things to do with a computer", in Educational Technology Magazine, Englewood Cliffs, New York, 1972 (reperibile direttamente al sito <http://www.stager.org/articles/twentythings.pdf>)
2. Tamburini F. "Robotica a...colori", in APPrenderò - La scuola verso il futuro, blog corale che dà voce agli insegnanti che sperimentano metodi didattici innovativi e strumenti digitali, (<http://imparadigitale.nova100.ilsole24ore.com/2017/10/13/robotica-a-colori/>)
3. <https://ozobot.com/>
4. <https://ozoblockly.com/>