

TEMA

La robotica educativa come metodologia di base per un apprendimento consapevole

Antonella Caporusso, Lucrezia Iannola, Morena Lorenzini, Patrizia Rossini

IX Circolo Japigia 1, Bari

patriziarossini@alice.it



Fig. 1 – Logo per la robotica al IX Circolo Japigia 1 di Bari

Al secondo anno di esperienza, il IX circolo Japigia 1 continua a sperimentare sul campo i risultati positivi dell'uso della robotica educativa in tutte le attività previste. Dopo un primo anno in cui un gruppo di docenti interne si sono formate grazie al contributo dell'insegnante Simionetta Siega, durante l'anno in corso è stato previsto un altro incontro per l'approfondimento e si sono organizzati corsi per la formazione delle docenti interne che non si sono formate lo scorso anno e per quella di docenti esterne. Per quanto riguarda l'uso della robotica nella didattica, quest'anno è stata estesa a tutte le classi e si sono organizzati sette corsi di potenziamento.

Il progetto

Il progetto nasce dalla convinzione per cui la crescita e la formazione dell'alunno nella scuola e soprattutto in quella di base, non debba essere solo didattica. Tutte le agenzie formative, prima fra tutte la scuola, agenzia formativa per eccellenza, dovrebbero avere come obiettivo finale, quello della formazione di un uomo capace di portarsi per mano nella società globale della conoscenza [Rossini, 2012], di un uomo dalla testa "ben fatta" e non "ben piena" volendo utilizzare il noto concetto di Edgar Morin. [Morin,2000]. In una società in cui lo sviluppo tecnologico è così veloce e innovativo da rendere obsoleti i metodi utilizzati sino a ieri, il cittadino deve abituarsi al cambiamento e aggiornarsi continuamente nell'ottica del *lifelong learning*.

Sicuramente il futuro va verso una maggiore flessibilità dell'istruzione e della formazione che tenga conto della diversità delle categorie degli individui e delle domande, va verso una scuola plurale che consideri l'autonomia degli attori della formazione. Una società della conoscenza deve essere in grado di contenere tutte le forme di comunicazione, nonché i pensieri individuali e collettivi delle persone, società della comunicazione che, per essere chiamata tale, deve fondarsi sul dialogo, sul confronto dei vari alfabeti non solo logico-formali, ma, anche, emotivo-trasgressivi nella consapevolezza, per dirla con Frabboni, per cui " una cittadinanza attiva e solidale nasce e si consolida se popolata di donne e uomini dai codici variopinti e dalle menti plurali" [Frabboni 2002,2005].

Il contesto

Il IX Circolo Japigia1 è situato in un rione di Bari, Japigia, conosciuto come zona a rischio per l'alto livello di criminalità, nonché per la presenza di molti stranieri, soprattutto di etnia Rom. L'utenza, molto varia, annovera alunni figli di professionisti, figli di genitori in carcere, figli di nomadi. Conta al momento 877 alunni di cui 56 Rom. La scuola è un punto fermo e molto importante nel processo formativo degli alunni e negli ultimi anni ha avuto un incremento notevole di iscrizioni soprattutto in seguito al taglio innovativo che ha dato alle attività didattiche da proporre agli alunni. In seguito alla difficoltà del contesto in cui è situata e alla presenza del numero elevato di stranieri, la scuola ha come principi di base della sua mission, l'integrazione, la legalità attraverso l'uso dell'informatica e delle nuove metodologie. Tutte le attività del curriculum locale, nonché tutti i progetti interni al POF o progetti PON, hanno come filo conduttore questi

argomenti che vengono affrontati in vario modo, sia nelle attività classiche, in classe, sia in forma laboratoriale. Il motto che contraddistingue la scuola è "Una scuola dalla testa ben fatta" riprendendo il concetto di Morin per cui si privilegierebbe la formazione di una testa bene fatta e non ben piena, quella testa capace di interconnettere gli oggetti del sapere, è la testa capace di contestualizzarli e di cogliere la rete, è la testa che permette la costruzione di identità giovanili responsabili, complete ed autonome.

Apprendimento meccanico e apprendimento significativo

Il progetto, partito lo scorso anno grazie a finanziamento del MIUR ufficio IV per la formazione, si è mostrato da subito molto efficace per favorire l'apprendimento attraverso un incremento notevole della motivazione ad apprendere.

Un'esperienza didattica è un evento complesso che coinvolge:

- insegnanti (devono sapere perché e quali cambiamenti produrre, come verificarli),
- alunni (devono scegliere di voler imparare),
- curricolo (inteso come programmazione didattica o pianificazione degli interventi didattici),
- ambiente (il contesto, le conoscenze pregresse e l'insieme di fattori che regolano e controllano il significato dell'esperienza didattica).

A questi elementi vanno aggiunti il pensiero, le azioni, le emozioni, che necessariamente intervengono in ogni evento formativo.

L'azione di insegnamento, pur essendo un'azione comunicativa, non si esaurisce in essa, proprio perché mira a far raggiungere un apprendimento il cui significato non può essere ridotto solo a quello cognitivo, costruito dalle conoscenze concettuali (concetti, principi, teorie) e dalle conoscenze procedurali (abilità intellettuali e operative), ma comprende anche l'apprendimento di atteggiamenti e comportamenti significativi (disponibilità positive verso persone, cose, situazioni ed azioni).

Parlando di apprendimento non si può non considerare la sostanziale differenza esistente tra apprendimento meccanico e apprendimento significativo, i due estremi di un continuum.

L'apprendimento meccanico avviene quando chi apprende memorizza le nuove informazioni senza collegarle alle conoscenze precedenti, o quando il materiale da studiare non ha alcuna relazione con tali cono-

scienze.

I bambini a scuola generalmente tendono ad imparare in modo meccanico, sforzandosi, anche a volte con l'aiuto di docenti ed insegnanti, solo ad imparare in maniera letterale il significato di alcuni concetti e parole memorizzandone solo la definizione. Per arrivare invece all'apprendimento significativo, lo studente, per sua volontà, mette in relazione gli elementi di conoscenza provenienti dall'esterno con quelli già preesistenti nella sua struttura.

Tale processo comporta senza ombre di dubbio, uno sforzo non indifferente da parte dell'individuo, a favore di un considerevole aumento delle modalità di apprendimento in maniera significativa e alla permanenza delle informazioni per lungo tempo ed a volte anche per tutta la vita, ma significa anche che il soggetto che apprende non è tabula rasa, ma possiede una serie di conoscenze, di idee, di aspettative, dunque una struttura cognitiva capace di elaborare, nella sua interazione con l'ambiente esterno, le informazioni che dall'ambiente riceve.

Figura importante è rappresentata, ovviamente, dal docente/insegnante/formatore che incoraggia l'apprendimento significativo, a scapito del tipo meccanico, attraverso la selezione di materiale significativo, rappresentato principalmente da mappe concettuali, circuiti audiovisivi, testi e dispense, ma soprattutto verifica le preconoscenze interne dell'allievo stesso e quindi modula un linguaggio idoneo alla comprensione delle nuove conoscenze formulate ed indirizzate al discente.

Ausubel sottolinea più volte che il fattore più importante nell'influenzare l'apprendimento è ciò che l'alunno già conosce e che bisogna verificare queste conoscenze e su queste impostare il lavoro di insegnamento.

Chi insegna, più che esporre, deve "stuzzicare" la curiosità ponendo domande, coinvolgendo le facoltà mentali, provocando l'ansia della ricerca.

Con queste premesse la robotica educativa, così come l'uso di una piattaforma e-learning creata all'interno della stessa scuola, che consolidi gli apprendimenti fruiti in attività classiche, in classe, è stato accolto come uno strumento idoneo alla formazione in senso ampio.

Un'esperienza didattica: la preparazione per le gare

I destinatari

Il corso "Robottiamo per la gara", tenutosi nell'anno scolastico

2011/2012, quale azione del progetto "La robotica a scuola", prevedeva 10 incontri di 2 ore ciascuno, in orario extracurricolare, ed era destinato a sei tra alunni ed alunne provenienti da due classi quarte.

A priori, pertanto, si riteneva di poter incontrare qualche difficoltà nel far sì che un gruppo eterogeneo per l'appartenenza alla classe, oltre che per genere e livello di apprendimento, diventasse una vera e propria squadra in così breve tempo. Oltre a ciò, la docente che ha tenuto il corso, la scrivente, non era una docente delle classi di quegli alunni, perciò c'era prima di tutto da stabilire un rapporto con loro.

La conoscenza dello strumento

Il corso è iniziato con la scoperta delle caratteristiche e delle funzioni dello Scribbler. Gli alunni partecipanti hanno dapprima operato un confronto tra lo Scribbler ed il Bee-Bot, che già conoscevano ed avevano ampiamente utilizzato, rilevandone analogie e differenze. Poi sono stati forniti loro pochi elementi di conoscenza, essenziali per una prima minima programmazione del robot.

Attraverso la libera costruzione di programmi e, successivamente, la ricerca di soluzioni per l'esecuzione di compiti assegnati dall'insegnante (problem solving), i ragazzi hanno scoperto una ad una le funzioni dello Scribbler, i significati delle principali icone dell'interfaccia grafica attraverso la quale lo si programma e le variabili di programmazione del movimento (senso di marcia, direzione, potenza, tempo). Nel loro lavoro hanno proceduto per tentativi ed errori, poiché vigeva la "legge della scoperta", adottando quindi di fatto, senza che inizialmente ne fossero consapevoli, il seguente schema procedurale: *problema – ipotesi – verifica – conclusioni – eventuale nuova ipotesi (metodo scientifico)*. Ad esempio, è stato per loro necessario effettuare delle misurazioni e rivedere ripetutamente il programma costruito per poter capire quanti secondi impiega lo Scribbler, con la potenza massima, ad effettuare un percorso rettilineo di 15 cm, corrispondente al "passo" del Bee-Bot.

Uno dei compiti assegnati agli alunni è stato quello di realizzare semplici coreografie, di volta in volta su brani musicali diversi, eseguendo prima loro stessi i movimenti che poi avrebbero dovuto compiere i robot. Successivamente i ragazzi hanno imparato a programmare lo Scribbler in modo da fargli disegnare, provvisto di pennarello, delle figure geometriche. I programmi così realizzati sono stati poi impiegati per arricchire le coreografie.

I ragazzi hanno potuto cimentarsi con la programmazione del robot sia individualmente sia in gruppo, ma la loro scelta si è orientata via via sempre di più verso **il lavoro nel piccolo gruppo**. Sono inoltre emersi dei **leader positivi**, che in molti casi hanno svolto spontaneamente attività di **tutoring** nei confronti dei compagni.

La preparazione della performance

Man mano che si procedeva con la scoperta delle potenzialità dello Scribbler, si procedeva anche con la finalizzazione del percorso alla partecipazione alla Robocup Jr 2012 per la categoria Theatre Under 14: i ragazzi della squadra "Le Robomeraviglie di Japigia 1", nome scelto da loro stessi, hanno letto il libro di Lewis Carroll "Alice nel paese delle meraviglie", tema obbligato della performance, ed hanno poi visto l'omonimo film di animazione della Walt Disney, che alcuni già conoscevano.

Quello della scelta della scena da rappresentare è stato un momento importante, poiché bisognava tener conto di molti fattori di tipo diverso, oltre che delle preferenze di ognuno dei ragazzi: tempo, spazio, scenografia, musica, numero di attori, interazione tra attori e robot. Presa conoscenza del regolamento della gara, il gruppo di alunni è diventato **una vera e propria squadra** che ha scelto sempre compatta. I ragazzi, dopo aver valutato le varie possibilità, hanno optato per l'unione della scena in cui Alice parla con i fiori con quella in cui parla con il Brucaliffo. Da quel momento in poi, **ogni singola scelta**, dall'assegnazione dei ruoli, alla riduzione dei dialoghi, all'ideazione dei personaggi e dei costumi, **è stata ragionata, negoziata e condivisa**.

Il primo passo per la realizzazione della scena è stato quello di stabilire la disposizione degli attori e dei robot nello spazio previsto, tenendo conto che ogni attore avrebbe dovuto azionare uno Scribbler e dargli la voce. In quel momento è nata l'idea di usare il corpo degli attori come scenografia ed, eventualmente, proiettare delle immagini sullo sfondo.

Poi si è scelta la musica, optando per un brano inedito gentilmente concesso dal compositore Andrea Salvadori, che ha composto le musiche per uno spettacolo teatrale ispirato ad "Alice nel paese delle meraviglie".

Dopodiché è arrivato il momento tanto temuto dai ragazzi: quello di mettere alla prova le proprie capacità mnemoniche e recitative. Tutti

quanti, spinti dalla **forte motivazione**, hanno imparato la parte di tutti in brevissimo tempo. Una volta padroni del copione, per i ragazzi si è trattato di decidere i movimenti degli Scribbler e di programmarli di conseguenza. La cosa che li ha visti impegnati al massimo per la difficoltà oggettiva è stata misurare il tempo per sincronizzare i movimenti dei robot. Sono stati fatti calcoli su calcoli e modifiche su modifiche.

Una volta realizzati con l'aiuto di una docente esperta i personaggi da montare sugli Scribbler, ideati dagli alunni, è stato necessario effettuare una serie di prove per verificare che il loro peso non rallentasse i robot sui quali erano stati montati. In effetti in alcuni casi è stato così, per cui i ragazzi si sono armati di pazienza e hanno ulteriormente limato i tempi dei blocchi di azione precedentemente programmati.

I risultati

La partecipazione alla Robocup Jr 2012 è stata un'esperienza estremamente positiva, con risultati che sono andati molto al di là delle aspettative: la squadra "Le Robomeraviglie di Japigia 1" si è classificata al primo posto per la sua categoria. Ma oltre a questo tangibile risultato che, per quanto inatteso, si ritiene abbia costituito un meritato riconoscimento all'impegno profuso da tutti i ragazzi nonché il frutto della collaborazione delle diverse componenti scolastiche, sono da sottolineare altri importanti risultati conseguiti dagli alunni: **lo sviluppo di competenze disciplinari** (quali orientarsi nello spazio vissuto e rappresentato, orientarsi nella dimensione temporale) **e trasversali** (quali comunicare, imparare ad imparare, risolvere problemi), **di competenze personali** (quali gestire le proprie emozioni, conoscere le proprie capacità, impegnarsi per portare a termine un compito) **e sociali** (quali relazionarsi positivamente con gli altri, collaborare nel gruppo per il raggiungimento di un obiettivo comune). Tutto ciò grazie ad alcuni valori aggiunti di cui la robotica educativa è portatrice, in quanto offre la possibilità di incrementare fortemente la motivazione ad apprendere, dà l'opportunità di vivere l'errore non come fonte di frustrazione ma come occasione di crescita, comporta la necessità di confrontarsi con gli altri negoziando i punti di vista e, non per ultimo, costituisce un'occasione per esprimere la creatività.



Fig. 2 – Esibizione nella Sala Consiliare.



Fig. 3 – Premiazione.

Un'esperienza didattica: la robotica come strumento interdisciplinare

L'esperienza della robotica si è rivelata un contesto ottimale in cui il "sapere" e il "saper fare" si sono coniugati per raggiungere obiettivi for-

mativi e didattici. La robotica, inoltre, si è rivelata uno strumento straordinario per motivare ed incentivare gli apprendimenti e che ha consentito ai bambini di padroneggiare un linguaggio di programmazione convinti si trattasse di regole per giocare.

L'esperienza, avviata lo scorso anno con il Bee-Bot e in seguito con lo Scribbler, ci ha visti protagonisti di un percorso di apprendimento ludico-didattico in cui gli alunni hanno consolidato ed acquisito abilità relative all'Italiano, alla Geometria, Storia e Geografia, oltre a numerose competenze trasversali quali il problem-solving, lo sviluppo di attenzione, concentrazione e motivazione, di curiosità e desiderio di partecipare all'attività proposta senza timore dell'errore che ha assunto un ruolo fondamentale per imparare, perché reso palese dal comportamento del robot, ha fatto nascere l'esigenza di correggerlo riflettendo insieme e riprovando. Pertanto si sono sentiti naturalmente coinvolti nelle attività anche alunni bisognosi di strategie metodologiche che coinvolgessero la sfera affettiva e relazionale, permettendo così di coniugare multidisciplinarietà e lavoro di gruppo.

Il percorso didattico nel corrente anno scolastico è partito dall'uso del software per programmare lo Scribbler con attività di consolidamento sul significato delle icone già conosciute per programmare il movimento, le luci, i suoni, sono state programmate le procedure per disegnare vari tipi di angolo e i poligoni studiati, è stato scoperto il ciclo per disegnare il cerchio, vi sono state attività di riflessione sulle grandezze variabili come la direzione, velocità e durata del movimento nelle diverse situazioni. Le attività svolte singolarmente sono convogliate in un lavoro che sta coinvolgendo gli alunni in una piccola rappresentazione della rielaborazione della storia del "Piccolo Principe". La storia inventata dagli alunni, è narrata dagli stessi mentre lo Scribbler e il Bee-Bot si muovono su un reticolo su cui è stato disegnato il "Sistema Solare".

I risultati

Il più evidente risultato che si è potuto apprezzare fin dal primo incontro è stato senz'altro quello della entusiastica partecipazione degli alunni a tutte le attività proposte. I robot si sono rivelati potentissimi motivatori e facilitatori, anche negli alunni più restii alla continuità nell'impegno scolastico, di attività spesso considerate ostiche e noiose.

Altro elemento che emerge con sicurezza dal percorso realizzato è la flessibilità di tali strumenti, che si prestano docilmente a fare da media-

tori in tutte le discipline, anzi costituiscono molto spesso un supporto per ricucire i vari "pezzi" del sapere. I robottini si sono rivelati strumenti duttili ed adattabili al livello di preparazione di ciascun bambino ed efficaci strumenti per il recupero di strumentalità di base. Il loro utilizzo, infatti, gratifica il bambino ed il risultato immediato e positivo che ne consegue è l'aumento dell'autostima.

Analogamente i robot facilitano l'inserimento degli alunni stranieri e l'apprendimento dei bambini diversamente abili. Inoltre l'uso del "problem-solving" ha permesso di attuare scelte frutto della collaborazione di più individui, tutti interessati a perseguire un obiettivo comune. La robotica ha, infatti, l'intrinseco vantaggio di indurre i bambini ad imparare a negoziare il proprio punto di vista con quello degli altri, tenendo conto così, delle molteplici differenze di opinione. Gli alunni, inoltre sono indotti a procedere necessariamente in modo sistematico e ordinato con step scelti e condivisi a priori, utilizzando di fatto il metodo scientifico. In tale contesto anche l'errore non viene vissuto con umiliazione e come una sconfitta, ma semplicemente come un'ipotesi confutata dalla sperimentazione.



Fig. 4 – Corso di potenziamento

Un'esperienza di formazione per i docenti

La parola "robotica" porta alla mente l'immagine di macchine sofisticate e complicatissime, per cui spesso i docenti che si accostano ai corsi di formazione sono convinti di dover affrontare una nuova "ostica" disciplina, che si andrà ad aggiungere alle altre più "tradizionali".

Analogamente, anche nella nostra scuola l'ostacolo più grande è stato quello di convincere le colleghe che i robot non sono giocattoli elettronici, troppo strutturati e adatti solo ai ragazzi più grandi, ma utilissimi sussidi per la didattica quotidiana, capaci di mutuare competenze trasversali dal mondo delle scienze matematiche e da quello delle discipline umanistiche.

Lo scopo del corso, quindi, non è quello di sostituire contenuti e conoscenze considerate desuete con altre ritenute più attuali, ma è quello di rendere più efficace la trasmissione dei saperi e la scuola un luogo più vicino alla realtà quotidiana degli alunni, abituati, quali nativi digitali, ad essere circondati e ad utilizzare strumenti di comunicazione attraenti.

Nella nostra esperienza il corso di formazione di "robotica educativa", destinato alle docenti interne della scuola dell'Infanzia e Primaria ed ad alcune docenti esterne provenienti da scuole di vario ordine e grado, è stato strutturato considerando alcune fasi.

Nella prima fase sono state esplicitate le basi teoriche e i concetti metodologici relativi alla robotica educativa, in base ai quali l'insegnante ha un obiettivo ben definito: costruire competenze reali nell'allievo e favorire un apprendimento significativo, attraverso il cambiamento dei suoi modelli di pensiero. Nella fase successiva si è proceduto alla presentazione di alcuni robot della linea educativa, nel nostro caso il Bee-bot e lo Scribbler.

Il percorso di formazione ha seguito poi un'evoluzione simile all'approccio destinato alle classi. Abbiamo trovato infatti efficace impostare il corso di robotica educativa in modo graduale e fortemente operativo per cui i docenti, organizzati in piccoli gruppi, hanno potuto sperimentare direttamente le tante potenzialità dei robot, partendo dal Bee-bot fino ad arrivare allo Scribbler, scoprendo direttamente quanto possano incidere nello sviluppo della manualità, della capacità di astrarre, nell'organizzazione spazio-temporale, nella sperimentazione di nozioni di matematica, geografia, storia, nella narrazione di storie con il robot che diventa personaggio di favole e di racconti ed infine, come oggetto da rielaborare artisticamente.

Nella formazione così condotta il docente tutor ha svolto un ruolo di

orientatore-facilitatore, indicando ai colleghi gli obiettivi da perseguire e suggerendo le metodologie da adottare.

Le difficoltà maggiori che hanno riscontrato i docenti durante il percorso di formazione si possono ricondurre generalmente all'uso della piattaforma di programmazione dei robot. Rappresenta il momento più complesso dal punto di vista tecnico e richiederebbe tempi più lunghi e distesi per permettere a tutti l'esplorazione di ogni potenzialità presente.

Partito tra dubbi e scetticismo, il corso di robotica educativa si è trasformato in breve tempo in uno dei corsi più amati e frequentati dai docenti, anche perché è ritenuto particolarmente efficace per le significative ricadute sul profilo professionale.



Fig. 5 – Formazione dei docenti

Conclusioni

Il percorso nel mondo della robotica si fa sempre più integrato e si radica in modo trasversale nel tessuto delle varie discipline. La stessa utenza riconosce la valenza dello strumento. Le iscrizioni ai corsi di

potenziamento sono state di gran lunga superiori rispetto al numero consentito, indicatore di grande interesse da parte delle famiglie. Una scuola che mira alla formazione di alunni dalla testa ben fatta, non può prescindere dall'uso di nuove tecnologie e di nuovi strumenti. Il percorso intrapreso permette in modo inequivocabile di dare agli alunni una grande motivazione ad apprendere e sappiamo quanto sia importante non tanto acquisire una conoscenza, ma consolidare un metodo di studio e di approccio alla risoluzione di problemi che definisca la forma mentis in modo proattivo.

Un marinaio non prega per il vento buono. Impara a navigare. (Gustav Lindborg)