

# Imparare la geometria con i robot

Patrizia Battezzatore, Simonetta Siega<sup>1</sup>, Amanda Trovò<sup>2</sup>

Istituto Comprensivo Tortona A- Scuola Primaria

Corso Romita 18, 15057 Tortona (Alessandria)

patrizia.battezzatore@gmail.com

<sup>1</sup>C.T.I. (Centro Territoriale per l'inclusione - D.D. 2° Circolo Domodossola)

Via S. Francesco 44, 28845 Domodossola (Verbania)

Cti.domodossola@gmail.com

<sup>2</sup>Istituto Comprensivo Mortara

Piazza Italia 1, 27036 Mortara (Pavia)

amanda.shakira9@gmail.com

*Le tre insegnanti, scrivendo questo contributo, hanno evidenziato come, in realtà scolastiche diverse, la Robotica Educativa utilizzata, possa far diventare "più bello" lo studio della geometria. Tre esempi di utilizzo dei robot (classi di scuola primaria) per imparare a pasticciare, disegnare e creare poligoni regolari e non, nei modi più fantasiosi possibili, raccontati attraverso l'esperienza diretta delle scrittrici e degli alunni/e delle loro classi.*

## 1. Introduzione

Mai come in questi ultimi anni, si sente parlare, nelle scuole, di robotica educativa. Il ministero stesso, nelle ultime nuove normative, introducendo il PNSD ci parla di Digitale dei Saperi e Digitale del Fare. Ecco, nel digitale del fare trova un ampio significato il nostro concetto di robotica educativa. Ma le "robotiche educative" che si incontrano nelle scuole e nelle agenzie educative e formative che la promuovono, o che "vendono" il prodotto robot, non sono tutte uguali. A volte basta usare dei robot a scuola e si pensa sia comunque un lavoro *educativo*.

Il nostro lavoro, svolto da anni in classe, con la super visione dell'IRRE Piemonte per una sperimentazione regionale prima e Nazionale poi, con la Rete di Scuole per la Robocup Jr Italia, nei corsi di formazione proposti nelle scuole, ad alunni e docenti, fino alla Summer School nel 2013 che ci ha riconosciuto il primo titolo italiano di "Conduttore di LRE", è una robotica diversa, ispirata al Costruzionismo di Seymour Papert [Papert S.,1999]. Frutto di anni di esperienze fatte in classe, con gli alunni e modificata in itinere per restare sempre al passo con i tempi, con le proposte ministeriali e con le esigenze delle nostre classi, è diventata un Metodo di didattica laboratoriale, riconosciuto dall'Università agli studi di Torino, che lo ha inserito nei Laboratori

del 3° anno ed in un insegnamento obbligatorio del 5° anno, nella Facoltà di Scienze della Formazione Primaria, proprio per formare all'uso corretto delle tecnologie, anche i futuri docenti. Orgogliose di questo percorso pluriennale, ci piace l'idea di raccontarvi una delle numerose esperienze che nel tempo si sono prodotte: quella dell'apprendimento della geometria, nella scuola primaria. Gli alunni delle nostre scuole si sono anche incontrati durante l'evento "Robottando... a Vercelli" il 16 marzo 2016 e hanno potuto condividere e imparare gli uni dagli altri, attraverso attività e giochi collaborativi<sup>1</sup>.

## **2. Tortona classi terze, scuola primaria: Patrizia racconta**

### **2.1 Analisi del contesto**

Lavoro in due classi terze dove insegno italiano, musica e tecnologia e fin dall'inizio della scuola primaria ho proposto esperienze di insegnamento/apprendimento affiancando l'attività in classe con dei piccoli robot programmabili. Quest'anno abbiamo approfondito la conoscenza della programmazione anche grazie alla partecipazione all'iniziativa dell' "Ora del codice", attraverso la quale abbiamo realizzato alcune esperienze di coding (scrittura del codice per ottenere comportamenti) su carta, così come veniva descritto nelle attività del sito "Programma il futuro": costruire mostri, programmare a quadretti, ecc. E' stato interessante programmare senza l'uso del pc perchè i bambini hanno capito che è importante la capacità decisionale dell'uomo, l'analisi della situazione, il suo pensiero, ciò che vede e prevede. In un secondo momento, ma comunque entro il mese di ottobre, abbiamo ripreso Scribbler, con cui avevamo fatto già conoscenza lo scorso anno, alla fine della seconda.

Scribbler è un robot a forma di disco, programmabile dal pc, dotato di due grandi ruote laterali, e un ruotino posteriore centrale. Al centro ha un foro in cui è possibile inserire un grosso pennarello tondo, che potrà tracciare dei segni, guidato dallo spostamento effettuato dal robot stesso.

Possiede anche dei sensori di prossimità, con cui si accorge se ci sono degli ostacoli; in caso positivo può reagire modificando il suo comportamento. Nella parte sottostante è capace di leggere il bianco e il nero, così che può essere programmato per seguire una pista.

---

<sup>1</sup> <http://www.robocupjr.it/4/>

Il software (fig. 1) è un programma grafico, simile ad un diagramma di flusso, in cui le icone dei comportamenti generano una sequenza di caselle colorate, in cui sono espresse tutte le scelte fatte al fine della programmazione del robot stesso.

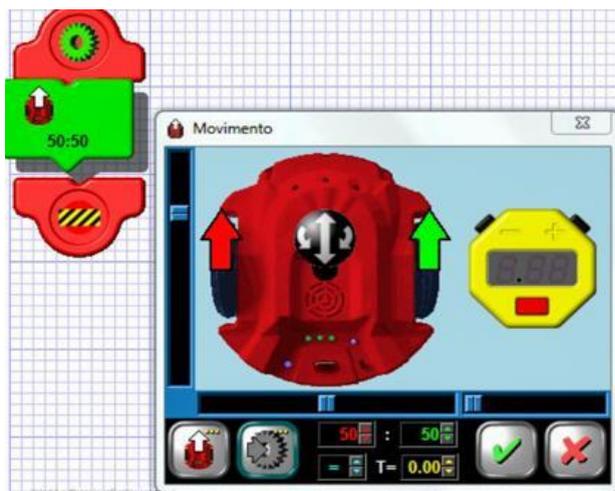


Immagine 1: Icona e pannello di controllo generati dal software per produrre il comando "AVANTI"

Fin dal primo approccio i bambini si sono resi conto che Scribbler non è un comune giocattolo, ma tutti i suoi movimenti devono essere programmati con il software e trasferiti nel robot. Dapprima i movimenti sono stati lineari, avanti e indietro e si ottenevano manipolando le frecce (rossa e verde) del software. Poi l'entusiasmo ha favorito l'esplorazione di sempre nuove possibilità e le domande che ci si poneva generavano un apprendimento per prove ed errori e contemporaneamente affina la conoscenza sempre più precisa della geometria e dello spazio in genere.

## 2.2 Obiettivi dell'attività

All'inizio di questo anno scolastico, insieme alla collega di matematica e geografia, decidiamo di impostare l'attività di robotica come sintesi degli apprendimenti delle discipline. Pensiamo di utilizzare la Robotica educativa per proporre ai bambini la ricerca di soluzioni di compiti autentici, volti alla messa in campo di competenze acquisite anche con gli apprendimenti disciplinari.

In particolare saranno coinvolte le abilità di lettura, misurazione, orientamento, confronto, analisi, programmazione che permetteranno il raggiungimento dei seguenti obiettivi comuni:

- leggere e comprendere storie che descrivano percorsi
- orientarsi nello spazio
- rappresentare correttamente i percorsi
- riconoscere tipi differenti di linee (retta, spezzata, mista, curva...)
- misurare lunghezze non lineari con strumenti occasionali e non
- operare confronti
- comprendere il concetto di velocità
- programmare un robot per compiere movimenti prestabiliti
- comprendere istruzioni condizionali del tipo if/else
- interpretare i segni tracciati dal robot per risalire al codice di programmazione

## 2.2 Descrizione della situazione di partenza

Dopo un primo approccio ludico, per esercitarli nella gestione del software, chiedo ai bambini di riprodurre, attraverso Scribbler, lo spostamento dei personaggi di differenti storie. Per riconoscere i personaggi utilizziamo dei disegni (fronte-retro), montati in modo da poter stare sul bastone (cucchiaio di legno) incastrato nel foro centrale. Scribbler porta su di sé dei veri e propri pupazzi: corvo e volpe, cicogna, pecora o lupo; poi principesse e principi, streghe e draghi.

Spesso giocano decidendo i percorsi per far incontrare i personaggi; altre volte provano a far restare una traccia dei percorsi, che poi completiamo sui cartelloni con dei disegni.

Con l'insegnante di matematica proviamo a ordinare le differenti esecuzioni, così individuiamo diverse tipologie di linee, realizzate in modo del tutto casuale.

## 2.3 Problema di partenza

Nell'effettuazione dei percorsi che immaginano, per rappresentare un personaggio, i bambini realizzano modalità di scrittura della programmazione differente: alcuni tendono a far avanzare il robot il più velocemente possibile, altri inseriscono anche suoni e luci dei led.

Se viene loro chiesto di spiegare cos'hanno "programmato", spesso non lo sanno perchè hanno introdotto gli elementi senza avere in mente un vero e proprio "progetto".

Se invitati ad analizzare il proprio percorso non sanno attribuire, con certezza, i comportamenti del robot alla modalità con cui sono stati attivati i parametri

relativi al tempo (orologio) alla velocità (vettori delle ruote) e/o alla direzione. Li lascio continuare nella loro scoperta spontanea, ma inizio a porre loro delle domande.

## 2.4 Domande stimolo per gli studenti

- Come posso evitare che Scribbler proceda “per sempre”?
- Come posso far percorrere a Scribbler il percorso più lungo, utilizzando solo una casella di movimento con 5s?
- Fig. del pannello di controllo
- Come posso far aumentare la lunghezza di 5s? C'è un limite di caselle che posso utilizzare? Posso abbreviare la scrittura utilizzando altri strumenti?
- Fig del comando per il ciclo
- Come posso confrontare le “lunghezze” ottenute?
- Che succede se utilizzo le icone in basso a sinistra, nel pannello di controllo?
- Che cosa devo attivare per evitare che Scribbler proceda “per sempre”?

## 2.5 Diamo libero sfogo alla creatività

Con le domande cerco di guidare i bambini a comprendere che per confrontare le lunghezze ho bisogno di realizzarne una misura lineare per cui li invito a trovare strategie di misurazione non convenzionale. Faccio il possibile per guidarli nella ricerca, senza però sostituirmi a loro. Qualcuno fa correre Scribbler (con il pennarello) sul precedente tracciato, già disegnato ma si rende conto che la sovrapposizione non risulta perfetta. Qualche altro utilizza uno spago: c'è addirittura chi lo attacca sotto la base del muso di Scribbler prima di metterlo sulla linea di partenza, e poi lo taglia una volta terminata la corsa. Lo numera e numera il tratto lasciato dal pennarello nello stesso modo per mantenerne la corrispondenza anche dopo altre misurazioni.

Ogni alunno si sente libero di provare nuove modalità di misurazione, così chi vede un compagno compiere una certa azione, talvolta, prova a riprodurla; altre volte, trova ispirazione per provare esperienze differenti; ma tutti osservano e sperimentano. E' così che si impara facendo.... anche quando si commettono degli errori.



Immagine 2- 3 -4: prove di programmazione

Ad un certo punto pongo un problema, in modo da rallentare l'attività e sviluppare riflessione: chiedo ai bambini di lavorare senza andare a toccare i vettori delle ruote, ma utilizzando il pulsante del pannello di controllo posto in basso a sinistra, dov'è possibile modificare la direzione dell'andatura del robot attraverso la rotazione, la curvatura o l'inversione.

Scoprono che per programmare il movimento, il parametro tempo è sufficiente: un tempo lungo produce uno spostamento lungo (misurabile con una corda lunga); al contrario un tempo breve produce uno spostamento breve (misurabile con una corda breve).

Il tempo massimo di una casella di movimento è di 5s, ma basta inserire una seconda casella (o più) per veder procedere il robot di 10s, senza interruzioni. In alternativa è possibile utilizzare l'elemento "ciclo" per un certo numero di volte, per ottenere uno spostamento lungo 5s, per il numero di volte utilizzato dal ciclo.

L'alternanza di tratti dritti, con curvature e/o rotazioni permette agli alunni di realizzare ogni tipo di linea.

Il caso della linea spezzata, si realizza attraverso l'introduzione di caselle di rotazione: il robot non compie avanzamento ma rimane fermo in un punto e, ruotando su se stesso, cambia direzione.

Il caso della linea curva, si realizza invece introducendo, oltre al tempo, anche il fattore velocità, perchè la curvatura è possibile con l'avanzamento a potenza diversa delle due ruote (una più veloce e l'altra più lenta, in modo alternato).

Con l'esercizio realizzato giocando, tutti iniziano a diventare sempre più precisi.

Per motivare gli alunni a fare nuove prove di programmazione, decidiamo di rappresentare la fiaba di Cappuccetto Rosso e assegniamo, a gruppi diversi di bambini, la realizzazione del movimento dei personaggi della storia: la mamma, Cappuccetto Rosso, il lupo, il cacciatore. I bambini propongono di introdurre anche suoni appropriati che caratterizzino i percorsi dei differenti personaggi e mi chiedono come fare.

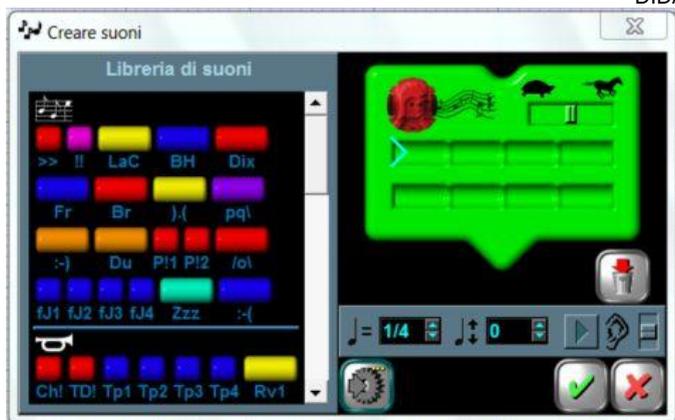


Immagine 5: Icona dei Suoni ( all'interno è possibile scegliere e manipolare il volume e la velocità dei suoni già presenti nella libreria del software)

Il nostro obiettivo può considerarsi raggiunto: i bambini con il gioco dei Robot, con le proprie scelte, con la fantasia, hanno imparato a immaginare e a desiderare di realizzare qualcosa. Hanno guidato le loro mani, controllato la loro attenzione, coinvolto le proprie conoscenze. E sono diventati protagonisti del proprio apprendimento [Papert S., 1980]!

### 3. Mortara, classe quarta E: Amanda racconta

L'attività descritta è stata condotta alcuni anni fa nella classe quarta in cui insegnavo come maestra unica. La classe era composta da 25 alunni; avevamo già fatto esperienze con i robot Bee Bot e Scribbler, negli anni precedenti, utilizzandoli nelle discipline umanistiche: italiano e storia per mettere in scena alcune fiabe ma anche la narrazione della creazione dell'universo e la lotta tra i dinosauri. In queste occasioni ho potuto constatare la forte motivazione che spingeva me e i miei alunni ad utilizzare questi strumenti.

La giornata scolastica iniziava all'insegna del buon umore perchè sapevamo che alle 11 avremmo preso i nostri robot dall'armadio e trasformato la nostra aula in un'officina; non importava quale disciplina riportasse l'orario della classe. La robotica educativa mi ha permesso di creare delle occasioni di apprendimento in cui gli alunni, lavorando in piccoli gruppi, hanno costruito la

propria conoscenza e spesso io ho imparato con loro nuove soluzioni alle quali non avevo pensato! Durante l'anno scolastico 2013-2014 alla ripresa della scuola mi sono accorta, durante il ripasso di inizio anno, che il concetto di angolo che avevo introdotto in maniera tradizionale l'anno precedente non era stato pienamente appreso. Pertanto ho pensato proporre ai miei alunni un'attività di geometria utilizzando i robot a nostra disposizione.

### 3.1 Costruiamo poligoni

Per cominciare ho chiesto agli alunni di disegnare un quadrato utilizzando i robot. Essi hanno preso, tra i diversi robot a loro disposizione, gli Scribbler e hanno posto nel foro, dove avevamo sempre sistemato i personaggi delle nostre storie, un pennarello. Avevano già intuito che quel buco poteva servire anche per scrivere.

All'inizio hanno un po' sottovalutato l'obiettivo perchè ritenevano la figura del quadrato troppo semplice; ma dopo aver tracciato il primo tratto velocemente si sono subito scontrati con la difficoltà di far ruotare il robot su se stesso in modo da formare un angolo retto (fig. 6).

I gruppi di studenti hanno lavorato per realizzare l'angolo, in modi diversi ma con gli stessi risultati: chi con una velocità bassa delle ruote ma per tanto tempo, chi invece ha preferito una velocità elevata per un minor tempo di rotazione.

Dopo diversi tentativi tutti sono arrivati alla soluzione tracciando quadrati più o meno grandi.



Immagine 6: prove per ottenere l'angolo retto

Dopo alcuni giorni abbiamo provato a disegnare un rettangolo partendo dalla riflessione sull'esperienza svolta in precedenza: cosa ricordavano, quali problemi avevano dovuto affrontare e quali le soluzioni trovate?

Con questo ripasso è stata poi più veloce l'attività di costruzione del rettangolo. Allora ho subito chiesto loro di ridurre i blocchi utilizzati per costruire queste due figure.

Dopo un primo momento di difficoltà in cui non sapevano come risolvere il problema che gli avevo posto alcuni bambini hanno detto che sarebbe servito loro un blocco per poter dire al robot "ripeti queste istruzioni " poichè per il quadrato servono solo due istruzioni: avanti, ruota ripetute 4 volte.

Ho mostrato loro il loop (ciclo) e subito si sono lanciati nell'esplorazione di questa nuova possibilità. Abbiamo poi ripetuto lo stesso procedimento sul rettangolo questa volta però con quattro istruzioni ripetute solo due volte, perchè i lati non sono tutti uguali.

Nella lezione successiva siamo partiti da queste programmazioni per creare figure strane.

Nel caso del quadrato ai comandi avanti, ruota abbiamo poi aggiunto un leggero spostamento laterale e aumentato il numero delle ripetizioni.

In questo modo i quadrati costruiti formavano una specie di fiore composto da tanti quadrati.

Ci abbiamo provato anche con il rettangolo ma la strana figura ottenuta era meno affascinante.

Molto più difficile è stata la lezione successiva in cui gli alunni si sono dedicati alla costruzione del triangolo equilatero.

Ci sono voluti numerosi tentativi per riuscire a costruire questa figura perchè i bambini provavano a modificare velocità delle ruote e tempo di percorrenza ma non riflettevano sul perchè ogni volta non ottenevano il risultato sperato anzi ciò che avevano pensato non corrispondeva per niente.... ci è voluto qualche suggerimento: li ho spinti a riflettere sulla rotazione considerando l'angolo esterno non quello interno che invece stavano utilizzando.

Dopo questa scoperta è stato semplice...qualche tentativo ed ecco il triangolo equilatero.

Nell'ultima lezione dedicata alla geometria gli alunni hanno voluto provare a disegnare il cerchio perchè la ritenevano una figura semplice.

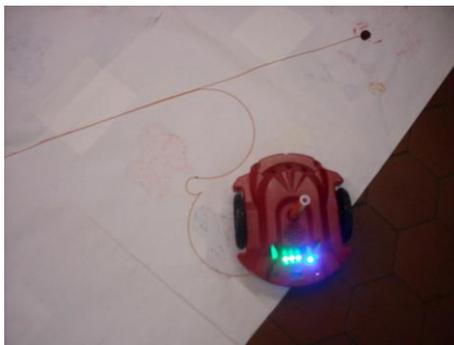


Immagine 7: prove per ottenere la circonferenza

In effetti sono arrivati alla soluzione per ottenere una curva e non un angolo abbastanza velocemente mentre è servito qualche tentativo in più per variare la grandezza della circonferenza.

Poi con l'ormai conosciuto loop hanno ripetuto il cerchio tante volte aggiungendovi però un leggero spostamento laterale; in questo modo hanno ottenuto una specie di tubo.

### 3.2 Creatività

I fogli di carta da pacco utilizzati per le "prove" che mostravano numerose figure non complete o storte, intrecciate tra loro, sono diventati poi delle tele che i bambini hanno riempito di colore spugnando durante la pausa mensa ed esposte durante la mostra di fine anno in corridoio; in questo modo si è data visibilità anche ad un foglio pieno di sbagli.

### 3.3 Obiettivi raggiunti

Oltre all'obiettivo specifico della disciplina già esplicitato in precedenza che riguardava il concetto di angolo, l'utilizzo della robotica in questa attività mi ha permesso di raggiungere obiettivi più trasversali come:

- Costruire condizioni di apprendimento contestuale e problematico (problem find e problem solving).
- Accrescere le capacità decisionali, il senso di responsabilità e l'autostima.
- Favorire la capacità di apprendimento attraverso il recupero dell'errore.

- Stimolare la curiosità e il desiderio di indagare.
- Favorire un uso critico e riflessivo della tecnologia.
- Favorire lo spirito collaborativo.

## 4 Domodossola, classe quinta D: Simonetta racconta

L'idea di iniziare un percorso di robotica educativa, con la geometria, nacque quasi per caso, ma si sviluppò con entusiasmo e fantasia: ecco il principale motivo che mi spinge a raccontare come. Dallo scorso anno sono responsabile del Centro Territoriale per l'Inclusione di Domodossola<sup>2</sup>, istituito nel luglio del 2014, dall'Ufficio Scolastico Regionale del Piemonte. Il Centro si rivolge a tutte le scuole della zona in cui opero, ma, essendo ospitato nella Direzione Didattica 2° Circolo di Domodossola, le classi di questa istituzione sono le prime ad essere coinvolte nei progetti di Inclusione. Dallo scorso anno il Centro propone Progetti di Inclusione con la Robotica Educativa, a tutte le classi. Unico requisito necessario per partecipare: coinvolgere **tutti** gli alunni della classe, indipendentemente dalla materia in cui si voglia inserire il progetto. Quindi, dalla prima alla quinta, vengono proposti degli incontri nelle singole classi, "per far assaggiare" un po' di robotica con robot diversi, poi sono i docenti che decidono se farlo diventare un progetto da inserire nell'intero anno scolastico, in un pacchetto di poche ore o se, nella programmazione di classe, utilizzarlo quale strumento per raggiungere le competenze previste in alcune discipline. Nelle quattro classi quinte della Scuola Primaria Kennedy, dopo la fase iniziale di assaggio, solo un'insegnante di matematica mi chiese di proseguire con il progetto di Robotica Educativa: Adelis Bagnati. E solo ora mi rendo conto di come sono stata fortuna nell'aver una collega così interessata che ha permesso agli alunni della classe quinta D di imparare un modo diverso di studiare la geometria.

### 4.1 Bee Bot 🐝 Blue Bot 🐝 Scribbler

Il primo lavoro svolto con la classe quinta fu quello di capire cosa i ragazzi sapessero della robotica, sui robot e sulle loro potenzialità. Iniziammo utilizzando il Bee Bot (oggetto programmabile) per fare del semplice **coding** e, imparati i primi passi di programmazione, provammo anche il Blue Bot per programmarlo con il tablet. Noi conduttrici di LRE (Laboratorio di Robotica

---

<sup>2</sup><http://www.circolo2domo.gov.it/index.php/homepage/2-non-categorizzato/34-c-t-i-centro-territoriale-per-l-inclusione>

Educativa) spesso iniziando un progetto utilizziamo questa strategia: iniziamo con robot più semplici per potenziare certe abilità date a volte per scontate e seguiamo poi con il robot più complessi ma che ci permettono di svolgere “quel tipo di lavoro” previsto. Una sorta di “indagine” che mi focalizza il punto di inizio dell’attività. Indipendentemente dalla classe, dalla scuola o dall’età, uso i robot prima di tutto per fare coding e poi proseguo per fare robotica.

E così successe con la quinta D. Il Bee Bot lo sapevano ormai utilizzare nei *mondi* della geografia italiana, nei percorsi con le difficoltà grammaticali, nell’utilizzo di percorsi a livelli, dove programmare diventa più impegnativo. Nel mese di novembre di quest’anno scolastico, per 2 ore la settimana, abbiamo introdotto SCRIBBLER, il robot (si questo è un vero robot) nel percorso di geometria: un ripasso di quanto fatto per alcuni alunni, un apprendimento nuovo per altri che, inseriti successivamente in questa classe non avevano ancora iniziato le figure geometriche.

## 4.2 Alla scoperta di S2

Inizialmente, così come raccontato dalla collega Amanda per la classe 4<sup>a</sup>, si cerca di creare una mappa di cosa fosse lo Scribbler, di come funzionasse e di quanto si potesse imparare, procedendo prima euristicamente e poi per prove ed errori. Ma poi, visto che siamo nell’ultimo anno della scuola primaria, con l’insegnante di classe si concordò di creare una tabella cercando una connessione a le variabili in gioco, per creare i singoli poligoni: direzione, velocità e tempo.

Dall’osservazione, al confronto; dal diagramma di flusso alla programmazione e, lo Scribbler in mano ai ragazzi, iniziò a scarabocchiare! Primo ostacolo: differenza tra curva ed angolo. Il secondo: come costruire un angolo concavo e uno convesso. Ma pian piano, il costruzionismo ce lo insegna, il “learning by doing” permise a tutti di imparare. Si facevano ipotesi, si programmava, si verificavano inserendo un pennarello e lasciando una traccia nel cartellone e, correggendolo metacognitivamente, si ricominciava rivedendo la programmazione per creare delle figure più precise, più geometriche: un quadrato, un rettangolo, un cerchio e via via fino ai poligoni più complessi.

## 4.3 Creiamo delle spirografie

Un po’ per gioco, un po’ per caso, un po’ per genio, i ragazzi scoprono che si possono “muovere”, far camminare le figure geometriche. Come? Sempre nell’ambito della geometria, diventando più fantasiosi, abbiamo creato delle spirografie! Alcuni ricorderanno *un giocattolo* della nostra infanzia, chiamato spirografo e come stupiva quando creava delle vere e proprie opere d’arte

formate da incroci di figure geometriche. In una classe difficilmente si può trovare un gruppo di alunni con i tempi di apprendimento uguali. Grazie al peer anche chi ha bisogno di qualche minuto in più può creare le sue figure con il robot. Tutti devono riuscire a fare il percorso con i loro tempi soggettivi ma soprattutto capendo cosa stanno facendo. A chi concludeva prima il percorso ho proposto l'utilizzo del ciclo continuo, il loop. Per creare un quadrato mi servono 8 icone. Se attivo la funzione "ripeti" per 4 volte mi bastano 2 icone. Un risparmio di tempo e spazio nella programmazione, che mi attiva processi di analisi e sintesi utili poi ovunque. Ma quando un ragazzino mi disse: "e se facciamo ripetere al quadrato non 4 volte ma infinite volte cosa succede?" Si vero, dagli errori nascono le grandi idee. Avevo spiegato che se nel contatore di giri del Loop non inserivo il numero preciso il robot lo eseguiva all'infinito ma evidentemente la voglia e la frenesia di fare tutto e nel minor tempo possibile aveva fatto scordare e i ragazzini, intorno al cartellone, stavano osservando il robot che disegnava un quadrato poi 2, e 3 e .... non si fermava più. Rendendo il perimetro un solco *molto spesso* col pennarello. Qualcuno disse "se solo si spostasse potrebbe camminare" e qualcun altro "certo sarebbe bello vedere un quadrato che cammina!", "ma anche un rettangolo" e un cerchio. Il desiderio di ognuno era vedere "le figure che camminavano".

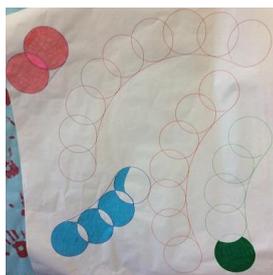


Immagine 8: il cerchio che cammina

Come? Semplice. Quando il robot lasciava la traccia del poligono dopo aver svolto il primo giro, i ragazzini spostavano con le mani leggermente il robot e poi premendo il tasto blu, per ripetere, ne facevano disegnare un altro. E poi un altro, e ogni volta lo spostavano a destra o a sinistra in base la loro fantasia. Invece per ripetere una programmazione o una parte di essa, senza intervenire manualmente, era possibile usare il loop, anzi il doppio loop. Se la programmazione era impostata a cicli e il robot mi ripeteva n° volte la procedura inserita all'interno del loop, il risultato finale era una figura geometrica in movimento. Dovevo solo prevedere dentro il ciclo un piccolo spostamento, così

dopo aver disegnato, per esempio, il quadrato, spostandosi un pochino fa “muovere il quadrato” dando una certa dinamicità alla figura e lo disegna più volte in posizione diverse.

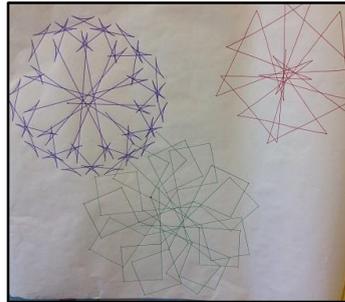
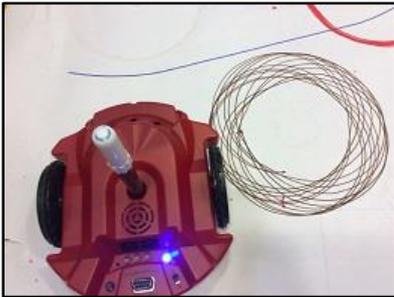


Immagine 9: creo la corona, la stella, il fiore e l'elica

Nei laboratori cognitivi di robotica educativa il principio è questo: la crescita del processo cognitivo dell'alunno si ottiene con la sfida continua, e quando si raggiunge un apprendimento, ne proponiamo uno più importante, proprio per ..



sfidare l'apprendimento! [Marcianò,2011]

Immagine 10: creatività e colori

## 5. Conclusioni

L'utilizzo del robot Scribbler ha permesso agli alunni delle tre scuole di avvicinarsi alla geometria con una modalità nuova: sperimentando, tentando,

sbagliando e ritentando fino a quando il tragitto compiuto dal robot riproduceva la forma voluta.

La metodologia adottata è stata quella di procedere per tentativi ed errori, avviando un processo di apprendimento per scoperta. ([<http://www.roboticaeducativa.it>])

I bambini hanno riflettuto sul fatto che fossero necessarie delle regole precise: bisognava ragionare sulla velocità come relazione tra spazio e tempo per compiere percorsi, rotazioni, angoli e poligoni.

In questo modo non hanno memorizzato passivamente una regola, ma sono arrivati a scoprire che le caratteristiche di una figura dipendono dalle rotazioni delle ruote che a loro volta determinano gli angoli.

Successivamente hanno ricercato strategie più veloci per costruire le figure e imparato ad utilizzare il loop dentro il quale inserire solo i comandi essenziali.

L'utilizzo della robotica come ambiente di apprendimento ha permesso di arrivare ad un apprendimento significativo che i ragazzi non dimenticheranno nè come esperienza vissuta nè come concetti appresi.

Anche per noi insegnanti l'incontro con la Robotica è stato significativo perchè ci ha permesso di imparare le une dalle altre, di condividere percorsi e trovare soluzioni. La nostra formazione personale, da anni sviluppatasi in classe con i ragazzi, coinvolgendoci in sperimentazioni e ricerca ministeriali, su territorio nazionale e partecipando attivamente con le nostre scuole a quanto promosso dalla Rete di Scuole per la Robocup Jr-- Italia<sup>3</sup>, si è recentemente *consolidata* grazie ad un percorso metodologico-didattico e laboratoriale che ci ha permesso di acquisire il titolo *“conduttori LRE della scuola del I ciclo e il primo biennio del II ciclo”*. La frequenza positiva è stata registrata nel **“Registro nazionale conduttori LRE”** tenuto dalla Rete RCJ Italia.<sup>4</sup> E lavorare in gruppo, condividendo questo modello di percorso metodologico, didattico e laboratoriale, ci ha permesso di affrontare molteplici sfide che la scuola ci pone quotidianamente, nella riorganizzazione dei saperi, partecipando una visione d'insegnamento e di educazione, utili a sviluppare il pensiero complesso, che Morin definisce *“l'unico tipo di pensiero in grado di affrontare problemi che richiedono approcci multidisciplinari”*. Gli alunni, secondo noi, meritano non delle teste piene ma delle teste **Ben Fatte!!!**

---

<sup>3</sup> <http://www.robocupjr.it/4/wp-content/uploads/2015/10/CHI-SIAMO-2016.pdf>

<sup>4</sup> [http://www.robocupjr.it/4/?page\\_id=4237](http://www.robocupjr.it/4/?page_id=4237)

## **Bibliografia**

Marcianò G., Robotica educativa: un metodo per la didattica laboratoriale. Torino 2011.

Marcianò G., La Robotica quale ambiente di apprendimento, in Andronico A., Casadei G. (acd) DIDAMATICA 2007 – Informatica per la didattica, Cesena, 2007a, p. 22-32.

Papert S., Mindstorms: children, computers and powerful ideas, Basic Books, USA, 1980

Papert S., Logo Philosophy and Implementation, LCSl, Canada, 1999

Piaget J., Inhelder B., (1948): La rappresentazione dello spazio nel bambino. Trad. it. Giunti-Barbera, Firenze, 1981.

## **Sitografia**

<http://www.roboticaeducativa.it>

<http://www.robocupjr.it/4/>

<http://www.circolo2domo.gov.it/index.php/homepage/2-non-categorizzato/34-c-t-i-centro-territoriale-per-l-inclusione>

<http://www.robocupjr.it/4/wp-content/uploads/2015/10/CHI-SIAMO-2016.pdf>

[http://www.robocupjr.it/4/?page\\_id=4237](http://www.robocupjr.it/4/?page_id=4237)