

PROGETTO SPERIMENTALE DI ROBOTICA EDUCATIVA NELLA SCUOLA PRIMARIA

Anno scolastico 2015/16 Scuola Primaria Val di Cava classe terza A

Anno scolastico 2016/17 Scuola Primaria Val di Cava classi terza A e B e quinta A

Grazie alla collaborazione tra l'Istituto Comprensivo "M.Lapo Niccolini" di Ponsacco e la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, è nata la seguente sperimentazione di robotica educativa. I nostri alunni ed i loro genitori hanno usufruito di un percorso metodologico innovativo con l'uso di mini-robot.

Studio Sperimentale RobEd – La città di Bee

Il modello didattico mette in pratica alcuni principi basati su evidenze scientifiche (Hattie, 2009) che mostrano come siano più efficaci interventi didattici in cui:

- 1- gli alunni hanno chiari gli obiettivi da raggiungere: il traguardo da conseguire deve essere chiaro agli occhi degli alunni anche se difficile;
- 2- si crea un clima in cui viene annullata la paura dell'errore; l'errore è visto come un'occasione per imparare, un invito a riprovare;
- 3- gli alunni si avvalgono di esempi dimostrativi del docente e di dimostrazioni interattive guidate;
- 4- gli alunni ricevono frequenti feedback che fanno intravedere che cosa modificare. Nella robotica il feed- back, oltre che dall'insegnante o dal compagno, può venire anche dal comportamento stesso del robot (funziona o no);
- 5- gli alunni possono constatare che le loro prestazioni migliorano e la loro autoefficacia cresce;
- 6- ci si avvale di didattica metacognitiva, volta cioè a far riflettere sulle strategie adottate, (spiegazione ad alta voce su che cosa si fa e sul perché si segua una certa strategia).

Il modello adottato si attiene da vicino ai cinque principi fondamentali di Merrill (Problem, Activation, Demonstration, Application, Integration), integrato con alcune operazioni metacognitive (Recognition) mantenendo un equilibrio tra momenti in cui il docente dimostra, altri in cui gli alunni sperimentano, altri in cui gli alunni sono indotti a ripercorrere le scelte compiute e a spiegare le strategie adottate.

Per quanto riguarda lo stile dell'intervento il ritmo da seguire è nell'insieme abbastanza veloce e richiede di ridurre le cause di dispersività; l'insegnante non deve parlare molto, ma limitarsi a fornire le informazioni e i consigli essenziali avendo sempre di mira gli obiettivi da raggiungere nel tempo stabilito. È importante che prima di ogni sessione l'insegnante valuti la tempistica complessiva e la "curvatura" in termini di obiettivi didattici. Il tempo dedicato ad ogni fase può essere variabile a seconda della specifica sessione, ma è fondamentale che tutte le fasi siano attraversate, soprattutto quella conclusiva, volta alla riflessione sul significato e alla metabolizzazione di ciò che si è imparato. Si consiglia di porre particolare attenzione a:

- stimolare a riflettere su quanto sta accadendo e sollecitare a riformulare ipotesi e soluzioni;
- favorire un clima libero da ansia e paura di errore; invitare gli alunni a provare, facendo capire che i tentativi sono necessari e che dall'errore si può imparare;
- sollecitare il feedback in situazione tra compagni;
- raccordare l'attività svolta dagli alunni ad aspetti propri del metodo scientifico (ipotesi, verifica, nuova ipotesi, ...);
- consolidare, in particolare nella conclusione, la comprensione e padronanza degli avanzamenti fatti in merito agli obiettivi;
- trasmettere agli alunni il gusto di apprendere divertendosi.

Scheda di progetto

1. TITOLO E METADATI

1.01	Titolo	La città di Beebot. Percorsi di robotica educativa per le classi II e III della scuola primaria adattabili a classi superiori
1.02	Autori	Istituto di BioRobotica (Scuola Superiore Sant'Anna) e Dipartimento di Scienze della Formazione e Psicologia (Università di Firenze), nell'ambito dell'Accordo per la Rete Regionale di Robotica Educativa
1.03	Abstract	Il progetto consiste nell'applicazione di un modello di

		<p>intervento didattico, ispirato ai principi fondamentali di Merrill, con lo scopo di valorizzare il portato cognitivo e formativo della robotica educativa.</p> <p>Alunni di classi della primaria sono guidati dai loro insegnanti ad affrontare e risolvere alcune situazioni sfidanti facendo uso di kit robotici semplici in grado di spostarsi sul pavimento (Beebot).</p> <p>L'obiettivo dello Studio consiste nella rilevazione degli apprendimenti conseguiti e dei cambiamenti registrabili in ambito motivazionale, cognitivo, conoscitivo e metacognitivo.</p>
1.04	Parole chiave	Robotica educativa, scuola primaria, Beebot

2. DESTINATARI

2.01	Destinatari	Alunni di scuola primaria
2.02	Prerequisiti disciplinari	Non sono richiesti particolari prerequisiti disciplinari, oltre quelli di cui bambini di scuola primaria già dispongono in base alla fascia di età.
2.03	Prerequisiti tecnici	Non sono richiesti prerequisiti di conoscenze tecniche da parte dei bambini.
2.04	Soggetti BES	Ogni insegnante deve segnalare nel proprio portfolio i soggetti BES all'interno della classe e indicare se in questi casi l'intervento di robotica è stato applicato, se è stato reso più facile, se si sono rilevati possibili punti di forza.

3. GIUSTIFICAZIONE DEL PROGETTO

3.01	Finalità del progetto	Attraverso lo Studio Sperimentale si vogliono rilevare gli apprendimenti conseguiti e i cambiamenti registrabili negli alunni in ambito motivazionale, cognitivo, conoscitivo e metacognitivo.
3.02	Integrazione nella programmazione	Il progetto è inserito nella programmazione

	formativa e didattica	didattica.
3.03	Integrazione con altre iniziative	In concomitanza con questo progetto possono essere attivati altri progetti educativi anche di natura tecnologica (es. attività di introduzione all'informatica, laboratori di tecnologia, percorsi formativi extracurricolari per il coding, etc.)
4. OBIETTIVI E LORO VALUTAZIONE		

4.01	Obiettivi di progetto	Verificare l'efficacia della robotica educativa in particolare di fronte a esercizi di navigazione nello spazio e rotazioni spaziali, programmazione di un compito e utilizzo di strategie, formazione e comprensione del settore della robotica, comprensione della funzione dell'errore.
4.02	Dominio conoscitivo	Robotica, ma anche discipline diverse (es. matematica per i percorsi; italiano per le parole della robotica, etc.)
4.03	Obiettivi di apprendimento	Gli obiettivi specifici sono negli ambiti <ul style="list-style-type: none"> • motivazionale, • cognitivo, • conoscitivo, • metacognitivo.
4.04	Valutazione finale degli apprendimenti	La valutazione finale degli apprendimenti sarà effettuata attraverso un test corrispondente a quello eseguito in ingresso.
4.05	Valutazione formativa (feed-back in itinere)	Gli alunni ricevono frequenti feedback che fanno intravedere che cosa modificare. Nella robotica il feed-back, oltre che dall'insegnante o dal compagno, può venire anche dal comportamento stesso del robot (funziona o no).

5. AZIONI DIDATTICHE

5.01	Azioni didattiche	<p>Il progetto si articola in 8 sessioni, ciascuna delle quali da 2 ore e a sua volta articolata in 8 fasi.</p> <p>A supporto della sessione si usa un cartellone con una mappa riepilogativa del progetto e su cui segnare le fasi in corso di svolgimento e gli obiettivi raggiunti.</p> <p>FASE 1 Problema e obiettivi (max 10 min.) (Problem nel modello Merrill) L'insegnante richiama rapidamente il lavoro precedentemente già fatto e l'obiettivo finale del progetto ("ricordiamoci che alla fine di questo progetto dovremo essere capaci di.."). L'insegnante presenta gli obiettivi della specifica sessione (le azioni da far svolgere al robot) e li indica sul cartellone. L'obiettivo può essere una variante più complessa di quanto già fatto oppure un problema del tutto nuovo. L'insegnante premette la complessità del compito e allo stesso tempo rassicura "vi sembrerà difficile ma vedrete che ce la faremo.." È preferibile che il problema abbia più di una soluzione (ad esempio diverse strade possibili per arrivare ad uno stesso traguardo).</p> <p>FASE 2 Ricognizione personale: (max 5 min.) (Activation nel modello Merrill) E' una fase a carattere metacognitivo, in cui gli alunni riflettono a coppie su cosa sanno/possono fare di fronte al problema in questione. Le domande a cui devono rispondere sono del tipo:</p> <ul style="list-style-type: none">- abbiamo un'idea di come potremmo fare?- di che cosa abbiamo bisogno?- ci mancano delle informazioni? In questo caso chi ci potrebbe aiutare (compagni, insegnante..)? <p>L'insegnante sollecita con domande: "chi ha qualche idea su come si dovrebbe fare.. di che cosa abbiamo bisogno.."</p>
------	-------------------	---

	<p>FASE 3 Dimostrazione guidata (worked examples, modeling, 0-30 min) (Dimostrazione nel modello Merrill) Se gli alunni possiedono già tutti gli elementi necessari a risolvere il problema questa fase può essere saltata. Questa fase ha lo scopo di portare gli alunni, attraverso una dimostrazione interattiva, ad acquisire le conoscenze indispensabili per la soluzione del problema (es. imparano le istruzioni in un linguaggio di programmazione, o le componenti di cui è formato un robot). La dimostrazione guidata interattiva non va confusa con la lezione cattedratica: l'insegnante presenta un passo alla volta spiegando ad alta voce come lui stesso si comporterebbe (thinking aloud), valutando sempre le soluzioni in alternativa ("se invece ci si comportasse così, che cosa potrebbe succedere?") e chiede continue conferme. Nell'ambito di questa fase l'insegnante può impiegare anche una o più brevissime prove scritte su carta, a cui gli alunni devono rispondere immediatamente per ricevere un rapido feedback. Far scrivere garantisce maggiore attenzione e apprendimento diffuso rispetto a situazioni in cui solo alcuni rispondono a voce.</p> <p>FASE 4 Scelta della strategia (Planning) (preparazione dell'applicazione) A questo punto il controllo passa agli alunni fino all'ultima fase. Il ruolo dell'insegnante rimane quello di fornire un sostegno a richiesta degli alunni. Gli alunni tornano a lavorare in coppie e mettono a punto la strategia d'intervento. Gli alunni devono avanzare ipotesi e formulare predizioni (se facciamo così cosa potrebbe succedere..?)</p> <p>FASE 5 Applicazione (implementation/experimentation; application nel modello Merrill) In questa fase gli alunni mettono in pratica ciò che hanno deciso di attuare. Le</p>
--	---

		<p>diverse coppie si portano nell'area a loro riservata e, a turno, provano le loro soluzioni. E' auspicato l'aiuto del gruppo, in forma spontanea. Le coppie osservatrici possono/devono fornire suggerimenti alla coppia che prova. Nel caso in cui ci siano delle difficoltà impreviste l'insegnante può chiedere ad altri gruppi di intervenire, oppure farlo direttamente.</p> <p>FASE 6 Riflessione (max 10 min.) Gli alunni si raccolgono di nuovo a coppie e annotano i risultati nel portfolio. Cosa abbiamo conseguito? Ci siamo avvicinati all'obiettivo? Rimane ancora del lavoro da fare? Potremmo fare qualcosa in più? L'esperienza personale può essere arricchita da qualche commento e apprendimento emerso dalla visione delle altre applicazioni e dai commenti.</p> <p>FASE 7 Condivisione (max 15 min.) Un rappresentante del gruppo spiega la procedura seguita, i problemi incontrati e le soluzioni trovate. I rappresentanti cambiano ad ogni sessione. Nell'arco delle diverse sessioni tutti devono aver fatto l'esperienza di una spiegazione ad alta voce del percorso. E' una fase di particolare valore metacognitivo.</p> <p>FASE 8 Conclusione. Interiorizzazione ed estensione degli apprendimenti (Integration del modello Merrill) (max 20 min.) L'insegnante si pone adesso al centro della classe, riprende le fila di tutto il lavoro e sviluppa le implicazioni connesse. Le domande centrali sono:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Abbiamo raggiunto gli obiettivi? Qual era l'obiettivo?2. Lavorando coi robot ci sono altre cose che abbiamo imparato? (si riprende dal cartellone).3. Il lavoro con i robot ci dà anche lo spunto per apprendere o riflettere su altri aspetti?
--	--	---

		Se necessario far applicare uno o più esercizi rapidi a tutta la classe su aspetti che richiedono maggiore pratica per essere consolidati (ad esempio sulle abilità cognitive). Quando si tratta di skill cognitive può essere utile aggiungere qualche esercizio di consolidamento con tecniche tradizionali e raccordare gli apprendimenti con altre conoscenze curriculari. Questa parte può essere corredata di rimandi a testi curriculari o ad esercizi fuori della sessione. Prima di terminare si segnala sul cartellone dove si è arrivati e si indica che cosa verrà affrontato nella sessione successiva.
5.02	Interazioni tra pari	<p>Gli alunni lavorano a coppie massimizzando così l'efficacia dell'interazione.</p> <p>Ogni coppia fa parte di un gruppo di 6 bambini che condividono un robot da utilizzare a turno in uno spazio predefinito della stanza e che possono darsi consigli a vicenda durante la sperimentazione.</p>
6. RISORSE E TEMPI		
6.01	Risorse per la realizzazione del progetto	<ul style="list-style-type: none"> - 2 docenti in compresenza per ciascuna classe - 1 Beebot ogni 6 alunni - un'aula sufficientemente ampia per lasciare spazio alle strumentazioni e al lavoro in gruppi separati in modo da evitare disturbo.
6.02	Tempo previsto per l'attuazione del progetto	<p>16 ore: 8 lezioni da 2 ore.</p> <p>Ogni lezione è divisa nelle 8 fasi indicate nelle attività didattiche.</p>
7. RISORSE E CARATTERISTICHE DEL KIT ROBOTICO UTILIZZATO		
7.01	Kit robotici necessari	1 Beebot ogni 6 bambini.
7.02	Altre risorse necessarie	<ul style="list-style-type: none"> - La Città di Bee, un cartellone con 40 caselle (5 x 8) da stampare o disegnare prima di iniziare il progetto. - un orologio o clessidra

		<ul style="list-style-type: none"> - un cartellone con una rappresentazione "scarna" dell'intero progetto. Durante lo svolgimento di ciascuna sessione il cartellone viene "popolato" con l'indicazione, ogni volta, della fase in corso e degli obiettivi specifici conseguiti. Al termine del progetto dovranno comparire tutte le 8 sessioni, con tutte le loro 8 fasi e per ciascuna sessione gli obiettivi conseguiti e condivisi con gli alunni - etichette da attaccare nel cartellone per indicare gli obiettivi specifici conseguiti: disegni che richiamano le funzionalità di un robot, il ruolo dello scienziato, il metodo scientifico, l'empowerment dello studente, la capacità di definire percorsi, programmarli, eseguire rotazioni nello spazio, rispettare le regole. - il portfolio in cui ciascuno studente prende appunti e grazie al quale svolge la sua attività metacognitiva (ad esempio, un quaderno).
7.03	Livello tecnologico atteso al termine del progetto	Gli alunni conosceranno nozioni di base di robotica (come è fatto un robot, le sue componenti principali), ragioneranno sul funzionamento dei robot, sulle loro potenzialità e sul loro utilizzo e impareranno a programmare Beebot.
8. TRASFERIBILITA' DEL PROGETTO		
8.01	Trasferibilità	Il modello rappresenta un riferimento di valore generale di didattica efficace anche al di fuori della robotica. La robotica ne esalta la dimensione interattiva, valorizza ulteriormente il feedback, aiuta gli allievi a liberarsi dalla paura di sbagliare e fa acquisire conoscenze scientifiche e tecnologiche.

Obiettivi

Obiettivi Cognitivi:

1. Navigazione nello spazio: il concetto di vicino e lontano, impostare percorsi nello spazio, ragionare sui movimenti e sulle rotazioni a destra e a sinistra, retrocedere, utilizzare il concetto di tappe, fermate, ostacoli.
2. Rotazioni spaziali e utilizzo di prospettive nello spazio.
3. Coding e programmazione: programmazione di un compito, utilizzo di strategie, comportamento finalizzato ad uno scopo, rispetto di regole e istruzioni, inibizione di comportamenti automatici, attenzione visiva selettiva (cercare un target tra diversi stimoli).

Obiettivi robotici:

1. Dizionario: → che cos'è : un robot, un motore, un sensore, un'interfaccia, un processore, una memoria, una batteria, un programma, varie ed eventuali.
2. Comprensione dei robot: importanza della forma, utilizzo dei sensori, capacità di decidere, potenzialità e utilizzo, memoria, capacità di imparare, possibilità di errore, varie ed eventuali.
3. Rappresentazione realistica dei robot: alcuni spunti di riflessione: robot hanno emozioni? Provano dolore? Possono essere buoni o cattivi?

Obiettivi metacognitivi:

Il ragionamento ipotetico-deduttivo, l'atteggiamento critico, la riflessione sui contenuti appresi (insiti nelle 8 fasi, quindi sempre presenti).

Obiettivi motivazionali:

Comprendere la funzione dell'errore, superare la difficoltà, condividere obiettivi e risultati, apprendere il team working (insiti nelle 8 fasi, quindi sempre presenti).