

Progetto Robotica – Coding : Le basi di Arduino

Scuola Primaria GIUSTI a.s. 2016/17

Classi quarte

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	Le basi di Arduino Percorsi di robotica educativa per le classi IV e V della scuola primaria
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 intervento didattico, ispirato ai principi fondamentali di Merrill, con lo scopo di valorizzare il portato cognitivo e formativo della robotica educativa. Alunni di classe IV 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 (Arduino CarRobot). L'obiettivo dello Studio consiste nella rilevazione degli apprendimenti conseguiti e dei cambiamenti registrabili in ambito motivazionale, conoscitivo, cognitivo, conoscitivo e metacognitivo.

1.04	Parole chiave	Robotica educativa, scuola primaria, Arduino CarRobot
2. DESTINATARI		

2.01	Destinatari	Alunni di classe IVA e IVB primaria Giusti
2.02	Prerequisiti disciplinari	Non sono richiesti particolari prerequisiti disciplinari, oltre quelli di cui bambini di IV primaria già dispongono.
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 formativa e didattica	Il progetto è inserito nella programmazione 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, inglese per il coding 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 per ogni classe.</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 20 min.) 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 per accendere un Led) . 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</p>
------	-------------------	---

rassicura "vi sembrerà difficile ma vedrete che ce la faremo.."

FASE 2 E' una fase a carattere meta cognitivo, in cui gli alunni riflettono a gruppi su cosa sanno/ possono fare di fronte al problema in questione: accendere un Led e farlo lampeggiare. Le domande a cui devono rispondere sono del tipo:

- 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..)? L'insegnante sollecita con domande: "chi ha qualche idea su come si dovrebbe fare.. di che cosa abbiamo bisogno.

L'insegnante e il tutor presentano il materiale (La scheda di Arduino , breadboard, i cavetti di collegamento , i Led , resistenze 220 Ohm ecc...)

FASE 3 Dimostrazione guidata . 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, e/o le componenti di cui è formato Arduino).

Ogni gruppo in base allo schema elettrico effettua i collegamenti e utilizza un codice a Blocchi (Ardublock) per accendere e far lampeggiare un Led e una serie di Led. Quindi effettua Upload del codice stesso sulla scheda di Arduino e verifica il funzionamento del codice.

FASE 4 Utilizzo dei sensori . L'insegnante e il tutor presentano le varie tipologie dei sensori che possono essere utilizzati nella scheda di Arduino per vari progetti .(sensori di temperatura , di movimento , di umidità...)

Abbiamo scelto di progettare l'accensione di un Led al variare della luminosità con un sensore fotoresistenza. Eseguiti i collegamenti ai componenti (Scheda di Arduino ,un Led , una foto resistenza , una resistenza da 220 Ohm)

seguendo lo schema elettrico . Quindi effettua Upload del codice stesso sulla scheda di Arduino e verifica il funzionamento del codice.

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 gruppo e mettono a punto la strategia d'intervento. Gli alunni devono avanzare ipotesi e formulare predizioni (se facciamo così cosa potrebbe succedere..?)

FASE 5 Utilizzare un sensore ultrasuoni per comandare un servomotore.

Abbiamo costruito un plastico con una strada , una sbarra collegata al servomotore che verrà attivata al passaggio di una macchinina di fronte al sensore ultrasuoni. (Scheda di Arduino , un sensore ad ultrasuoni , un servomotore, un led ...)

Ogni gruppo in base allo schema elettrico effettua i collegamenti e utilizza un codice a Blocchi (Ardublock) per accendere e far alzare la sbarra di 90° al passaggio della macchinina di fronte al sensore e accensione del Led .

Quindi effettua Upload del codice stesso sulla scheda di Arduino e verifica il funzionamento del codice.

In questa fase gli alunni mettono in pratica ciò che hanno deciso di attuare. I diversi gruppi si portano nell'area a loro riservata e, a turno, provano le loro soluzioni. E' auspicato l'aiuto del gruppo, in forma spontanea. Gli osservatori possono/devono fornire suggerimenti a chi prova. Nel caso in cui ci siano delle difficoltà impreviste l'insegnante o il tutor può chiedere ad altri gruppi di intervenire, oppure farlo direttamente.

FASE 6 Arriva CarRobot.

I bambini osservano il Kit CarRobot e tutti i vari componenti , alcuni li conoscono già e li hanno utilizzati altri no e sono curiosi di capirne l'utilizzo e il funzionamento. (due motoriduttori

con relative ruote, il porta batterie , scheda servo motori , ..)

L'insegnante e il tutor assemblano le parti e effettuano i relativi collegamenti come da schema elettrico.

I gruppi disegnano un percorso che CarRorot dovrà effettuare in uno spazio predisposto curando che tale percorso abbia svolte a dx e/o sx e ritorno al punto di partenza.

Gli alunni si raccolgono di nuovo a gruppi e si interrogano . 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

FASE 7

Ogni gruppo in base al percorso disegnato costruisce il codice a Blocchi (Ardublock) .

Quindi effettua Upload del codice stesso sulla scheda di Arduino CarRobot e verifica la realizzazione del percorso progettato.

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.

FASE 8 Conclusione. Interiorizzazione ed estensione degli apprendimenti . L'insegnante si pone adesso al centro della classe, riprendere le fila di tutto il lavoro e sviluppa le implicazioni connesse. Le domande centrali sono

1. Abbiamo raggiunto gli obiettivi? Qual era l'obiettivo?

2. Lavorando coi robot ci sono altre cose che abbiamo imparato?

		<p>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 curricolari. Questa parte può essere corredata di rimandi a testi curricolari 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.</p>
5.02	Interazioni tra pari	<p>Gli alunni lavorano gruppi massimizzando così l'efficacia dell'interazione.</p> <p>Ogni gruppo formato da 6/7 bambini 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 •Un tutor indicato dalla rete regionale. •1 Arduino STARTER KIT •2 Kit Arduino CarRobot <p>- un'aula sufficientemente ampia per lasciare spazio alle strumentazioni e al lavoro in gruppi separati in modo da evitare disturbo.</p>
6.02	Tempo previsto per l'attuazione del progetto	16 ore: 8 lezioni da 2 ore. (per ogni classe)
7. RISORSE E CARATTERISTICHE DEL KIT ROBOTICO UTILIZZATO		

7.01	Kit robotici	•1 Arduino STARTER KIT
------	--------------	------------------------

	necessari	•2 Kit Arduino CarRobot
7.02	Altre risorse necessarie	<p>Vario materiale di Arduino.</p> <p>Una tavoletta con la scheda di arduino e la breadboard .</p> <p>Un plastico raffigurante una strada con una sbarra .</p> <p>Creazione di slide sui vari momenti di approfondimento , applicazione e verifica del percorso effettuato e dei progetti realizzati.</p> <p>Presentazione e socializzazione del progetto e del percorso ai genitori.</p> <p>Pubblicazione sul sito dell'Istituto della presentazione del lavoro.</p>
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 Arduino CarRobot con ArdubloK.
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.
------	----------------	--

Obbiettivi IV-V Primaria

Obiettivi Cognitivi:

- il concetto di vicino e lontano,
- impostare percorsi nello spazio,
- ragionare sui movimenti e sulle rotazioni a destra e a sinistra,
- utilizzare il concetto di tappe , fermate, ostacoli
- rotazioni spaziali ,
- utilizzo di prospettive nello spazio,
- programmazione di un compito,
- utilizzo di strategie,
- rispetto di regole e istruzioni,
- Il concetto di programmazione: if, loop, etc.

Obiettivi motivazionali:

- comprendere la funzione dell'errore,
- superare la difficoltà,
- condividere obiettivi e risultati,
- lavorare in gruppo

Obiettivi metacognitivi:

- riflessione sui contenuti appresi

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.Comprendione 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:

- I robot hanno emozioni?
- Provano dolore?
- Possono essere buoni o cattivi?