



ROBOTICA

Progettazione di un percorso per l'introduzione alla robotica educativa

Classi quinte - Anno scolastico 2008/09

[Classi a modulo VE/F, ins. Monica Massazza - Classe VA, ins. Emilia Coscia]

"La costruzione che ha luogo nella testa spesso si verifica in maniera particolarmente felice quando supportata dalla costruzione di qualcosa di molto più concreto: un castello di sabbia, una torta, una casa di Lego, un programma per computer, una poesia, una teoria dell'universo..."

(Seymour Papert)

Motivazioni relative alla presente progettazione

La robotica è un settore che sta acquisendo sempre più importanza scientifica, economica e culturale ed è una delle chiavi dell'attuale rivoluzione industriale e culturale. La presenza sempre più diffusa di robot nella nostra vita quotidiana è un buon motivo che rende opportuno se non necessario realizzare una prima conoscenza dei concetti della robotica fin dalla scuola di base.

Il profilo particolare di questa nuova scienza implica e promuove le attitudini creative negli alunni, nonché la loro capacità di comunicazione, cooperazione e lavoro di gruppo e la sua applicazione sviluppa negli studenti un atteggiamento nuovo ed attivo verso le nuove tecnologie. Il fascino che i robot hanno su bambini e ragazzi fa sì che anche i più piccoli possano esplorare il campo dell'ingegneria e delle scienze esatte, da una prospettiva divertente.

Secondo importanti esperienze educative (Papert e altri), infatti, l'impiego dei robot nella didattica offre, se paragonato ad altri momenti, molti interessanti vantaggi, derivanti dalle caratteristiche del mezzo:

- i robot sono oggetti reali e tridimensionali che si muovono nello spazio e nel tempo e che possono simulare alcuni tratti del comportamento umano ed animale
- i giovani apprendono più rapidamente e facilmente se hanno a che fare con oggetti concreti
- la motivazione a costruire una macchina intelligente e a farla funzionare è molto potente.

Una delle ragioni per occuparsi di robotica è la possibilità di costruire le condizioni di un apprendimento che sia contestualizzato, attivo e costruttivo, collaborativo, intenzionale e riflessivo. La robotica educativa, ossia l'utilizzo di robot nella didattica, promuove così la coniugazione del fare e del pensare, attraverso un approccio costruttivista, con il metodo dell'imparare facendo (learning by doing).

Finalità

Strettamente correlate alle motivazioni esposte, le finalità a cui tendere sono:

- ✓ favorire la crescita della cultura scientifico-tecnologica;
- ✓ promuovere l'acquisizione dei concetti di robot e robotica con maturazione di comportamenti consapevoli;
- ✓ sviluppare processi di apprendimento personalizzati,
- ✓ favorire un apprendimento multidisciplinare;
- ✓ promuovere processi che consentono agli alunni di diventare costruttori del proprio sapere.

Obiettivi specifici

- ✓ recuperare la manualità come momento di apprendimento superando la consuetudine di separare teoria e pratica, regole ed esercizio.
- ✓ sviluppare autonomia operativa
- ✓ fare esperienza di lavoro di gruppo
- ✓ favorire lo spirito collaborativo e competitivo;
- ✓ stimolare il pensiero creativo,
- ✓ accrescere le capacità decisionali, il senso di responsabilità e l'autostima;
- ✓ sviluppare la capacità di analizzare e risolvere problemi;
- ✓ costruire macchine "intelligenti" da governare: dalla progettazione alla realizzazione;
- ✓ acquisire un linguaggio di programmazione

Obiettivi disciplinari - *con la robotica puoi parlare di:*

italiano

- Uso trasversale e funzionale del linguaggio
- Discussione per condividere idee e significati, fare previsioni e spiegare funzionamenti
- Linguaggio per capire e per comunicare agli altri ciò che si pensa
- Ascoltare e parlare per...
 - ✓ discutere mentre si costruisce , dopo avere costruito;
 - ✓ dare le istruzioni al compagno per costruire;
 - ✓ chattare per comunicare con persone lontane.
- Leggere per...

conoscere una storia, informarsi su istruzioni da eseguire, problemi tecnici, nuove tecnologie;

- Scrivere per...
 - ✓ spiegare strutture, funzionamenti, didascalie
 - ✓ produrre elenchi di istruzioni per costruire, per far funzionare,
 - ✓ comunicare, raccontare, condividere un'esperienza o inventare una storia.
- Riflettere sulla lingua per...

- ✓ far evolvere i costrutti linguistici dall'uso prevalente di proposizioni coordinate (e poi...e poi...e poi...) tipiche del racconto sequenziale di azioni o procedure, verso l'uso delle subordinate (se... allora; perché, finché, mentre) che esprimono relazioni di causa/effetto, relazioni spazio/temporali, dipendenze di variabili...;

Lingua inglese

- Usare la lingua inglese (ma non solo...) per...
 - ✓ capire i termini della robotica e utilizzare al meglio il software
 - ✓ cercare materiali e filmati su internet
 - ✓ comunicare con amici stranieri

Musica

- produrre suoni e rumori per il robot
- comporre semplici motivetti
- creare sottofondi musicali per brevi spettacoli con i robot

Arte e immagine

- disegnare un robot o illustrare una storia di robot

- assistere ad un film sui robot e il loro mondo
- costruire robot e ambienti per robot con scatole e materiale di recupero
- decorare i robot, dipingere sfondi per ambienti

Storia

Cercare documenti su:

- come erano i primi robot
- come sono oggi
- cosa possono/non possono fare i robot.

Immaginare contesti, ambienti, situazioni in cui i robot prendono il posto degli uomini in determinate azioni: pro e contro (etica).

Geografia

- Organizzare spazialmente l'ambiente in cui far agire il robot usando anche punti di riferimento e/o confini che il robot possa riconoscere usando i sensori
- Rappresentare su mappe le azioni che il robot deve svolgere, in particolare i percorsi
- Riprodurre elementi fisici ed antropici caratteristici di un ambiente fisico (montagne, salite, discese) realizzando plastici in cui far muovere i robot

Corpo - movimento - sport

- Confrontare funzioni senso-percettive di bambino e robot (vedi anche scienze)
- Esercitare manualità fine per prendere e assemblare i pezzi dei robot, variare presa e pressione a seconda delle esigenze
- Realizzare coreografie con bambini e robot

Matematica

NUMERI

Conteggi: numero dei pezzi, numero dei denti delle ruote dentate, numero dei buchi dei pezzi.

Gli ingranaggi: multipli e divisori.

SPAZIO E FIGURE

Movimento nello spazio.

Simmetrie nella costruzione.

Forme disegnate dai robot (poligono/non poligono, concavo, convesso, regolare).

Orientamento, punti di vista.

RELAZIONI, MISURE, DATI E PREVISIONI

Riordinare i kit riconoscendo somiglianze e differenze per classificare i pezzi.

Misurare lunghezze dei pezzi, diametri di ruote, angoli di rotazione.

Riconoscere relazioni tra pezzi e loro funzioni.

Rappresentare procedure di costruzione e/o di programmazione.

Scienze naturali e sperimentali

OGGETTI, MATERIALI E TRASFORMAZIONI

Come assemblare i pezzi e il robot: problemi di tenuta agli urti, al movimento.

Forze, attrito, baricentro, potenza, velocità.

Energia e trasformazioni energetiche: elettricità, batterie come cibi per robot.

OSSERVARE, SPERIMENTARE

Funziona/non funziona, che cosa devo fare per farlo funzionare, perché funziona così.

L'UOMO, I VIVENTI E L'AMBIENTE

Corpo di bambino, corpo di robot.

Movimenti di bambino, movimenti di robot: muscoli e articolazioni contro ingranaggi e ruote.

Sensori e organi di senso.

“Organi” e funzioni.

Dalle forme animali della realtà alle forme dei robot, cosa c'è di uguale, cosa di diverso, cosa si cerca di imitare.

Simulazioni di ambienti rappresentando con i robot le relazioni individuate: la danza delle api, il formicaio, il terrario.

Tecnologia e informatica

- Costruire il robot seguendo le istruzioni del manuale
- Rappresentare con schemi le relazioni tra le parti principali del robot (sensori, motori, unità di trazione...mattoncini, travi, connettori...ingranaggi)
- Descrivere il funzionamento del robot
- Individuare la funzione di un robot nella società attuale
- Usare il software per programmare il robot
- Usare le nuove tecnologie e gli strumenti informatici per:
 - ✓ documentare e condividere l'attività fatta con i robot (scanner, chat, internet...)
 - ✓ fare un film con i robot (fotocamera e/o videocamera digitale, software di montaggio video, slide...)

Metodologia

Attraverso una metodologia che mira a coinvolgere mani e mente dello studente, si proporranno attività finalizzate alla realizzazione di progetti di macchine o congegni automatici in grado di procedere autonomamente, eseguendo il compito deciso dagli studenti.

Metodologia denominata "learning by doing" = imparare facendo. Con il lavoro in laboratorio lo studente domina il senso del suo apprendimento perché produce, perché opera concretamente, perché "facendo" sa dove vuole arrivare e perché.

Le attività coinvolgono il rapporto che ognuno ha con il sapere. Nel laboratorio l'azione e la riflessione si trovano intrecciati nella costruzione del sapere individuale, attraverso continui processi retroattivi e proattivi.

In tal modo il laboratorio supera la perenne divisione tra teoria e pratica, tra principi e applicazioni, individuando il sapere come conoscenza in azione.

Conseguentemente, si applicano i processi del problem solving e del cooperative learning.

Sequenza temporale

1. preconoscenze, motivazione, analisi del robot e dei kit, studio del movimento e della programmazione
2. progettare, costruire, realizzare un programma di controllo (tali lavori vengono effettuati in gruppo)
3. riflessione sul lavoro effettuato e organizzazione di una attività finale per la divulgazione del risultato (condivisione del lavoro)

Prima fase

Preconoscenze metodologia	<i>attività</i>	<i>materiale di lavoro</i>	<i>prodotto/i</i>
<ul style="list-style-type: none">• Discussione guidata: cosa è per te un robot?• Panoramica dei robot (aspetti socio economici, psicologici e filosofici dei robot che più impressionano i giovani)	<ul style="list-style-type: none">• Brain-storming• Costruzione di un cartellone• Letture varie• Visione di alcuni spezzoni di film o di documenti• Costruzione di una mappa	<ul style="list-style-type: none">• Domande guida per il Brain-storming• <u>Racconti di autori vari</u> (Asimov, Colligan, Grimwade, ...)• Spezzoni di film e documentari	<ul style="list-style-type: none">• Cartellone• Mappa concettuale

	concettuale		
Motivazione metodologia	<i>attività</i>	<i>materiale di lavoro</i>	<i>prodotto/i</i>
Presentazione di un modello di robot	<ul style="list-style-type: none"> • Esplorazione gioco e interazione col modello • Osservazione del modello: come è fatto, come funziona 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>modello</u> di robot 	
Conoscenza metodologia	<i>attività</i>	<i>materiale di lavoro</i>	<i>prodotto/i</i>
Studio dei componenti del kit	<ul style="list-style-type: none"> • Smontaggi/montaggio del modello • Rappresentazione del modello mediante disegno o foto • Classificazione e descrizione dei componenti in base alla loro forma e funzione • Analisi del materiale a disposizione per realizzare un robot (sensori, RCX, trasmettitore, ecc) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Studio dei componenti ▪ Schede sulla terminologia ▪ Scheda componenti kit di costruzione 	<ul style="list-style-type: none"> • Disegni/foto/video • Schede di valutazione
Studio metodologia	<i>attività</i>	<i>materiale di lavoro</i>	<i>prodotto/i</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Studio dei meccanismi e del movimento • Studio della programmazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Studio dei movimenti • Risoluzione di problemi di carattere meccanico • Analisi del linguaggio di programmazione • Realizzazione di semplici programmi 	<ul style="list-style-type: none"> • Software di programmazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Esposizione dei risultati

Seconda fase

Progettazione e realizzazione <i>metodologia</i>	<i>attività</i>	<i>materiale di lavoro</i>	<i>prodotto/i</i>
<ul style="list-style-type: none">• Lavoro di gruppo: progettare il robot (definizione della struttura, dei meccanismi e del comportamento del robot)• Attività di laboratorio: costruzione del Robot• Attività di laboratorio: definizione del programma di controllo• Attività di laboratorio: sperimentare il prodotto realizzato e verifica del comportamento del robot rispetto al progetto	<ul style="list-style-type: none">• Progettare un robot di propria invenzione o personalizzare (variare/modificare) un robot precedentemente costruito• Costruire il robot (affrontare il problema della robustezza della struttura)• Scrivere il programma per definire il comportamento del robot• Modifiche e messa a punto della struttura del robot e del programma di controllo	<ul style="list-style-type: none">• LEGO MindStorms• Computer per programmare	<ul style="list-style-type: none">• Progetto su carta (disegni, schemi, descrizione del comportamento)• Struttura e meccanismi dell'automa• Programma di controllo

Terza fase

Documentazione e condivisione <i>metodologia</i>	<i>attività</i>	<i>materiale di lavoro</i>	<i>prodotto/i</i>
<ul style="list-style-type: none">• Riflessione sui lavori svolti• Progettazione e realizzazione di una spazio espositivo per comunicare e condividere le attività realizzate	<ul style="list-style-type: none">• Ogni gruppo documenta il proprio lavoro con disegni, schemi, foto, ecc.• Preparazione del materiale informativo	<ul style="list-style-type: none">• Materiale cartaceo e/o in formato elettronico	<ul style="list-style-type: none">• Documentazione in formato cartaceo o elettronico (schemi, disegni, testi, riprese video/foto digitali)• Presentazione e condivisione del proprio lavoro

Indicatori

- Miglioramento del livello di apprendimento delle discipline curricolari e del successo formativo degli alunni
- Organizzazione di attività educative e didattiche in forma laboratoriale

Realizzazione

L'attività di robotica si svolgerà nell'arco del secondo quadrimestre, da febbraio a maggio, con lezioni settimanali di 2 ore per ogni classe coinvolta.

Risorse umane

- I docenti delle classi
- Esperti ricercatori di "Scuola di Robotica" del CERN di Genova

Modalità di diffusione

- Sono previste forme di presentazione periodiche ed una finale del lavoro e dei risultati

- Comunicazione e condivisione concreta e visibile del lavoro svolto alle famiglie attraverso il sito della scuola e ai mezzi di comunicazione