



ROBOTICA

Progettazione di un percorso per l'introduzione alla robotica educativa

Classi quinte

"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

Dalla lettura e analisi di racconti di Asimov, dalle esperienze personali e dall'immaginario dei bambini, alla invenzione fantastica e progettazione grafica di un "robot-amico" degli alunni in questa favolosa e nuova avventura!

- 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;
- ✓ inventare una storia con protagonista un robot

- 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 ingtanaggi: 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 terraio.

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 ciascuno ha con il sapere. Nel laboratorio l'azione e la riflessione si ritrovano 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

Il progetto si sviluppa con una sequenza temporale suddivisa in fasi:

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 <i>metodologia</i>	<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 • Rilevazione delle rappresentazioni mentali dei bambini e costruzione di una mappa concettuale 	<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 • Produzione personale (una storia inventata con protagonista un robot)
Motivazione <i>metodologia</i>	<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 <i>metodologia</i>	<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 <i>metodologia</i>	<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

<i>Documentazione e condivisione 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.

Destinatari

Tutti gli alunni e i docenti delle classi quinte del Circolo.

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 nel progetto.

Risorse umane coinvolte

- Tutti i docenti delle classi quinte del Circolo;
- Esperti ricercatori di “Scuola di robotica” del CERN di Genova

Risorse strumentali

L'aula di informatica, che si presenta funzionale sia per l'attività di robotica a classe intera (lezioni frontali e/o di gruppo), sia per l'attività finale di programmazione dei robot costruiti.

Piano di monitoraggio interno, in itinere e finale, per la valutazione dei risultati del progetto

Il progetto prevede un monitoraggio continuo delle sue fasi al fine di evidenziare criticità o risultati inattesi:

- sono previste fasi di verifica in itinere e finale
- sono previste forme di documentazione del processo
- sono predisposti questionari per valutare il grado di partecipazione degli alunni alla realizzazione del prodotto finale

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 e attraverso il sito della scuola e uno spazio blog appositamente predisposto