

# roboscuola

LABORATORI DI ROBOTICA EDUCATIVA - Istituti Scolastici Comprensivi

## obiettivi



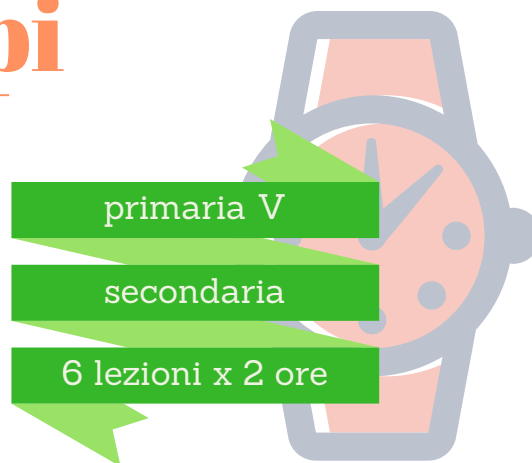
consolidamento del pensiero logico

fondamentali della robotica

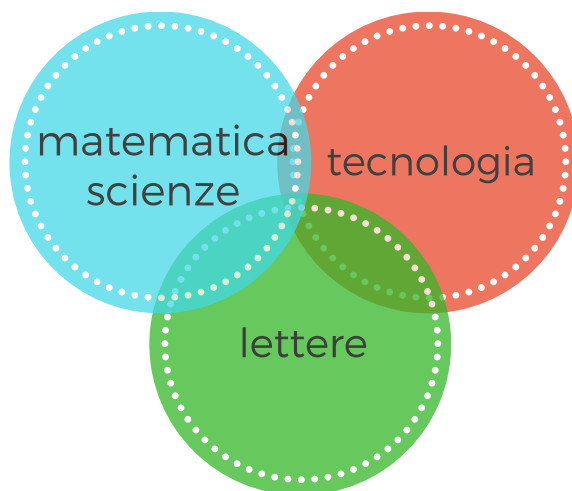
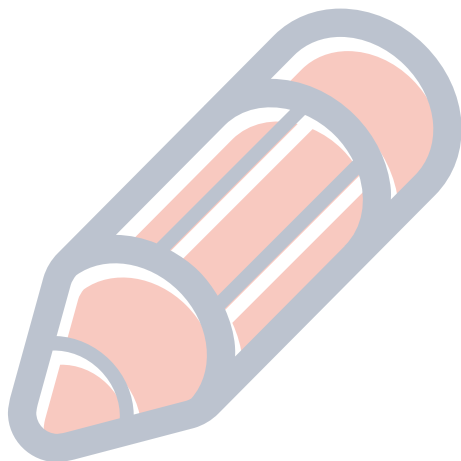
learning by doing

stimolo delle attitudini tecniche e creative

## tempi



## aree didattiche



offerta formativa 2016/2017

## **ROBOSCUOLA**

proposta progetto

---

### **DENOMINAZIONE**

ROBOSCUOLA - laboratori di robotica creativa

### **RESPONSABILE DEL PROGETTO**

architetto Alessandro Pierleoni

### **DOCENTE**

ing. Lorenzo Cesaretti

### **DESCRIZIONE**

In un mondo sempre più dipendente dall'interazione uomo-software-macchina, diviene sempre più necessario -specialmente per le nuove generazioni- dominare i meccanismi ed i processi con cui queste relazioni si stabiliscono. I prodotti tecnologici sono proposti ai ragazzi "a scatola chiusa", impedendo loro di "smontare il giocattolo" e mettere in pratica il più antico dei processi di apprendimento.

Non solo: è importante che questo processo diventi una lente con cui leggere il mondo e trasformarlo.

Per questo si propone un percorso che parte fin dalla scuola dell'infanzia e accompagna i ragazzi per tutto il primo ciclo, calibrando i tempi ed i mezzi, e mettendo gli allievi in condizione di giocare direttamente con gli strumenti, sbagliando, imparando e migliorando.

## INFANZIA

Per i bambini di 5-6 anni (ultimo anno dell'infanzia e prima classe della primaria) si propone l'utilizzo dell'ape robot Bee Bot (figura). Questa ape può essere facilmente programmata per muoversi (andando avanti e indietro di 15 cm o ruotando a destra e sinistra di 90°), ed in base alle richieste delle insegnanti si potrà lavorare sui numeri, sull'orientamento, sulla lateralizzazione e sulla risoluzione di percorsi.

**Il laboratorio sarà costituito da 4 incontri di 2 ore ciascuno.**



## PRIMARIA classi II III IV

Durante i laboratori di robotica educativa gli studenti utilizzeranno il kit Lego Wedo, di cui si possono vedere due possibili tipologie di robot di seguito: il coccodrillo e il leone (figure). Questo kit può essere utilizzato per innumerevoli attività, tra cui quelle proposte di seguito inserite nelle discipline Scienze, Musica e Italiano.

**Il laboratorio sarà costituito da 4 incontri di 2 ore ciascuno.**



- Con la classe quinta si utilizzerà il kit Lego Wedo e il kit Mindstorms EV3, con il quale poter costruire il robot in figura. Un possibile percorso per la classe quinta, potrebbe essere il seguente:
  - 
  - - I ruoli nella progettazione robotica
  - - Le differenze tra l'uomo e le macchine
  - - Le differenze tra le macchine e i robot
  - - Costruiamo l'intelligenza artificiale dei robot
  - - Scopriamo dove sta l'errore: cosa significa trovare un bug
  - - La sfida finale
  -
- Durante i vari incontri si potranno effettuare anche richiami ad argomenti legati alle discipline curriculari in base secondo le richieste degli insegnanti.
- **Il laboratorio sarà costituito da 4 incontri di 2 ore ciascuno.**



## PERCORSI DIDATTICI SUGGERITI

### scienze

L'energia eolica: costruzione del mulino a vento con il kit Lego Wedo.

Programmazione del mulino a vento con Scratch.

Qual è il legame tra il vento, le pale del mulino, e l'energia prodotta?

Energia solare: costruzione di un pannello solare che si muove in base allo spostamento di un "sole" (un oggetto costruito appositamente).

Esercizi di programmazione con l'utilizzo del sensore di distanza e del sensore di inclinazione.

Discussione sull'esperienza di costruzione e programmazione robotica.

Costruzione creativa dello scenario "La mia Smart City", in cui integrare mulini a vento, pale eoliche, pannelli solari.

### musica

Costruzione di alcuni strumenti "preistorici" con materiali di recupero (Es. tamburi, maracas, bastone della pioggia).

Costruzione con il kit Lego Wedo degli uccellini che cantano o della scimmia che suona il tamburo.

Programmazione di questi "robot musicali" con Scratch.

Discussione sull'esperienza di costruzione e programmazione robotica.

Costruzione di uno strumento inventato con il kit Lego Wedo, utilizzando anche i sensori.

Programmazione dello strumento con Scratch (ad esempio a seconda della distanza letta dal sensore viene suonata una nota diversa).

Discussione sull'esperienza di costruzione e programmazione "creativa".

Invenzione di un brano musicale da parte di ogni gruppo e presentazione del brano alla classe.

Suonare un brano scelto seguendo uno spartito musicale.

Esecuzione collettiva di un brano musicale, con i gruppi che interagiscono tra loro.

### italiano

Costruzione di storie sugli "Animali della Savana". I bambini divisi per gruppo si cimentano nell'inventare una storia che abbia a scelta un protagonista tra: uccellino, alligatore, leone e scimmia (personaggi realizzabili seguendo le istruzioni del kit 'Lego Wedo').

Scelta di una delle storie realizzate per procedere alla costruzione del robot protagonista.

Primi cenni della programmazione del robot con il software Lego.

Discussione sulla prima esperienza di costruzione e programmazione robotica.

Messa in scena della storia con l'ausilio del robot e della scenografia.

Invenzione di una sola storia per classe che preveda l'interagire di più personaggi.

Costruzione e primi cenni alla programmazione di questi nuovi robot protagonisti. Ogni gruppo si occuperà della realizzazione di un solo personaggio.

Messa in scena della storia con l'interazione di tutti i robot e la scenografia.

Le seguenti proposte alternative costituiscono degli esempi di possibili progetti per la scuola secondaria di primo grado.

**Ciascun laboratorio sarà caratterizzato da 6 incontri, ciascuno di 2 ore.**

### L'inseguitore di linea e la missione di "salvataggio"

Questo progetto prevede la costruzione del robot Educator Vehicle (figura 3), con l'obiettivo di inseguire una linea nera posizionata a terra (grazie al sensore di luce e colore). Superata questa sfida il robot dovrà cercare di recuperare uno o più oggetti posizionati in punti non noti dello spazio, riportandoli in una specifica area di sicurezza.

- Introduzione alla robotica.
- Costruzione del robot Educator Vehicle e introduzione alla programmazione
- Come si costruisce un diagramma di flusso; dal diagramma di flusso al programma nell'ambiente Lego Mindstorms EV3 Home Edition
- Introduzione alla teoria del controllo: implementazione dell'algoritmo di controllo ON-OFF e primi test di inseguimento della linea.
- Introduzione all'utilizzo del sensore giroscopico e del sensore a ultrasuoni.
- Cercare e afferrare un oggetto (in posizione non nota): algoritmi e test.
- Sfida finale tra i gruppi.

### L'inseguitore di linea e il labirinto

Questo progetto prevede la costruzione di un robot, con l'obiettivo di inseguire una linea nera posizionata a terra (grazie al sensore di luce e colore). Superata questa sfida il robot dovrà cercare di trovare una via di uscita dopo essere stato posizionato all'interno di un labirinto, sfruttando il sensore giroscopico e il sensore a ultrasuoni.

- Introduzione alla robotica.
- Costruzione del robot
- Come si costruisce un diagramma di flusso; dal diagramma di flusso al programma nell'ambiente Lego Mindstorms EV3 Home Edition.
- Introduzione alla teoria del controllo: implementazione dell'algoritmo di controllo ON-OFF e primi test di inseguimento della linea.
- Introduzione all'utilizzo del sensore giroscopico e del sensore a ultrasuoni.
- Uscire dal labirinto: implementazione di possibili algoritmi e test.
- Sfida finale tra i gruppi.

## PERCORSI DIDATTICI SUGGERITI

### fisica

Volendo introdurre alcuni semplici concetti legati al moto rettilineo e al moto rettilineo uniforme tramite la sperimentazione, si suggeriscono le seguenti integrazioni con la didattica.

Il concetto di sistema cartesiano.

Definizione del punto di origine del moto.

Programmazione del robot affinché copra la distanza rettilinea di 1 metro in  $x$  secondi.

Calcolo della velocità media.

Nella parte centrale del percorso rettilineo scoprire la velocità (si prenda il tempo ad esempio dopo 20 cm e a 80 cm). Si confrontino i dati raccolti nel primo esperimento con quelli del secondo.

Si rappresenti in un grafico (ad esempio in Microsoft Excel) la posizione del robot a intervalli determinati di tempo.

Introduzione del concetto di  $\Delta t$  e  $\Delta x$ .

Formalizzazione il concetto di moto rettilineo in modo tradizionale.

Il concetto di accelerazione (attraverso l'analisi dei dati precedentemente raccolti).

### matematica

Volendo introdurre alcuni concetti quali circonferenza, diametro, il numero Pi Greco tramite la sperimentazione, la linea guida del progetto potrebbe essere la seguente:

Prime basi della programmazione: mandare avanti il robot, gestire i due motori delle ruote.

Misura della circonferenza della ruota tramite la corda.

Misura della circonferenza della ruota attraverso la gestione dei numeri di giri del motore (e quindi della ruota).

Calcolo della lunghezza lineare percorsa dal robot e deduzione della circonferenza.

Confronto dei dati ottenuti con il metodo della corda e con il percorso.

Misura del diametro della ruota con il calibro.

Relazione fra circonferenza e diametro: si trova e commenta il Pi Greco

NB: Le suddette proposte sono indicative e rappresentano solo alcune delle innumerevoli applicazioni della robotica a scuola.

I progetti possono essere implementati in sinergia con il corpo docente, differenziandoli in base al grado di istruzione a cui si rivolgono, alle necessità dei docenti ed ai percorsi didattici già avviati dall'istituto.

## STRUMENTAZIONE RICHIESTA

### Spazi

Aula informatica con postazioni connesse ad internet, preferibilmente nel numero di una postazione ogni 2 studenti.

### Materiale

Kit di programmazione e costruzione, forniti pro tempore dal proponente.





## LABORATORIO 4 incontri da 2 ore

Capitoli di spesa	ore	costo unitario	totale
Attività didattica in presenza	8	€ 50,00	€ 400,00
Progettazione, elaborazione dati, preparazione kit, relazioni	4	€ 50,00	€ 200,00
<b>Totale</b>			<b>€ 600,00</b>

## LABORATORIO 6 incontri da 2 ore

Capitoli di spesa	ore	costo unitario	totale
Attività didattica in presenza	12	€ 50,00	€ 600,00
Progettazione, elaborazione dati, preparazione kit, relazioni	5	€ 50,00	€ 250,00
<b>Totale</b>			<b>€ 850,00</b>

## FORMAZIONE DOCENTI

Capitoli di spesa	ore	costo unitario	totale
Attività didattica in presenza	12	€ 65,00	€ 780,00
Progettazione, elaborazione dati, preparazione kit, relazioni	4	€ 65,00	€ 260,00
<b>Totale</b>			<b>€ 1040,00</b>

Spese di trasferta  
per distanze superiori a 30km dalla sede di Castelfidardo  
calcolate sull'intero tragitto

€/km 0.30

prezzi comprensivi di iva