

# **LEGO Mindstorms e Arduino nella scuola secondaria di secondo grado: alcune esperienze didattiche**

**Pietro Bonora  
Liceo Scientifico A.B. Sabin, Bologna**

# Perché la robotica a scuola

- E' interessante e motivante;
- Stimola creatività e problem solving;
- Veicola competenze tecnologiche;
- Permette all'insegnante approcci non tradizionali;
- Coinvolge anche studenti con stili di apprendimento poco spendibili nelle attività ordinarie;
- Si adatta a percorsi elettivi/di eccellenza;
- Potenzia (anche) le competenze informatiche.

# Perché la *programmazione* (dei robot) a scuola

- Corrisponde ad alcuni recenti orientamenti europei (progetto Science on Stage);
- Necessità di superare un'idea “consumistica” dell'informatica;
- Necessità di fornire agli studenti competenze tecnologiche elevate.
- Necessità di vedere informatica e programmazione come “linguaggio” utile per tutte le discipline;
- Costringe gli studenti a conoscere in profondità e analizzare il problema da risolvere.

# Possibili percorsi:

**Per l'intera classe**

Laboratorio "spot" di una mattinata  
(presso musei o a scuola)

Inserimento all'interno dell'attività didattica ordinaria curricolare  
(informatica ma non solo: laboratorio di fisica...)

**Per piccoli gruppi di studenti  
(attività elettive o di eccellenza)**

Laboratori pomeridiani con vari obiettivi  
(introduttivi, orientati a informatica o elettronica, partecipazione a competizioni...)

# LEGO Mindstorms

## Vantaggi:

- Facili da trovare e usare; in poche ore si produce un oggetto completo e funzionante.
- Di immediato interesse per gli studenti;
- Programmazione a icone intuitiva, adatta anche per principianti assoluti.



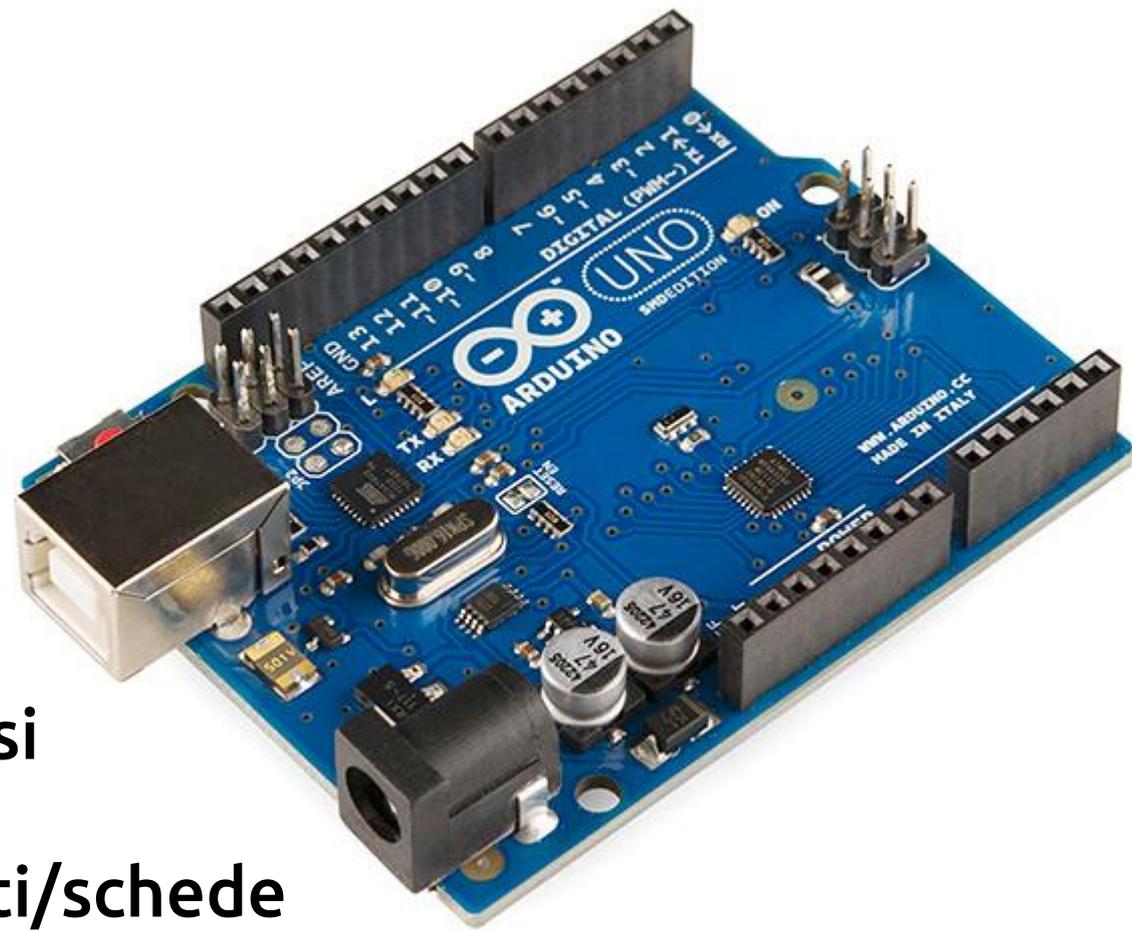
## Svantaggi:

- Costo elevato;
- Generalmente poco versatili (sensori e programmazione);
- Software proprietario.

# Arduino

## Vantaggi:

- Economico;
- Open source;
- Flessibilissimo, gli si adatta qualsiasi sensore e si programma in C/C++;
- Disponibilità di vari derivati/schede di espansione.



## Svantaggi:

- Non è immediato; occorrono alcune ore perché una classe sia in grado di gestire le funzioni minime;
- Alcuni problemi di gestione per l'insegnante (drivers con windows, utilizzo di alcuni accessori hardware o di versioni particolari...)

# Possibilità:

Attività “base” con programmi semplicissimi già presenti nella cartella esempi dell'ambiente di sviluppo Arduino.

*Sono possibili anche altre attività anche molto semplici (scuola primaria con scratch)*

Esempio: lampeggio del LED integrato sulla scheda:

```
/*  
  Blink  
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.  
  
  This example code is in the public domain.  
*/  
  
// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.  
// give it a name:  
int led = 13;  
  
// the setup routine runs once when you press reset:  
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  pinMode(led, OUTPUT);  
}  
  
// the loop routine runs over and over again forever:  
void loop() {  
  digitalWrite(led, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is the voltage  
level)  
  delay(1000);               // wait for a second  
  digitalWrite(led, LOW);   // turn the LED off by making the voltage LOW  
  delay(1000);               // wait for a second  
}
```

# Percorsi sperimentati (1):

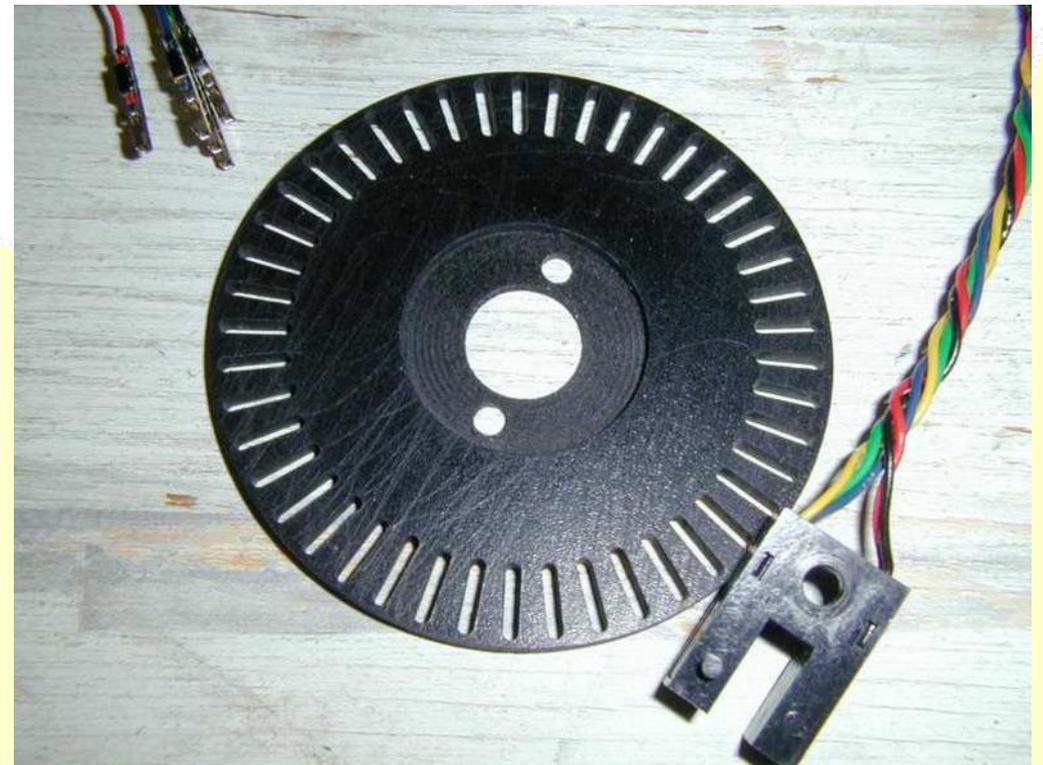
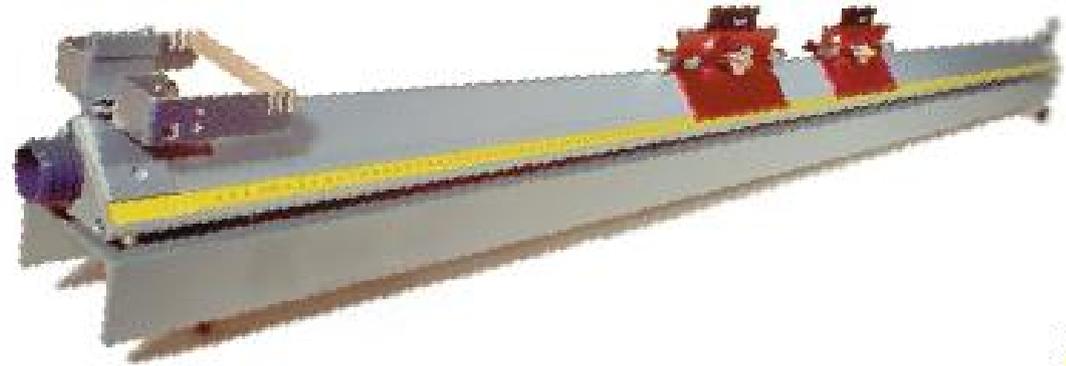
- **Laboratorio introduttivo pomeridiano (10 h)**
- per studenti di liceo scientifico istituzionale (classi 3 e 4):  
Introduzione ad Arduino; ingressi, uscite, alimentazione;  
Programmazione a partire dagli esempi (quelli ufficiali di Arduino o forniti dall'insegnante).  
Collegamento di sensori o attuatori semplici (fotoresistenza, LM35, LED, buzzer)...  
Pilotaggio di un motore elettrico.
- **Utilizzo della danger shield**  
(scheda di espansione che simula ingressi/uscite di vario tipo).  
Gli studenti possono dedicarsi maggiormente alla logica di gestione degli input/output, senza preoccuparsi dei collegamenti (cortocircuiti).  
Svantaggio: in kit!

# Percorsi sperimentati (2):

- **Costruzione robot LEMU (12 h). Laboratorio pomeridiano.**
- Montaggio di un robot basato su componenti commerciali (robot beginner kit di robotdomestici);
- Su internet consigli di programmazione e sketch già pronti: [www.mauroalfieri.it](http://www.mauroalfieri.it)
- Gruppi di 4-5 studenti: 2 h montaggio; 2 h di lezione teorica su sensore a infrarossi e encoder; 6 h di programmazione, 2h gara.

# Percorsi sperimentati (3):

- **Acquisizione di letture di sensori in laboratorio di fisica.**
- Lettura di fotocellule (infrarosso o fotoresistenze) su rotaia a cuscino d'aria o altri oggetti in movimento;
- Calcoli di velocità medie/istantanee.
- Lettura di fotocellule su encoder.



# In conclusione:

- Introdurre la robotica a scuola è possibile e importante.
- La scelta del materiale dipende dal compromesso semplicità/costi/flessibilità.
- La scelta dei destinatari dipende dal tipo di scuola, da scelte dei docenti o dell'istituto.
  
- Introdurre attività di questo tipo è meno difficile di quanto sembri!