

Coding, robotica e making

Obiettivi: *Individuare metodologie e strumenti per lo sviluppo del pensiero computazionale e della competenza digitale.*

Contenuti: *Coding e making nella didattica.
Esempi applicativi (Scratch, Arduino, Appinventor, Stampa 3D).*

*Il **pensiero computazionale** è un processo mentale per la risoluzione di problemi costituito dalla combinazione di **metodi caratteristici** e di **strumenti intellettuali**, entrambi di valore generale.*

(Jeannette Wing – 2006)

[fonte: <http://www.programmailfuturo.it/progetto/cose-il-pensiero-computazionale>]

I metodi caratteristici includono:

- analizzare e organizzare i dati del problema in base a criteri logici;
- rappresentare i dati del problema tramite opportune astrazioni;
- formulare il problema in un formato che ci permette di usare un “sistema di calcolo” (nel senso più ampio del termine, ovvero una macchina, un essere umano, o una rete di umani e macchine) per risolverlo;
- automatizzare la risoluzione del problema definendo una soluzione algoritmica, consistente in una sequenza accuratamente descritta di passi, ognuno dei quali appartenente ad un catalogo ben definito di operazioni di base;
- identificare, analizzare, implementare e verificare le possibili soluzioni con un’efficace ed efficiente combinazione di passi e risorse (avendo come obiettivo la ricerca della soluzione migliore secondo tali criteri);
- generalizzare il processo di risoluzione del problema per poterlo trasferire ad un ampio spettro di altri problemi.

Gli *strumenti intellettuali* includono:

- confidenza nel trattare la complessità (dal momento che i sistemi software raggiungono normalmente un grado di complessità superiore a quello che viene abitualmente trattato in altri campi dell'ingegneria);
- ostinazione nel lavorare con problemi difficili;
- tolleranza all'ambiguità (da riconciliare con il necessario rigore che assicuri la correttezza della soluzione);
- abilità nel trattare con problemi definiti in modo incompleto;
- abilità nel trattare con aspetti sia umani che tecnologici, in quanto la dimensione umana (definizione dei requisiti, interfacce utente, formazione, ...) è essenziale per il successo di qualunque sistema informatico;
- capacità di comunicare e lavorare con gli altri per il raggiungimento di una meta comune o di una soluzione condivisa.

Coding \neq Programmazione



Un tipico errore che si compie quando ci si avvicina al pensiero computazionale ed al coding è quello di **tentare di insegnare** agli allievi ad utilizzare il computer (fisso, portatile, tablet, smartphone) ed imparare un linguaggio di programmazione.

Il risultato che si ottiene più spesso è quello di rendere l'attività noiosa e priva di attrattiva indipendentemente dalla fascia d'età e di perdere di vista gli obiettivi didattici

Il coding non è strettamente legato allo strumento informatico, anche se esso ne costituisce lo strumento privilegiato per la flessibilità d'uso e la non necessità di altro materiale didattico, (soprattutto cartaceo) come tabelloni, mappe, disegni e testi.

I passaggi fondamentali per lo sviluppo del pensiero computazionale attraverso il coding sono:

- Descrizione di un problema
- Schematizzazione del problema
- Descrizione per passaggi successivi della possibile soluzione**
- Verifica della soluzione proposta**
- Correzione e/o miglioramento della soluzione proposta

Strumenti

Gli strumenti per lo svolgimento dei passaggi indicati in precedenza possono essere più o meno complessi in base all'età degli allievi.

Per gli allievi più piccoli (pre – scrittura) si utilizzeranno strumenti prevalentemente grafici e di **facile comprensibilità associati ad azioni note.**

Per i più grandi potranno essere utilizzate schematizzazioni più complesse.

Gli strumenti informatici si utilizzano dopo

Esempi

«Come mi preparo per andare a scuola (a partire da quando mi sveglio)?» [qualunque età]

«Come preparo lo zaino?» [secondaria 1° e 2° grado]

« Su una griglia con tutte le lettere dell'alfabeto, che percorso faccio per comporre una certa parola?» [primaria]

«Su una mappa con ostacoli, che regole seguo per arrivare da un punto ad un altro?» [qualunque età]

«Accendere e spegnere la luce di una stanza in base alla presenza di persone e all'illuminazione ambientale» [secondaria 1° e 2° grado]

Risorse on line

(infanzia - primaria)

- [Esempi di coding per gli studenti e risorse per gli insegnanti](#)
- [Corsi in line di coding](#)
- [Ivana.it: semplici giochi on line di orientamento spaziale](#)
- [Blocky: semplici giochi on line di orientamento spaziale](#)
- [Playcodemonkey: microprogrammazione guidata dei movimenti di una scimmietta lungo il percorso. In inglese](#)
- [Scratch Junior - solo per Android e iOS](#)

Risorse on line

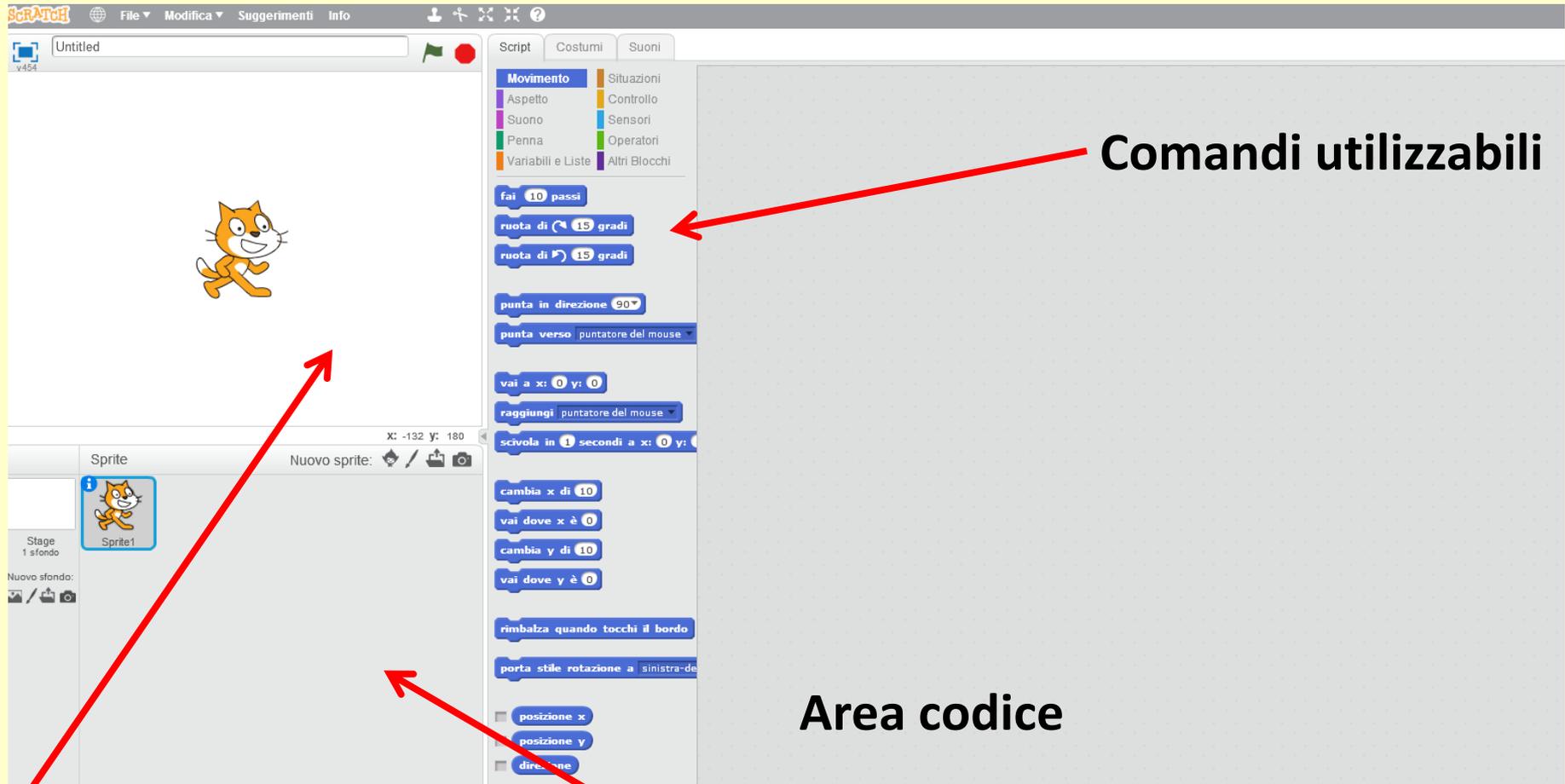
(secondaria 1° e 2° grado)

- [Scratch](#)
- [Scratch for Arduino](#)
- [Arduino](#)
- [AppInventor](#)
- [Appinventor - Guida in italiano](#)
- [AppInventor: esempi - in italiano](#)

Panoramica delle risorse

Tra le varie risorse utilizzate in precedenza, quelle che hanno avuto più successo per la facilità di apprendimento sono quelle legate a Scratch (Scratchjr, Scratch, S4A, AppInventor) in quanto utilizzano una grafica accattivante e di facile comprensione con tempi di apprendimento molto brevi che evitano la frustrazione dell'insuccesso per gli allievi.

Scratch



Comandi utilizzabili

Area codice

Area animazione

Personaggi

The screenshot shows the Scratch programming environment with a project titled "graffiti pong di marmotta06". The stage displays a red brick wall and a grey floor. A blue ball is positioned on the floor, and a green paddle is on the right. The script area contains the following code:

```

quando si clicca su
vai a x: 0 y: 0
punta in direzione 90
penna giù
usa penna di colore 0
usa penna di dimensione 3
pulisci

per sempre
fai 5 passi
rimbalza quando tocchi il bordo
ruota di 3 gradi

quando si clicca su
per sempre
cambia dimensione penna di 1
attendi 0.1 secondi

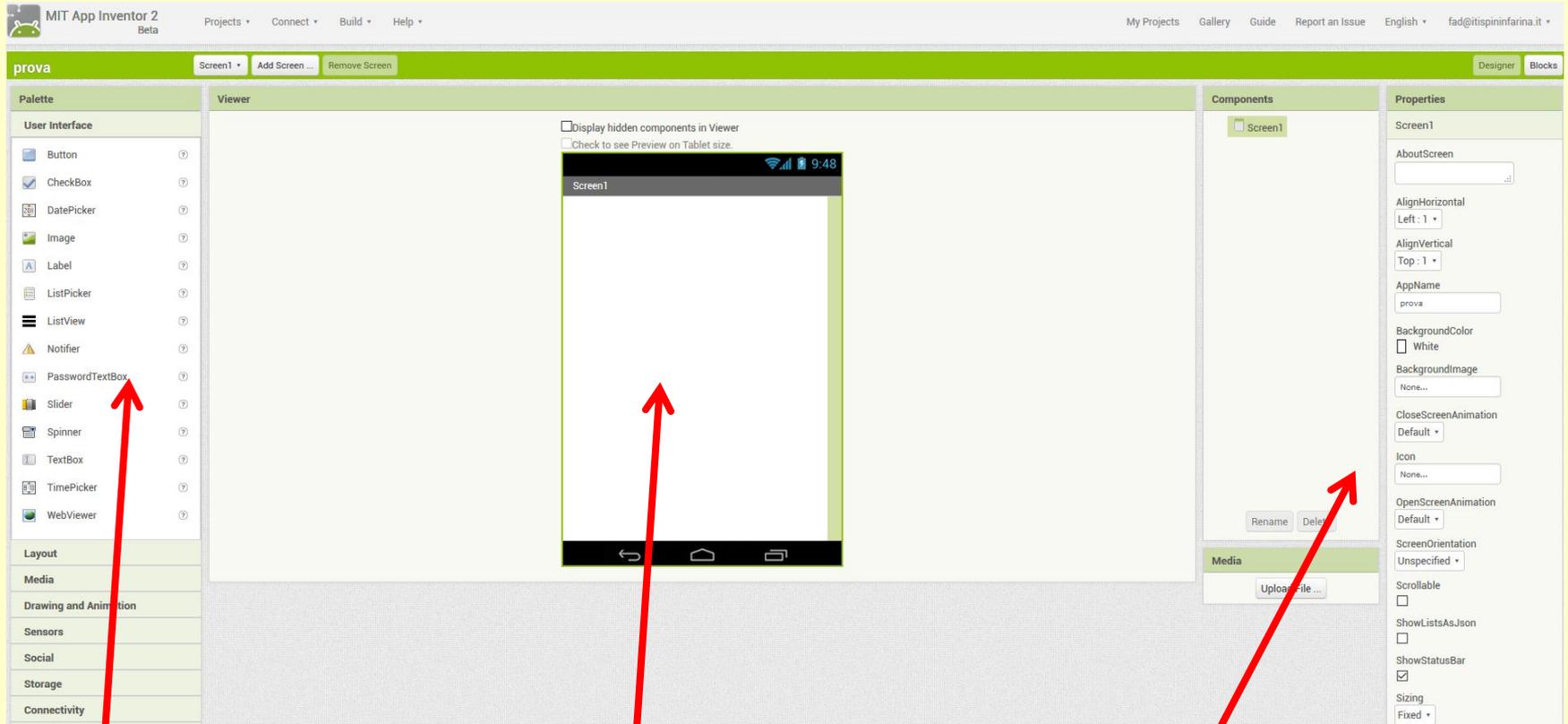
quando si clicca su
per sempre
se sta toccando Paddle allora
punta in direzione numero a caso tra -150 e 80
passa al costume seguente
produci suono laseri
cambia colore penna di 25
usa penna di dimensione 3
attendi 1 secondi

```

The Sprite area shows a blue ball sprite and a green paddle sprite. The Stage area shows a red brick wall and a grey floor. The Script area shows the code blocks for the ball and paddle.

<https://scratch.mit.edu/projects/144397487/#player>

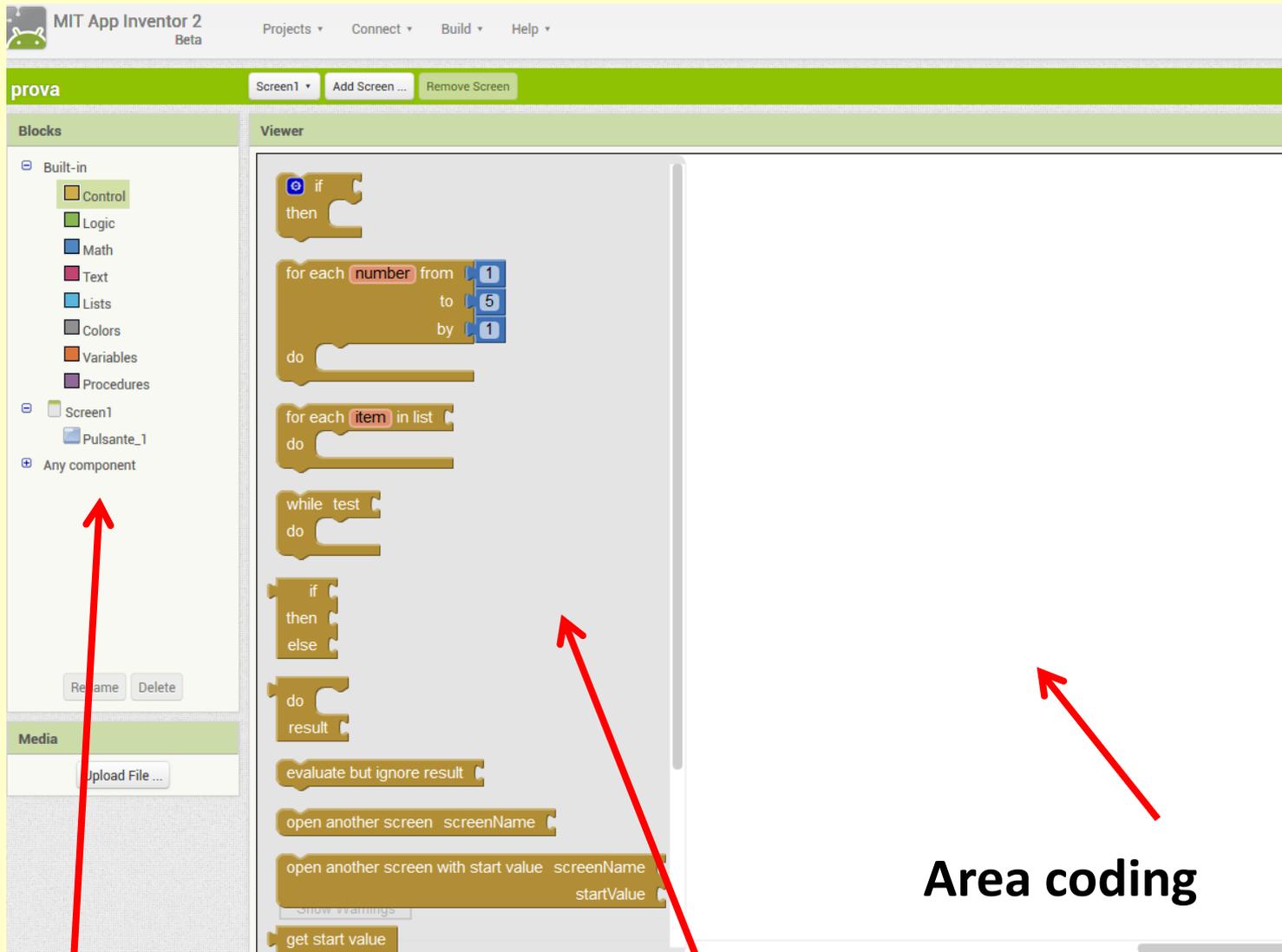
AppInventor



Area oggetti

Area schermo

**Area proprietà
oggetti**



Categorie comandi

Comandi disponibili

Area coding

Coding e robotica educativa

L'utilizzo di programmi e siti per il coding obbliga ad un'attività con scarsa manualità ed interazione col mondo reale.

L'utilizzo di minirobot di tipo didattico porta ad utilizzare la **robotica educativa** dove gli strumenti didattici visti in precedenza possono essere utilizzati per agire con un oggetto reale e con l'ambiente circostante.

I minirobot

Esistono sul mercato alcuni tipi di minirobot con caratteristiche e costi diversi ed orientati alle diverse fasce d'età.

Per tutti il meccanismo di apprendimento è quello del pensiero computazionale con lo **stimolo forte** di vedere qualcosa che «si muove» in base alle indicazioni dell'allievo.

Minirobot (infanzia – primaria)

Immagine	Caratteristiche	Costo unitario (2017)
 <p>Bee-bot</p>	<ul style="list-style-type: none">• 40 Passi avanti e indietro di 15 cm alla volta• rotazioni di 90°• Pausa di un secondo tra i movimenti	110€
 <p>Blue-bot</p>	<ul style="list-style-type: none">• 40 passi avanti e indietro di 15 cm alla volta• rotazioni di 90° oppure di 45°• pausa di un secondo tra i movimenti• Possibilità di inserire comandi di ripetizione nell' algoritmo (ciclicità)• Programmazione anche tramite app	154€

Video: <https://youtu.be/AziGYDRDADk>

Minirobot (infanzia – primaria)

Immagine	Caratteristiche	Costo unitario (2017)
 <p data-bbox="98 773 622 911">Cubetto</p>	<ul data-bbox="633 449 1391 896" style="list-style-type: none">• Mini porta USB• Comandato tramite Bluetooth• I comandi si ottengono inserendo dei segnaposti (ognuno indica un'attività) su una tavoletta speciale e poi il robot esegue i movimenti su un percorso presente nella confezione	<p data-bbox="1429 596 1792 753">224,00€ (conf. x 6: €1212,68)</p>

Minirobot (primaria – secondaria 1° grado)

Scribbler 2



3 sensori ottici, 2 sensori ostacoli

2 inseguitori di linea, 2 motori DC indipendenti sulle ruote

Ruote dotate di encoder per manovre precise

Sensore di stallo per i motori ruota

Porta penna per disegnare su carta

Altoparlante per riprodurre un'ampia gamma di toni vocali

Spie di segnalazione programmabili

Microfono per rilevamento toni da altri robot S2

LED bicolori per feedback visivo

Porta di collegamento per dispositivi esterni

€ 168

Minirobot (primaria)



LEGO WeDo 2.0

Modulo programmabile

Sensore di presenza e sensore di inclinazione

Un motore

Software didattico dedicato e guida docente

Connessione bluetooth

Costo € 305

N.B: oltre al modulo base (per due studenti) occorre associare il cosiddetto *Curriculum Pack* con numerose attività didattiche

Minirobot (secondaria 1° e 2° grado)



LEGO Mindstorm EV3

Modulo programmabile

Sensori di tocco, colore, suono

Motori

Software didattico dedicato

Costo € 325

N.B: la versione commerciale ed Educational differiscono per la tipologia e la quantità di sensori

Possibilità di programmazione con linguaggi d'alto livello (triennio secondaria 2° grado)

Robotica educativa: reti di scuole

Molti insegnanti in varie parti d'Italia sono stati pionieri nella robotica educativa. Riunendo le forze, sono nate varie reti di scuole. Tra le più importanti (per il numero di scuole coinvolte e per le manifestazioni realizzate) c'è la **RobocupJR Italia** con circa 80 scuole associate che ogni anno organizzano (dal 2009) le gare nazionali con oltre 120 scuole e 500 studenti dalla primaria alla secondaria di 2° grado.

Robotica educativa: risorse

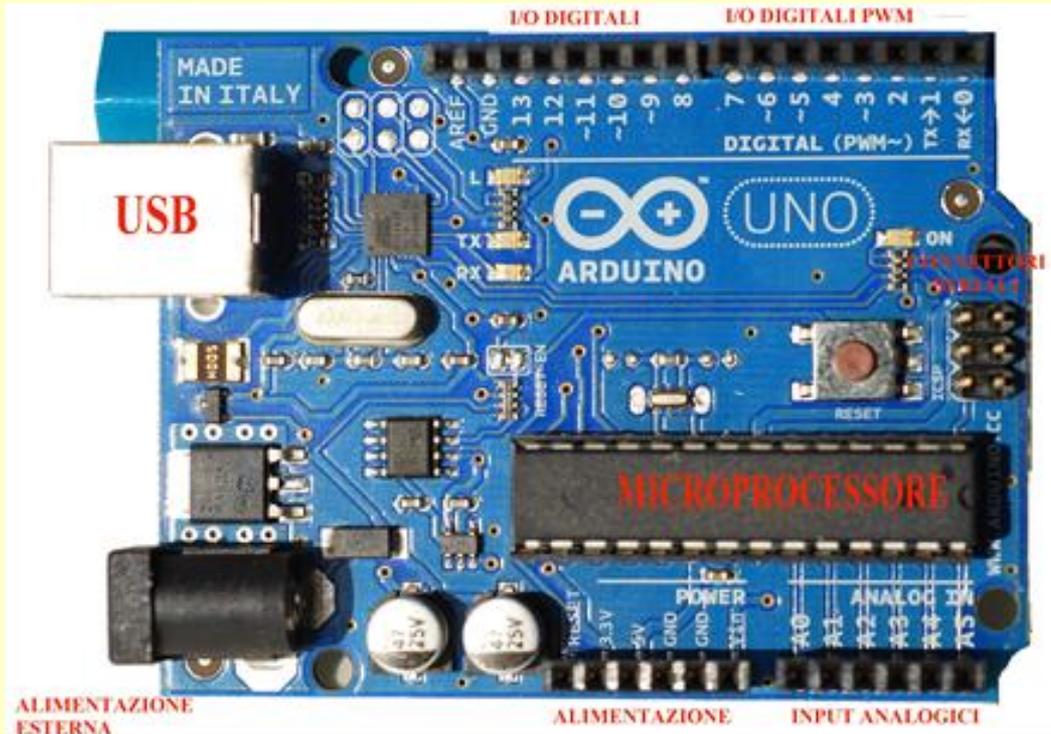
La RobocupJR organizza annualmente (fine agosto) dei corsi per la qualifica di Conduttore di Laboratori di Robotica Educativa in collaborazione con l'Università di Ferrara. Alcuni docenti (soprattutto di scuola primaria), che hanno ottenuto la qualifica, lavorano nelle scuole piemontesi e possono svolgere corsi presso le scuole interessate.

<http://www.unife.it/studenti/pfm/summer-school/robotica/robotica>

Making (secondaria 1° e 2° grado)

Un'evoluzione della robotica è quella dei dispositivi autocostruiti. Si utilizza la scheda elettronica a basso costo (€14) **Arduino/Genuino** collegata ad un pc ed a sensori, luci, motori e altre schede a costi molto bassi.

Making: Arduino

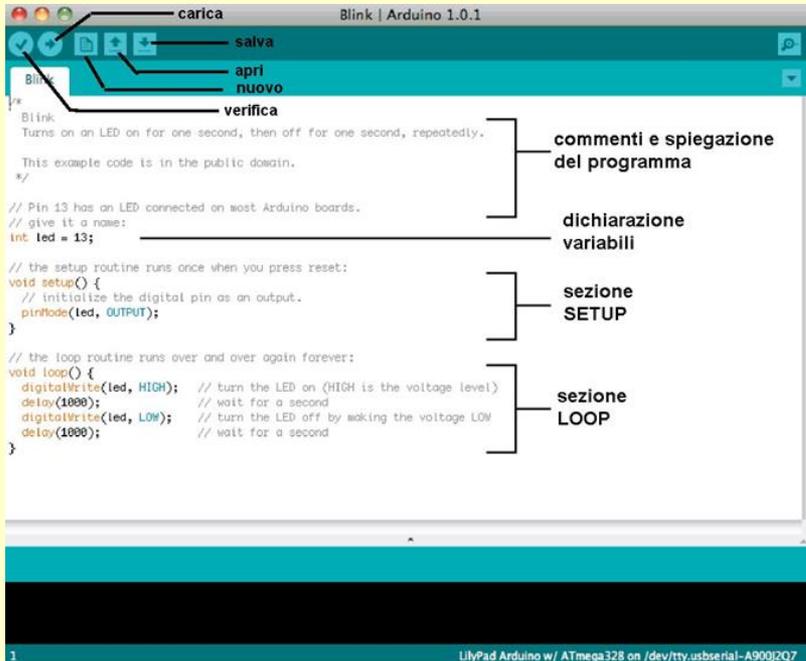


La scheda è stata sviluppata in Italia (ad Ivrea) nel 2005, ha avuto un successo enorme in tutto il mondo per il suo approccio semplificato all'automazione con filosofia Open Source.

Esistono numerosi siti che spiegano nel dettaglio come utilizzare la scheda nella didattica e per applicazioni pratiche

Sito ufficiale: www.arduino.cc

Making: programmare Arduino



Programmazione in linguaggio C

Sito didattico:

<http://www.maffucci.it/area-studenti/arduino/>

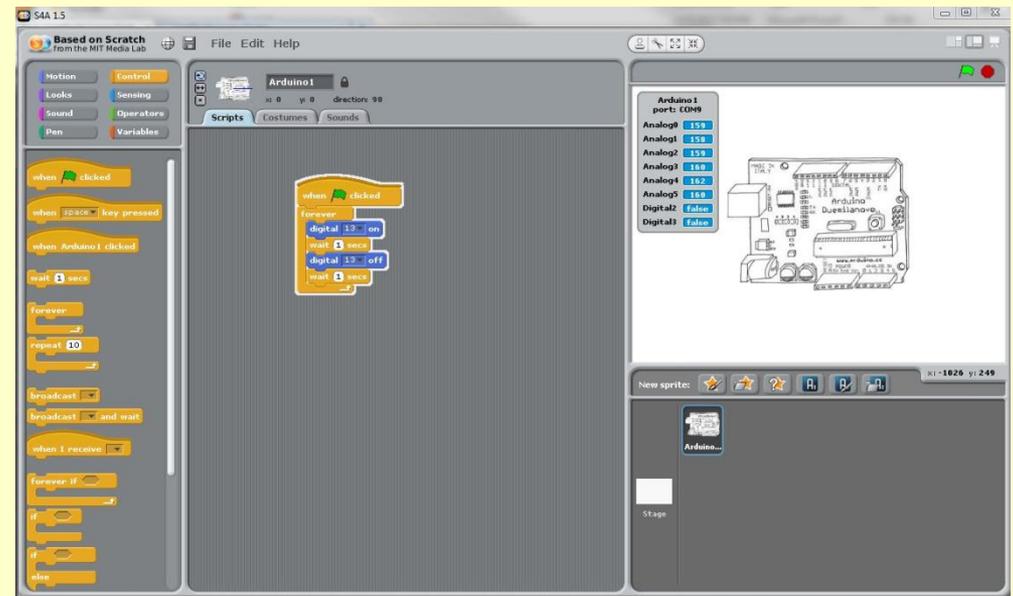
Simulatore on line:

<https://circuits.io/>

Programmazione con
Scratch for Arduino (S4A)

Videolezioni:

<https://youtu.be/QpmK1UTuI4Q>

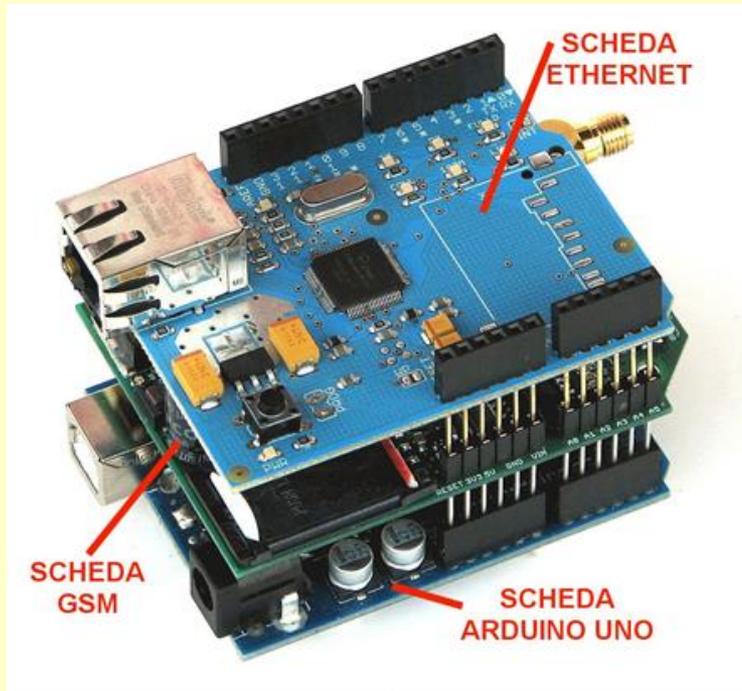


Arduino: pro e contro

La scheda, grazie alla disponibilità di tantissime risorse in rete, non presenta difficoltà di utilizzo , se non quelle dovute alle competenze di base richieste per il docente che deve illustrare il funzionamento ai propri allievi.

Questo problema spaventa molti docenti, oltre al fatto che occorre districarsi tra numerose offerte commerciali, non sempre convenienti economicamente.

Making: Arduino



Schede aggiuntive



Sensore ad ultrasuoni



Servomotore