



**[ITADINFO]**

**2° CONVEGNO ITALIANO  
SULLA DIDATTICA DELL'INFORMATICA**

# Percorsi per l'introduzione degli automi nel contesto didattico scolastico

Luca Forlizzi, Giovanna Melideo, Alessia Sebastiano

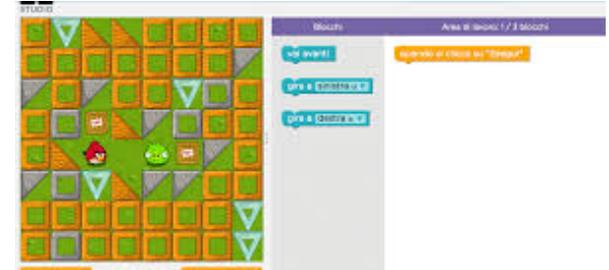
Genova, 20/10/24

- Percorsi didattici basati su automi nel contesto delle Olimpiadi del Problem Solving (OPS)
- [www.olimpiadiproblemsolving.com](http://www.olimpiadiproblemsolving.com)
- Promuovere l'informatica teorica nei percorsi scolastici
- Esplorare le potenzialità didattiche della teoria degli automi

## ➤ Obiettivi tipici della Robotica educativa

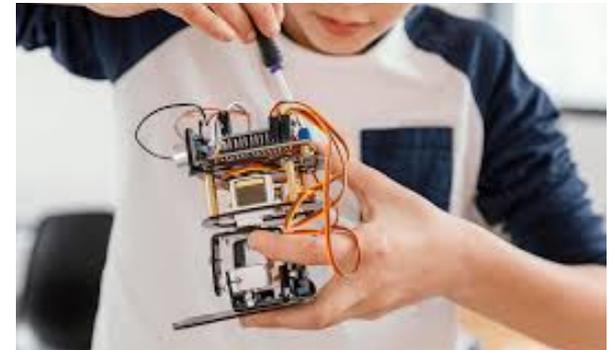
### ➤ basi della programmazione

- esecutore
- comando



### ➤ realizzare robot sofisticati (fisici)

- programmazione complessa
- competenze STEM



- Astrarre e formalizzare i comportamenti di un robot

Astrazione



Teoria

- **Automa**

- modello di robot
- esecutore di un processo computazionale

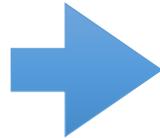
- **Esempio: automa a stati finiti (FSA)**

- si può immaginare come dispositivo
- si può descrivere in modo formale
- caratterizzazione matematica del “potere computazionale”

- Presentare accezione scientifica (teorica) dell'informatica [Mirolo, 87]
- Contribuire all'acquisizione di
  - capacità di astrazione
  - ragionamento formale (assiomi, teoremi)
- Teoria degli automi
  - candidato credibile [Hromkovic, 06]
  - poche esperienze in letteratura

- competizioni inclusive - 10-20 K studenti
- 3 livelli scolastici
  - primaria
  - secondaria I grado
  - biennio secondaria II grado
- fasi multiple ma solo le ultime sono competitive
- materiale didattico per scaffolding

Competizioni

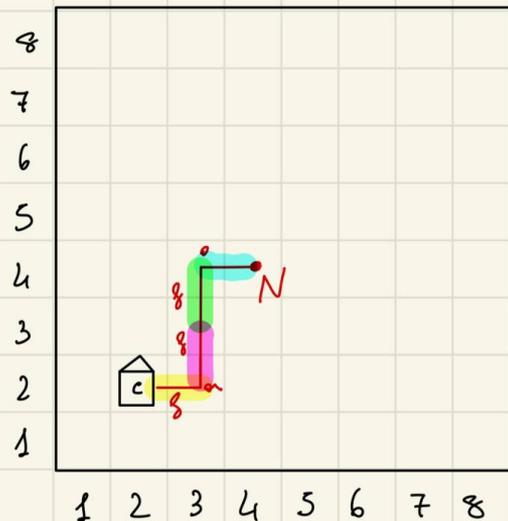


percorsi di apprendimento



## Esecuzione di comandi

Problema della torre



casella partenza [2, 2]

$l = [f, a, f, o, f]$

Micro-mondo: un robot che può muoversi su una griglia di caselle

Tre comandi possibili:

-f: "andare dritto"

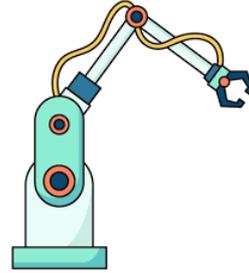
-a: "girare in senso antiorario di 90°"

-o: "girare in senso orario di 90°"

Determinare il percorso

Si esplicita una rappresentazione dello stato (posizione e orientamento) e a volte delle transizioni tra stati

- Non solo Karel: robot diversi
  - braccio meccanico
  - ascensore
  - action figure automatica
  
- Indurre astrazione spontanea
  - stato
  - transizione



## ➤ Concetto di stato



Ascensori immaginari dotati di vari tasti bizzarri

Ad esempio, ascensore dotato di 3 tasti S, G ed F

- **S** fa salire di un piano rispetto a quello corrente
- **G** fa scendere di un piano rispetto a quello corrente
- **F** fa scendere o salire di **due piani** in base alla direzione opposta dell'ultimo tasto premuto

È necessario tenere traccia dell'ultimo tasto premuto ovvero di memorizzare lo stato del robot

- Il vero potere di Karel
  - iterazione, selezione
  - procedure
  - eventi, concorrenza
  
- 2 vie verso la programmazione
  - Karel
  - Pseudocodice





- Introduzione progressiva
  - definizione rigorosa
  
- Formalizzare processi di calcolo come riconoscimento di linguaggi

## Transizione di stato

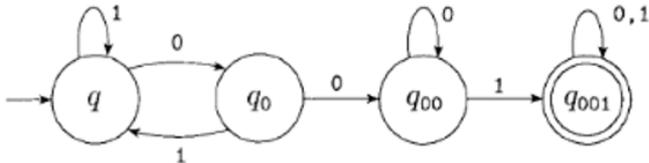
### PROBLEMA

L'automa legge in input la stringa "abacab" e il nostro stato accettante è  $s^* = s_4$ .

	$s_1$	$s_2$	$s_3$	$s_4$
a	$(s_3, f)$	$(s_2, k)$	$(s_3, f)$	<u>acc</u>
b	$(s_1, t)$	$(s_4, g)$	$(s_1, t)$	
c	-	$(s_2, f)$	$(s_2, k)$	

### PROBLEMA

Dato il seguente grafo



Definizione formale di automa, uso della tabella di transizione

Nella tabella viene mostrato l'automa come una macchina definita su una 5-tupla

Nel materiale didattico vengono illustrata una formalizzazione del FSA, definendo

anche i concetti di stato iniziale e finale

Data una specifica stringa di input, i

ragazzi devono usare la tabella per determinare l'output ricavato

- Percorsi basati su automi
  - Micro-mondi alternativi per la programmazione
  - Stimolare astrazione
  - Promuovere aspetti teorici dell'informatica nel contesto scolastico
- Sviluppi futuri
  - Modellazione con FSA di robot più complessi
  - Puzzle basati su teoremi relativi a FSA