



SMaLE-App: Imparare l'IA giocando

Bari, 20 Febbraio 2024

Roberta Raineri
Dipartimento di Scienze Matematiche G.L. Lagrange
Politecnico di Torino



Con il sostegno di
Fondazione
Compagnia
di San Paolo



Progetto di ricerca diretto dal **Politecnico di Torino** in collaborazione con l'**Università di Torino** e la **Royal Holloway University of London**.

Enti di ricerca



Politecnico di Torino

Dipartimento di Scienze
Matematiche "G. L. Lagrange"



di.unito.it

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



Università degli Studi di Torino
Dipartimento di Psicologia



Partner territoriali



AIACE TORINO



Ente valutatore

Partner



con il sostegno di



SMaILE-App

Una app educativa innovativa
che permette ai ragazzi
di imparare l'IA giocando



GAMIFICATION

**CREATIVE
LEARNING**

**LEARNING
BY DOING**



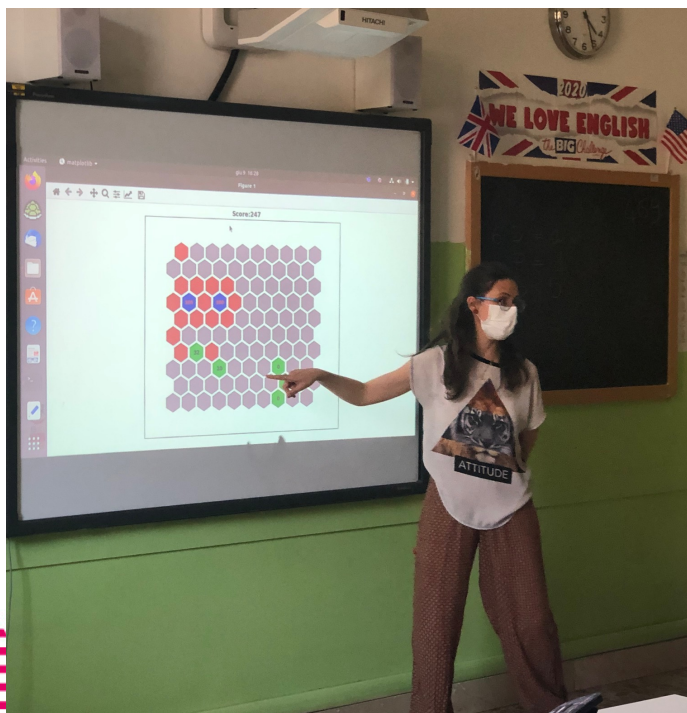
- Permettere una **conoscenza approfondita** dei concetti di IA così che i ragazzi possano diventare creatori oltre che utilizzatori dell'IA.
- Stimolare l'**interesse** dei ragazzi a studiare l'IA e materie tecniche correlate nell'università.
- **Ispirare** i giovani a usare l'IA per affrontare i problemi aperti della nostra società e creare soluzioni utili e imparziali.
- Capire sia i **benefici** che l'IA offre che i **rischi** che pone.
- Mostrare come l'IA possa essere sfruttata anche come **strumento creativo** in campo artistico.



Participatory Design

- La SMaILE-App è stata co-progettata **in collaborazione con gli studenti**
- Focus group e Workshop con più di 100 partecipanti al Convitto Nazionale Umberto I
- Workshop al Giffoni Film Festival nel Luglio 2022

DALLA PROGETTAZIONE ...

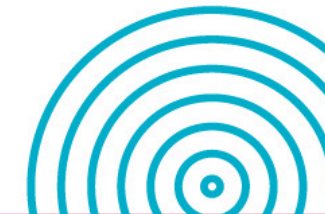




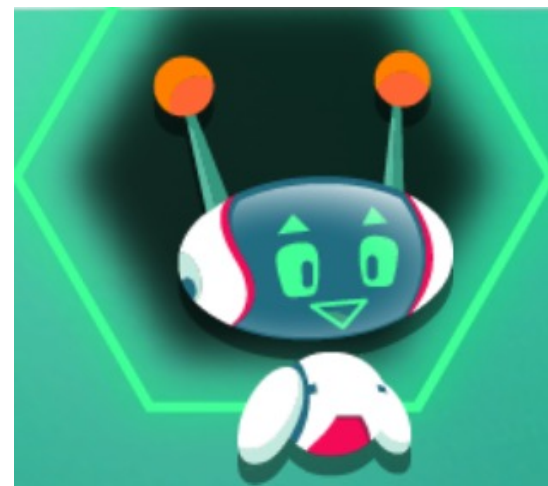
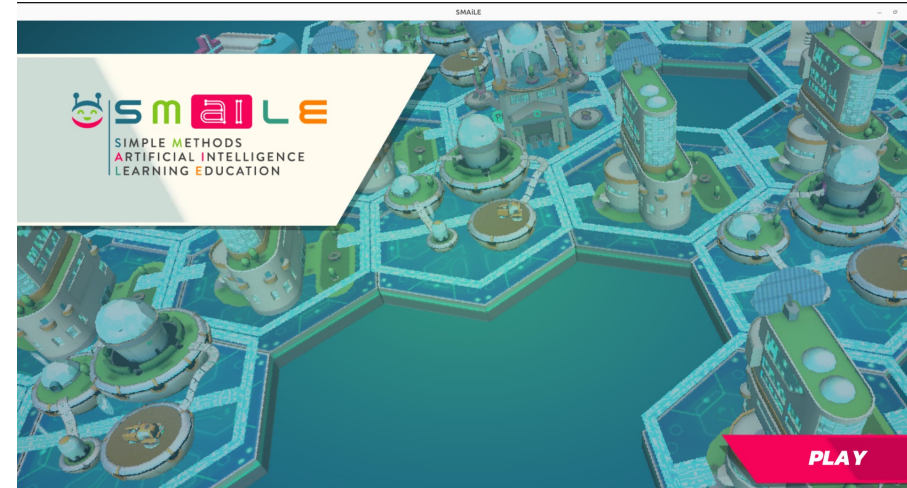
... ALLA VALIDAZIONE

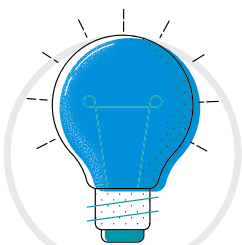


Participatory Design Workshops



- SMAiLE-App si presenta come un **macro gioco** educativo che contiene **micro-giochi**
- Ogni micro-gioco si incentra su un argomento di IA
- L'app affronta un ampio spettro di argomenti di IA: ottimizzazione, soddisfacimento vincoli, pianificazione, ricerca, teoria dei giochi, classificazione, apprendimento automatico
- La modalità principale del gioco è il **city building**
- I giochi sono per giocatore singolo, con alcune interazioni per giocatori multipli
- Il giocatore è guidato da SMAiLE, la mascotte dell'app





Passo 1
Costruisci la città



Passo 2
Popola la città e
rendila più
sostenibile possibile



Passo 3
Fai manutenzione della città



City Building

Activities vokoscreenNG 7.7 °C 20 Nov 09:05 2.60Gbps SMAiLE 33%



City TEST

Sustainability	Inhabitants	Score
 661 / 112	 616 / 135	 268

HOUSE **5**

HOSPITAL **0**

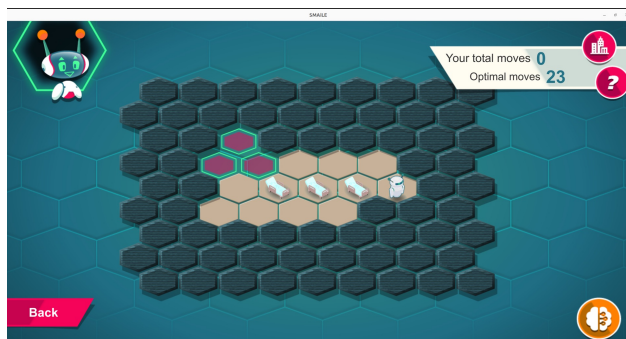
PARK **4**

CONTINUE





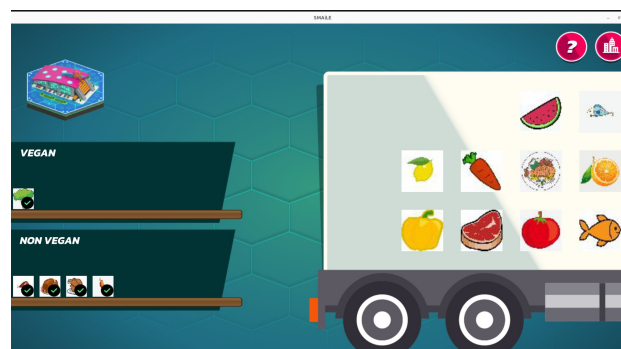
Parco: Teoria dei Giochi



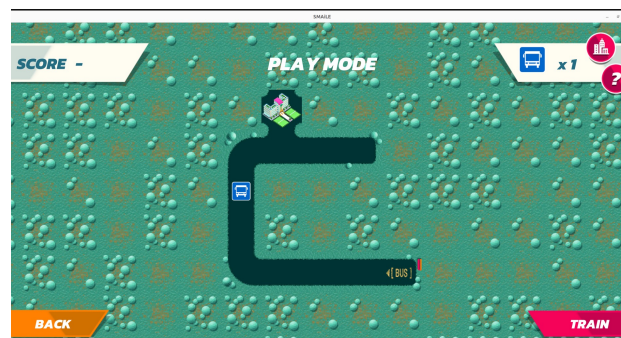
Ospedale:
Ricerca e Euristiche



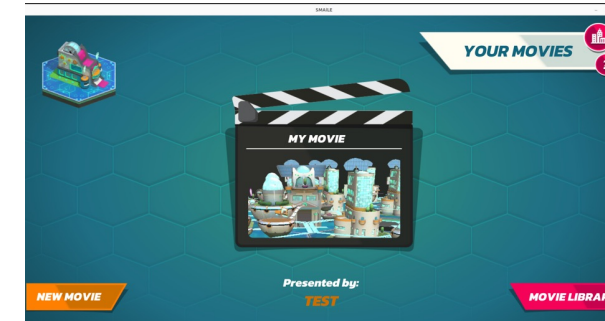
Città: Problemi di Soddisfazione Vincoli



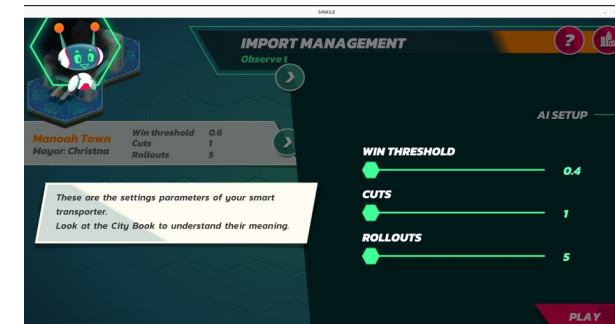
Mercato: Classificazione



Scuola:
Apprendimento per Rinforzo



Cinema: Attività Creative



Stazione:
Apprendimento Automatico



Esempio: Ricerca e Euristiche

Activities vokoscreenNG 7.7 °C 20 Nov 09:05 2.60Ghz 33 % SMAiLE

City
TEST

Sustainability	Inhabitants	Score
661 / 112	616 / 135	268

HOUSE

HOSPITAL

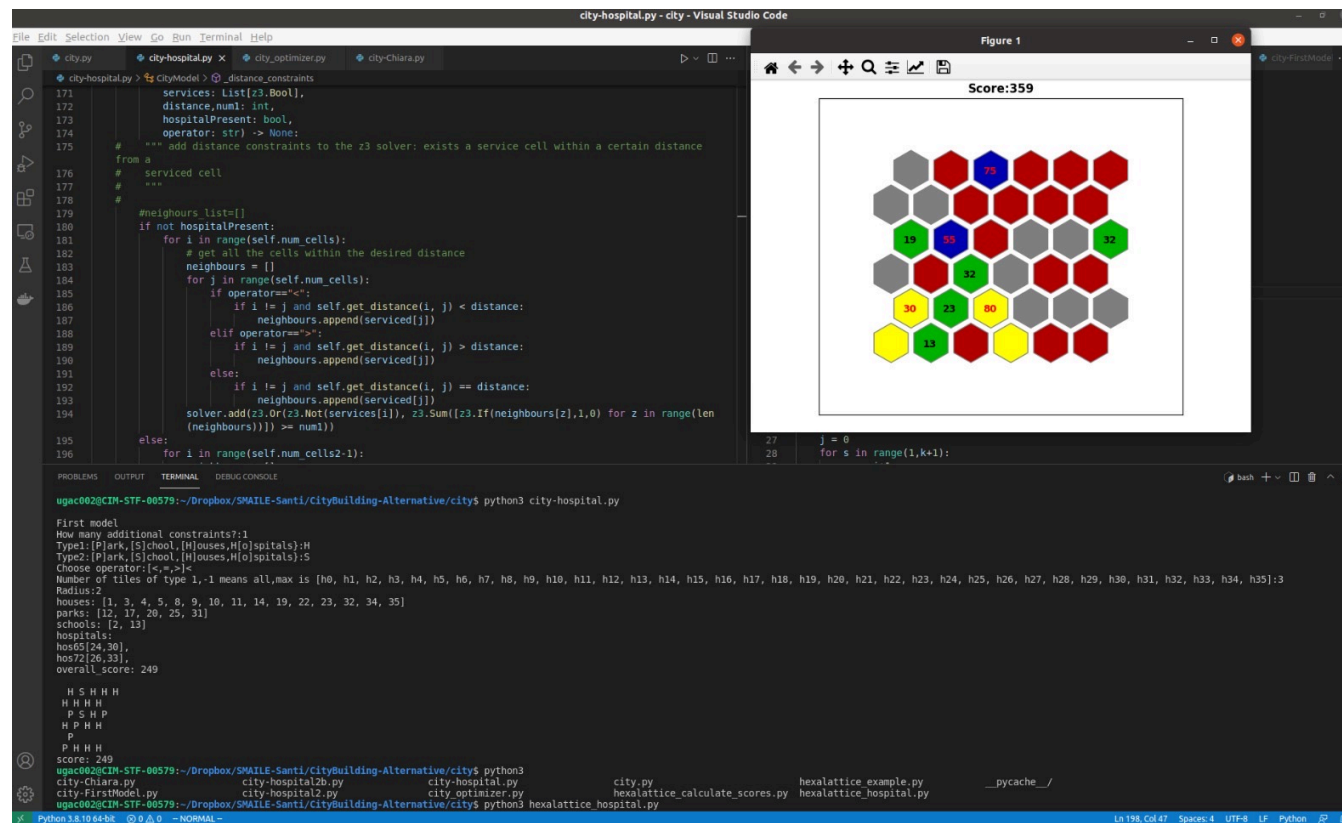
PARK

CONTINUE



Ogni mini-gioco usa un **motore IA** che è stato sviluppato nell'ambito del progetto sulla base di tecniche all'avanguardia

CSP, teoria dei giochi, ricerca e ottimizzazione, apprendimento per rinforzo, classificazione, e Q-learning



The screenshot shows a Visual Studio Code editor with a Python file named 'city-hospital.py'. The code defines a class for a city model with methods for adding distance constraints and finding neighbors. A terminal window at the bottom shows the execution of the script, displaying the model configuration and a score of 249. To the right, a window titled 'Figure 1' displays a hexagonal grid with various colored cells (red, green, yellow, blue) representing different city components. The score in this window is 359.

```

171 services: List[23.Bool],
172 distance_num1: int,
173 hospitalPresent: bool,
174 operator: str) -> None:
175     """ add distance constraints to the z3 solver: exists a service cell within a certain distance
176     from a
177     # serviced cell
178     """
179     #neighbours [list=[]]
180     if not hospitalPresent:
181         for i in range(self.num_cells):
182             # get all the cells within the desired distance
183             neighbours = []
184             for j in range(self.num_cells):
185                 if operator=="<":
186                     if i != j and self.get_distance(i, j) < distance:
187                         neighbours.append(serviced[j])
188                 elif operator==">":
189                     if i != j and self.get_distance(i, j) > distance:
190                         neighbours.append(serviced[j])
191                 else:
192                     if i != j and self.get_distance(i, j) == distance:
193                         neighbours.append(serviced[j])
194             solver.add(z3.Or(z3.Not(serviced[i]), z3.Sum([z3.If(neighbours[z],1,0) for z in range(len(neighbours))]) >= num1))
195         else:
196             for i in range(self.num_cells2-1):
    
```

```

ugac002@CIM-STP-00579:~/Dropbox/SMaILE-Santi/CityBuilding-Alternative/city$ python3 city-hospital.py
First model
How many additional constraints:1
Type1:[Park,5]school:[H]houses:[H]ospitals:H
Type2:[Park,5]school:[H]houses:[H]ospitals:S
Choose operator:[<,>]k
Number of tiles of type 1,-1 means all,max is [h0, h1, h2, h3, h4, h5, h6, h7, h8, h9, h10, h11, h12, h13, h14, h15, h16, h17, h18, h19, h20, h21, h22, h23, h24, h25, h26, h27, h28, h29, h30, h31, h32, h33, h34, h35]:3
Radius:2
houses: [1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 19, 22, 23, 32, 34, 35]
parks: [12, 17, 20, 25, 31]
schools: [2, 15]
hospitals:
hos05 [24, 30],
hos7 [16, 31],
overall_score: 249

  H S H H H
  H H H H
  P S H P
  H P H H
  P
  P H H H
score: 249
ugac002@CIM-STP-00579:~/Dropbox/SMaILE-Santi/CityBuilding-Alternative/city$ python3
city-Chiara.py          city-hospital2b.py      city-hospital.py      city.py
city-FirstModel.py     city-hospital2.py      city_optimizer.py     hexalattice_calculate_scores.py
ugac002@CIM-STP-00579:~/Dropbox/SMaILE-Santi/CityBuilding-Alternative/city$ python3 hexalattice_hospital.py
    
```



- Gli studenti possono approfondire argomenti teorici entrando nell'ambiente del Municipio
- Materiale teorico preparato da esperti di IA
- Animazione dei contenuti in collaborazione con MelaZeta

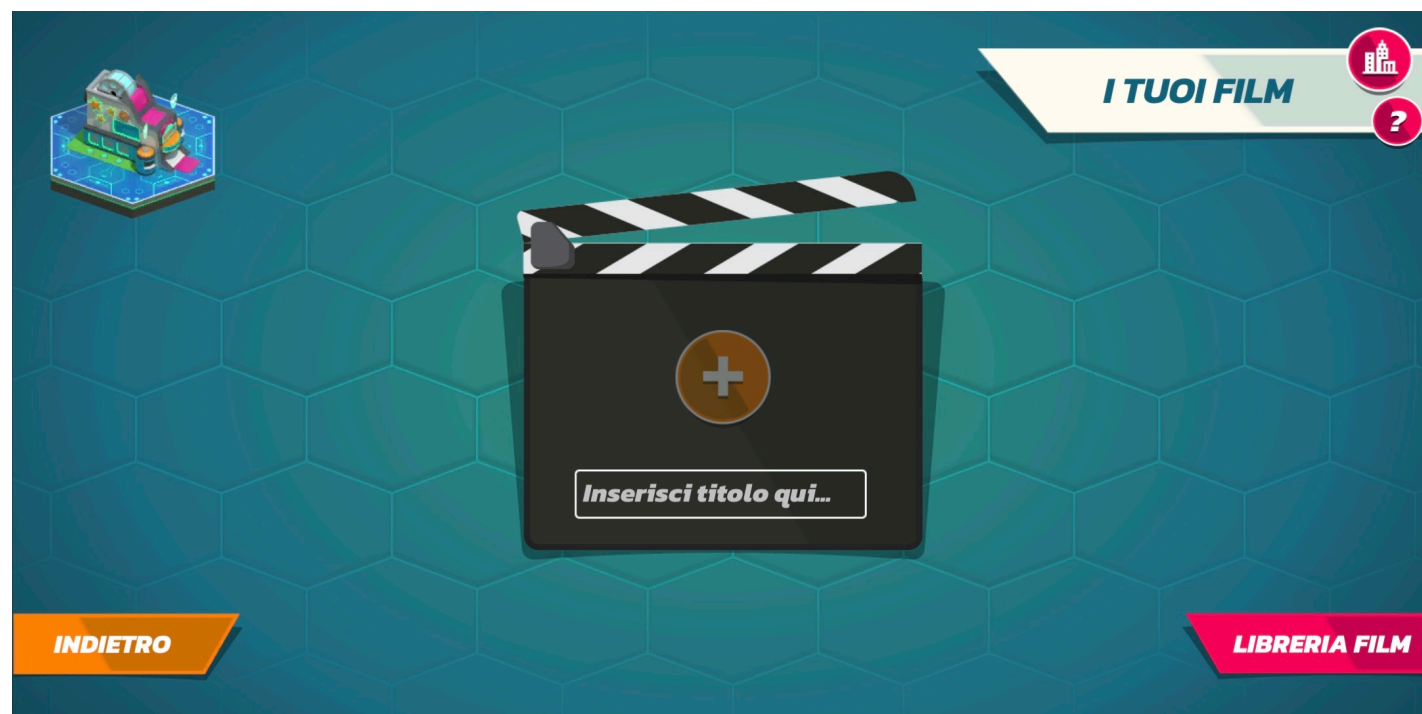


LIVELLO AVVERSARIO

- I vincoli**
Come si ricerca una soluzione in presenza di vincoli?
- Migliora la città**
Ecco alcuni consigli per approcciare correttamente un problema di soddisfacimento vincoli.
- Le euristiche**
Come trovare soluzioni generali a un problema partendo da soluzioni parziali?
- Min-Max**
Come si costruiscono gli alberi decisionali? Quali strategie si



- SMAILE App può essere usata dai ragazzi per la **creazione di contenuti audio-visivi** originali
- L'AI fornisce spunti sui vari aspetti del processo creativo sulla base dei film digitalizzati del Sottodiciotto Film Festival





Passo 1

Scrivi o registra la tua trama

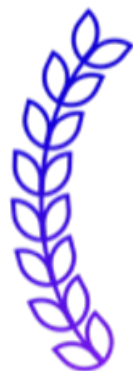


DOVE
PIANSE
LORO
LIBERTÀ
AVEVA
LUI
CUI PARTE
SUOI
GIORNO

Passo 2

Usando le tecniche di **tag clouds** and **cosine similarity**, SMaILE App suggerisce i 5 film presenti nel database che più sono simili a tale trama





2023 James Paul Gee
Learning Games Award
Winner



FINALIST

GEE! Learning
Games Awards

2023



James Paul Gee Learning Games Award: finalista nella categoria «Informal Learning» e vincitrice del «People Choice Award»





Politecnico di Torino



Università degli Studi di Torino



ROYAL HOLLOWAY UNIVERSITY OF LONDON



Con il sostegno di
Fondazione Compagnia di San Paolo



Grazie dell'attenzione

Partner



Collaborazioni



Esempio: Apprendimento per Rinforzo

Activities vokoscreenNG 7.7 °C 20 Nov 09:12 2.60GHz 34 % SMAILE

City
TEST

Sustainability 684 / 666

Inhabitants 647 / 639

Score ★ 2085

MAYOR
TEST

! H

RULES (2)

EXPLORE

?

!

You have unlocked a new item in the city book, tap this button on the municipality to discover it now!



Esempio : Contenuti Teorici

