



# Teaching the principles of AI to Generation Z: the SMaLE-App mobile game application

Asti, 13 aprile, 2024

Giacomo Como  
Dipartimento di Scienze Matematiche G.L. Lagrange  
Politecnico di Torino



Con il sostegno di  
Fondazione  
Compagnia  
di San Paolo



# What

- Progetto di ricerca diretto dal **Politecnico di Torino** in collaborazione con l'**Università di Torino** e la **Royal Holloway University of London**.
- Vincitore nell'ambito "Educazione e Formazione" del bando "Intelligenza Artificiale, Uomo e Società" della **Fondazione Compagnia di San Paolo**.

Sviluppa metodologie didattiche innovative sia per consentire ai giovani di acquisire competenze digitali e consapevolezza dell'Intelligenza Artificiale (IA) sia per migliorare l'esperienza di apprendimento attraverso l'uso dell'IA.



# Why

- Favorire una **conoscenza consapevole** dei principi e applicazioni dell'IA tra i giovani.
- Promuovere un **uso efficace e responsabile** dell'IA nella società.
- Contribuire a formulare nuovi **curricula formativi**.
- Mettere i risultati a disposizione di un **vasto pubblico**.



## 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



## Ente valutatore



## Partner



## con il sostegno di



**Fondazione  
Compagnia  
di San Paolo**





Progettare una **METODOLOGIA PEDAGOGICA** innovativa basata sulla Teoria dei Giochi



GAMES 4 AI

Sviluppare un nuovo **APPROCCIO COINVOLGENTE** per insegnare l'IA sulla Gamification



UNIVERSITA  
DEGLI STUDI  
DI TORINO



EMPAI

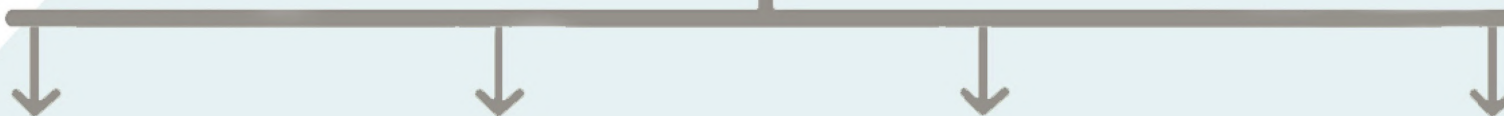


APP



**EMPAI**  
POTENZIAMENTO DELLE COMPETENZE  
DI INTELLIGENZA ARTIFICIALE.

**SMAILE APP**  
IMPARARE L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE  
STIMOLARE LA CREATIVITÀ



**FORMAZIONE**

ATTIVITÀ DI APPRENDIMENTO,  
WORKSHOP,  
LABORATORI SCOLASTICI

**COMPrensione**

DATA, ALGORITMI, CONCETTI,  
STRUMENTI, TECNICHE, MODELLI

**ENGAGEMENT**

COINVOLGIMENTO ATTIVO  
PREMIALITÀ

**IMPARARE GIOCANDO**

GIOCHI  
CALL TO ACTION



Una app educativa  
innovativa per dispositivi  
mobili (telefono e tablet)  
che permette ai ragazzi di  
imparare l'IA giocando





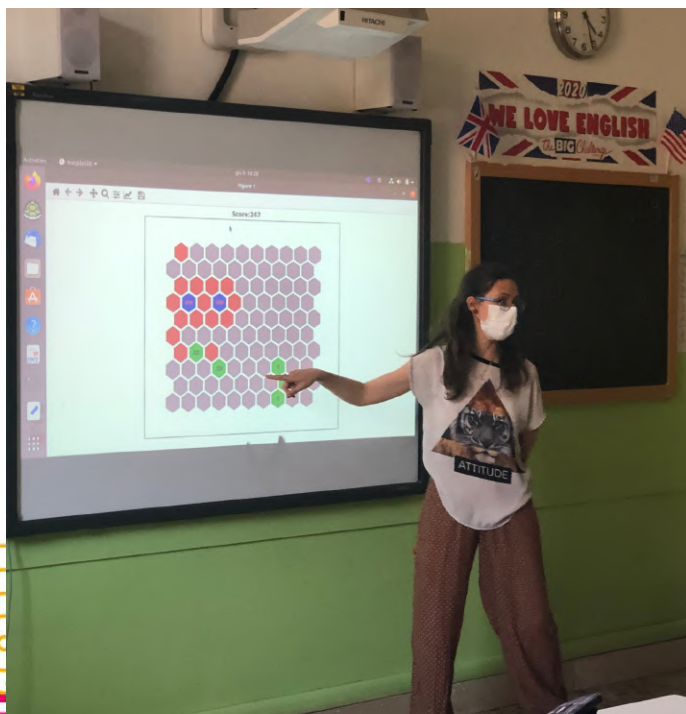
# Obiettivi

- 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 nel Giugno 2021 e Maggio e Giugno 2022
- Workshop al Giffoni Film Festival nel Luglio 2022







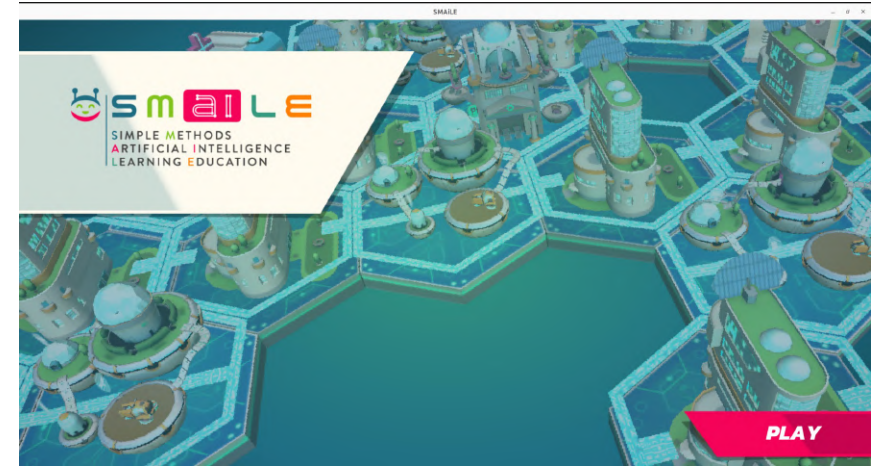
# Participatory Design Workshops



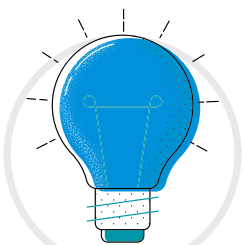


# SMAiLE App

- 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



# La Storia



## 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 2.60Ghz 33%

SMAILE

**City TEST**

Sustainability	Inhabitants	Score
<b>661 / 112</b>	<b>616 / 135</b>	<b>268</b>

**HOUSE** **HOSPITAL** **PARK**

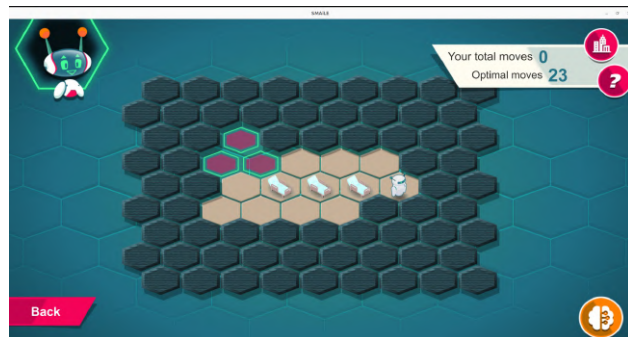
**CONTINUE**







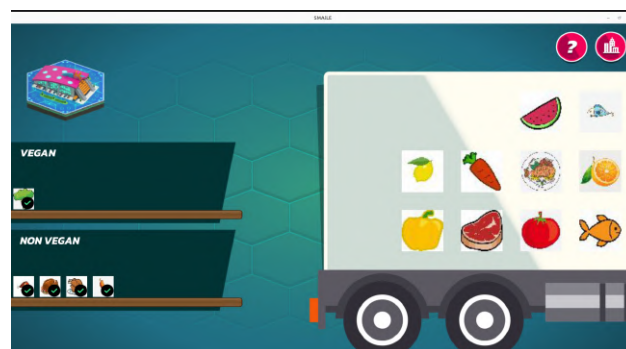
**Parco: Teoria dei Giochi**



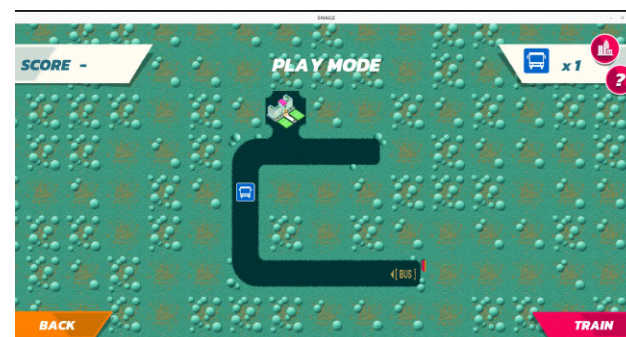
**Ospedale:  
Ricerca e Euristiche**



**Città: Problemi di Soddisfamento Vincoli**



**Mercato: Classificazione**



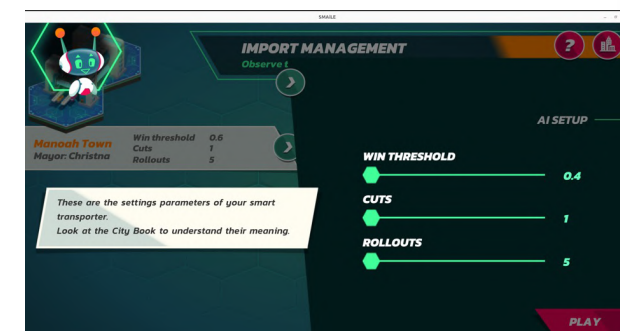
**Scuola: Apprendimento per Rinforzo**



**Cinema: Attività Creative**

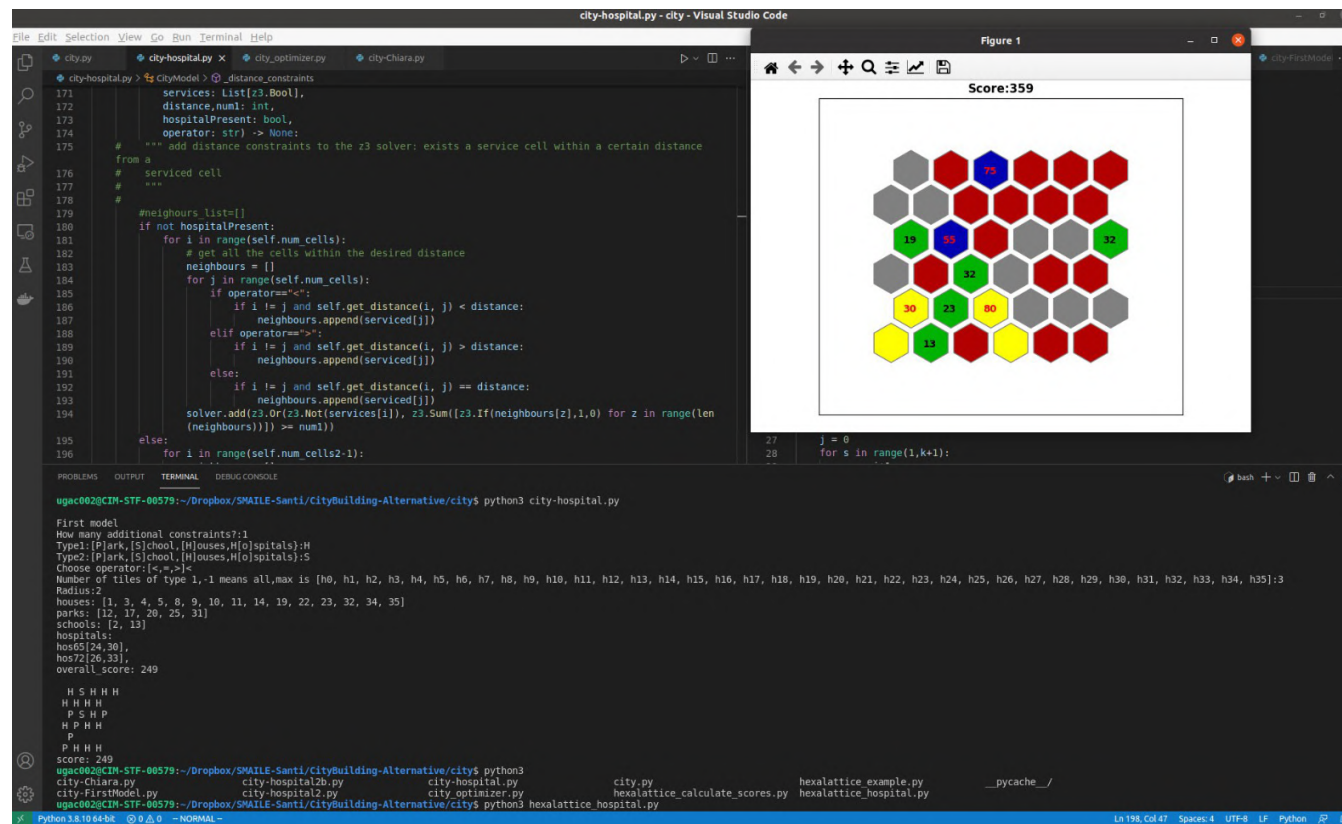


**Municipio: Argomenti Teorici**



**Stazione: Apprendimento Automatico**

- 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 'CityModel' class with methods for adding distance constraints to a solver. The terminal output shows the execution of the program, displaying the number of additional constraints, the types of buildings (houses, schools, hospitals), and the overall score of 249. A window titled 'Figure 1' displays a hexagonal grid of colored cells representing a city layout, with a score of 359. The grid contains various colored cells (red, blue, green, yellow, grey) and numbers (75, 19, 20, 32, 30, 23, 80, 13) indicating different building types or scores.





- 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**

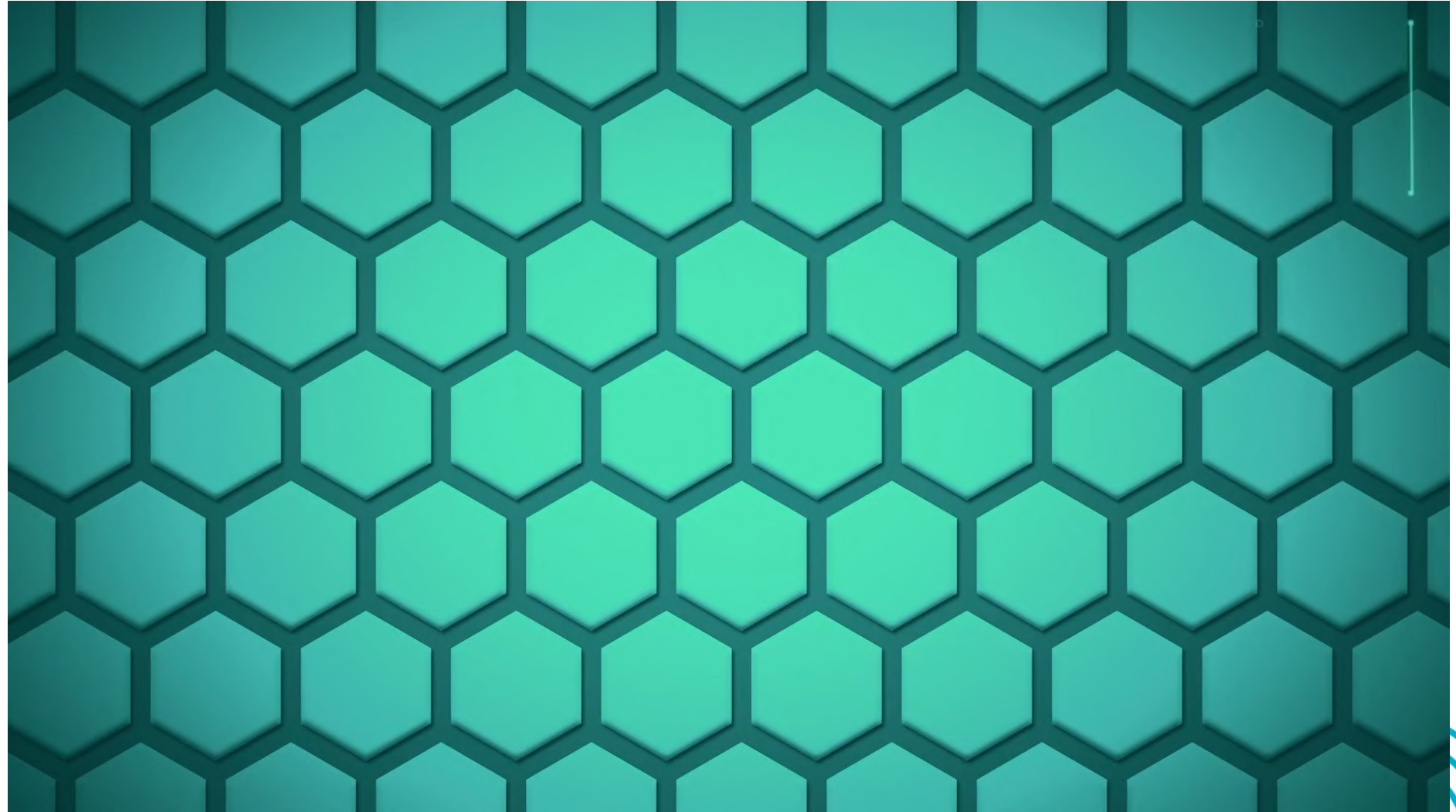
**I vincoli**  
Come si ricerca una soluzione in presenza di vincoli?

**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

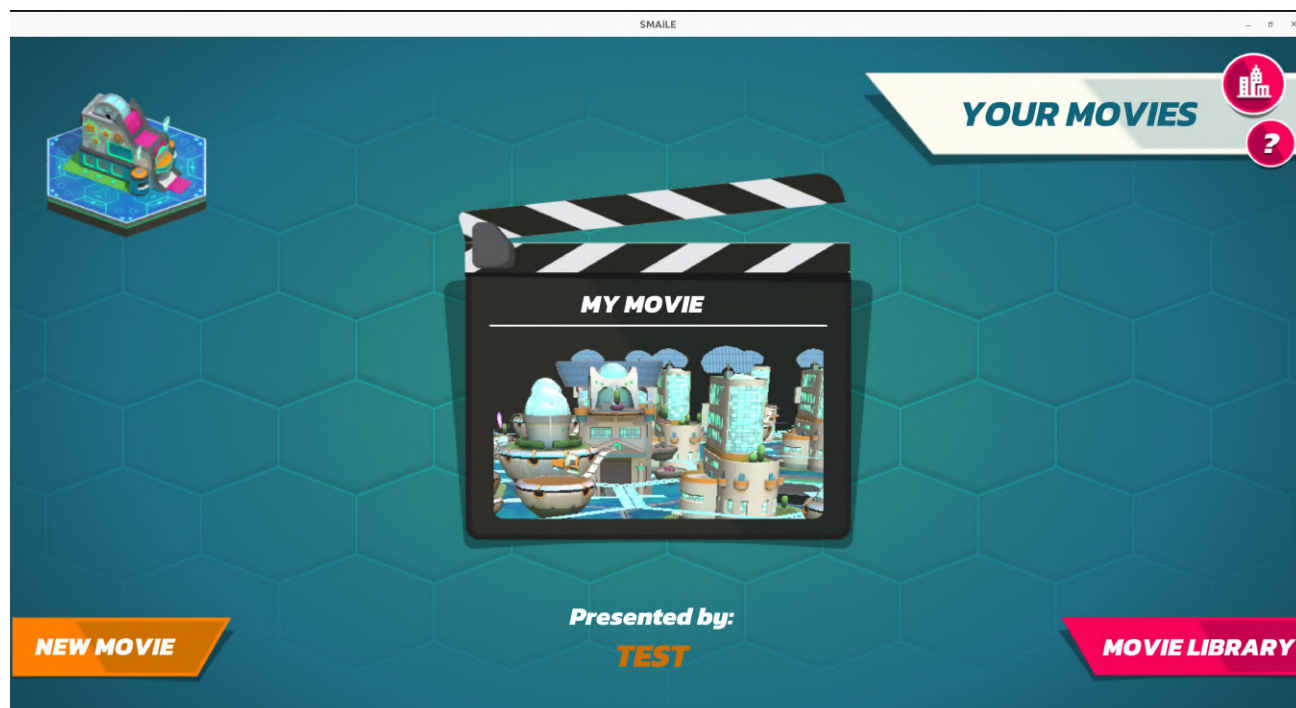






# AI per Attività Creative

- 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
- I prodotti creati nell'ambito SMAILE saranno presentati nell'ambito del Sottodiciotto Film Festival nel Dicembre 2022



# AI per Attività Creative

- Passo 1: lo studente scrive la trama
- 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
- Passo 3: Lo studente può visionare il film e chiedere alla SMaILE il perché ha selezionato tale film
- Passo 4: SMaILE App risponde alle domande dello studente mostrando la similarità tra la sua trama e il film

## Cinema

### GetMovies:

#### Input:

```
curl http://vm10318.seewebcloud.it:5000/cinema/getmovies -X POST -H 'Content-Type: application/json' -d {}
```

#### Output:

```
MovieData: {
'Solo vetro': (2019,'https://www.youtube.com/watch?v=G4ccAzAlg2Y&list=PLn_WCmBDh70TnMgjdXZ3f8-kW80ZzoFp8&index=1'),
'Giustino, uccellino
coraggioso':(2019,'https://www.youtube.com/watch?v=c2k5KtO56xk&list=PLn_WCmBDh70TnMgjdXZ3f8-kW80ZzoFp8&index=2'),
'La Cura': (2019,'https://www.youtube.com/watch?v=cj5THmpXbDM&list=PLn_WCmBDh70TnMgjdXZ3f8-kW80ZzoFp8&index=3')
,...}
```

### Select:

**Input: NOTE: REMOVE ANY SPECIAL CHAR, e.g. ',(,)\* or it might break the curl call.**

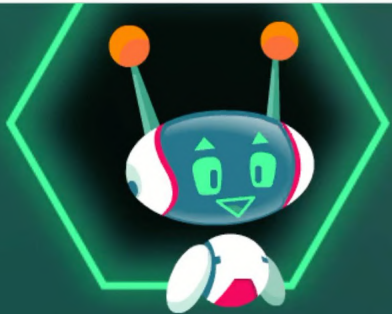
```
curl http://localhost:5000/cinema/select -X POST -H 'Content-Type: application/json' -d '{"MoviePlot": "Il disboscamento intensivo sta eliminando interi habitat sulla terra, ma gli alberi contribuiscono a conservare ozonosfera. Che ne sarà degli animali, dei vegetali e infine di tutto il ciclo vitale se si continua a deforestare? Il filo inteso come ciò che connette le componenti del ciclo della Vita, ogni giorno si vede minacciato per l'azione dell'uomo."}'
```

#### Output:

```
data: {
'tag_cloud': [('ciclo', 2), ('alberi', 1), ('infine', 1), ('vita', 1), ('vegetali', 1), ('vede', 1), ('user_movie', 1), ('terra', 1), ('sarà', 1), ('ozonosfera', 1)],
'RelevanceToPlot': {"L'uomo taglia il filo": [('ciclo', 2), ('alberi', 1), ('infine', 1), ('vita', 1), ('vegetali', 1), ('vede', 1), ('terra', 1), ('sarà', 1), ('ozonosfera', 1), ('minacciato', 1)], 'Un albero può cambiare la vita': [('alberi', 1), ('vita', 1)], 'Cielo spento sogni oscuri': [('animali', 1), ('ciò', 1), ('vita', 1)], 'THE NATURAL HOME': [('alberi', 1), ('animali', 1), ('ciclo', 1), ('vita', 1)], 'Ninhursag': [('sarà', 1), ('terra', 1)]},
'MovieList': [{"L'uomo taglia il filo", 100.0}, ['THE NATURAL HOME', 36.36], ['Cielo spento sogni oscuri', 27.27], ['Un albero può cambiare la vita', 18.18], ['Ninhursag', 18.18]}
}
```







City

**TEST**

Sustainability

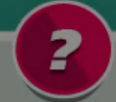
 **684 / 666**


Inhabitants

 **647 / 639**

Score

 **2085**



  
**MAYOR TEST**

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

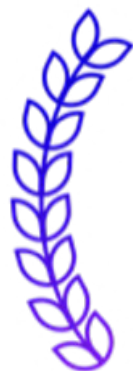


**RULES (2)**



**EXPLORE**





**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»



# Test e Validazione

- In collaborazione con Royal Holloway University e Fondazione Bruno Kessler
- Sviluppo della teoria del cambiamento
- Progettazione delle attività di testing
- Stesura del protocollo di valutazione
- Coinvolgimento dell'Ufficio Scolastico Regionale del Piemonte per reclutamento delle classi e somministrazione dei test pre e post uso della SMaLE App
- Tempistica: Ottobre 2022 – Giugno 2023



# Protocollo di Valutazione

- *Gruppo di riferimento*: studenti della seconda media
- *Dimensione del campione*: 20 scuole, 58 classi (1-3 classi per scuola), 1058 studenti
- *Metodologia*: randomizzazione a livello di classe
- Approccio ibrido alla *misurazione* degli outcome:
  1. Test standardizzati per le abilità (per esempio abilità spaziali / computazionali)
  2. Giochi con la stessa logica dei risultati di apprendimento (diversi da quelli dell'app)
  3. Misura di conoscenza dell'AI prima/dopo
  4. Dati amministrativi forniti dalle scuole (voti, scelta del percorso scolastico, ecc.)
  5. Competizione/concorso SMaI LE (partecipazione a e/o contenuti presentati)



# Risultati Valutazione

- *Pre-test mostrano significativi effetti di genere (in particolare su percezione delle proprie capacità)*
- *Uso della App medio al di sotto delle aspettative*
- *Maggiori effetti su chi la ha usata di più*
- *Apprezzata maggiormente dalle ragazze e con maggiori effetti misurabili (25% in più) sulla loro propensione a scegliere di proseguire un percorso di studi nelle STEM.*
- *Nuovi esperimenti con diverse modalità di ingaggio?*

