

Digital Twin Urbano per la Resilienza ai Disastri

Gennaro Zanfardino, Luca Traini, Claudio Arbib, Eliseo Clementini, Donato Di Ludovico, Antinisca Di Marco, Federico Eugeni, Evans Etrue Howard, Ghulam Mudassir, Lorenza Pasquini, Giulia Scoccia, Giovanni Stilo, Michele Tucci

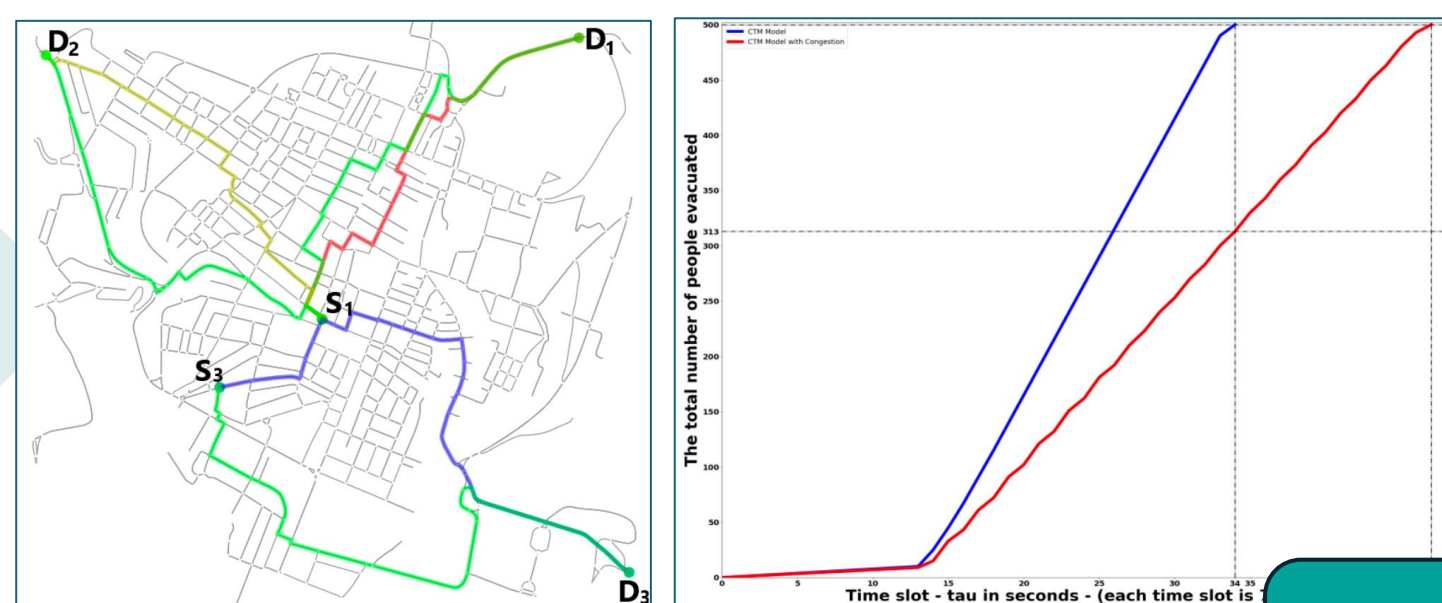
Problema da affrontare e scopo dello studio

Lo sviluppo di metodologie innovative basate sull'analisi dati per la pianificazione e l'intervento nelle fasi pre e post-emergenza mira alla realizzazione di processi sostenibili sotto il profilo ambientale, sociale ed economico. Si cerca di promuovere la resilienza urbana attraverso l'ottimizzazione dei processi di ricostruzione e la mitigazione degli impatti derivanti dai disastri. In risposta alla crescente complessità dei processi amministrativi, si rende necessario un incremento del supporto fornito da software intelligenti ed equi, in grado di analizzare e processare grandi volumi di dati in tempi brevi.

Risultati principali

Un ecosistema di strumenti software che supporti, in maniera efficace e sostenibile, la gestione dei processi amministrativi di un territorio in fase pre e post-emergenza. Questi strumenti sono progettati per assistere i decisori con analisi predittive e prescrittive basate su dati e modelli rappresentativi del territorio nei vari scenari di emergenza, al fine di gestire la complessità dei processi, migliorare le decisioni e accelerare i tempi di reazione.

Pianificazione dell'Evacuazione

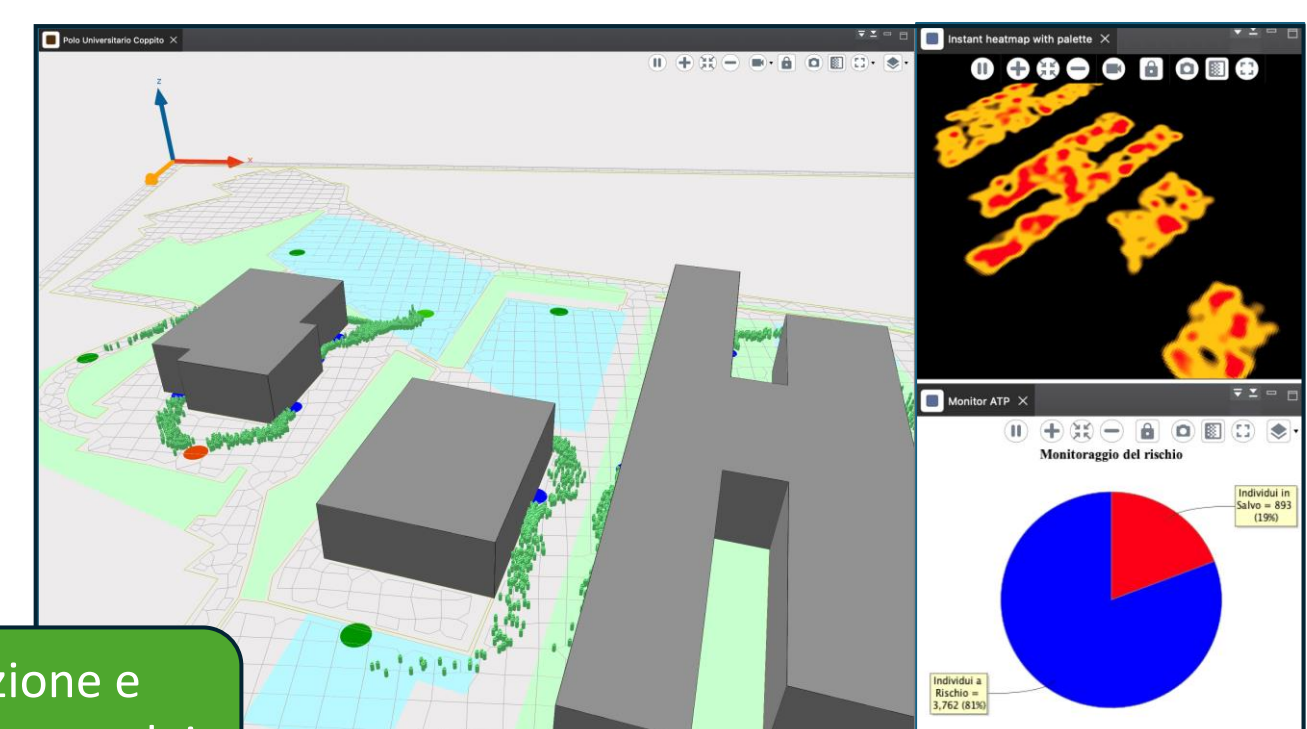


Approccio che si avvale di modelli di ottimizzazione per:

- La realizzazione di analisi dettagliate, sfruttando dati GIS arricchiti e scenari specifici.
- L'identificazione del percorso di evacuazione ottimale, al fine di minimizzare il tempo necessario per l'evacuazione della popolazione.
- La valutazione dell'adeguatezza dei punti di raccolta, per assicurare un'evacuazione che sia allo stesso tempo semplice e rapida.

Pianificazione dell'Evacuazione

Simulatore di Piani di Evacuazione

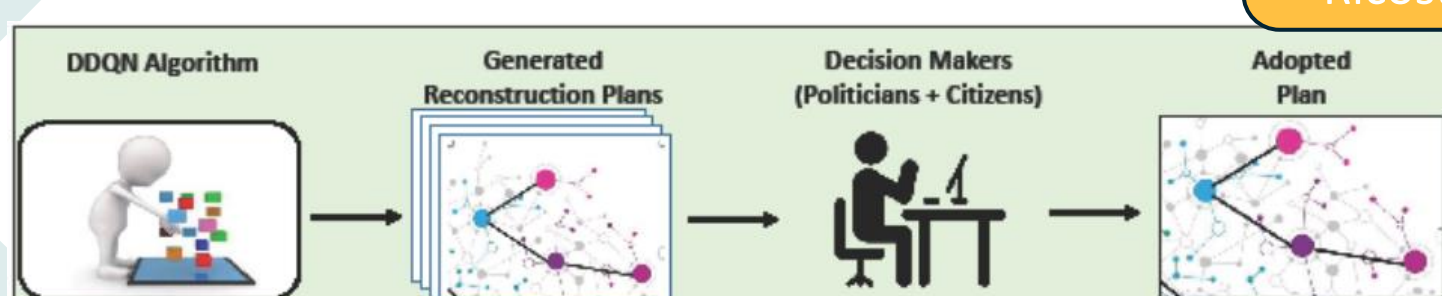


Validazione e miglioramento dei Piani d'Emergenza

Simulatore progettato per:

- Valutare piani di evacuazione, al fine di assicurarne l'efficacia.
- Elaborare analisi approfondite in diversi scenari di emergenza, tenendo in considerazione variabili dinamiche quali la caduta di macerie e i comportamenti variabili delle persone coinvolte.

Pianificazione della Ricostruzione



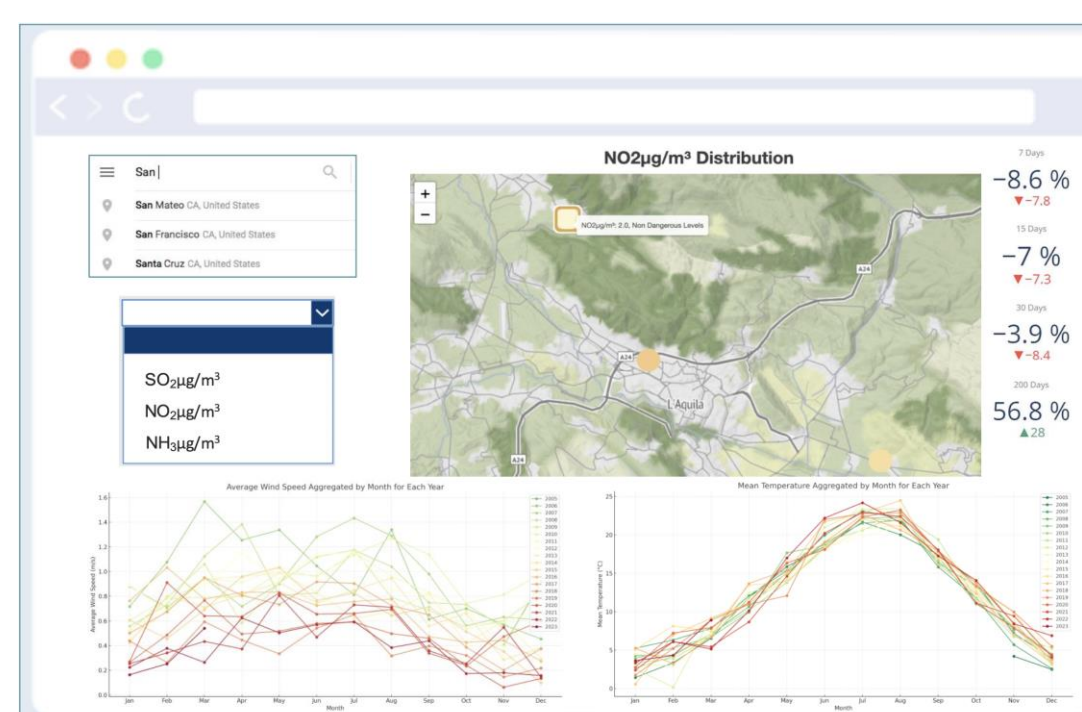
Modello di ottimizzazione basato su reinforcement learning per orchestrare le strategie di ricostruzione, che:

- Integra una valutazione dell'impatto sociale e un'efficiente gestione dei fondi disponibili.
- Fornisce supporto ai decision-makers utilizzando dati pubblici per coordinare gli interventi di ricostruzione.

Progettazione dei Piani di Ricostruzione

Monitoraggio di metriche della qualità della vita

Dashboard per il Monitoraggio della Qualità dell'Aria

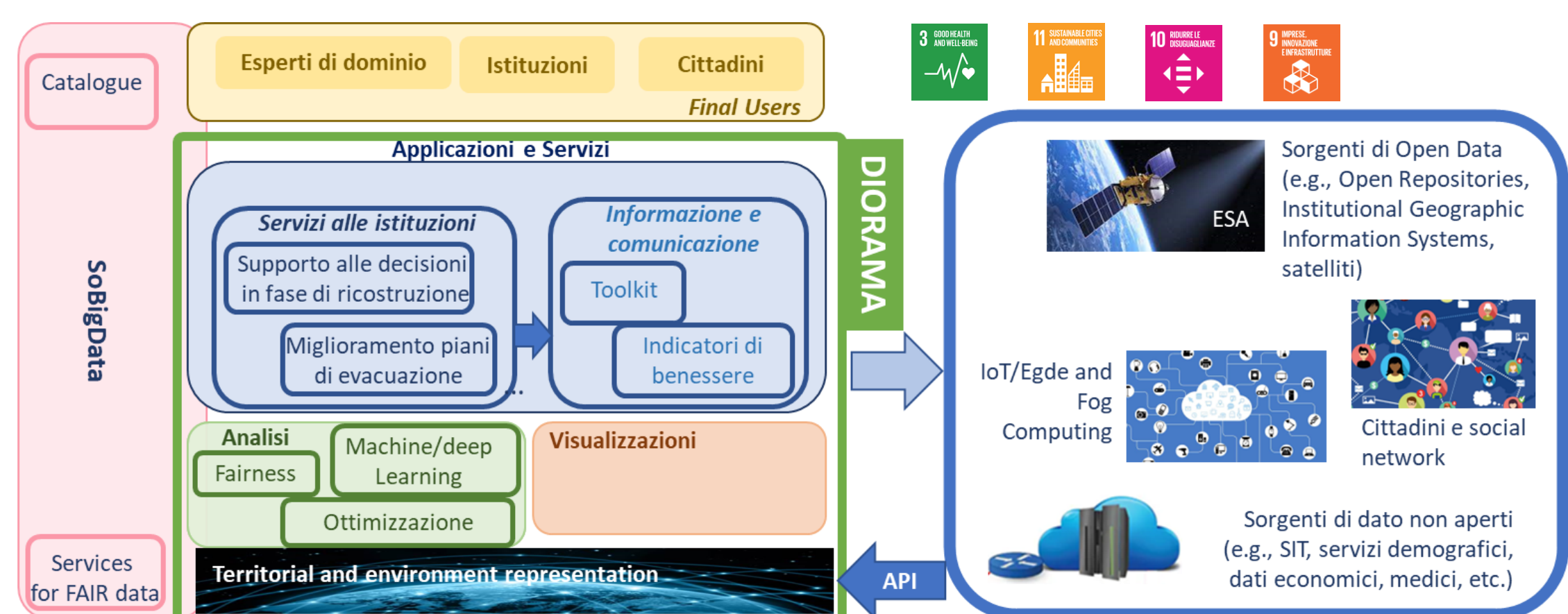


Approccio automatico per

- L'aggregazione continuativa di dati eterogenei di interesse del cittadino (e.g., la qualità dell'aria)
- Generazione automatica di dashboard interattive accessibili alla popolazione attraverso una piattaforma pubblica.

Prossimi passi

Creare un Digital Twin composto da una rappresentazione olistica del territorio, che permetta di integrare in maniera organica l'ecosistema di strumenti software per il supporto alle decisioni con l'obiettivo ultimo di aumentare la resilienza di territori fragili e la sostenibilità e trasparenza dei processi di gestione.



Bibliografia

- Ghulam Mudassir, Evans Etrue Howard, Lorenza Pasquini, Claudio Arbib, Eliseo Clementini, Antinisca Di Marco, Giovanni Stilo: Toward Effective Response to Natural Disasters: A Data Science Approach. IEEE Access 9: 167827-167844 (2021)
- Andrea Bianchi, Giordano d'Aloisio, Andrea D'Angelo, Antinisca Di Marco, Alessandro Di Matteo, Jessica Léone, Giulia Scoccia, Giovanni Stilo, Luca Traini: DIORAMA: Digital twin FOR sustainable territorial MANAGEMENT. itaDATA 2022: 144-155
- Federico Eugeni, Sara Sacco, Donato Di Ludovico, Antinisca Di Marco: A simulation tool for crisis management and pre-disaster planning. ICT-DM 2023: 1-6