



THE URBAN MOBILITY COUNCIL

PERCORSI DELLA NUOVA MOBILITÀ

RoadSafeAI: Intelligenza Artificiale per la sicurezza della città

PROF. SERGIO MATTEO SAVARESI, POLITECNICO DI MILANO

Come individuare infrastrutture stradali a rischio con l'intelligenza artificiale: topologia e rischio stradale
(Milano, 07/07/2025)

Quali sono i fattori che influenzano il rischio stradale?



La sfida dell'infrastruttura urbana...

73.3%

La percentuale di incidenti su strada urbana nel 2023*

47.3%

Lungo un rettilineo

4.5%

In rotatoria

39%

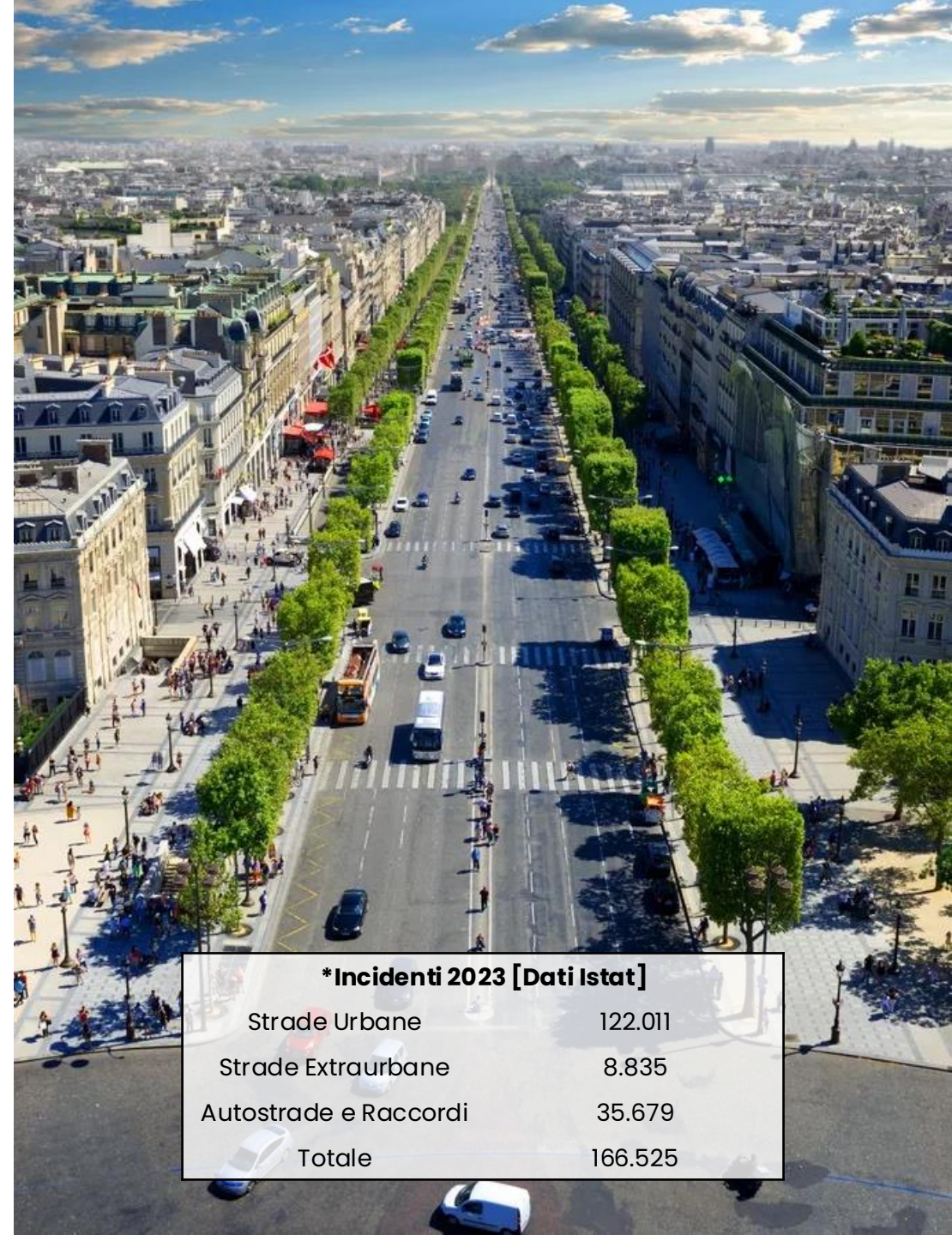
In corrispondenza di un incrocio

7.1%

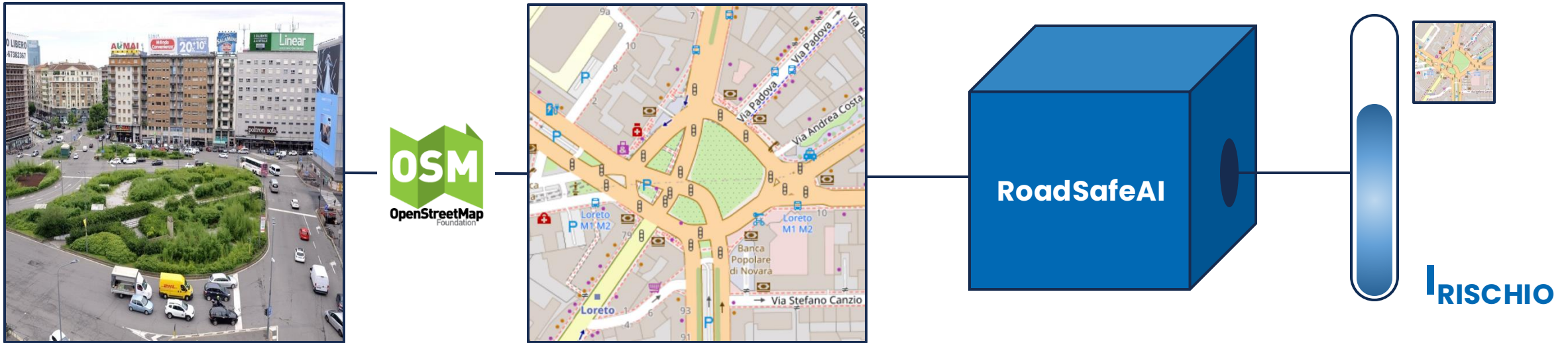
In curva

*Incidenti 2023 [Dati Istat]

Strade Urbane	122.011
Strade Extraurbane	8.835
Autostrade e Raccordi	35.679
Totale	166.525



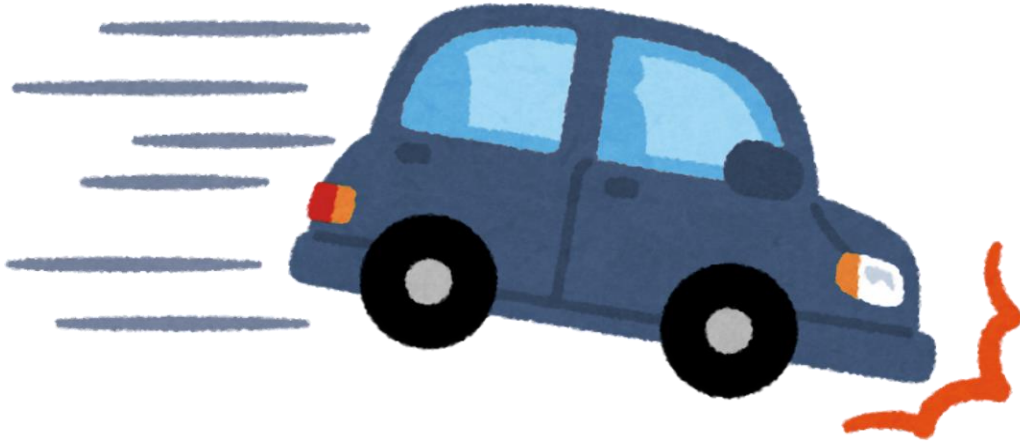
RoadSafeAI: stima del rischio in aree urbane in mancanza di dati di incidentalità



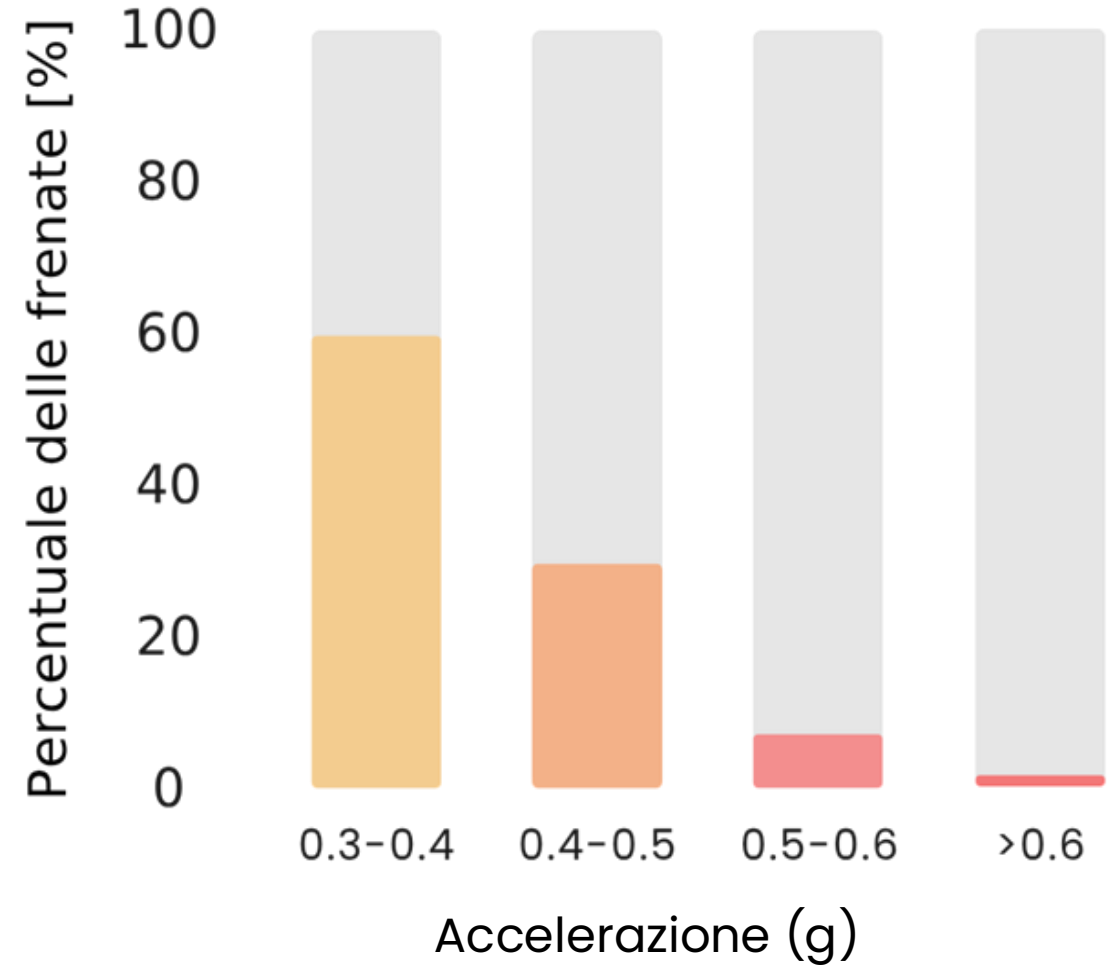
RoadSafeAI è un algoritmo di intelligenza artificiale che associa a immagini di mappe stradali un **Indice di Rischio**.

La rete è allenata su dati di frenate reali, **permettendole di stimare il rischio anche in zone dove i dati sugli incidenti non sono disponibili.**

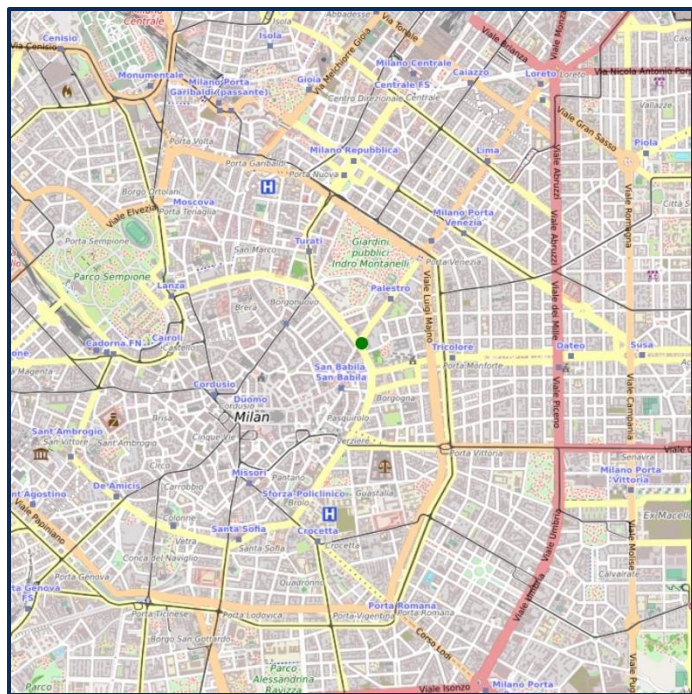
RoadSafeAI: frenate/sterzate brusche



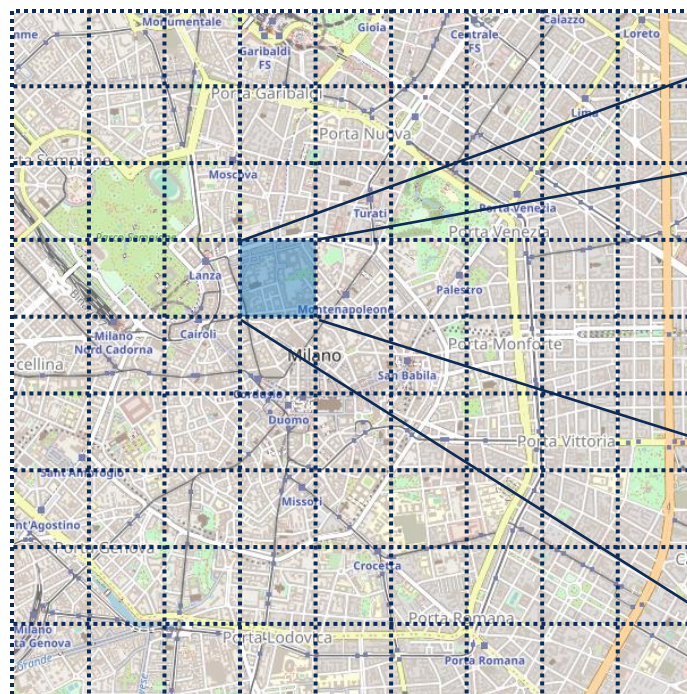
Utilizzato un dataset spaziale di
80.000 frenate/sterzate brusche
(«harsh-events») a Milano nel
2022-2023



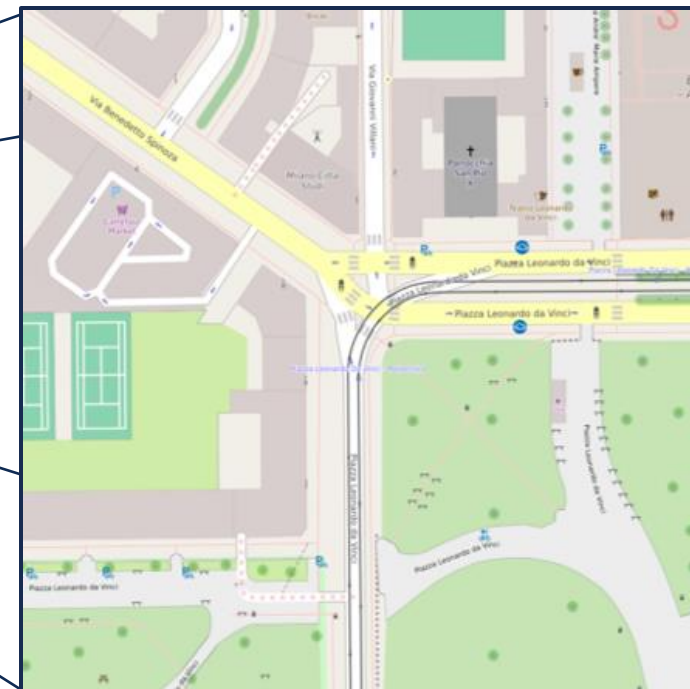
RoadSafeAI Addestramento: Milano divisa in aree 200 x 200 m



Mappa completa – 5 x 5 km



Griglia – 200 x 200 m



Area – 200 x 200 m

Circa 10.000 immagini parzialmente sovrapposte, con una distanza di 50 metri tra i centri, coprendo in modo omogeneo **tutta l'area urbana considerata**.

RoadSafeAI Addestramento: Immagine dell'area urbana



La rappresentazione topologica di una città racchiude **elementi fondamentali per valutare il rischio stradale:**

- **Tipi di intersezioni**
- **Larghezza della strada**
- **Angolazione dell'incrocio**
- **Strisce pedonali**
- **Semaforizzazione**
- **Linee del tram**
- **Parchi**
- **Alberi**
- ...

RoadSafeAI Addestramento: Indice Di Rischio



Indice di Rischio:

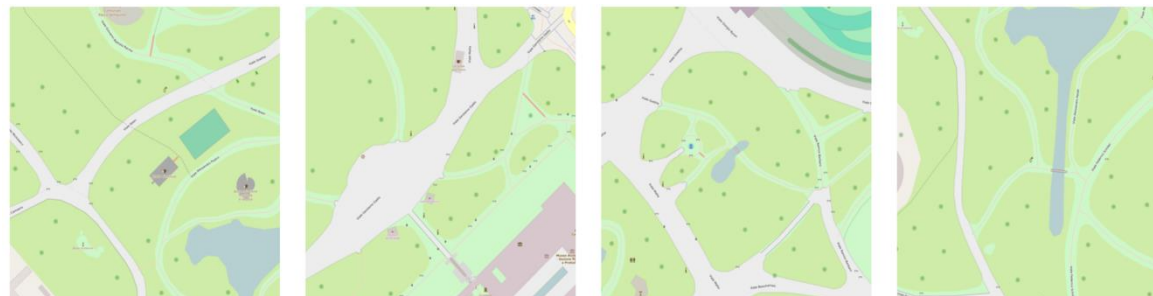
$$I_r = \sum_e \frac{|g|}{\max(5, d(f))}$$

$f = frenata/sterzata$

$g = abs(intensità_g)$

$d(f) = distanza\ dal\ baricentro$

Basso



Medio

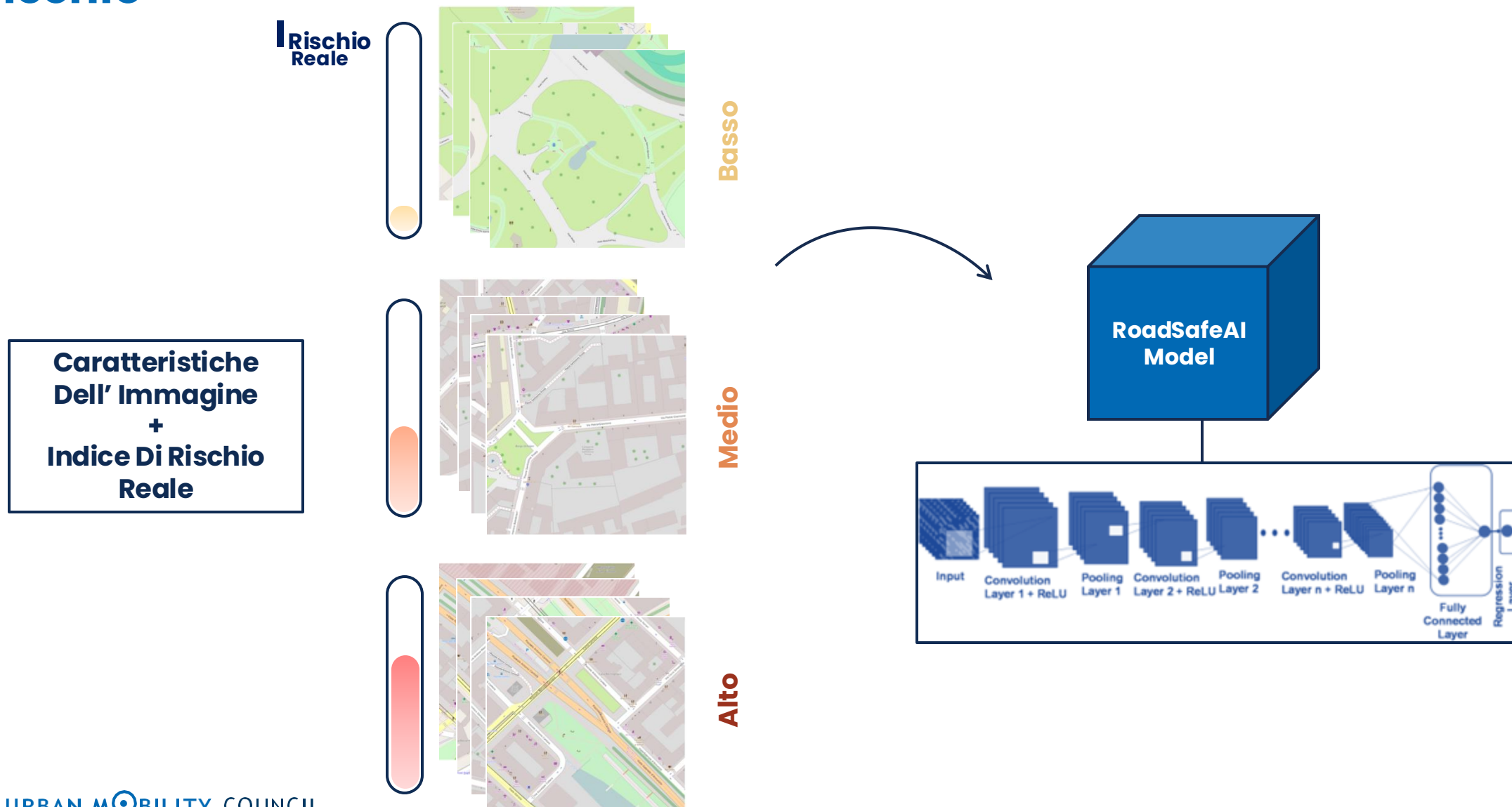


Alto

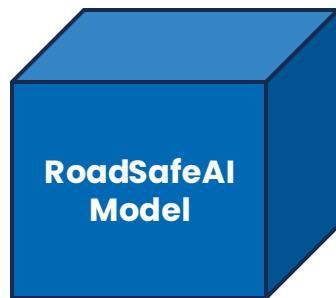
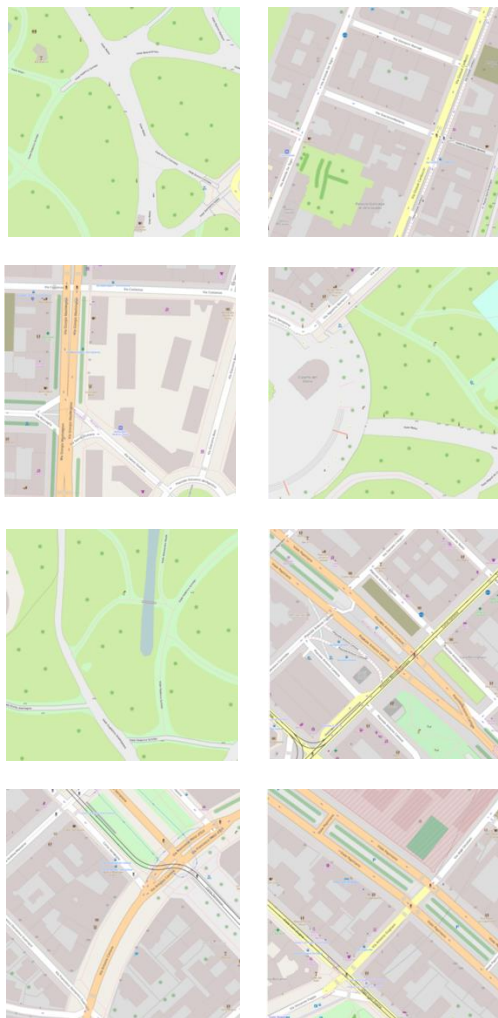


ADDESTRAMENTO + PREDIZIONE

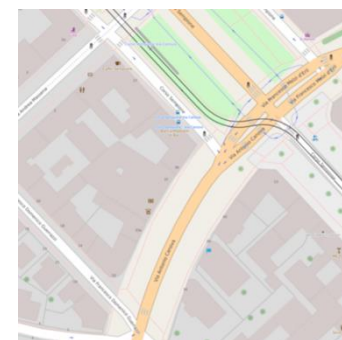
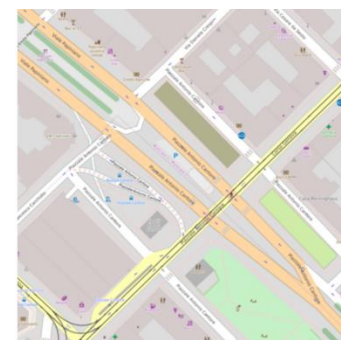
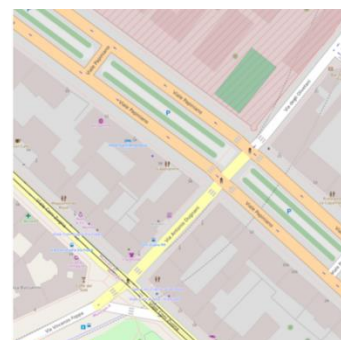
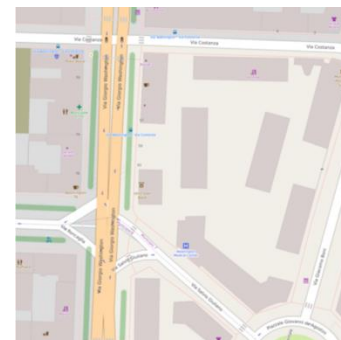
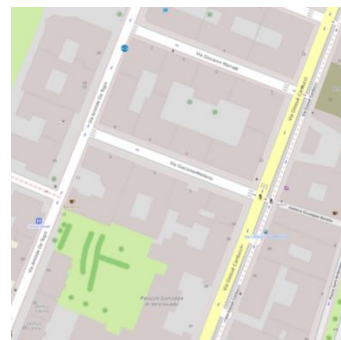
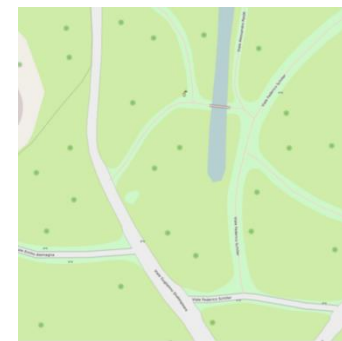
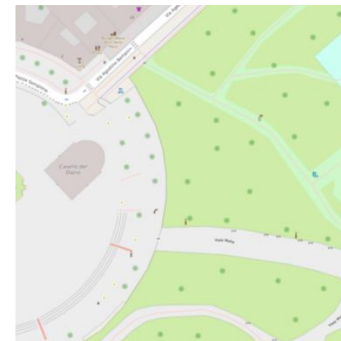
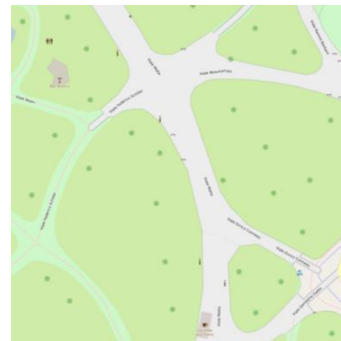
RoadSafeAI Addestramento: Un modello allenato su immagini e indici di rischio



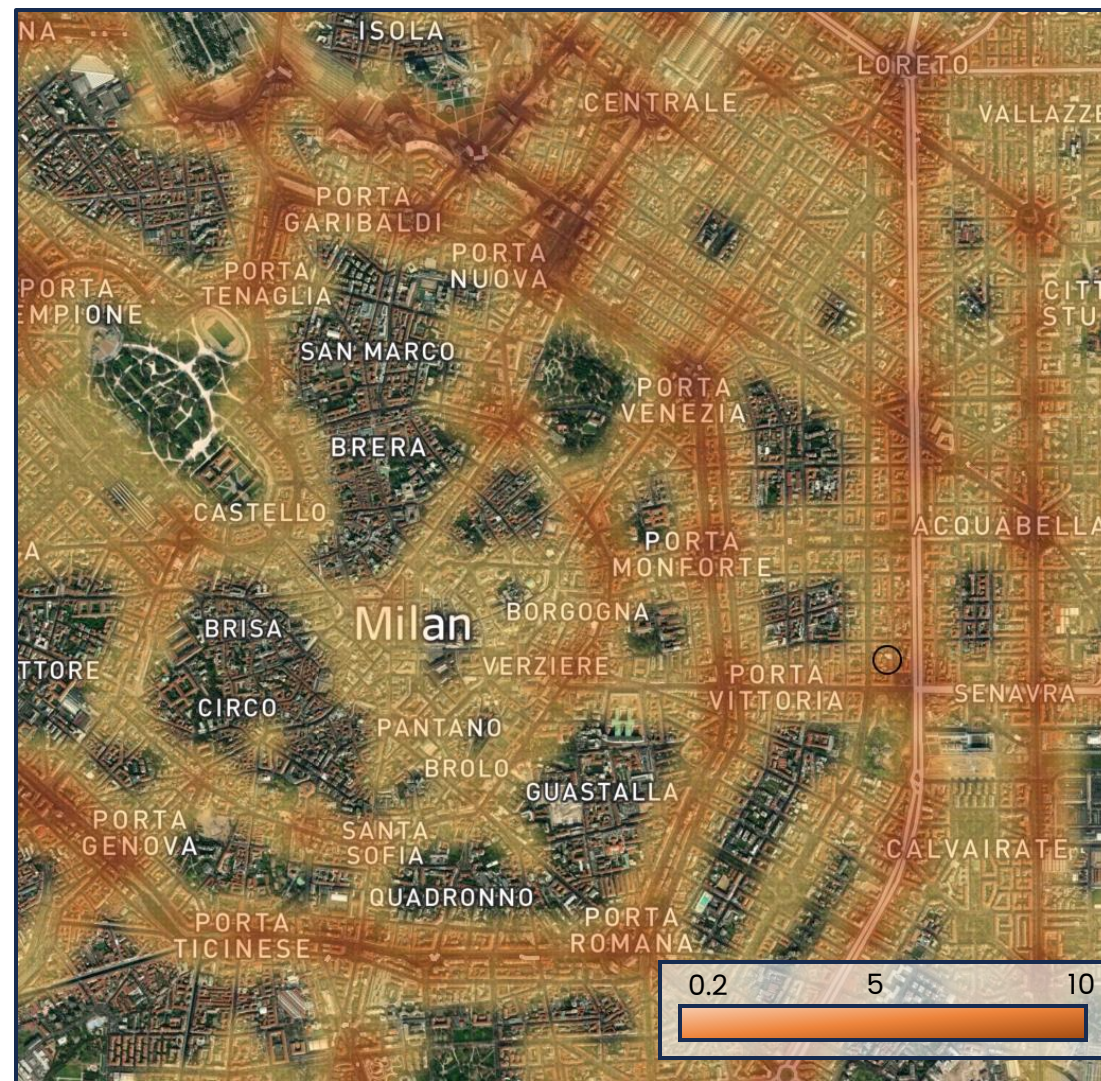
RoadSafeAI Predizione: stima dell'indice di rischio di immagini mai viste dalla rete



Rischio Predetto



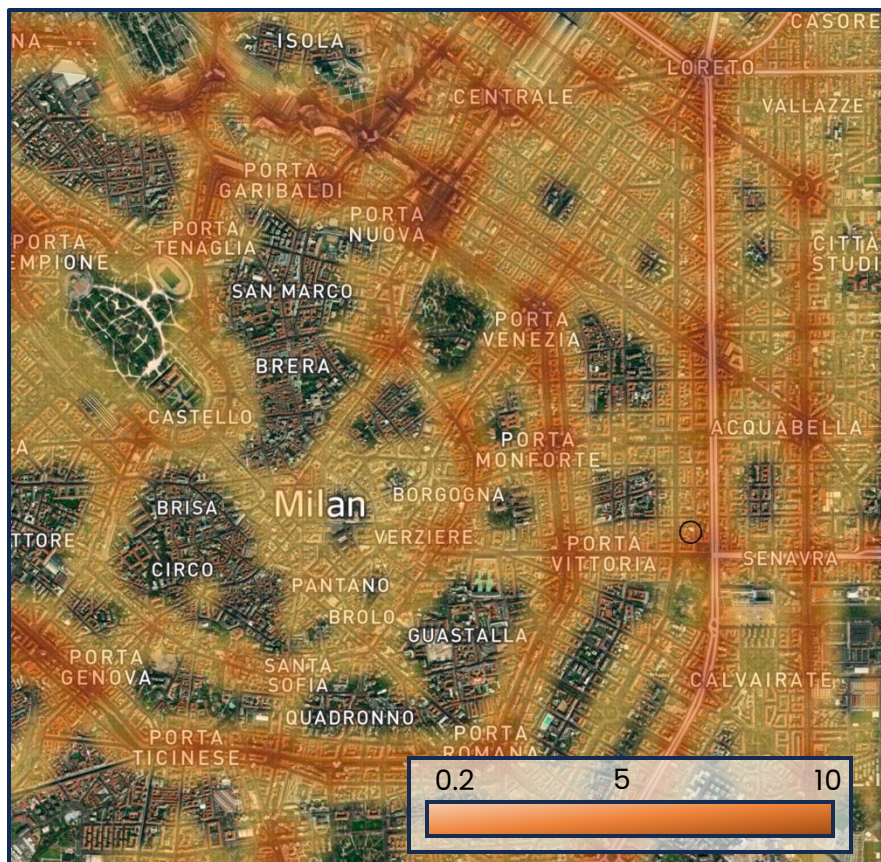
RoadSafeAI: Da un'immagine a una Mappa di Rischio Predetta



Confronto tra mappa reale e predetta

Il confronto tra la Mappa di Rischio Reale e la Mappa di Rischio Predetto

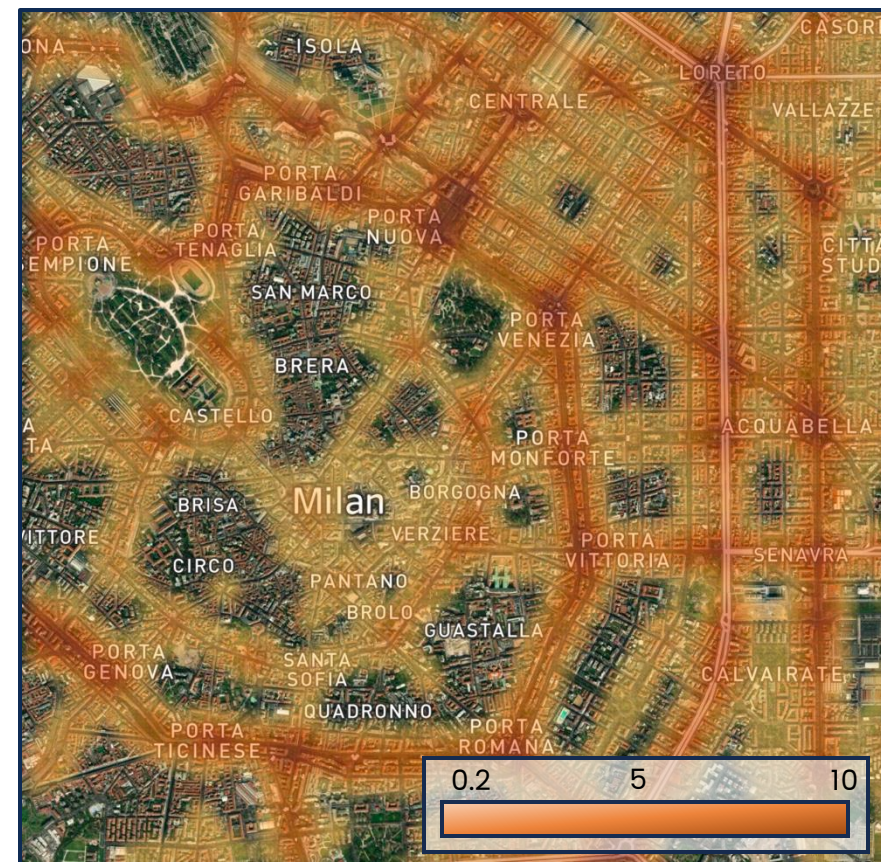
Mappa di rischio **reale**



Mappa dedotta da dati telematici
UnipolTech
SOLUZIONI TECNOLOGICHE

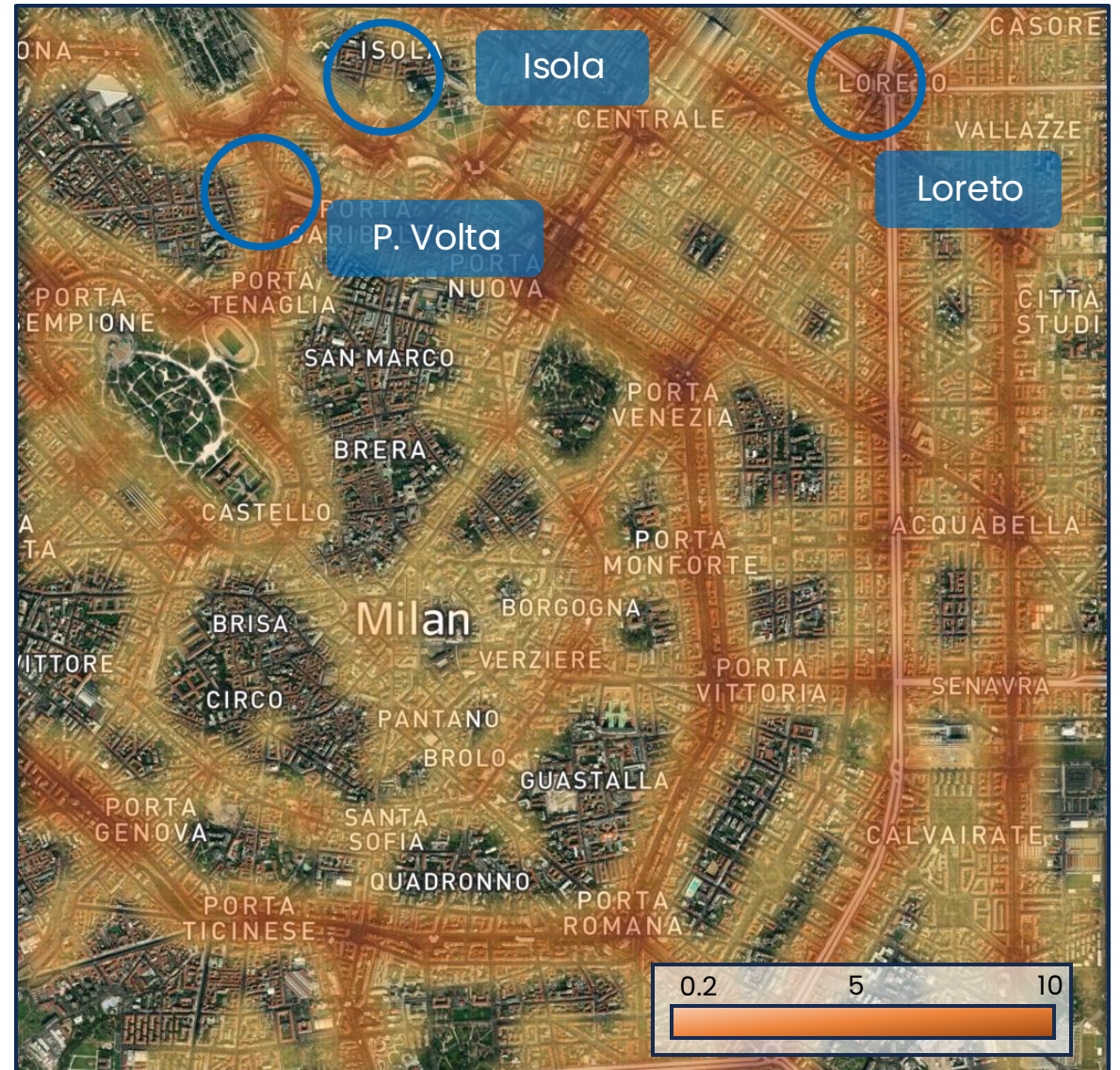


Mappa di rischio **predetto**

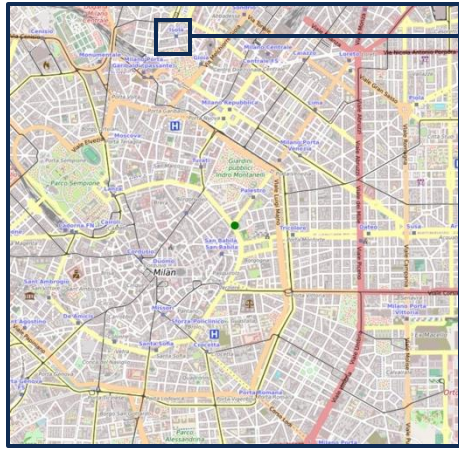


RoadSafeAI Model

Zone Rischiose... Qualche esempio



RoadSafeAI – Isola



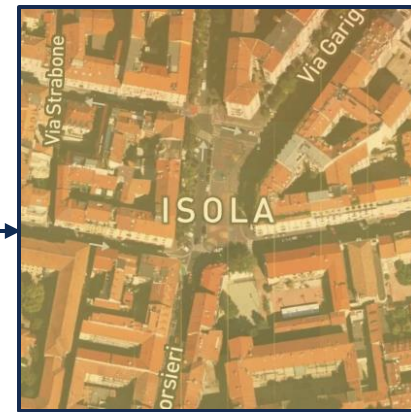
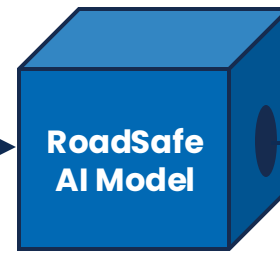
Milano: Mappa topologica



Isola

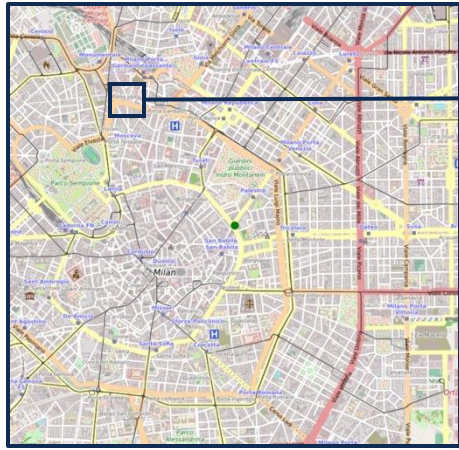


Rischio Reale = 0.14

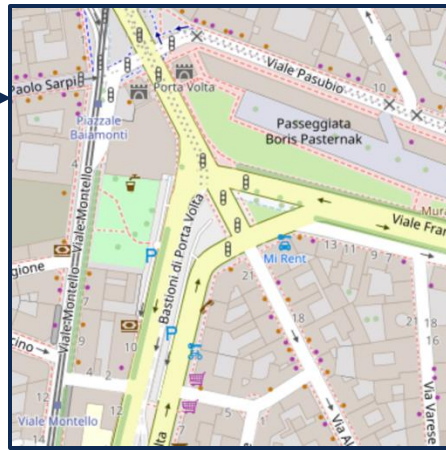


Rischio Predetto = 0.27

RoadSafeAI – Porta volta



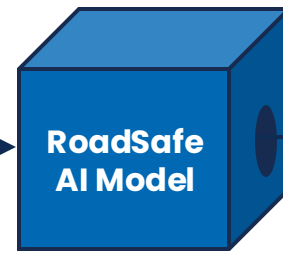
Milano: Mappa topologica



Porta Volta

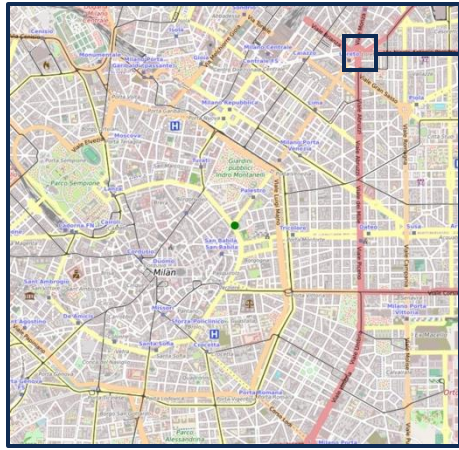


Rischio Reale = 3.5



Rischio Predetto = 3.8

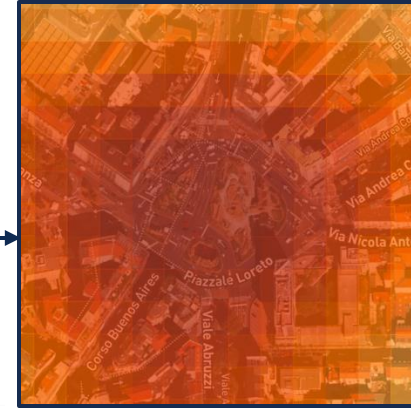
RoadSafeAI – Piazzale Loreto



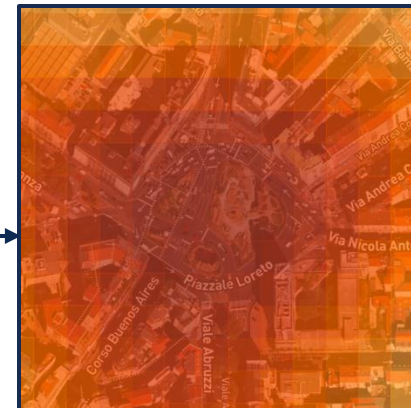
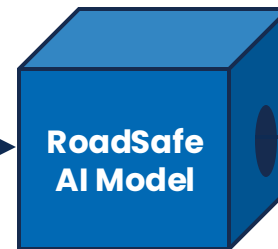
Milano: Mappa topologica



Piazzale Loreto



Rischio = 7.4
Reale



Rischio = 7.7
Predetto



RoadSafeAI: Potenzialità dello strumento

RoadSafeAI è uno strumento in grado di:

- **Estendere l'analisi a zone/città prive di dati telematici**, grazie alla capacità predittiva del modello basata esclusivamente sulle immagini delle mappe stradali
- **Mappare le aree urbane più a rischio**, evidenziando zone con frequenti frenate brusche, indicatrici di potenziali situazioni di pericolo stradale
- **Supportare la pianificazione urbana**, aiutando a individuare le configurazioni stradali più critiche dove concentrare interventi di sicurezza
- **Valutare l'impatto di interventi urbanistici** simulando come modifiche alla rete stradale possano influenzare il livello di rischio in specifiche aree
- **Integrare i dati con la visualizzazione cartografica**, offrendo un layer informativo ad alta risoluzione utile per decisioni data-driven





THE URBAN MOBILITY COUNCIL

P E R C O R S I D E L L E N U O V E M O B I L I T À
Si ringraziano:

Ing. Paola Carrea, Unipoltech

Ing. Claudio De Tommasi (UnipolTech)

Ing. Andrea Listello (UnipolTech)

Prof.ssa Silvia Strada, Politecnico di Milano

Prof. Giacomo Boracchi, Politecnico di Milano

Ing. Antonio Pagliaroli, Politecnico di Milano

Ing. Davide Giovannucci, Politecnico di Milano

Ing. Lorenzo Pagano, Politecnico di Milano