

Milano, 07 luglio 2025

## **Le città parlano e l'IA ascolta**

### **RoadSafeAI, un modello predittivo per la sicurezza stradale urbana**

*S. Savaresi, S. Strada, A. Pagliaroli (Politecnico di Milano)  
con P. Carrea e C. De Tommasi (UnipolTech)*

Il Politecnico di Milano, in collaborazione con Unipol, ha sviluppato un modello basato su intelligenza artificiale per l'analisi della sicurezza stradale in ambito urbano. Il sistema utilizza immagini della rete stradale, arricchite da dati telematici relativi a frenate brusche, per stimare il livello di rischio associato a ciascuna area della città. L'algoritmo ha dimostrato un'elevata capacità di generalizzazione, riuscendo a predire con precisione la rischiosità di aree urbane non incluse nel processo di training della rete neurale.

L'interesse per una mappatura del rischio stradale su scala urbana risponde alla necessità di disporre di strumenti affidabili per identificare le aree più critiche e pianificare interventi mirati. Tuttavia, le ricerche scientifiche che supportano l'utilizzo di metodologie intelligenti per stimare il rischio di incidenti a partire da dati reali sono ancora limitate, e spesso non in grado di generalizzare efficacemente.

L'analisi è stata condotta su un'area di 5x5 km nel centro di Milano, utilizzando i dati raccolti nel biennio 2023-2024 attraverso i dispositivi telematici (black box) installati sui veicoli assicurati da Unipol. Sono stati rilevati circa 80.000 eventi di frenata brusca (decelerazioni superiori a 0,3g), geolocalizzati tramite coordinate GNSS e mappati sulla rete stradale. Poiché tali eventi sono spesso associati a un aumento del rischio di incidenti, è stato possibile attribuire a ciascuna porzione di rete urbana un'indicazione concreta della sua pericolosità.

Per analizzare la città con il massimo livello di dettaglio, l'area è stata suddivisa circa 10 mila riquadri da 200x200 metri. Ogni riquadro rappresenta una porzione della rete stradale ed è stato spostato progressivamente ogni 50 metri (distanza fra i centri delle immagini), così da ottenere una copertura fitta e sovrapposta dell'intero territorio urbano. A ciascuna immagine è stato infine assegnato, sulla base dei dati registrati, un livello di rischio espresso su una scala da 0 a 10, dove 10 indica il rischio massimo.

Su questa base è stato addestrato il modello RoadSafeAI, una rete neurale convoluzionale (CNN)<sup>1</sup> in grado di:

- analizzare visivamente le immagini della rete urbana associate agli eventi di frenata;
- apprendere la relazione tra la configurazione stradale visibile e il livello di rischio attribuito.

Il modello è stato validato con un approccio di cross-validation spaziale: a ogni iterazione, una porzione della città di Milano è stata esclusa dall'addestramento e utilizzata come test. Il sistema ha ottenuto un errore inferiore al 5% rispetto ai livelli di rischio calcolati direttamente a partire dai dati reali forniti da Unipol.

L'utilizzo di questo modello consente di:

- **estendere l'analisi a città o aree prive di dati telematici**, grazie alla capacità di stimare il rischio a partire dalle sole immagini della rete stradale;
- **mappare le zone urbane più a rischio**, evidenziando aree caratterizzate da eventi ricorrenti di frenata brusca;
- **supportare la pianificazione urbana**, identificando le configurazioni stradali più critiche su cui concentrare interventi di sicurezza;
- **valutare preventivamente l'impatto di interventi urbanistici**, simulando come modifiche alla rete stradale possano influire sul livello di rischio;
- **generare mappe in cui le zone più rischiose sono evidenziate visivamente**, rendendo immediata la comprensione dei punti critici della città.

Il modello è progettato per essere aggiornabile e migliorabile nel tempo. L'aggiunta di nuovi dati telematici o informativi, inclusi quelli provenienti da amministrazioni locali, come le statistiche sugli incidenti, permetterà di affinare ulteriormente la previsione e generalizzare l'approccio ad altri contesti urbani, apprendendo scenari e contesti urbani diversi.

Questo strumento offre alle amministrazioni locali la possibilità di valutare in modo dettagliato e su larga scala il livello di rischio della rete stradale urbana. Consente inoltre di confrontare queste informazioni con i dati storici sugli incidenti e di simulare l'effetto di modifiche infrastrutturali, come l'aggiunta di semafori, attraversamenti pedonali o variazioni della struttura stradale.

Il progetto continuerà con l'obiettivo di migliorare ulteriormente il modello, rendendolo capace di collegare i livelli di rischio alle caratteristiche specifiche delle strade, come la presenza di incroci complessi o scarsa visibilità, e identificare automaticamente i fattori più critici per la sicurezza.

La collaborazione tra Unipol e il Politecnico di Milano dimostra come la ricerca applicata e i dati concreti possano contribuire a costruire città più sicure e sostenibili.

---

<sup>1</sup> Una rete neurale convoluzionale (CNN) è un tipo di rete neurale (algoritmo) progettata per elaborare dati strutturati in griglie, come le immagini. Utilizza strati convoluzionali che applicano filtri per estrarre automaticamente caratteristiche rilevanti, come bordi o texture. È ampiamente usata in ambiti come il riconoscimento di immagini, la visione artificiale e l'elaborazione video.