

LE CITTÀ PARLANO, L'AI ASCOLTA

CALCOLARE I POTENZIALI PERICOLI DELLE STRADE URBANE ANALIZZANDO DIRETTAMENTE LE IMMAGINI DELLA RETE VIARIA, INTEGRATE DAI DATI TELEMATICI SULLE FRENATE BRUSCHE REGISTRATI A BORDO DEI VEICOLI ATTRAVERSO LE BLACK BOX. È CIÒ CHE È RIUSCITO A REALIZZARE ROADSAFEAI, UN MODELLO DI RETE NEURALE CONVOLUZIONALE NATO DALLA COLLABORAZIONE TRA POLITECNICO DI MILANO E UNIPOLTECH CHE APRE A TUTTA UNA SERIE DI NUOVE POSSIBILITÀ IN TEMA DI SICUREZZA STRADALE

di Beniamino Musto

Probabilmente è un'utopia, ma vale la pena provarci: arrivare ad avere zero morti sulle strade europee entro il 2050. È una strategia a lungo termine quella che l'Unione Europea ha intitolato *Vision Zero*, e che ha fissato degli obiettivi intermedi da centrare a breve. Il traguardo di azzerare i decessi da sinistri stradali (e i feriti gravi), infatti, è partito puntando a ridurre della metà gli incidenti entro i prossimi cinque anni, agendo nell'ambito del quadro strategico per la sicurezza stradale 2021-2030. L'impegno verso questo target ambizioso richiede azioni coordinate a tutti i livelli: dalle norme sui limiti di velocità (come i 30 km/h nelle zone residenziali) alla guida in stato di ebbrezza, fino agli interventi sul disegno stesso delle arterie stradali.

Un contributo importante in questa direzione può arrivare anche dal mondo accademico e da quello assicurativo, come testimonia il progetto nato dalla collaborazione tra il **Politecnico di Milano** e **UnipolTech**, che attraverso una ricerca congiunta hanno sviluppato un modello predittivo per la sicurezza stradale urbana chiamato *RoadSafeAI*. Si tratta di un innovativo algoritmo di intelligenza artificiale (un model-



lo di rete neurale convoluzionale) in grado di stimare il rischio stradale in città analizzando direttamente le immagini della rete urbana, integrate da dati telematici sulle frenate brusche registrate a bordo dei veicoli attraverso le black box.

Il professor **Sergio Savaresi**, direttore del dipartimento di elettronica, informazione e bioingegneria del Politecnico di Milano, presentando il progetto lo scorso luglio durante l'ultimo *Urban Mobility Council* di **Unipol**, ha spiegato che “questo modello è stato alimentato e istruito con un'enorme quantità di dati telematici, e ha dimostrato un'eccellente capacità di generalizzazione, riuscendo a predire con precisione la rischiosità di aree urbane non utilizzate per l'addestramento della rete neurale”.

UN MODELLO PREDITTIVO PER LA SICUREZZA URBANA

L'interesse per una mappatura del rischio stradale su scala urbana, spiegano gli autori della ricerca, “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 effettuata dai ricercatori di Polimi e UnipolTech è

stata condotta, come già accennato, utilizzando i dati raccolti attraverso le black box installate sui veicoli assicurati da Unipol, e si è concentrata su un'area centrale di 25 kmq nel centro di Milano, tra il 2023 e il 2024. In questa zona circoscritta sono stati rilevati oltre 80mila eventi di decelerazione improvvisa (superiori a 0,3 g), geolocalizzati tramite coordinate Gns e mappati sulla rete stradale: giacché questi eventi sono spesso indicatori di un aumento del rischio incidenti, gli autori dello studio sono riusciti ad attribuire a ciascuna porzione di rete urbana un'indicazione concreta della sua pericolosità. Il territorio urbano è stato quindi scomposto in migliaia di porzioni da 200x200 metri e analizzato in dettaglio. A ciascuna area è stato attribuito un punteggio di rischio (da 0 a 10) in base alla frequenza e distribuzione degli eventi critici. I risultati sono estremamente promettenti: l'algoritmo ha mostrato un'accuratezza superiore al 95% nel prevedere il rischio su zone escluse dalla fase di addestramento, grazie a un approccio di validazione spaziale.

LA CORRELAZIONE TRA CONFIGURAZIONE STRADALE E RISCHIO

Ed è sulla base di queste informazioni che è stato addestrato RoadSafeAI. Come accennato, tecnicamente questo algoritmo è un modello di rete neurale convoluzionale (Cnn) cioè

I MOLTEPLICI POSSIBILI IMPIEGHI DI ROADSFAEI

RoadSafeAI, il modello di rete neurale convoluzionale sviluppato dalla ricerca congiunta di Politecnico di Milano e UnipolTech, apre a una serie di possibili utilizzi che convergono verso l'obiettivo di aumentare la sicurezza stradale. In primis, spiegano gli autori dello studio, 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. È anche possibile mappare le zone urbane più a rischio evidenziando aree caratterizzate da eventi ricorrenti di frenata brusca. Il modello inoltre può rappresentare un supporto nella pianificazione urbana, "identificando le configurazioni stradali più critiche su cui concentrare interventi di sicurezza" e può valutare preventivamente l'impatto di interventi urbanistici simulando come modifiche alla rete stradale possano influire sul livello di rischio. Da ultimo, RoadSafeAI può anche essere impiegato per generare mappe in cui le zone più rischiose siano evidenziate visivamente, "rendendo immediata la comprensione dei punti critici della città".

progettato per elaborare dati strutturati in griglie, come le immagini. RoadSafeAI è in grado di analizzare visivamente le immagini della rete urbana associate agli eventi di frenata, e di apprendere la correlazione tra configurazione stradale visibile e il livello di rischio attribuito.

Il modello, spiegano gli autori della ricerca, "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



Sergio Savaresi, direttore del dipartimento di elettronica, informazione e bioingegneria del Politecnico di Milano

errore inferiore al 5% rispetto ai livelli di rischio calcolati direttamente a partire dai dati reali forniti da Unipol".

Il sistema è aggiornabile con nuovi dati, ed è integrabile con informazioni provenienti dagli enti locali, come le statistiche sugli incidenti, permettendo così di affinare la previsione e di generalizzare l'approccio ad altri contesti urbani, apprendendo scenari e contesti urbani diversi. Gli autori dello studio sostengono che RoadSafeAI "offre alle amministrazioni locali la possibilità di valutare in modo dettagliato e su larga scala il livello di rischio della rete stradale urbana", consentendo 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 nel solco del percorso intrapreso, ponendosi 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 di scarsa visibilità, e in grado di identificare automaticamente i fattori più critici per la sicurezza.

La collaborazione tra Unipol e Politecnico di Milano, sottolineano gli autori del progetto, "dimostra come la ricerca applicata e i dati concreti possano contribuire a costruire città più sicure e sostenibili, orientate al benessere dei cittadini".