

Abstract della ricerca: risultati della ricerca del MIT Senseable City Lab

**Applicazione dei dati della telematica per la definizione dei limiti di velocità urbana.  
Milano un case-study**

5 luglio 2024

Il MIT Senseable City Lab, in collaborazione con Unipol Tech, ha condotto una ricerca per valutare gli effetti della riduzione dei limiti di velocità a 30 km/h in diverse aree del Comune di Milano. Questo studio mira a fornire stime quantitative su come tali riduzioni dei limiti possano influenzare i tempi di viaggio e le emissioni di inquinanti e gas serra, portando così un contributo oggettivo al dibattito sulla mobilità urbana sostenibile.

La ricerca condotta dal MIT, che utilizza i dati raccolti in forma anonima dai dispositivi telematici degli autoveicoli degli assicurati Unipol, si inserisce nel quadro delle discussioni del prossimo Forum del The Urban Mobility Council, previsto a Milano l'8 luglio 2024.

L'iniziativa di riduzione dei limiti di velocità urbani a 30 km/h è motivata dalla necessità di rendere le città più vivibili, sicure e meno rumorose. Tuttavia, gli studi scientifici che supportino le affermazioni alla base di tali riduzioni sono scarsi e non basati su grosse quantità di dati reali. La principale novità di questo studio è la caratterizzazione sistematica ed oggettiva delle velocità effettive di percorrenza dei diversi tratti stradali del comune di Milano, che permette di simulare la variazione dei tempi di percorrenza e le emissioni di inquinanti e gas serra in vari scenari di riduzione dei limiti di velocità urbani. Questo studio, infatti, costituisce una novità in termini di metodologia che i comuni possono adottare per meglio predire le conseguenze delle scelte di viabilità.

I dati raccolti da oltre 3.4 milioni di viaggi effettuati da veicoli nell'area del Comune di Milano nell'arco di 7 settimane nel 2023, hanno permesso di constatare che la velocità media del traffico nel centro di Milano è già oggi inferiore ai 30 km/h, con una media di circa 28 km/h. I dati sono stati poi utilizzati per costruire dei "profili di velocità attesa" per ogni strada di Milano, e per ogni fascia oraria in modo da tener conto dell'effetto del traffico. Dato che in alcune, limitate, zone di Milano è già attivo il limite a 30 km/h ("zone 30"), i profili di velocità registrati in queste zone sono stati utilizzati per simulare l'effetto di una possibile riduzione del limite di velocità in strade il cui attuale limite è 50km/h.

Per stimare l'effetto sul traffico e sulle emissioni dell'estensione delle zone 30 ad altre aree del Comune di Milano, sono stati definiti 12 diversi scenari di riduzione dei limiti in zone aggiuntive, definite come combinazioni secondo i seguenti due criteri:

- la progressività spaziale delle zone 30, definendo zone progressive con incrementi ad anelli concentrici verso la periferia del comune, fino ad occupare l'intera area del territorio comunale
- la tipologia di strada, escludendo dalla riduzione del limite di velocità tipologie diverse di

arterie cittadine, dalle strade a più alta percorrenza (strade primarie), via via fino alle strade a minore percorrenza (strade secondarie, terziarie, e residenziali).

Per ogni scenario definito, l'incremento dei tempi medi di percorrenza è stato stimato utilizzando ancora una volta i dati prodotti dagli oltre 3.4 milioni di viaggi analizzati. In particolare, sono state stimate le matrici origine/destinazione nel Comune di Milano in funzione dell'orario giornaliero. Per ogni percorso compreso nella matrice origine/destinazione, è stata calcolata la rotta che consente di minimizzare il tempo di viaggio, usando i profili di velocità su ogni strada in base ai limiti correnti. Il tempo di viaggio risultante è chiamato "tempo base". Per ognuno dei 12 scenari, è stato poi calcolato, per ognuno dei percorsi nella matrice origine/destinazione, il tempo di percorrenza minimo considerando i limiti di velocità aggiornati tenendo conto dell'estensione del limite a 30km/h nella zone corrispondenti. Dal tempo di percorrenza così ottenuto è stato poi sottratto il "tempo base", in modo da ottenere una stima del tempo di viaggio aggiuntivo causato dalla riduzione dei limiti di velocità.

Per la stima delle emissioni, è stato utilizzato il modello COPERT, modello ufficiale della Unione Europea che permette di stimare le emissioni prodotte su una strada in funzione di: tipologia dei veicoli transitanti, velocità e volume medio del traffico. I dati forniti da Unipol sono stati utilizzati per stimare velocità media e volume del traffico, mentre la tipologia di veicoli transitanti è stata ottenuta da dati ufficiali della Motorizzazione Civile tenendo conto anche delle restrizioni all'accesso di alcune aree della città di Milano in base allo standard di emissioni (Euro 0, Euro 1, etc.) del veicolo.

### **I risultati principali della ricerca sono i seguenti.**

1. **Tempi di Viaggio:** La riduzione del limite di velocità nei vari scenari ha mostrato un lieve aumento dei tempi di percorrenza, con un incremento del tempo di viaggio "medio" che va da 2 secondi in uno scenario di riduzione dei limiti in tutte le strade della zona più centrale del comune di Milano, al massimo di 89 secondi (7,24% rispetto ai tempi attuali) nello scenario di riduzione dei limiti a tutte le strade non primarie sull'intero territorio cittadino. Uno scenario "medio", ossia la riduzione a 30 km/h di tutto il territorio cittadino nelle sole strade residenziali e terziarie, comporta un incremento del tempo di viaggio "medio" di 34 secondi (2,86%). Tuttavia, l'impatto varia significativamente a seconda della zona e del tipo di strada, con aumenti più marcati durante le ore di punta.
2. **Emissioni di Inquinanti:** in generale la riduzione della velocità a 30 km/h porta ad un aumento delle emissioni di monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e particolato (PM), soprattutto nelle ore più trafficate del giorno. Questo aumento è attribuibile principalmente ai parametri di progettazione dei motori termici, che sono progettati per avere la migliore efficienza di consumo intorno ai 70-80 km/h. Nel caso di applicazione del limite di velocità a 30km/h nell'intero territorio del Comune di Milano, le emissioni di CO<sub>2</sub> sono previste aumentare del 1.5%, mentre quelle di PM – particolarmente nocivi per la salute umana – del 2.7%.

Questo strumento di simulazione, arricchito da dati reali, offre alle amministrazioni cittadine la possibilità di valutare con precisione l'impatto delle politiche di riduzione dei limiti di velocità su traffico ed emissioni. Questa capacità di prevedere con accuratezza gli effetti delle modifiche normative permette di prendere decisioni più informate, mirate a ottimizzare la vivibilità urbana e a garantire un equilibrio tra mobilità, sicurezza e sostenibilità ambientale.

I risultati dello studio saranno estesi per tener conto di un'altra motivazione fondamentale per la riduzione dei limiti: la sicurezza stradale. A tal fine, esamineremo dei dati aggiuntivi che saranno forniti da Unipol Tech, relativi ad eventi di frenata/accelerazione improvvisa ("hars events"), che sono associati ad un maggior rischio di incidenti. Gli "harsh events" saranno messi in relazione con i "profili di velocità" di ogni singola strada, al fine di quantificare se e quanto una riduzione delle velocità si traduca in un incremento della sicurezza stradale.

Più in generale, estenderemo l'analisi per cercare di capire quali sono le caratteristiche di una strada, oltre al limite di velocità, che possano contribuire ad incrementare la sicurezza stradale. In questo contesto, il limite di velocità è solo uno degli elementi che influenza la velocità di guida, ed altri elementi della strada e dell'ambiente circostante (presenza di pista ciclabile, marciapiede, larghezza della corsia, presenza di alberi, etc.) potrebbero avere un effetto anche maggiore sul comportamento del guidatore. Utilizzeremo tecniche avanzate di visione artificiale per integrare i dati forniti da Unipol con informazioni relative alle caratteristiche della sede stradale. Successivamente utilizzeremo tecniche di apprendimento artificiale (machine learning) per identificare i fattori che influenzano maggiormente il comportamento del guidatore, in particolare per quanto riguarda la sicurezza stradale (frequenza di "harsh events"). In questo modo, sarà possibile informare le autorità ed i cittadini su quali sia gli interventi migliorativi e/o di riduzione dei limiti di velocità più adeguate per migliorare la sicurezza delle nostre città.

Gli esiti di questa ricerca sono fondamentali per capire come le politiche di riduzione dei limiti di velocità, anche in combinazione con altri interventi sulla sede stradale, possano essere ottimizzate per bilanciare sicurezza, impatto ambientale e fluidità del traffico. Gli sforzi congiunti tra Unipol e MIT descritti in questa nota evidenziano l'importanza dell'innovazione e della collaborazione scientifica per il futuro delle città e dei loro cittadini.