

Nuove prospettive per la pianificazione e gestione della mobilità urbana

I recenti e rilevanti progressi della smart mobility, trainati dalla digitalizzazione dei sistemi di trasporto e dall'utilizzo combinato di Big Data e intelligenza artificiale, costituiscono una grande opportunità di innovazione dei processi conoscitivi, valutativi e decisionali che caratterizzano la pianificazione e gestione dei sistemi di mobilità urbana.

DOI 10.12910/EAI2024-028

di Gaetano Valenti, Matteo Corazza, Federico Karagulian, Maria Lelli, Carlo Liberto, Laboratorio di Mobilità Sostenibile e Trasporti - ENEA

La promozione della sostenibilità e della neutralità carbonica nel settore della mobilità urbana richiede una visione sistemica del contesto in cui dovrà svilupparsi e l'utilizzo di strumenti avanzati che possano guidare le azioni verso soluzioni efficaci, durature ed economicamente realizzabili. I recenti e rilevanti progressi della smart mobility, trainati dalla digitalizzazione dei sistemi di trasporto e dall'utilizzo combinato di Big Data e intelligenza artificiale, costituiscono una grande opportunità di innovazione dei processi conoscitivi, valutativi e decisionali che caratterizzano la pianificazione e gestione dei sistemi di mobilità urbana.

Una tappa fondamentale in questo percorso di innovazione è la creazione di infrastrutture digitali altamente efficienti che consentano di archiviare, integrare e gestire grandi flussi di dati di mobilità e trasporto provenienti da varie fonti all'interno delle città.

È altrettanto essenziale analizzare e interpretare tali flussi di dati per estrarre informazioni utili e prendere decisioni informate. In particola-

re, è cruciale lo sviluppo di sistemi data-driven conformi ai requisiti di privacy e sicurezza dei dati sensibili, che possano fornire un quadro conoscitivo costantemente aggiornato sia sui livelli di accessibilità e sostenibilità offerti dalle diverse modalità di trasporto, che sui comportamenti e le abitudini di mobilità di residenti, pendolari e visitatori occasionali.

Questo poderoso miglioramento sarà sempre più realizzabile grazie alla crescente disponibilità di dati open pubblicati dai gestori dei servizi di mobilità e di dati geo-referenziati sugli spostamenti giornalieri delle persone generati attraverso reti di dispositivi mobili e sensori fissi, servizi di localizzazione e veicoli connessi.

La raccolta massiva di dati sulle preferenze individuali di spostamento, quali luoghi visitati, tempi e distanze percorse, e orari di permanenza, fornirà un notevole impulso nell'elaborazione di nuovi e più efficaci approcci per la modellizzazione dei comportamenti di mobilità giornalieri in contesti di offerta multimodali e in presenza di sistemi informativi avanzati.

Il nuovo contesto tecnologico, caratterizzato da un'elevata capacità

computazionale, favorirà lo sviluppo di piattaforme digital twin per il monitoraggio intelligente dei sistemi di trasporto e la simulazione dei nuovi scenari di mobilità condivisa, connessa, autonoma e ad alimentazione alternativa.

Le sfide della mobilità urbana

Mai come oggi, i processi di pianificazione e gestione della mobilità sono chiamati ad imprimere sostanziali cambiamenti verso la sostenibilità e il miglioramento della qualità della vita nelle nostre città, da troppo tempo dominate e soffocate dal traffico automobilistico.

Sono sempre più evidenti le ripercussioni negative sulla qualità dell'aria, sui livelli di rumore, sull'occupazione degli spazi urbani, sui ritardi, sullo spreco di energia, sull'incidentalità e sui bilanci economici delle famiglie. Inoltre, la mobilità urbana incide in modo non trascurabile sul cambiamento climatico per la forte dipendenza dai combustibili fossili.

La recente crisi energetica, indotta in parte dalle attuali tensioni geopolitiche, e le incalzanti emergenze ambientali e climatiche impongono

con urgenza la necessità di una svolta risolutiva nel settore della mobilità urbana in direzione di una maggiore sostenibilità e di una più decisa conversione verso la neutralità carbonica.

In questa ottica, le politiche e gli investimenti si stanno sempre più orientando verso due principali linee di azione. La prima è incentrata sulla transizione energetica, attraverso la diffusione di veicoli elettrici e infrastrutture di ricarica alimentate da energie rinnovabili. La seconda è focalizzata sulla riconfigurazione della domanda di mobilità, incoraggiando l'utilizzo del trasporto pubblico, la mobilità condivisa, la micromobilità elettrica e gli spostamenti ciclopeditoni. La riconfigurazione dei profili di mobilità mira anche a contenere gli spostamenti superflui e a ridurre le percorrenze di quelli inevitabili attraverso una maggiore digitalizzazione delle attività e dei servizi e una pianificazione urbana più intermodale e meno autocentrica.

Nuovi metodi conoscitivi

L'attuazione di politiche per la sostenibilità e la decarbonizzazione non possono prescindere da una precisa conoscenza dei profili di uso dei veicoli e dei reali bisogni di mobilità delle persone.

Questa conoscenza spesso risulta incompleta e inadeguata ai fini di una corretta pianificazione di interventi strutturali nelle aree urbane. Gli attuali strumenti di analisi della mobilità urbana sono inadeguati anche in fase di monitoraggio e valutazione ex-post dei risultati raggiunti.

La carenza di informazioni è principalmente dovuta all'elevato costo e alla complessità dei metodi tradizionali di indagine, basati su interviste e questionari, che ne limitano la ripetibilità e la continuità nel tempo. Inoltre, tali tecniche non consentono di

tracciare gli spostamenti individuali con un adeguato livello di dettaglio spaziale e temporale.

Negli ultimi anni, numerosi studi hanno evidenziato un notevole miglioramento nella qualità e quantità di informazioni sulla mobilità grazie al monitoraggio anonimo di persone e veicoli, sfruttando i dati provenienti dalle piattaforme digitali dei servizi di mobilità, dalla rete di sensori di traffico e dai dispositivi mobili come gli smartphone e le unità di bordo dei veicoli equipaggiati. Questi nuovi dataset, alimentati dalle tecnologie emergenti della **smart mobility**, consentono di superare i limiti dei metodi tradizionali e di ampliare notevolmente la capacità di analisi degli spostamenti individuali e delle dinamiche di utilizzo degli spazi urbani e dei diversi modi di trasporto.

In questo nuovo contesto, assumono particolare rilevanza i dataset generati dai moderni sistemi di bigliettazione elettronica e dalle emergenti piattaforme digitali **MaaS (Mobility as a Service)**, che mirano a integrare le diverse opzioni di mobilità per favorire scelte multimodali con tariffe integrate tra i diversi gestori. **Questi nuovi strumenti forniscono dati essenziali per analizzare i profili comportamentali degli utenti e pianificare servizi di mobilità più dinamici e rispondenti alle reali esigenze di spostamento.**

La vasta mole di dati sulla mobilità prodotta nelle città costituirà inoltre la base informativa di riferimento per lo sviluppo di procedure analitiche di supporto al monitoraggio e alla valutazione dei Piani Urbani di Mobilità Sostenibile (PUMS) e la costruzione di piattaforme modellistiche per la stima e previsione degli impatti economici, energetici ed ambientali.

Alla raccolta di dati e informazioni rilevanti potranno inoltre contribuire le sempre più diffuse applicazioni mobili e web nate per fornire informazioni

aggiornate sui servizi di mobilità e per il coinvolgimento attivo dei cittadini nel miglioramento dei servizi stessi e nell'adozione di comportamenti più sostenibili.

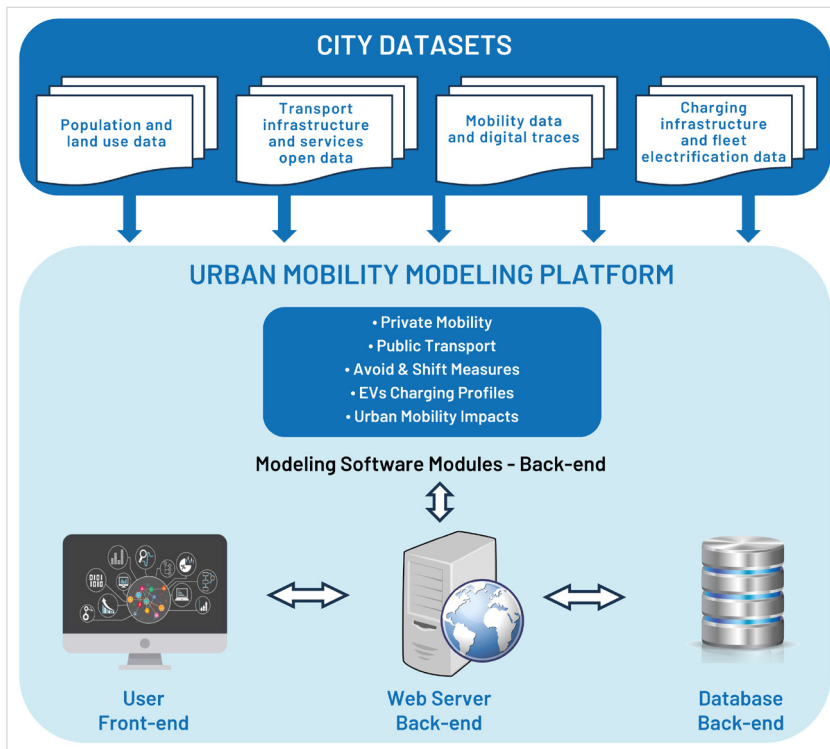
La ricerca ENEA

Lo sviluppo di tecnologie e strumenti di supporto alla pianificazione e gestione dei sistemi di mobilità costituisce una delle principali aree di ricerca del Laboratorio Mobilità Sostenibile e Trasporti (TERIN-DEC-MOST) dell'ENEA.

Gli strumenti sviluppati in questo ambito abbracciano un'ampia gamma di applicazioni, tra cui: la stima e previsione del traffico in tempo reale (STREET©), il calcolo dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti dei veicoli nel ciclo "Well-to-Wheel" (ECOTRIP©), l'influenza dei comportamenti di guida su consumi ed emissioni, l'analisi e simulazione di scenari di elettrificazione delle flotte veicolari e di integrazione con la rete elettrica (EMU e BEST), la gestione di servizi di mobilità a chiamata, l'ottimizzazione della logistica e della distribuzione delle merci (CITYLOG©), il mobility management per la sostenibilità degli spostamenti casa-lavoro (HOWMOVE), la simulazione dei flussi pedonali negli hub di mobilità (SIMP©), l'analisi della vulnerabilità delle reti stradali e la gestione del traffico nelle situazioni di crisi.

Una delle principali linee di ricerca attualmente in corso presso il laboratorio TERIN-DEC-MOST riguarda l'innovazione dei processi di analisi e pianificazione per la promozione della mobilità urbana sostenibile ed elettrica.

La ricerca, svolta nell'ambito del programma "Ricerca di Sistema elettrico" 2022-2024, è finalizzata allo sviluppo di nuovi approcci modellistici in grado di sfruttare i big data della mobilità e gli open data dei servizi di trasporto



Architettura e componenti della piattaforma modellistica

per caratterizzare e riprodurre i legami esistenti tra la struttura degli insediamenti, l'offerta di trasporto,

le scelte individuali di mobilità e le conseguenti ripercussioni su consumi energetici, emissioni inquinanti e

climalteranti e costi sostenuti dalla collettività.

La ricerca ha lo scopo di riprodurre la mobilità dei singoli individui in contesti multimodali con catene di spostamenti estese a giornate intere. Inoltre, la ricerca punta a definire nuovi indicatori statistici sui profili e sui bisogni di mobilità e sulle prestazioni dei servizi di trasporto nelle diverse zone della città (ad es. indicatori PUMS).

Il risultato atteso della ricerca è la realizzazione di una piattaforma digitale che raccoglie, integra ed elabora dati relativi al sistema di trasporto urbano, al contesto territoriale e alla rete di sensori disponibili, sia fissi che mobili. La piattaforma include un sistema di modelli per l'analisi dei comportamenti mobilità e la simulazione di scenari di shift modale a favore del trasporto collettivo e di elettrificazione delle flotte veicolari pubbliche e private.

La ricerca prevede l'applicazione e il test dei componenti funzionali della piattaforma nell'area metropolitana di Roma.

per info: gaetano.valenti@enea.it