



Unione europea



Progetto cofinanziato dall'Unione europea

Definizione del contesto ed ecosistema della logistica a Roma e nel Lazio

Deliverable 1

Autori: Giacomo Lozzi, Ila Maltese, Edoardo Marcucci, Valerio Gatta
TRElab – Università degli Studi Roma Tre



Deliverable n.		D1	
Workpackage n.	WP1	Titolo Work package	Definizione del contesto ed ecosistema della logistica a Roma e nel Lazio
Task n.	T1.1-T1.2-T1.3	Titolo Task	Task 1.1 Stato della logistica urbana - raccolta di informazioni, dati e conoscenze specifiche Task 1.2 Indagine per valutare la prospettiva degli utenti e del target group Task 1.3 Inventario e confronto dei Living Lab Logistica (LLL) esistenti
Data:		14/04/2022	
Autori:		Giacomo Lozzi, Ila Maltese, Edoardo Marcucci, Valerio Gatta	
Status (F: finale; B: Bozza)		F	
Inizio e durata Task:		15/04/2021 – 12 mesi	

Questo documento è rilasciato nell'ambito e ai fini del progetto "L-3D - una nuova dimensione di partecipazione". CUP: F85F20000500002 Progetto RSI - Domanda n. PROT. A0375-2020-36741 - Avviso Pubblico "Gruppi di ricerca 2020" - POR FESR Lazio 2014-2020 - approvato con Determinazione n. G08487 del 19/07/2020; modificato con Determinazione n. G10624/2022.

Questo *Deliverable* è un "living document"¹. Sarà rivisto regolarmente per garantire che tutte le informazioni pertinenti siano aggiornate.

Ringraziamenti

Questo *Deliverable* è stato realizzato con l'apporto di diversi componenti del Transport Research Lab (TRELab) e di studenti dell'Università degli Studi Roma Tre. In particolare, si ringraziano Pietro Carignani, Andrea Franciosi, Domenico Russo e Alice Zucconi per il prezioso contributo nella produzione dei contenuti.

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Living_document



Sommario

Informazioni sul Progetto.....	4
1 Il sistema logistico urbano a Roma.....	7
1.1 Tendenze e dinamiche del sistema logistico urbano a Roma.....	7
1.2 Sfide del sistema logistico urbano a Roma	10
1.3 Indagine per valutare la prospettiva di utenti e <i>stakeholders</i>	12
2 Quadro politico e strumenti di pianificazione.....	15
2.1 Strumenti per la razionalizzazione della logistica urbana.....	15
2.2 I progetti di ricerca e innovazione sulla logistica a Roma	17
3 Dataset e strumenti di monitoraggio	19
3.1 L'importanza dei dati per la logistica urbana	19
3.2 Set di dati e strumenti di monitoraggio esistenti a Roma	20
4 Data gap: informazioni mancanti e come trovarle	24
4.1 Dati mancanti ma utili per la logistica urbana a Roma	24
4.2 Tecniche e idee emergenti per colmare queste lacune.....	26
4.3 Utilità della collaborazione tra settore pubblico e operatori logistici.....	29
Riferimenti bibliografici	31



Informazioni sul Progetto

Il progetto "L-3D: una nuova dimensione di partecipazione", vincitore del bando della Regione Lazio "Gruppi di ricerca 2020", sviluppa un approccio innovativo per supportare e facilitare il coinvolgimento degli *stakeholders* all'interno di un processo di pianificazione partecipata. Il prodotto atteso dal coinvolgimento attivo degli *stakeholders* è misurabile tramite il livello di accettabilità delle misure di intervento che esso stesso è in grado di produrre con specifico riferimento al settore della logistica urbana. Il progetto persegue tali obiettivi tramite lo sviluppo di un *software* capace, da un lato, di elicitare le preferenze dei portatori di interesse al fine di determinarne le scelte quando siano possibili configurazioni alternative delle politiche da sviluppare e, dall'altro, di rappresentare, tramite tecniche comunicative innovative che fanno perno sull'impiego di contenuti audiovisivi e dello *storytelling*, in maniera convincente e immediata gli impatti che tali politiche verosimilmente produrrebbero qualora venissero effettivamente adottate.

Il progetto ha realizzato il *software* L-3D specificamente concepito al fine di un suo utilizzo all'interno di *workshop* di piccole dimensioni e durata contenuta, tipici di contesti progettuali (e.g., Horizon Europe) e/o di Living Lab (e.g., Living Lab Logistica della città di Roma - <http://www.trelab.it/living-lab/>) dove tali caratteristiche risultano indispensabili al fine di supportare processi di co-creazione delle politiche essenziali per la pianificazione partecipata del settore dei trasporti (e.g., Piani Urbani della Mobilità Sostenibile PUMS, Piani Urbani della Logistica Sostenibile PULS, ecc.).

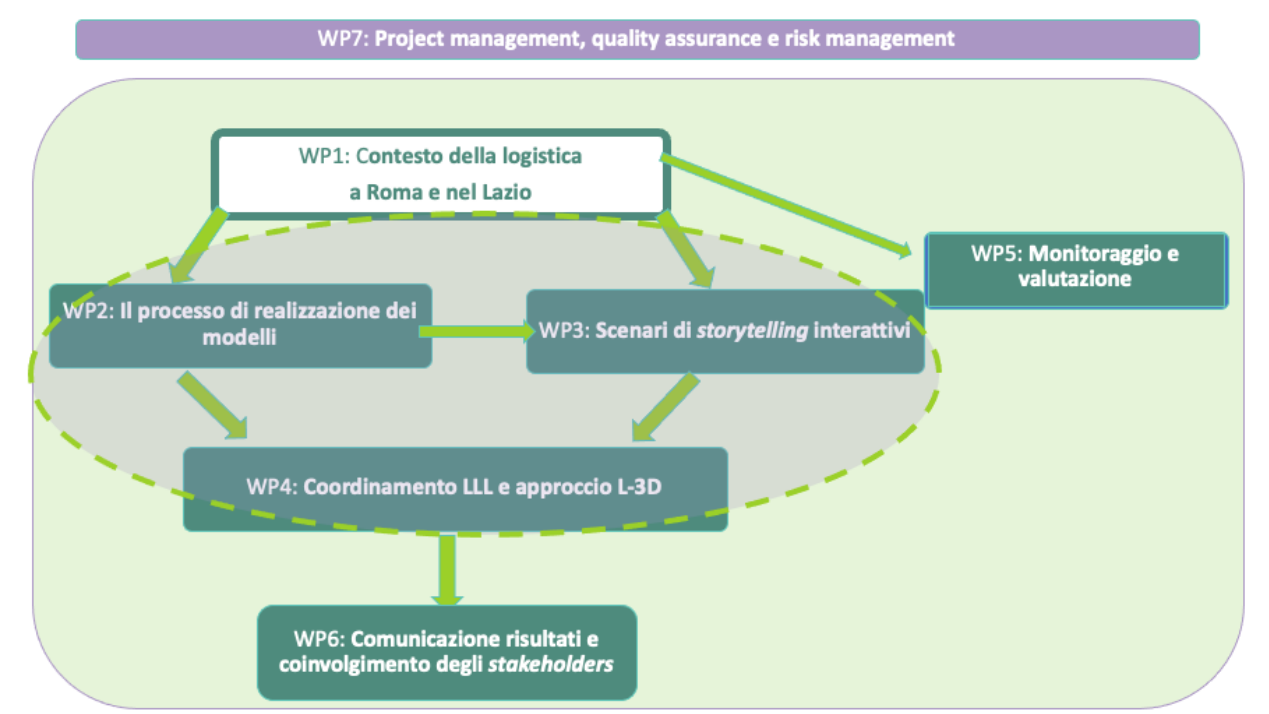
Si sottolinea la valenza strategica del *software* sviluppato e il suo alto gradimento da parte dei partecipanti ai primi esperimenti condotti dal vivo che testimoniano come gli obiettivi che il progetto si era originariamente posto siano stati completamente raggiunti.

Pur nella sua limitatezza strutturale, dovuta ai vincoli posti dalla dotazione di tempo e risorse, risulta chiaro il grande potenziale del *software* così come testimoniano i primi esperimenti condotti al di fuori del contesto della logistica urbana che ha rappresentato il *test-bed* principale del progetto. Per estensione, quindi, è facile immaginare un fruttuoso impiego di tale strumento in qualsivoglia contesto tematico allorché risulti essenziale, tramite la promozione attiva della partecipazione degli *stakeholders* al processo di pianificazione strategica degli interventi, favorire, supportare e rafforzare gli indispensabili processi di co-creazione che rappresentano la materia prima di tali attività.

Il progetto si articola, come illustrato nella figura sotto, in sette *Work Packages* (WPs).

sta

Flow-chart del Progetto L-3D*



*In evidenza il WP di competenza del presente documento.

Fonte: elaborazione degli autori

Il WP1 definisce il problema in esame e ne effettua un'analisi preliminare. Le principali attività includono: 1) identificazione del contesto, 2) mappatura delle misure e politiche attuali sulla logistica urbana e 3) selezione degli attori da coinvolgere. I principali risultati del WP1 sono: la mappatura dei principali bisogni, sfide e tendenze che influenzano la logistica urbana a Roma e nella Regione Lazio.

Il WP2 costituisce la fase di modellazione, formata da due parti sequenziali interrelate: il DCM e l'ABM (*discrete choice models* e *agent-based models*).

Il WP3, utilizzando la tecnologia brevettata LOGIC [script][®] applicata al caso specifico della logistica urbana, produce contenuti multimediali impiegando tecniche di *storytelling* per rappresentare gli impatti degli scenari delle politiche di intervento che il WP2 ha prodotto.

Il WP4 coordina, attua e gestisce tutte le attività del Living Lab, interconnettendole tramite l'utilizzo del nuovo *software* L-3D prodotto, fornendo un indispensabile strumento di supporto alle decisioni utile per definire un processo di partecipazione pianificata che poggia sulla co-creazione di misure e soluzioni da implementare nel contesto reale, tenendo conto dei risultati iterativi della simulazione degli scenari.



Il WP5 valuta la fattibilità operativa dell'approccio proposto, tramite misurazioni di *Key Performance Indicators (KPIs)* specifici derivanti anche dalla base conoscitiva sviluppata nel WP1.

Il WP6 facilita lo scambio di esperienze e la diffusione dei risultati del progetto, definendo e attuando anche un programma di formazione, e consentendo quindi la condivisione delle conoscenze prodotte dal progetto all'interno della rete di *stakeholders* locali, ma anche in altri contesti italiani ed Europei.

Infine, il WP7, *Project Management, Quality Assurance and Risk Management*, monitora l'avanzamento, e avvia le azioni correttive necessarie per garantire che il progetto rispetti le attività, le tempistiche, il *budget* e gli obiettivi di qualità.



1 Il sistema logistico urbano a Roma

La sezione mira a rispondere ad alcuni quesiti sulle caratteristiche e le tendenze presenti all'interno del sistema logistico urbano della Capitale. In particolare, si cerca di comprendere come funziona il movimento legato alla distribuzione di viaggi di beni e servizi a Roma; quali sono i settori principali e come sono organizzati; quali sono le sfide e i problemi associati al trasporto merci.

1.1 Tendenze e dinamiche del sistema logistico urbano a Roma

Roma è la città più grande e popolata d'Italia e la quarta città europea con più abitanti entro i confini comunali². La sua rete stradale è radiocentrica. Roma costituisce un nodo urbano del corridoio scandinavo-mediterraneo della rete transeuropea dei trasporti (TEN-T) all'interno del sistema europeo dei trasporti.

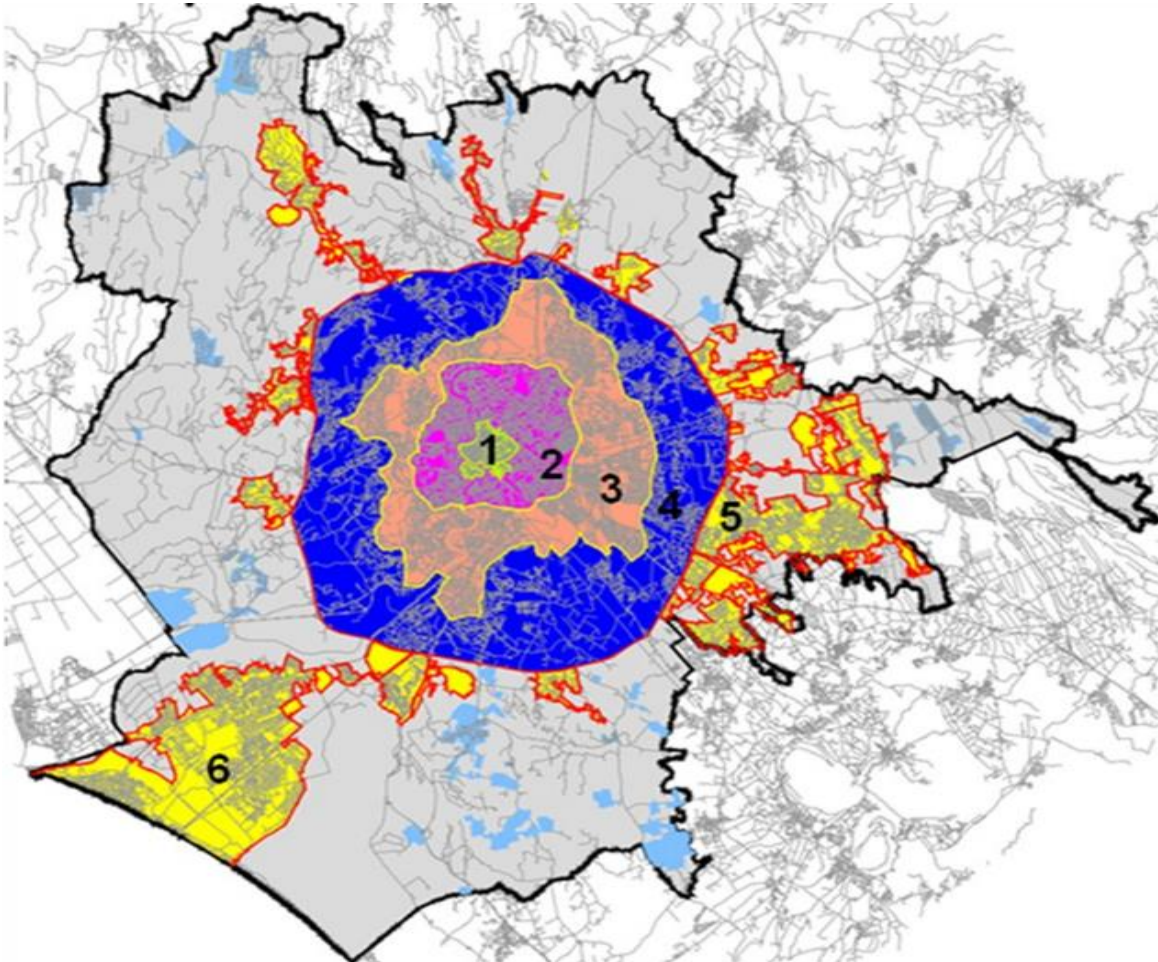
Il sistema dei trasporti è suddiviso in sei aree concentriche (Figura 1) definite dal Piano Generale del Traffico urbano (PGTU) del 2015:

1. il centro storico della città;
2. l'Anello Ferroviario - la città compatta costruita nel 19 ° secolo;
3. la Fascia Verde - composta principalmente da parchi urbani ed edifici costruiti dopo la seconda guerra mondiale;
4. quello limitato dal GRA (Tangenziale Esterna);
5. il resto della città oltre il GRA;
6. la città lungo il mare (Ostia e Acilia).

Il sistema logistico urbano a Roma appare poco efficiente e frammentato a causa del sistema di hub logistici relativamente piccoli e scarsamente efficaci, evidenziando allo stesso tempo la mancanza di politiche sistemiche. Sono quattro gli hub principali che operano nell'area metropolitana di Roma: il terminal ferroviario di Santa Palomba, il porto di Civitavecchia, la "cargo city" di Fiumicino, situata all'interno dell'hub aeroportuale Leonardo da Vinci, e il Centro Agroalimentare di Roma a Guidonia Montecelio. Oltre a questi, gli hub privati situati sui lati nord e sud dell'area metropolitana rispondono alla crescente domanda di e-commerce, mentre lo scalo ferroviario di San Lorenzo e Roma Smistamento svolgono un ruolo secondario per ciò che riguarda il sistema logistico urbano [1].

² 2,9 milioni di residenti in città e 4,4 milioni di residenti nell'area metropolitana; densità di popolazione circa 2.256,8 persone/km²

Figura 1_ Le aree concentriche del PGTU del 2015

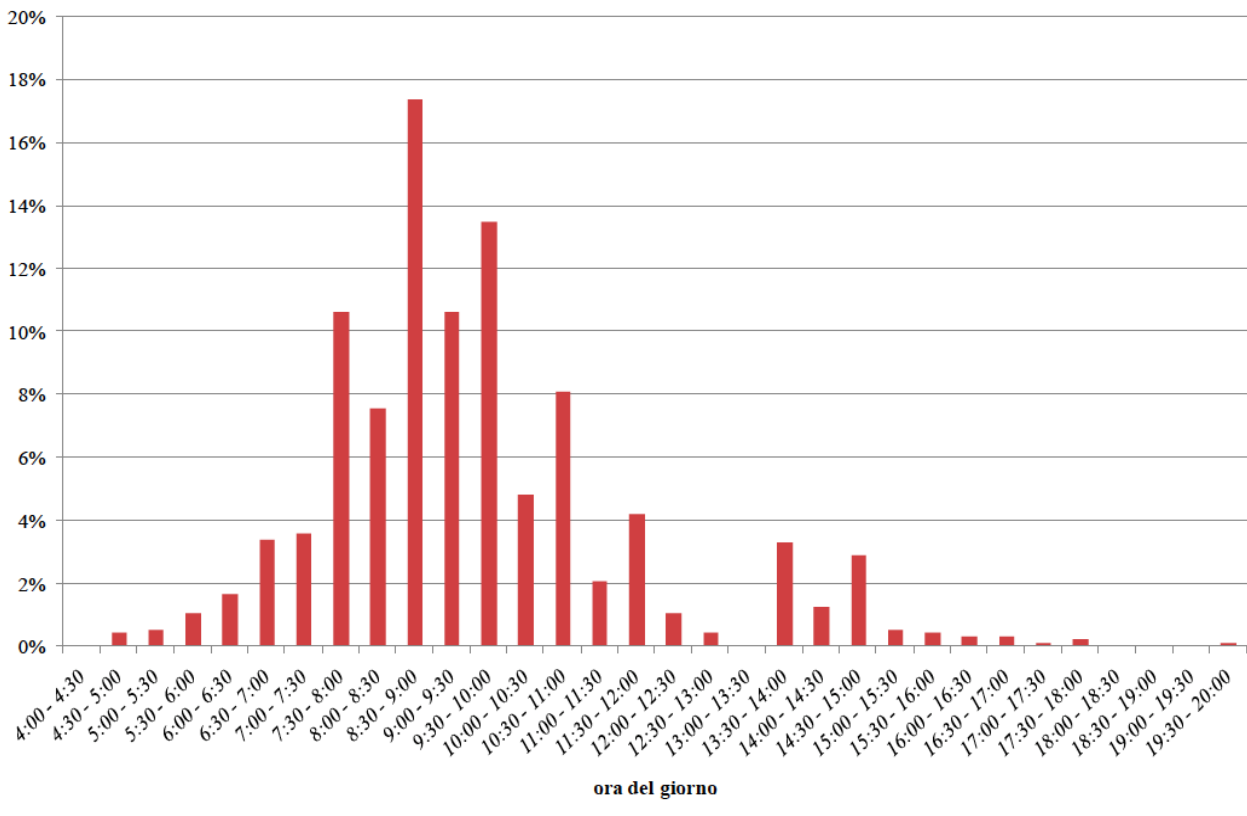


Fonte: [1]

Roma è una città in cui il sistema economico si basa principalmente sull'industria terziaria: il settore imprenditoriale è il più diffuso, con 950.000 dipendenti, che rappresentano il 78% dei dati occupazionali, seguito da istituzioni pubbliche (17%) e organizzazioni no profit (5%). La vendita al dettaglio e all'ingrosso, l'edilizia e le strutture ricettive sono i tre settori principali di Roma, e influenzano inevitabilmente il sistema logistico della città. Il centro della città è l'area principale con il numero più significativo di attività economiche [1].

Negli ultimi anni, la grande distribuzione e l'e-commerce sono cresciuti a causa dei cambiamenti nelle abitudini di acquisto. Questi cambiamenti influenzano il sistema di trasporto merci perché hanno portato a un aumento del numero di veicoli commerciali nell'area urbana. Un'indagine pre-COVID, riportata nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) del Comune di Roma [1, 3], ha delineato alcune caratteristiche del sistema distributivo romano. In termini di tempistiche, oltre il 59% delle consegne avviene tra le 7:30 e 10:00.

Figura 2_ Distribuzione oraria delle consegne



Fonte: [1]

Una tendenza significativa consiste nella riduzione degli spazi dedicati allo stoccaggio all'interno dei negozi, che ha causato un aumento del numero di consegne, soprattutto nel centro: il 37% dei corrieri consegna più di una volta al giorno. il 31% da 4 a 7 volte a settimana, il 23% tra 2 e 3 volte a settimana.

Il parco veicolare è composto da circa 126.000 veicoli, la maggior parte dei quali alimentati a gasolio (89%), di cui circa la metà appartiene a uno standard europeo di emissione tra Euro 4 a Euro 6. I veicoli ibridi o completamente elettrici rappresentano una percentuale quasi insignificante [2].

Il sistema merci urbano soffre della sistematica mancanza di aree di carico e scarico e, laddove esistono, il parcheggio illegale di veicoli privati in queste aree causa molti problemi e obbliga almeno un terzo dei corrieri a non utilizzarli. Inoltre, non esistono hub o micro-hub destinati alla rottura di carico a favore di veicoli elettrici e cargo bikes per la consegna dell'ultimo miglio, che è ancora svolta prevalentemente dai camion e furgoni tradizionali [1].



Tabella 1_ Alcuni numeri sulla logistica urbana a Roma

Tipo	Descrizione
Parco veicolare	126.000 veicoli, di cui l'89% alimentati a gasolio, 0,4% elettrico e 1% metano. Il 22% sono veicoli Euro 6 (tenendo conto di tutte le alimentazioni).
Numero stalli merci	1.602 (riguardano quelli ove vige l'ambito tariffato). I e II Municipio concentrano circa l'87% del totale degli stalli merci.
Numero permessi	2.259 (8% del totale dei permessi rilasciati).

Fonte: [2]

Osservando questi cambiamenti e più in generale i problemi tipici di Roma, è possibile individuare quattro criticità del sistema merci urbano della città: quello gestionale, quello comportamentale, quello normativo e quello infrastrutturale. Dal punto di vista manageriale, emerge una cruciale mancanza di controllo del rispetto delle regole e di coordinamento delle operazioni di distribuzione per l'ultimo miglio. Per quanto riguarda l'aspetto comportamentale, l'abitudine illegale di parcheggiare nelle aree di carico/scarico crea notevoli problemi al sistema logistico. Per quanto riguarda la dimensione normativa, sorge la necessità di una maggiore regolamentazione per facilitare le attività logistiche poiché, ad esempio, l'accesso alla ZTL è particolarmente rigoroso per quanto riguarda il sistema merci rispetto al settore privato. Infine, un altro aspetto problematico del sistema dei trasporti è quello infrastrutturale: a Roma manca ancora un numero adeguato di aree di carico [3].

1.2 Sfide del sistema logistico urbano a Roma

In sintesi, si registrano carenze infrastrutturali cruciali del sistema distributivo romano in due elementi specifici: da un lato, la mancanza di offerta di piazzole per il carico e scarico (PCS), soprattutto nell'area centrale; dall'altro, l'assenza di strutture dedicate alle operazioni logistiche per le consegne dell'ultimo miglio, effettuate prevalentemente attraverso mezzi tradizionali piuttosto che con mezzi più sostenibili o alternativi (veicoli elettrici, cargo-bike, van sharing). Inoltre, la mancanza di aree dedicate è aggravata dal fenomeno diffuso della sosta illegale da parte dei veicoli privati, che aumenta il parcheggio in doppia fila dei veicoli cargo e amplifica i rischi per la sicurezza degli operatori logistici [1].

Il volume 2 del PUMS [3] prosegue con l'analisi delle sfide del sistema logistico urbano di Roma con l'obiettivo di presentare soluzioni in linea con gli obiettivi individuati dal PUMS.



Qui le criticità sono organizzate sotto quattro diversi aspetti: gestionale (per quanto riguarda il coordinamento e il controllo delle norme); comportamentale (assunzione di condotte illegali); normativo (necessità di modificare i regolamenti); infrastrutturale (mancanza di strutture). La consultazione degli *stakeholders* ha permesso di rilevare diverse criticità. Gli operatori lamentano la mancanza di coordinamento del sistema distributivo, la mancanza di una regolamentazione chiara e semplice, la scarsa propensione al consolidamento del carico, l'assenza di aree perimetrali da cui i veicoli sostenibili possano partire per garantire la copertura dei tratti dell'ultimo miglio.

Anche i cittadini considerano la creazione di nuove aree o strutture di carico e scarico come un'occasione di riqualificazione urbana, soprattutto se prevista in aree degradate o in stato di abbandono. Inoltre, alcune questioni, come la scarsità di spazio e la difficile gestione delle finestre di accesso alle zone a traffico limitato (ZTL), producono visioni contrastanti tra i diversi attori. Infine, particolare attenzione va dedicata alle potenziali conseguenze della crescita dell'e-commerce, che potrebbe mettere ulteriormente a rischio la sostenibilità del trasporto urbano delle merci. In caso di regolamentazione parziale e/o limitata, infatti, i viaggi dedicati alle consegne potrebbero proliferare senza controllo su tutto il territorio romano.

In generale “Il trasporto merci soffre a causa della congestione del traffico; le PCS non sono sempre rispettate e sono insufficienti; e mancano hub per il carico/scarico merci con veicoli elettrici/bimodali per garantire una distribuzione sostenibile nell'area urbana” [4].

Inoltre, il Quadro Conoscitivo della logistica urbana [5], presentato nell'ambito dell'incontro del Living Lab della Logistica (LLL) di Roma Capitale³ del 17 marzo 2022⁴ per il Piano delle Merci e della Logistica Sostenibile (PMLS) della Città metropolitana di Roma Capitale (CmRC), elenca schematicamente la maggior parte dei punti deboli del sistema logistico dell'area urbana di Roma. In generale, il documento mette in evidenza due questioni fondamentali: 1) la mancanza di un adeguato supporto del sistema logistico regionale al sistema produttivo; 2) l'impatto negativo della disomogeneità tra offerta e domanda sul vasto territorio regionale, che riduce la possibilità di raggiungere vantaggi competitivi connessi alla concentrazione di merci e risorse nei nodi del trasporto. Per quanto riguarda il trasporto su strada, il sistema è caratterizzato da un basso tasso di digitalizzazione del settore e dall'alto tasso di densità di incidenti, soprattutto sulle strade provinciali, causato dalla combinazione di flussi di veicoli e dall'assenza di aree di sosta adeguate.

³ <http://www.trelab.it/living-lab/>

⁴ <http://www.trelab.it/2022/03/20/living-lab-presentazione-quadro-conoscitivo-della-logistica-romana>



1.3 Indagine per valutare la prospettiva di utenti e *stakeholders*

Gli interessi, i bisogni e le caratteristiche comportamentali degli utenti e degli *stakeholders* sono stati analizzati per valutare l'accettabilità di nuove misure e politiche e il potenziale per il cambiamento di comportamenti e abitudini. Questa attività ha acquisito dati sulle preferenze dichiarate dagli *stakeholders*, per sviluppare un'analisi *ex-ante* / qualitativa sulle preferenze, l'accettabilità e le possibili reazioni degli *stakeholders*. Questo è avvenuto durante incontri del LLL del 17 marzo 2022⁵ e del 1 giugno 2022⁶, nonché tramite incontri bilaterali del TRELab e di RSM con diversi attori della logistica romana. Ciò sarà utile per definire le barriere e le opportunità, nonché i prerequisiti necessari, strategici e operativi per le soluzioni innovative da attuare.

Tenuto conto della complessità della logistica urbana, ambito contraddistinto da una forte eterogeneità delle preferenze tra *stakeholders* i cui obiettivi sono spesso in conflitto tra loro, già durante la stesura del PUMS di Roma Capitale il TRELab aveva attivato numerosi contatti con diverse categorie di operatori della logistica e dei trasporti, nonché con le associazioni di commercianti e cittadini. Ciò ha consentito di raccogliere proposte per il miglioramento della distribuzione urbana delle merci a Roma. Da questa conoscenza pregressa si è ripartiti per identificare gli interessi, i bisogni e le caratteristiche comportamentali degli *stakeholders*, al fine di valutare l'accettabilità dei nuovi pacchetti di politiche da includere nel PMLS della CmRC) attualmente in fase di preparazione. La metodologia L-3D viene infatti applicata all'identificazione e assegnazione delle priorità degli interventi strategici da inserire nel piano di settore sulla logistica. Il LLL di Roma Capitale ospita al suo interno gli incontri e altre attività inerenti al processo partecipativo previsti. Questo lavoro, riportato di seguito, ha permesso finora di:

- Riassumere i punti di forza e di debolezza, le opportunità e le minacce, così come emerse dal processo partecipativo.
- Identificare le caratteristiche e le priorità degli attori della logistica a Roma, anche in base alla filiera di appartenenza.

La Tabella 2 riporta i principali obiettivi per categoria di *stakeholders*, rielaborati sulla base di un'indagine svolta a supporto del progetto H2020 LEAD sulle principali sfide, tendenze e fattori che influenzano la logistica cittadina [6].

⁵ <http://www.trelab.it/2022/03/20/living-lab-presentazione-quadro-conoscitivo-della-logistica-romana>

⁶ <http://www.trelab.it/2022/06/06/partecip-azione-tavolo-merci-e-logistica-per-il-pmls>











Tabella 2_ Principali obiettivi per categoria di stakeholder

Stakeholder	Obiettivi Principali
Spedizioniere	Costi bassi, soddisfacimento dei bisogni del cliente, sostenibilità ambientale.
Ricevitore	Consegna nelle tempistiche concordate, sicurezza e affidabilità delle spedizioni, sostenibilità ambientale, attrattività e accessibilità dell'area urbana.
Operatore trasporto e logistica	Costi bassi combinati ad elevata qualità delle operazioni, soddisfazione degli interessi degli spedizionieri e dei ricevitori, sostenibilità ambientale e sociale. Essere profittevoli e allo stesso tempo offrire prezzi bassi e una vasta gamma di servizi (consegna veloce, tracciabilità, consegna in luoghi differenti).

Fonte: elaborazione degli autori

La logistica urbana si presenta come un settore variegato, composto da varie filiere. Ciascuna filiera presenta caratteristiche e condizioni specifiche che richiedono l'utilizzo di tipi di veicoli adeguati, dalle cargo bike ai più pesanti autoarticolati. Un elenco delle filiere della logistica a Roma, presentato nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, è stato elaborato da FIT Consulting, nell'ambito dei lavori per il PMLS di CmRC.

Figura 3_ Elenco filiere della logistica urbana a Roma

SETTORE	MISSIONE	VEICOLO
	Filiera servizi di raccolta rifiuti da aziende e abitazioni private	Light, Small, Medium
	Filiera edile, consegne, installazioni, riparazioni, costruzioni presso cantieri pubblici e privati	Light, Small, Medium, Heavy
	Filiera agroalimentare presso attività commerciali di prossimità (drogherie, tavole calde, pizzerie, etc)	Light, Small
	Filiera e-commerce con consegne di piccole dimensioni presso più destinatari (B2B e B2C)	Light
	Filiera GDO (incluso e-commerce food)	Light, Small, Medium, Heavy
	Filiera elettrodomestici ed arredi	Small, Medium
	Filiera manutenzioni e installazioni (piccole o grandi), pubbliche e private	Light, Small
	Filiera farmaceutica	Light, Small
	Filiera lunga percorrenza	Medium, Heavy
	Filiera valori	Light, Small
	Filiera merci pericolose	Medium, Heavy

Fonte: [5]

Sulla base di questa categorizzazione, TRElab ha svolto un'analisi di caratterizzazione delle filiere, sulla base di requisiti di accessibilità, l'anzianità del parco mezzi, e le modalità di consolidamento dei carichi, riassunta nella seguente tabella.

Tabella 3_ Caratteristiche delle filiere

Filiera	Requisiti di accessibilità alle aree a traffico limitato	Anzianità parco mezzi	Consolidamento carichi
Raccolta rifiuti	Nessuna restrizione di accesso	Obsoleto	
Filiera edile	Necessità di fare numerosi viaggi, contrari a restrizioni spaziali (tariffe ZTL) e a limiti temporali d'ingresso	Obsoleto	Spesso basso
Filiera agro-alimentare presso attività commerciali di prossimità	Necessità limitata di un parcheggio, contrari a restrizioni spaziali (tariffe ZTL) e a limiti temporali d'ingresso	Obsoleto	Spesso basso
Filiera e-commerce con consegne di piccole dimensioni	Necessità limitata di un parcheggio, tempo di sosta breve, contrari a limiti temporali d'ingresso (se dotati di mezzo non green)	Vario	Vario
Filiera grande distribuzione organizzata	Parcheggio urgente, tempo di sosta lungo. Indifferenti a limitazioni temporali d'ingresso ma sensibili alle restrizioni per peso del mezzo	Vario	Elevato
Filiera elettrodomestici ed arredi	Necessità urgente di un parcheggio e tempo di sosta anche lungo. Contrari a limiti temporali d'ingresso e a restrizioni spaziali (tariffe ZTL)	Vario	Basso
Filiera manutenzioni e installazioni	Necessità urgente di un parcheggio, tempo di sosta lungo. Contrari a limiti temporali d'ingresso e a restrizioni spaziali (tariffe ZTL)		Basso
Filiera farmaceutica	Contrari a limitazioni temporali d'ingresso	Vario	Basso
Filiera lunga percorrenza		Obsoleto	Elevato
Filiera valori		Vario	Basso
Filiera merci pericolose		Vario	

Fonte: elaborazione degli autori



2 Quadro politico e strumenti di pianificazione

La logistica urbana deve essere regolamentata per essere efficiente e allo stesso tempo rispondere ai principi di sostenibilità economica, ambientale e sociale. Questa sezione approfondisce l'attuale contesto in termini di Strumenti di pianificazione esistenti a Roma (ad es. Piano Urbano della Mobilità Sostenibile / Piano della Logistica, ecc.), per poi descrivere i futuri traguardi e obiettivi per la logistica urbana e le misure e politiche previste per raggiungerli.

2.1 Strumenti per la razionalizzazione della logistica urbana

La regolamentazione del sistema logistico urbano di Roma riguarda principalmente il centro storico, e riguarda restrizioni e incentivi come regole di accesso, restrizioni di peso e dimensione per entrare nella ZTL, finestre temporali, tariffe di accesso e incentivi per veicoli ecologici.

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione e le relative misure per la razionalizzazione del sistema logistico urbano a Roma, nel 2019 il Comune di Roma ha adottato il PUMS, che contiene tematiche specifiche legate alla logistica urbana e che vengono affrontate attraverso l'approccio Living Lab: sperimentazione di mini hub, armadietti per pacchi dispiegati in prossimità di parcheggi e fermate della metropolitana, promozione di cargo-bike e nuovi spazi di carico/scarico, tra gli altri. Il PUMS promuove l'introduzione di veicoli a basse emissioni, estendendo le zone merci limitate e regolandone l'accesso, aumentando le aree di parcheggio e carico su strada⁷, dedicando corsie specifiche per il trasporto merci e fornendo punti di ricarica per le cargo bikes.

Le misure presentate nel PUMS, riportate nella Tabella 5, sono concepite per essere adottate nell'arco dei successivi 10 anni, e sono state valutate e suddivise in tre orizzonti (breve, medio e lungo) utilizzando criteri di rilevanza, fattibilità tecnica, e in base al loro diverso grado di accettabilità.

⁷ La città di Roma offre 1602 aree di parcheggio e carico su strada e sono principalmente collocate nei Comuni I e II (87%).



Tabella 4_ Le misure per la logistica urbana del PUMS di Roma Capitale

ORIZZONTE BREVE	ORIZZONTE MEDIO	ORIZZONTE LUNGO
Tavoli di lavoro con approccio "living lab"	Attivazione di sistemi di accreditamento dei veicoli	Creazione di centri di distribuzione urbana (CDU)
Campagne di informazione e processi di gamification	Creazione di mini-piattaforme (mini-hub)	Sostegno alle iniziative di Logistica Inversa
Incentivi per acquisto veicoli a basso impatto ambientale	Creazione di parcel lockers pubblici	Promozione del van-sharing elettrico
Incremento dell'offerta di stalli e loro ottimizzazione operativa	Implementazione di sistemi tecnologici per la gestione e il controllo degli stalli	
Regolamentazione della permissistica relativa all'ampliamento della ZTL Merci all'attuale AF1 VAM	Introduzione di punti di ricarica elettrica dedicate ai veicoli merci	
	Promozione del crowdshipping	
	Promozione di sistemi di consegna con cargo-bikes	
	Sistemi di consegna fuori dagli orari di punta	

Fonte: [3]

Le misure logistiche a breve termine, da attuare a livello di autorità locali, regionali o nazionali, includono lo sviluppo di nuovi modelli di governance per una logistica urbana efficiente, efficace e sostenibile che consentano l'ottimizzazione del processo di raccolta e distribuzione delle merci; la regolamentazione della circolazione delle merci nel centro storico e nelle periferie; l'aumento del numero di stand di carico e scarico merci in tutta l'Area Metropolitana che costituisce, come già specificato, un tema centrale delle condizioni di trasporto a Roma; la razionalizzazione delle aree per il carico e lo scarico delle merci, il rafforzamento di sistemi di controllo e monitoraggio, anche grazie agli strumenti informatici; l'offerta di incentivi economici per i veicoli commerciali a basse emissioni, come bonus per veicoli elettrici e cargo bikes; l'uso di corsie di trasporto pubblico per il trasporto merci.

Le misure logistiche a medio termine riguardano lo sviluppo di sistemi di accreditamento dei veicoli; la creazione di mini piattaforme; l'introduzione di armadietti per pacchi e di punti di



ricarica elettrica; la promozione di sistemi di *crowdshipping* e di consegna con cargo bike; l'incoraggiamento di sistemi di consegna fuori orario.

Le misure logistiche a lungo termine sono focalizzate sulla creazione di centri di distribuzione urbana, la logistica inversa e la promozione della condivisione di furgoni elettrici (*van sharing*).

Nel 2019, Roma capitale ha approvato il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, in cui sono elencate le azioni per la riduzione delle emissioni climalteranti del territorio di Roma Capitale di almeno il 40% entro il 2030.

Roma ha anche firmato la *C40 Green and Healthy Streets Declaration*⁸, impegnandosi a 1) acquisire solo autobus a zero emissioni dal 2025 e 2) assicurando che un'area principale della città sia a emissioni zero entro il 2030.

2.2 I progetti di ricerca e innovazione sulla logistica a Roma

Roma è stata coinvolta in diversi progetti riguardanti il trasporto merci. Tra il 2013 e il 2016, il progetto SMARTSET era volto a proporre un sistema di trasporto merci più efficiente dal punto di vista energetico e sostenibile, fornendo esempi di buone pratiche per supportare città, regioni e paesi a raggiungere la riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

Tra il 2015 e il 2018, il progetto NOVELOG⁹, finanziato dal programma di ricerca e innovazione europeo Horizon 2020¹⁰, ha fornito indicazioni per l'attuazione di politiche e misure efficaci e sostenibili progettando un sistema di supporto decisionale (DSS) per il trasporto merci, volto a identificare e raccomandare l'ubicazione delle strutture, l'uso di veicoli innovativi e la definizione della procedura di gara per l'implementazione di eventuali centri di consolidamento.

L'obiettivo principale del progetto H2020 CITYLAB¹¹ (2015-2018) era quello di sviluppare conoscenze e soluzioni che si traducessero nell'attuazione di strategie, misure e strumenti convenienti per una logistica urbana senza emissioni nei centri urbani. Il fulcro di CITYLAB era la creazione di una serie di laboratori viventi ("living labs"), in cui le città funzionano come contesti per l'innovazione e processi di implementazione per misure pubbliche e private che contribuiscono a una maggiore efficienza e logistica urbana sostenibile. CITYLAB ha sviluppato una metodologia e una struttura concettuale per creare i living labs

⁸ <https://www.c40.org/what-we-do/scaling-up-climate-action/transportation/green-and-healthy-streets>

⁹ www.noveleg.eu

¹⁰ https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en

¹¹ <https://www.citylab.soton.ac.uk/>



a livello locale. La metodologia si basa su casi studio concreti, che le sette città partner hanno implementato in tre anni e in cui sono stati coinvolti gli *stakeholders* locali. Nel caso di Roma, il caso studio ha promosso la co-progettazione e la co-creazione di un innovativo sistema di riciclo circolare che integrasse i flussi logistici diretti e inversi nell'area universitaria. Le lezioni apprese dal pilota sono state utilizzate per guidare le attività del Living Lab della Logistica (LLL) della città di Roma.

Infine, Roma ha aderito al progetto H2020 MOVE21¹², con l'obiettivo di trasformare le città europee in zone a zero emissioni creando modelli di mobilità sostenibile e logistica. MOVE21 si propone di raggiungere i seguenti obiettivi:

1. Soluzioni a zero emissioni e resilienti ai cambiamenti climatici: diversi tipi di *hub* di mobilità, servizi di trasporto integrati e nuovi modelli e metodi di *governance*.
2. Innovazioni tecnologiche e non tecnologiche combinate: architettura di riferimento per il trasporto di merci e passeggeri, nuovi modelli di business e di collaborazione e integrazione delle politiche.
3. Aumento della vivibilità nelle città grazie a iniziative di coesione sociale.

¹² www.move21.eu



3 Dataset e strumenti di monitoraggio

3.1 L'importanza dei dati per la logistica urbana

In questa sezione ci si interroga sull'importanza dei dati per la logistica urbana e quali siano le problematiche relative alla raccolta e all'analisi dei dati. Per comprendere dove e come intervenire nella pianificazione della logistica urbana, i responsabili politici e i tecnici delle autorità pubbliche devono avere un quadro il più completo possibile della situazione del trasporto merci nelle aree urbane e periurbane. Per questo motivo, l'analisi dei dati è fondamentale per tutti gli *stakeholders*; più specificamente, le questioni fondamentali sono la disponibilità dei dati, la metodologia utilizzata per raccogliarli e analizzarli, la loro affidabilità e il costo dell'analisi dei dati.

Poiché ogni città deve affrontare tali problemi, nel 2017 la Commissione europea ha pubblicato un rapporto sulle metodologie di raccolta dei dati sulla logistica urbana [7]. Il rapporto evidenzia i principali ostacoli che impediscono alle autorità pubbliche di disporre di set di dati pubblici esaustivi per la maggior parte dei casi nazionali e urbani europei. Prima di focalizzare l'attenzione su Roma, è quindi opportuno comprendere la situazione globale per l'analisi del trasporto merci e le sue problematiche sistemiche.

In primo luogo, spesso anche dati complete non risultano disponibili, il che significa che la autorità pubbliche hanno, nei casi migliori, solo una comprensione parziale di quale sia la situazione della logistica urbana nelle loro città. La raccolta dei dati è un processo lungo e costoso: la raccolta di materiale è difficile in quanto spesso i comuni non hanno strutture decentrate per farlo, mancano anche numeri approssimativi, è complicato svolgere indagini su larga scala, e sono ancora necessarie analisi sul campo.

In secondo luogo, spesso non vi è nemmeno una piena comprensione dei confini della logistica urbana. A volte l'argomento viene affrontato superficialmente nelle politiche urbane (anche a causa della mancanza di dati), ma più spesso i modelli di trasporto merci esistenti non tengono conto delle differenze esistenti tra trasporto urbano e trasporto interurbano, nonostante il primo presenti più problemi del secondo e riguardi un numero più ampio di parti interessate.

Oltre ai problemi nel campo della raccolta dei dati, anche l'analisi dei dati, una volta raccolti, presenta ampie lacune. L'ostacolo principale in questo senso è la mancanza di una metodologia comune tra le diverse città. Tale disparità rende spesso impossibile fare confronti tra modelli diversi e, soprattutto, capire se le politiche hanno successo in



determinati ambienti e a causa di quali fattori. La standardizzazione degli indicatori del trasporto merci è, quindi, uno dei principali obiettivi per il futuro dell'analisi logistica.

A causa di questa mancanza di metodo, non è facile capire quali siano i principali indicatori utili a descrivere e analizzare la logistica urbana. Ad esempio, la classificazione Schoemaker [8] divide la logistica urbana in sei fattori di impatto: volumi di merci e merci nelle aree urbane, flotta di veicoli commerciali, consegne urbane, contributo all'economia, all'ambiente e alla sicurezza. La mancanza di un modello globale e uniforme crea problemi di confronto difficili da superare. Tuttavia, a parte le questioni sistematiche, ogni città presenta le proprie sfide, come per il caso di Roma, analizzato in questo documento.

3.2 Set di dati e strumenti di monitoraggio esistenti a Roma

Per quanto riguarda la raccolta dei dati, Roma effettua rilevazioni su base annuale per il sistema di traffico generale tramite conteggi e telecamere, ed effettua rapporti dedicati sulla Zona a Traffico Limitato (ZTL) e le emissioni. Diverse indagini sono state condotte nel corso degli anni per rilevare i flussi di traffico [9]. L'indagine condotta da STA nel 1999 ha fornito una prima ricostruzione del traffico merci nel centro della città e una ricerca simile è stata ripetuta nel 2007. Questa attività di raccolta dati è stata svolta tramite conteggi manuali dei veicoli [1].

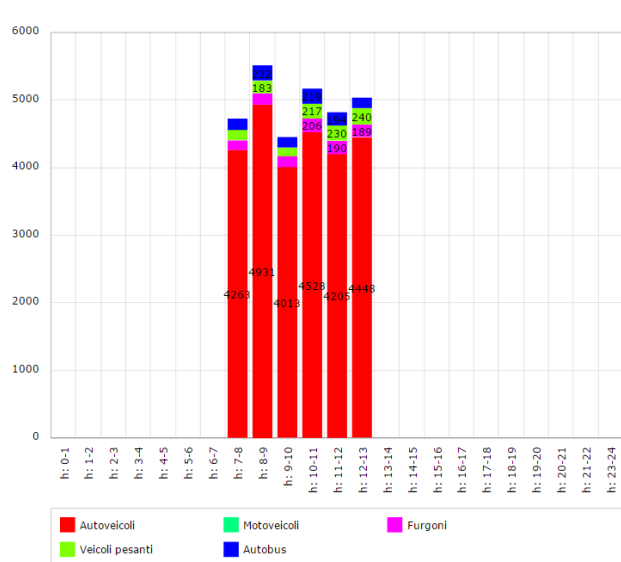
Mentre i dati sui flussi di traffico sono relativamente completi, tuttavia, per molti altri indicatori della logistica la città di Roma manca di set di dati completi. Secondo la vision del Comitato scientifico del PUMS, la raccolta dei dati deve basarsi su un approccio olistico, che si concentri sulla raccolta sia di fonti tradizionali (censimenti, statistiche dell'ISTAT) che innovative, principalmente dal mondo dei *Big Data*, ad esempio *Floating Car Data* (FCD) o dati telefonici. Le fonti tradizionali di dati provengono dal censimento ISTAT del 2011, e dalla sua analisi degli incidenti del 2015 e del 2019, dal conteggio dei veicoli su strada attraverso un sistema di monitoraggio centralizzato chiamato PANAMA, dai caselli autostradali, dai dati delle automobili ACI e dai progetti futuri come OpenStreetMap. Le fonti innovative sono meno numerose ma forniscono immagini più rapide e approfondite del trasporto merci: i FCD, ad esempio, tracciando il movimento di veicoli selezionati dentro, fuori e intorno alla città fornisce un'analisi più dettagliata delle caratteristiche delle dinamiche di mobilità sulla rete stradale. Inoltre, dal 2019, la città ha promosso l'Osservatorio Audimob, un progetto costruito per implementare il dataset sulla mobilità aggiungendo conoscenze su indicatori come orari, durata, destinazione, veicolo utilizzato e così via. Tali progetti sono incoraggianti, ma i risultati saranno disponibili solo tra qualche anno, grazie al fatto che nuovi dati saranno resi disponibili e aggiungano nuove informazioni alle politiche di mobilità [5].



Il *dataset* della città di Roma sta quindi ancora migliorando per adeguarsi agli standard europei; tuttavia ciò non evita le carenze che l'analisi del trasporto merci presenta a livello sistemico: il SUMP riconosce i temi promossi dal rapporto della Commissione Europea del 2017 e riconosce che la mancanza di dati è un problema per l'intero mondo della logistica. Inoltre, ribadisce dal punto di vista dei responsabili politici di una città, la difficoltà di verificare la validità dei dati e delle politiche del trasporto merci a causa della mancanza di sistematicità e di un modello comune di analisi degli indicatori di trasporto [1].

Le tabelle seguenti riportano un lavoro di ricognizione svolto da TRElab nell'ambito del progetto CITYLAB, e forniscono una panoramica della varietà di indicatori per il monitoraggio della situazione della logistica urbana a Roma [9].

Tabella 5_ Monitoraggio dati sul traffico (CITYLAB)

	Short description and results	How often collected and link or report available?)																																																																																																																																																						
Traffic counts (and how)	<p>Manual counts and through radar and camera</p> <p>Andamento orario dei veicoli monitorati alla sezione GRA (CARREGGIATA ESTERNA). Intervallo di ricerca: 23/01/2007 - 23/01/2007</p>  <table border="1"> <caption>Data from the traffic count chart (Estimated values)</caption> <thead> <tr> <th>Hour</th> <th>Autoveicoli</th> <th>Motoveicoli</th> <th>Furgoni</th> <th>Veicoli pesanti</th> <th>Autobus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>h: 0-1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 1-2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 2-3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 3-4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 4-5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 5-6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 6-7</td><td>4245</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 7-8</td><td>4931</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 8-9</td><td>4019</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 9-10</td><td>4528</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 10-11</td><td>4205</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 11-12</td><td>4448</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 12-13</td><td>4448</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 13-14</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 14-15</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 15-16</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 16-17</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 17-18</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 18-19</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 19-20</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 20-21</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 21-22</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 22-23</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>h: 23-24</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Manual count</p>	Hour	Autoveicoli	Motoveicoli	Furgoni	Veicoli pesanti	Autobus	h: 0-1	0	0	0	0	0	h: 1-2	0	0	0	0	0	h: 2-3	0	0	0	0	0	h: 3-4	0	0	0	0	0	h: 4-5	0	0	0	0	0	h: 5-6	0	0	0	0	0	h: 6-7	4245	0	0	0	0	h: 7-8	4931	0	0	0	0	h: 8-9	4019	0	0	0	0	h: 9-10	4528	0	0	0	0	h: 10-11	4205	0	0	0	0	h: 11-12	4448	0	0	0	0	h: 12-13	4448	0	0	0	0	h: 13-14	0	0	0	0	0	h: 14-15	0	0	0	0	0	h: 15-16	0	0	0	0	0	h: 16-17	0	0	0	0	0	h: 17-18	0	0	0	0	0	h: 18-19	0	0	0	0	0	h: 19-20	0	0	0	0	0	h: 20-21	0	0	0	0	0	h: 21-22	0	0	0	0	0	h: 22-23	0	0	0	0	0	h: 23-24	0	0	0	0	0	yearly
Hour	Autoveicoli	Motoveicoli	Furgoni	Veicoli pesanti	Autobus																																																																																																																																																			
h: 0-1	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 1-2	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 2-3	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 3-4	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 4-5	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 5-6	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 6-7	4245	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 7-8	4931	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 8-9	4019	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 9-10	4528	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 10-11	4205	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 11-12	4448	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 12-13	4448	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 13-14	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 14-15	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 15-16	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 16-17	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 17-18	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 18-19	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 19-20	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 20-21	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 21-22	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 22-23	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
h: 23-24	0	0	0	0	0																																																																																																																																																			
Split of freight vehicles (in city or nationally) by engine type (e.g. EURO norm)	<p>City Rome: Euro 0: 17%; Euro1: 7%; Euro 2: 13%; Euro 3: 20% Euro 4: 24%; Euro 5: 18%; Euro 6: 0.3%.</p> <p>Metropolitan area: number of vehicles divided for euro norm and engine type</p>	yearly																																																																																																																																																						
Vehicle km per year in the city (total by freight vehicles and non-freight, and split by vehicle type, e.g. artic HGV, rigid HGV, van, car, bus etc.).	Data available: Traffic counts of freight vehicles divided by capacity, in entrance to LTZ	yearly																																																																																																																																																						
Percentage lorries / vans	Available data (metropolitan area) – number of goods vehicles: until 3.5 tons. 247,250; over 3.5 tons. 40,088	yearly																																																																																																																																																						
Data on congestion	Index of congestion for Rome																																																																																																																																																							
Freight modal split (road, rail, water in vehicle km, tonne-km or tonnes lifted)	Not available for Rome																																																																																																																																																							
Data on enforcement (e.g. illegal parking, violation of low traffic zone, low emission zones, etc.)	Data collected by Local Police	yearly																																																																																																																																																						

Fonte: [9]

Tabella 6_ Monitoraggio dei dati sulle emissioni e sull'ambiente (CITYLAB)

	Short description and results	How often collected and link or report available?)																																																																																																																														
(Estimates) on CO2 emissions	Rome: available also for different areas (LTZ, Rail ring, etc.)	yearly																																																																																																																														
(Estimates) on local emissions (PM10, NOx, ...)	Rome (available also for different areas) PM10: 878 (tons per year) NOx: 13,365 (tons per year)	yearly																																																																																																																														
Air quality	Metropolitan area: annual average, monthly average and daily average of main pollutants, divided for air quality station <table border="1"> <thead> <tr> <th>Provincia</th> <th>Stazione</th> <th>Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$</th> <th>CO mg/m^3</th> <th>NO2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</th> <th>NOX $\mu\text{g}/\text{m}^3$</th> <th>O3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</th> <th>PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</th> <th>PM2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>Arenula</td><td>-</td><td>-</td><td>44</td><td>83</td><td>28</td><td>25</td><td>10</td></tr> <tr><td></td><td>Preneste</td><td>-</td><td>-</td><td>44</td><td>75</td><td>34</td><td>28</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>Francia</td><td>2.5</td><td>-</td><td>64</td><td>177</td><td>-</td><td>29</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td>Magna Grecia</td><td>-</td><td>-</td><td>59</td><td>112</td><td>-</td><td>27</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>Cinecitta'</td><td>-</td><td>-</td><td>37</td><td>71</td><td>32</td><td>25</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>Villa Ada</td><td>0.5</td><td>0.4</td><td>35</td><td>69</td><td>34</td><td>22</td><td>10</td></tr> <tr><td>Roma</td><td>Guido</td><td>-</td><td>-</td><td>8</td><td>9</td><td>61</td><td>15</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>Cavaliere</td><td>-</td><td>-</td><td>27</td><td>41</td><td>38</td><td>22</td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td>Fermi</td><td>3.0</td><td>0.8</td><td>64</td><td>153</td><td>-</td><td>26</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>Bufalotta</td><td>-</td><td>-</td><td>43</td><td>75</td><td>28</td><td>26</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>Cipro</td><td>-</td><td>-</td><td>46</td><td>100</td><td>27</td><td>26</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>Tiburtina</td><td>-</td><td>-</td><td>53</td><td>135</td><td>-</td><td>31</td><td>-</td></tr> <tr><td></td><td>Malagrotta</td><td>0.8</td><td>-</td><td>18</td><td>26</td><td>47</td><td>18</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> Pollutant concentration	Provincia	Stazione	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CO mg/m^3	NO2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NOX $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Arenula	-	-	44	83	28	25	10		Preneste	-	-	44	75	34	28	-		Francia	2.5	-	64	177	-	29	14		Magna Grecia	-	-	59	112	-	27	-		Cinecitta'	-	-	37	71	32	25	12		Villa Ada	0.5	0.4	35	69	34	22	10	Roma	Guido	-	-	8	9	61	15	8		Cavaliere	-	-	27	41	38	22	13		Fermi	3.0	0.8	64	153	-	26	-		Bufalotta	-	-	43	75	28	26	-		Cipro	-	-	46	100	27	26	12		Tiburtina	-	-	53	135	-	31	-		Malagrotta	0.8	-	18	26	47	18	10	different periods available
Provincia	Stazione	Benzene $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CO mg/m^3	NO2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	NOX $\mu\text{g}/\text{m}^3$	O3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$																																																																																																																								
	Arenula	-	-	44	83	28	25	10																																																																																																																								
	Preneste	-	-	44	75	34	28	-																																																																																																																								
	Francia	2.5	-	64	177	-	29	14																																																																																																																								
	Magna Grecia	-	-	59	112	-	27	-																																																																																																																								
	Cinecitta'	-	-	37	71	32	25	12																																																																																																																								
	Villa Ada	0.5	0.4	35	69	34	22	10																																																																																																																								
Roma	Guido	-	-	8	9	61	15	8																																																																																																																								
	Cavaliere	-	-	27	41	38	22	13																																																																																																																								
	Fermi	3.0	0.8	64	153	-	26	-																																																																																																																								
	Bufalotta	-	-	43	75	28	26	-																																																																																																																								
	Cipro	-	-	46	100	27	26	12																																																																																																																								
	Tiburtina	-	-	53	135	-	31	-																																																																																																																								
	Malagrotta	0.8	-	18	26	47	18	10																																																																																																																								
Noise emissions	Not available																																																																																																																															
Traffic safety	Accidents with freight vehicles involved: 924 Injured (freight vehicles): 182 Deaths (freight vehicles): 3	yearly																																																																																																																														

Fonte: [9]

Tabella 7_ Monitoraggio dei dati spaziali (CITYLAB)

	Short description and results	How often collected and link or report available?)
Estimates land use (residential area, commercial area, industrial area, etc.)	290 sq. km	
Size of the city (in km ²)	1,285 sq. km	yearly
Population of the city	2,872,000	yearly

Fonte: [9]



4 *Data gap*: informazioni mancanti e come trovarle

Laddove vengono identificati dati mancanti, devono essere trovate soluzioni per compilare i dataset. Una volta effettuata la revisione della letteratura degli indicatori e dei metodi di raccolta dei dati e dopo aver fornito una panoramica di quelli attualmente utilizzati a Roma, in questo capitolo vengono identificati quelli mancanti. Pertanto, questo capitolo indaga le seguenti domande di ricerca: cosa non si sa ma dovrebbe essere noto per capire meglio la logistica urbana a Roma? Quali sono le tecniche e le idee emergenti su come colmare queste lacune? In che modo la collaborazione tra il settore pubblico e gli operatori del trasporto merci può rendere i set di dati più ampiamente disponibili?

4.1 **Dati mancanti ma utili per la logistica urbana a Roma**

Per capire in quali ambiti il dataset esistente sulla città di Roma necessita un miglioramento, è utile prendere come riferimento il quadro degli indicatori identificato nel già citato rapporto tecnico della Commissione europea [7].

Secondo il PUMS, la raccolta dei dati per la città di Roma si basa principalmente su statistiche ad ampio raggio, sia attraverso istituti nazionali come ISTAT o ACI o monitorando il trasporto merci attraverso caselli, stazioni di misurazione, rilevatori su tornelli della metropolitana o telecamere ZTL. L'approccio esistente sembra essere efficiente nel tracciare una panoramica il traffico in entrata e in uscita dalla città e i flussi interni, ma le politiche del trasporto merci non possono basarsi esclusivamente sui numeri grezzi, che sono cruciali ma devono essere integrati con un'analisi più approfondita sia della natura del trasporto merci a Roma che delle peculiarità delle diverse aree. In generale, il divario tra le linee guida dell'UE sulla raccolta dei dati e la realtà nella città di Roma sembra esistere principalmente nella mancanza di profondità nella raccolta dei dati e della loro analisi. La profilazione del trasporto merci è soddisfacente nel descrivere gli indicatori come il numero di veicoli e strutture, ma manca dell'organicità necessaria per comprendere le implicazioni del settore. Più specificamente, è necessario un quadro più chiaro sulla distribuzione urbana, nonché un focus su aspetti quali, a titolo esemplificativo ma non esaustivo: dettagli di viaggio dei flussi di distribuzione delle merci, attività di carico/scarico, attività di parcheggio su strada di veicoli dedicati al trasporto merci, effetti delle consegne di merci sulla mobilità in diversi quartieri e in diverse fasce orarie, e così via.

Un'altra carenza nel metodo di raccolta dei dati presentato nel PUMS è la scarsa collaborazione sulla condivisione dei dati tra l'amministrazione e le diverse parti interessate.

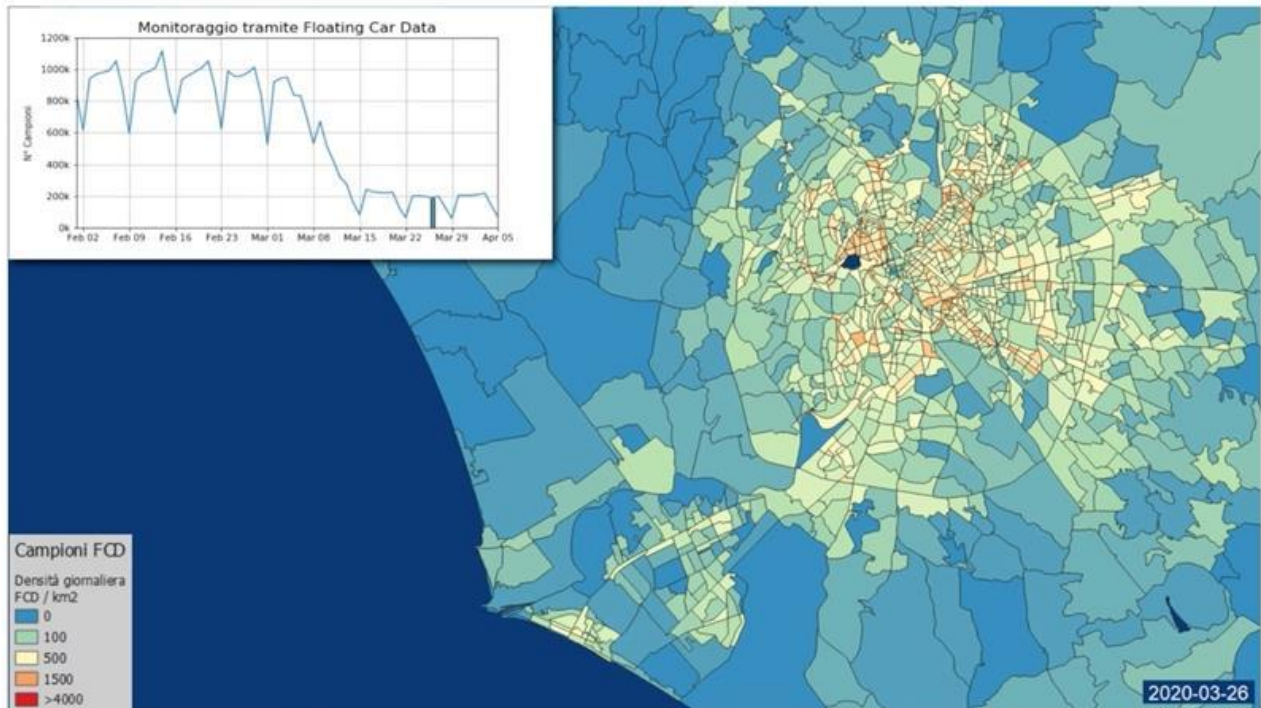


Un set di dati più ampio e completo sarebbe disponibile se le statistiche fornite dal settore pubblico fossero integrate con i dati degli spedizionieri, degli operatori e dei destinatari. Tale collaborazione potrebbe ampliare la conoscenza dell'attuale situazione del trasporto urbano: la comunicazione con gli operatori fornirebbe un quadro più chiaro delle rotte di viaggio merci, mentre i destinatari potrebbero fornire esperienze su diverse modalità di consegna e ricezione in diverse aree. Inoltre, una migliore comprensione delle percezioni delle parti interessate sulla situazione del trasporto merci contribuirebbe a definire le criticità della mobilità e le esigenze dei diversi attori. Se i responsabili politici promuovessero più spazi di confronto e cooperazione tra loro e le parti interessate, probabilmente otterrebbero una visione più dettagliata della situazione attuale e dei bisogni percepiti. Naturalmente, tali informazioni dovrebbero essere integrate con i set di dati esistenti e sarebbe ancora necessaria un'analisi tecnica sulla fattibilità delle politiche, ma se l'obiettivo è quello di espandere il set di dati sulla situazione del trasporto merci della città di Roma, un approccio collaborativo decentralizzato potrebbe migliorare la conoscenza delle tendenze logistiche della città. È questo l'obiettivo del LLL, che favorisce i processi partecipativi degli *stakeholders* e lo scambio di buone pratiche, e sta lavorando per la creazione di un meccanismo di gestione e condivisione dei dati sulla logistica a Roma.

Negli ultimi anni, la città di Roma ha adottato anche fonti di dati innovative, come FCD, che sono una serie di rilevatori applicati su veicoli selezionati, dati telefonici e antenne Bluetooth. Questi tipi di strumenti consentono ai responsabili politici di accedere a dati diretti e immediati sulla mobilità che le fonti tradizionali non possono fornire; inoltre, l'implementazione di strumenti innovativi sta aiutando a comprendere le tendenze scaturite dalla pandemia e dall'ambiente post-pandemia. Utilizzando FCD e dati mobili, ad esempio, l'amministrazione della città è stata in grado di comprendere e, in alcuni casi, prevedere diminuzioni e aumenti della mobilità in base a diverse misure di emergenza¹³.

¹³ <https://romamobilita.it/it/covid-19-impatto-sulla-mobilita>

Figura 4_Monitoraggio tramite Floating Car Data



Fonte: Dipartimento di Ingegneria Università degli Studi Roma Tre

4.2 Tecniche e idee emergenti per colmare queste lacune

La maggior parte delle città condivide problemi simili nella disponibilità e nella raccolta dei dati. Di conseguenza, dare uno sguardo oltre Roma potrebbe aiutare i ricercatori, i responsabili politici e tutte le parti interessate a inquadrare meglio il problema e adottare soluzioni adeguate per il miglioramento della raccolta e della modellizzazione dei dati, nonché il superamento delle lacune nei dataset. È interessante notare che nel 2014, a seguito di due progetti, esperti di dati sul trasporto merci in 10 paesi dell'UE e 3 in via di sviluppo hanno stilato un elenco di lacune e sfide comuni per i dati sulla logistica urbana [10]:

- La copertura dei dati dei veicoli commerciali leggeri (peso lordo del veicolo < 3,5 tonnellate) è più debole rispetto ai veicoli commerciali pesanti;
- Mancanza di attenzione al legame tra l'attività di trasporto merci urbano e l'attività di trasporto merci al di fuori dell'insediamento urbano;
- Dati mancanti sull'infrastruttura logistica da cui partono le consegne di merci urbane;
- I dettagli geografici sui viaggi di veicoli commerciali nelle aree urbane sono inadeguati;



- I viaggi relativi allo *shopping* effettuati da clienti privati non sono considerati viaggi di trasporto merci urbano ai fini dell'esercizio di raccolta dei dati;
- Dati insufficienti sulle modalità di consegna delle merci non su strada;
- Affidabilità a volte limitata dei dati raccolti;
- Per quanto riguarda i paesi in via di sviluppo, la maggior parte della logistica urbana è informale e difficilmente viene osservato.

Individuare i limiti della raccolta dati nello scenario dello *status quo* è fondamentale, anche se solo il primo passo per risolvere il problema. Oggi la tecnologia, oltre ai consolidati metodi tradizionali, può senza dubbio aiutare a migliorare la raccolta di dati in tempo reale attraverso, ad esempio, GPS, sensori, dispositivi intelligenti e dispositivi di elaborazione delle immagini. Ad esempio, come accennato in precedenza, Roma ha già adottato fonti di dati innovative come *FCD*. Inoltre, le tecniche avanzate di analisi dei dati possono essere arricchite per incorporare previsioni. Utilizzando altre fonti di dati, come le previsioni meteorologiche, i fattori legati all'ora o ai giorni feriali – densità del traffico, orari di apertura e chiusura delle scuole – sarebbe possibile stimare meglio gli scenari futuri e modellare le politiche di trasporto merci urbano in modo più accurato [11].

Tra gli strumenti innovativi, uno dei più promettenti sembra essere la raccolta di dati di trasporto attraverso dispositivi mobili cellulari. Come documentato in un rapporto del novembre 2021 dalla rete di città C40, tre fornitori di dati sulla mobilità rilevanti che utilizzano i dati dei dispositivi mobili sono [12]:

- *Environmental Insights Explorer (EIE)* di Google, attualmente copre i dati per 20.000 città in tutto il mondo a cui è possibile accedere su richiesta del personale della città tramite una registrazione gratuita;
- *Moovit*, una società Intel che ha sviluppato la sua app per la mobilità urbana disponibile in 3.400 città in 112 paesi;
- *Streetlight Data*, un'azienda di analisi di *big data* sui trasporti che fornisce dati per il Nord America.

Il vantaggio di questa tecnica risiede nella possibilità di raccogliere una mole di dati dal monitoraggio continuo di milioni di dispositivi, come telefoni cellulari o sensori, tracciando i loro viaggi grazie all'utilizzo di servizi basati sulla posizione, potenziati dai servizi di navigazione – che nel caso di Google e Moovit, forniscono direttamente. Quindi, modellando i dati "scalando" fino all'intera popolazione della città, questi fornitori possono stimare l'attività di mobilità e trasporto su scala urbana, fornendo una dimensione del campione molto più grande rispetto ai modelli tradizionali.

Il più interessante tra i tre servizi di analisi dati per dispositivi mobili è senza dubbio quello sviluppato da Google. L'EIE è gratuito, ha una copertura globale in crescita e tiene traccia



dei viaggi per diversi modi di trasporto che si verificano non solo all'interno, ma anche attraverso i confini della città. Questo strumento emergente è utile sia per stimare le emissioni di gas serra nel trasporto su strada nelle aree urbane e le ripartizioni modali, sia per pianificare azioni climatiche più accurate. Secondo il rapporto di C40, EIE è anche in grado di registrare cambiamenti improvvisi e non pianificati al sistema dei trasporti come l'impatto del COVID-19, altrimenti difficilmente misurabile con i metodi tradizionali.

Al fine di valutare il potenziale di adozione dell'EIE, ICLEI-Local Governments for Sustainability – una rete globale di oltre 1.750 governi locali e regionali impegnati nello sviluppo urbano sostenibile – ha condotto un progetto [13] che ha coinvolto nove città in tutta Europa (Atene, Firenze, Greater Manchester, Izmir, Lisbona, Madrid, Malmö, Mannheim e Varsavia), che si distinguono per la loro leadership climatica e la disponibilità di dati climatici. L'obiettivo era valutare come questo strumento potesse migliorare i metodi di raccolta dati già esistenti utilizzati dalle città. Prima di tutto, i risultati hanno mostrato che le divergenze tra EIE e i dati sulle emissioni applicate alle città appaiono principalmente a causa delle differenze nella definizione dei confini delle città e a causa di una bassa qualità dei dati locali. Quindi, il progetto ha dimostrato che le città dovrebbero adottare l'EIE per ottimizzare lo sforzo necessario per analizzare i dati sulle emissioni di gas serra, considerando che i dati dell'EIE sono forniti su base annuale e quindi più frequentemente rispetto alle indagini non periodiche generalmente condotte dalle città. L'EIE può aiutare le città a migliorare i loro attuali metodi di calcolo e processi di modellazione, indipendentemente dal fatto che utilizzino approcci *top-down* basati sui dati sul consumo di carburante o approcci *bottom-up* basati su modelli di misurazione delle emissioni basati sui dati sull'attività di trasporto.

Il fattore chiave nel promuovere iniziative simili all'EIE di Google è la necessità, a livello internazionale di una base dati e una metodologia comuni e solide, che favoriscano il confronto dei dati sulla logistica urbana tra le città.

Allo stesso scopo, la rete ICLEI ha sviluppato un altro strumento innovativo, l'*EcoLogistics Self-monitoring tool*,¹⁴ utile per le autorità locali per stimare, valutare e tracciare le loro emissioni di merci urbane nel tempo, oltre a misurare le prestazioni esistenti delle emissioni di gas serra utilizzando valori equivalenti di CO₂. Lo strumento di automonitoraggio EcoLogistics può essere utilizzato per stimare i progressi nel raggiungimento degli obiettivi in diversi scenari: uno scenario di base o *business-as-usual*, e scenari alternativi in cui tecnologie o strategie innovative sono ipoteticamente implementate. Questo strumento di misurazione fa parte del *Low Carbon Action Plan for Urban Freight* di ICLEI [14], che contiene

¹⁴ Uno strumento aperto basato su Excel, disponibile gratuitamente su <https://sustainablemobility.iclei.org/wpdm-package/iclei-ecologistics-self-monitoring-tool/>.



le azioni necessarie per ridurre il consumo energetico e le emissioni della logistica urbana, in particolare in relazione allo sforzo di prendere decisioni basate sull'evidenza e sui dati.

4.3 Utilità della collaborazione tra settore pubblico e operatori logistici

Mentre le nuove tecnologie offrono la possibilità di raccogliere dati e analizzare scenari a costi relativamente bassi – come abbiamo visto nel paragrafo precedente parlando degli strumenti innovativi e liberamente disponibili come l'EIE di Google e lo strumento di automonitoraggio EcoLogistics – una collaborazione più forte tra il settore pubblico e le aziende private potrebbe mitigare notevolmente il problema della disponibilità dei dati. In questo senso, l'approccio multilaterale che informa il processo decisionale innovativo verso un settore della logistica urbana sostenibile dovrebbe essere applicato anche all'acquisizione dei dati, portando così alla condivisione dei dati, in particolare tra il settore pubblico e gli operatori del trasporto merci.

Gli input per migliorare questa collaborazione pubblico-privato nel campo dei dati provengono da diversi fronti. Un caso particolare è rappresentato dal documento *Cities-Regions and companies working together. Guide for advancing towards zero-emission urban logistics by 2030* [15], pubblicato congiuntamente da POLIS e ALICE, delle reti europee di città e attori della logistica, rispettivamente, nel dicembre 2021. Una delle cinque aree chiave di intervento evidenziate in questo documento riguarda proprio la condivisione dei dati. In particolare, i suggerimenti proposti chiamano le città a supportare l'interazione e la condivisione dei dati con le aziende per la gestione e l'ottimizzazione dei processi logistici, e le aziende a collaborare apertamente e condividere informazioni e dati con le autorità pubbliche. Inoltre, il rapporto raccomanda che le aziende e le città costruiscano e scambino esperienze nell'acquisizione e nella condivisione dei dati, lavorando insieme verso un modello di *governance* basato su tale esperienza [11], [14], [16].

Sfortunatamente, la collaborazione sui dati è stata finora limitata. Le aziende private sono infatti riluttanti a fornire i loro dati alle autorità pubbliche per motivi di concorrenza, temendo di indebolire la loro posizione di mercato e a causa di preoccupazioni sulla *privacy*. Allo stesso modo, poiché i costi rilevanti per la raccolta dei dati, gli operatori privati non hanno attualmente particolari incentivi a condividerli con il settore pubblico. D'altra parte, gli attori pubblici sono spesso vincolati all'uso di dati raccolti privatamente da restrizioni legali relative alla *privacy*, specialmente nell'UE. Di conseguenza, per ridurre le riserve contro le preoccupazioni sulla *privacy*, i responsabili del trattamento dei dati dovrebbero rispettare la sovranità dei proprietari dei dati e garantire che seguano il regolamento generale sulla protezione dei dati dell'UE. Allo stesso tempo, le decisioni di successo basate sui dati dipendono da un certo grado di trasparenza che può essere consentito solo se i dati riportati sono accurati e se è chiaro quale applicazione li ha creati. Infine, vi è la necessità di



una competenza in materia di requisiti e trattamento dei dati al fine di discernere in modo appropriato quale tipo di dati sono necessari e per quali scopi [11] , [16].

Tuttavia, il passo più semplice per migliorare la collaborazione in questo campo è quello di rendere chiari i benefici derivanti da questa pratica, sia per i responsabili politici che per le parti interessate private. Mentre per le autorità pubbliche i benefici sono evidenti e consistono in una maggiore efficacia e costi ridotti nella pianificazione e negli investimenti per il trasporto merci, i fornitori di servizi di trasporto merci possono trarne beneficio in modi più pratici. Ad esempio, migliorando la qualità delle operazioni di consegna riducendo i ritardi e i tempi di permanenza, migliorando l'interoperabilità tra i partner e ottenendo risparmi sui costi fino al 20% [16].

Per mostrare i reali effetti positivi di questa collaborazione tra settore pubblico e privato sui dati, vale la pena segnalare alcuni casi di successo di implementazione di questa pratica in tutto il mondo. In Colombia, l'Area Metropolitana della valle di Aburrá – la seconda area metropolitana più popolosa della Colombia – ha coinvolto aziende private attraverso incentivi e regole per condividere e scambiare dati sul sistema di trasporto merci locale, realizzando un'indagine completa origine-destinazione merci (O-D) che si rivelerà decisiva per migliorare l'efficienza dei trasporti e la sicurezza nelle strade. In Cina, il governo popolare municipale di Suzhou ha istituito una piattaforma intelligente di servizi di informazione pubblica che fornisce il monitoraggio e l'identificazione dei veicoli di consegna e delle operazioni logistiche utilizzando tecnologie innovative – come algoritmi di ottimizzazione dei percorsi e *geofence* – grazie alla condivisione dei dati lungo tutta la catena di approvvigionamento. Altri progetti pilota di condivisione dei dati coinvolgono la città di Rotterdam e il governo australiano, mentre il programma volontario *SmartWay* pubblico-privato della *US Environmental Protection Agency* e del *British Centre for Road Freight* sono due esempi dello sforzo per preservare l'anonimato dei dati aiutando gli operatori del trasporto merci a trarre beneficio dalla condivisione dei dati senza essere soggetti a divulgazioni indesiderate [16].

Guardando al futuro, la tecnologia consentirà alle città di raccogliere dati da molte fonti e le aziende che già possiedono molti dati dei clienti saranno in grado di raccoglierne ancora di più, avendo così a disposizione una crescente copertura dei dati lungo l'intera catena di approvvigionamento della logistica urbana. Per questo motivo, città come Roma dovranno fornire un quadro di condivisione dei dati guidato dalle politiche che promuova l'uso dei dati in modo sicuro e collaborativo tra le parti interessate al fine di progettare politiche più accurate che influenzino positivamente gli interessi pubblici e privati.



Riferimenti bibliografici

- [1] Comune di Roma. PUMS—Piano Urbano Della Mobilità Sostenibile. 2019, vol.1. 178-182. Disponibile online: <https://romamobilita.it/it/progetti/pums/documenti> (consultato il 29 maggio 2022).
- [2] Roma Servizi per la Mobilità, email del 26/01/2022.
- [3] Comune di Roma. PUMS—Piano Urbano Della Mobilità Sostenibile. 2019, vol.2. 210-212. Disponibile online: <https://romamobilita.it/it/progetti/pums/documenti> (consultato il 29 maggio 2022).
- [4] Americo, A., Trapp, A.C. (2022). Factsheets baseline and city profiles. Deliverable 5.2 H2020 research project ULaaDS. Disponibile su: <https://ulaads.eu/wp-content/uploads/2022/03/D5.2-ULaaDS-factsheets-baseline-and-city-profiles.pdf> (consultato il 29 maggio 2022).
- [5] Meta, M. (2022). Quadro Conoscitivo della logistica urbana. Presentazione Power Point. Disponibile online: <http://www.trelab.it/2022/03/20/living-lab-presentazione-quadro-conoscitivo-della-logistica-romana> (consultato il 29 maggio 2022).
- [6] Marcucci, E., Gatta, V., & Lozzi, G. (2020). City Logistics landscape in the era of on-demand economy Main challenges , trends and factors influencing city logistics. Deliverable 1.1. H2020 research project LEAD. Disponibile su: https://www.leadproject.eu/wp-content/uploads/2021/02/LEAD_D1.1_City-Logistics-landscape-in-the-era-of-on-demand-economy-1.pdf (consultato il 29 maggio 2022).
- [7] van den Bossche, M., Maes, J., Vaneslander, T., Macário, R., Reis, V. and Dablanc, L. (2017). Indicators and data collection methods on urban freight distribution. Non-binding guidance documents on urban logistics N 6/6, European Commission.
- [8] Schoemaker, J., Allen, J., Huschebeck, M., Monigl, J. (2006). Quantification of Urban Freight Transport Effects I. Co-ordination Action BESTUFS II.
- [9] Nesterova, N., Quak, H. and Hopman, M. (2016). Deliverable 3.2. CITYLAB Local Living Lab roadmaps.
- [10] Allen, J., Ambrosini, C., Browne, M., Patier, D., Routhier, J.L., Woodburn, A. (2014). Data Collection for Understanding Urban Goods Movement. Sustainable Urban Logistics: Concepts, Methods and Information Systems, pagine 71-89.



[11] Müller, P., Daniela Kirsch, D., Sandra Jankowski, S., Nacho Sarrió, N., Axinte, L. (2022). Data-driven decision support tools for Urban Freight Transport (UFT) Planning. Disponibile su: <https://ulaads.eu/data-driven-decision-support-tools-for-urban-freight-transport-uft-planning/> (consultato il 29 maggio 2022).

[12] C40 Cities (2021). Transportation data from mobile devices for climate action planning: a look at Google's Environmental Insights Explorer. Disponibile su: <https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Transportation-data-from-mobile-devices-for-climate-action-planning-a-look-at-Google-s-Environmental-Insights-Explorer> (consultato il 29 maggio 2022).

[13] ICLEI – Local Governments for Sustainability (2021). Assessing Transportation data from Google Environmental Insights Explorer: an overview for European policy makers. Bonn, Germany.

[14] ICLEI – Local Governments for Sustainability (2021), Creating sustainable cities through low-carbon freight – EcoLogistics in Argentina, Colombia and India. Bonn, Germany.

[15] ALICE-ETP & POLIS (2021), “Cities-Regions and companies working together. Guide for advancing towards zero-emission urban logistics by 2030”.

[16] Zhang, Y., Raj, H., (2021). *The future of urban freight transport: Enabling data sharing to support decision-making*, in sustainablemobility.iclei.org, 3 maggio 2021. Disponibile su: <https://sustainablemobility.iclei.org/the-future-of-urban-freight-transport-enabling-data-sharing-to-support-decision-making/> (consultato il 29 maggio 2022).