



Politecnico di Torino

Corso di Laurea in Pianificazione Territoriale e Paesaggistico-Ambientale
A.a. 2022/2023
Sessione di Laurea febbraio 2024

Mobility as a service per rendere le città più sostenibili

Il ruolo della sicurezza e dell'efficienza dei sistemi di trasporto
nel caso studio di Torino

Relatrice:
Prof.ssa Cristina PRONELLO

Candidato:
Alessio DALLORTO

Sommario

PREMESSA	3
CAPITOLO 1 – LA DOMANDA DI TRASPORTO IN ITALIA.....	1
CAPITOLO 2 – MAAS: LO STATO DELL’ARTE	10
2.1 COSA SI INTENDE CON MAAS	10
2.2 ECOSISTEMA E ATTORI DEL MAAS	14
2.3 MAAS MATURITY LEVELS – IL GRADO DI INTEGRAZIONE	16
2.4 DATI E DATA SHARING AND SERVICE REPOSITORY FACILITIES	18
2.5 KEY PERFORMANCE INDICATORS.....	19
2.6 IL MODELLO DI BUSINESS	21
CAPITOLO 3 – MAAS FOR ITALY.....	24
3.1 LA PRIMA Sperimentazione IN ITALIA	25
3.1.1 MILANO: INTEGRAZIONE MODALE E SOSTENIBILITÀ.....	25
3.1.2 ROMA: ADATTAMENTO ALL’INFRASTRUTTURA ESISTENTE E SFIDE TURISTICHE	26
3.1.3 NAPOLI: ADATTAMENTO AI CONTESTI URBANI UNICI E PROMOZIONE DELLA MICROMOBILITÀ.....	27
3.2 LA SECONDA Sperimentazione: TORINOMAAS4ITALY	27
3.2.1 IL PROGETTO	28
3.2.2 ATTORI E RUOLI	30
3.2.3 COSTI E STRUTTURA DEL PROGETTO	31
CAPITOLO 4 – LA SICUREZZA NEI TRASPORTI	33
4.1 SICUREZZA: SAFETY AND SECURITY	33
4.2 LA SICUREZZA NEI TRASPORTI A TORINO: ELABORAZIONE DEL DATABASE DEGLI INCIDENTI 2019-2022	35
4.3 IL TRASPORTO ATTIVO: IL CASO NORVEGESE	44
4.4 L’UTILIZZO DELLE INFORMAZIONI COMPORTAMENTALI PER INCENTIVARE L’USO DELLA BICICLETTA	44
4.5 PROPOSTA DI MAAS PER TORINO	45
CONCLUSIONI.....	47

PREMESSA

Mobility as a Service, come esplicitato dal Dipartimento per la trasformazione digitale italiano, è un concetto di mobilità che prevede l'integrazione di diversi metodi di trasporto pubblico e privato attraverso un unico canale digitale. Grazie a quest'ultimo, gli utenti possono pianificare, prenotare e pagare più servizi in base alle proprie preferenze. Questo paradigma di mobilità è stato declinato in Italia nel progetto “Mobility as a Service for Italy”. Il MaaS nasce con il fine di offrire ai cittadini un'opportunità di accesso semplificato e inclusivo a diverse sistemi di trasporto, cercando di ridurre l'utilizzo dell'auto privata e i conseguenti impatti negativi che crea sul traffico e sull'ambiente.

La tesi inizia proponendo un'analisi delle principali tendenze che caratterizzano la mobilità italiana ed analizza, in tale contesto, dapprima lo stato dell'arte del Mobility as a Service e, in secondo luogo, l'applicazione di tale paradigma nelle due sperimentazioni in corso in Italia, con particolare attenzione al caso di Torino. Successivamente, si analizza il caso studio della città di Torino, concentrandosi sull'analisi del database relativo agli incidenti dal 2019 al 2022. Si pone particolare attenzione alle due declinazioni del concetto di sicurezza, security and safety, che vengono messe a confronto in riferimento al caso studio della città di Torino e paragonate con progetti e interventi nel resto del mondo, per capire quali potrebbero essere le migliori soluzioni di trasporto in termini di efficienza, sicurezza e sostenibilità nello sviluppo delle città nei prossimi anni, nell'ambito di un progetto MaaS. La tesi ha come obiettivo di analizzare l'ecosistema del Mobility as a Service e, in questo contesto, esaminare come potrebbe ridurre le problematiche relative al tema della sicurezza e della sostenibilità nella città di Torino. Per raggiungere questo obiettivo, il lavoro è articolato in sei fasi:

- analisi della domanda di trasporto in Italia, individuando i comportamenti e le tendenze più diffuse;
- definizione dell'ecosistema del Mobility as a Service e descrizione del funzionamento e degli attori in gioco;
- analisi del “MaaS for Italy”, con focus sulle sperimentazioni avviate ed approfondimento del progetto per Torino;
- definizione del concetto di sicurezza nei trasporti, con analisi dei dati relativi alla città di Torino;
- analisi delle dinamiche e delle problematiche relative al tema della sicurezza e della sostenibilità dei sistemi di trasporto della città di Torino nel contesto del MaaS;
- identificazione di possibili interventi in Europa che possano rendere nel futuro le città più sostenibili e sicure.

La tesi è quindi divisa in quattro capitoli. Nel primo capitolo si riporta la domanda di trasporto in Italia, presentando le analisi effettuate da Isfort. Il secondo capitolo offre una visione completa della letteratura sul MaaS mentre il terzo capitolo, relativo al caso di Torino, riporta dati e documenti resi disponibili durante il tirocinio effettuato presso il Comune di Torino. Infine, il quarto capitolo presenta, inizialmente, il concetto di safety e security nei trasporti, e prosegue utilizzando il significato di sicurezza per analizzare il database relativo agli incidenti del Comune di Torino e comprendere come il tema della sicurezza possa rappresentare un contributo integrativo all'interno dell'ecosistema MaaS. In relazione alla pericolosità di alcuni mezzi come l'auto, a cui è associata un alto tasso di incidentalità, vengono descritti due interventi effettuati in Norvegia relativi a tipologie di mobilità green alternative. L'analisi di questi casi studio può servire per progettare il MaaS di Torino in modo inclusivo rispetto al tema della sicurezza che è al momento assente nell'attuale progetto.

CAPITOLO 1 – LA DOMANDA DI TRASPORTO IN ITALIA

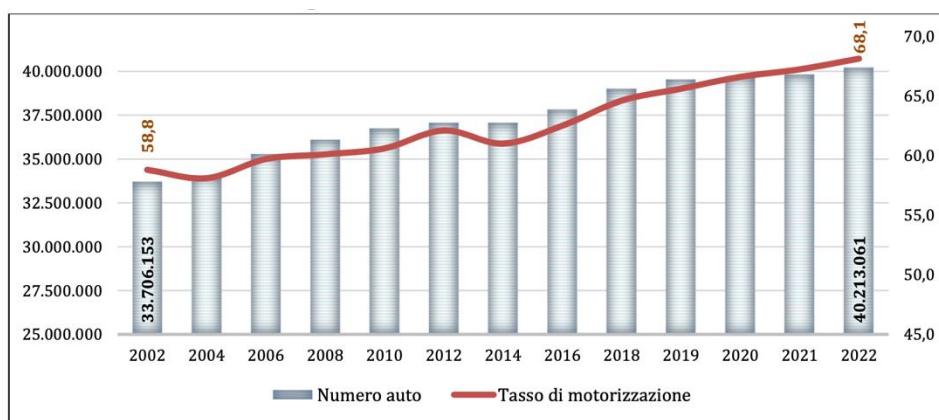
Il primo capitolo dell'elaborato analizza le caratteristiche di mobilità in Italia. Tali peculiarità emergono dall'analisi di dati, principalmente provenienti da elaborazioni dell'Isfort. L'obiettivo è quello di costruire il quadro della mobilità italiana riportando dati sul parco auto, i tassi di motorizzazione, le lunghezze medie percorse, i tempi medi percorsi, i passeggeri medi, e altri, anche adoperando, ove necessario, un confronto con le dinamiche degli altri paesi europei.

L'OMS il 5 maggio scorso ha ufficialmente dichiarato la fine dell'emergenza sanitaria da Covid-19, iniziata l'11 marzo 2020. Passata la crisi pandemica, è possibile riflettere sul cambiamento dei comportamenti di mobilità degli italiani avvenuto nel corso degli anni '20 del nuovo millennio. I fattori esterni che influenzano la dinamica della mobilità non si sono esauriti con la fine della crisi sanitaria ma alcuni eventi recenti hanno ulteriormente complicato il quadro. A partire dalla fine di febbraio 2022, l'invasione russa in Ucraina e il conseguente prolungarsi del conflitto bellico hanno avuto rilevanti ripercussioni in Europa sui costi energetici, sull'inflazione e sui consumi delle famiglie, con impatti significativi anche nel settore dei trasporti. Questi sviluppi geopolitici hanno messo a dura prova l'economia e la stabilità dei mercati, favorendo un ambiente incerto e instabile che ha influenzato profondamente i comportamenti di mobilità. L'aumento dei costi dei carburanti e dei trasporti ha inevitabilmente influito sulle decisioni degli italiani, che, in tali condizioni, potrebbero essere stati costretti a ridurre gli spostamenti o a cercare alternative più economiche e sostenibili.

In questo contesto, diventa essenziale l'adozione di politiche e strategie mirate alla mitigazione degli impatti negativi sulla mobilità e alla garanzia di un sistema di trasporti resiliente e adattabile alle mutevoli condizioni globali. Per perseguire tali fini, sarebbe necessario ricorrere a provvedimenti che includano l'investimento in infrastrutture più efficienti ed eco-sostenibili, l'adozione di misure di incentivazione per promuovere la mobilità condivisa e l'implementazione di politiche energetiche che favoriscano l'uso di fonti rinnovabili e alternative. Un coordinamento a livello europeo è cruciale per affrontare sfide comuni e sviluppare strategie che garantiscano una mobilità sicura, accessibile e sostenibile per tutti i cittadini.

La volontà di offrire ai cittadini strumenti innovativi e sostenibili, come tutti i servizi proposti dal MaaS, rappresenta ad oggi per l'Italia e per l'Europa una delle principali sfide da raggiungere entro il 2030. La necessità di modalità più sostenibili trova una giustificazione nel contesto della mobilità italiana descritto in seguito.

In primo luogo, la Figura 1 mostra un dato allarmante riguardo l’evoluzione del parco auto italiano. Infatti, dal 2004, la crescita del numero di vetture presenti non si è fermata, raggiungendo un totale di 40.213.061 di automobili nel 2022. Oltre al numero di automobili, anche il tasso di motorizzazione non mostra alcun miglioramento. Da un confronto dei due dati emerge uno spunto di riflessione interessante poiché, se entrambi proseguiranno il proprio andamento in crescita, non solo la quantità di mezzi di trasporto privati risulterà ancora più elevata, ma si consoliderà ulteriormente la tendenza all’utilizzo abitudinario dell’auto in Italia.

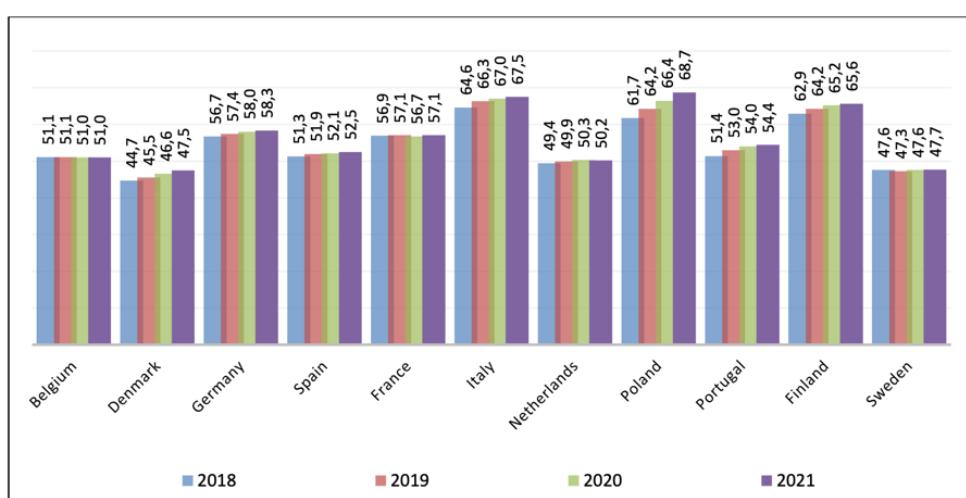


¹ Numero di auto ogni 100 abitanti. Popolazione al 1° gennaio

Fonte: elaborazioni Isfort su dati ACI e Istat

Figura 1 – L’evoluzione del parco auto del tasso di motorizzazione¹

Volendo fare un confronto di tali dati con i principali paesi UE, le elaborazioni dell’Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti (Isfort)¹, riportate in Figura 2, mostrano il numero di auto ogni 100 abitanti per alcuni paesi. L’Italia si trova in seconda posizione dopo la Polonia per numero di auto, superando tutti gli altri paesi europei presi a confronto.

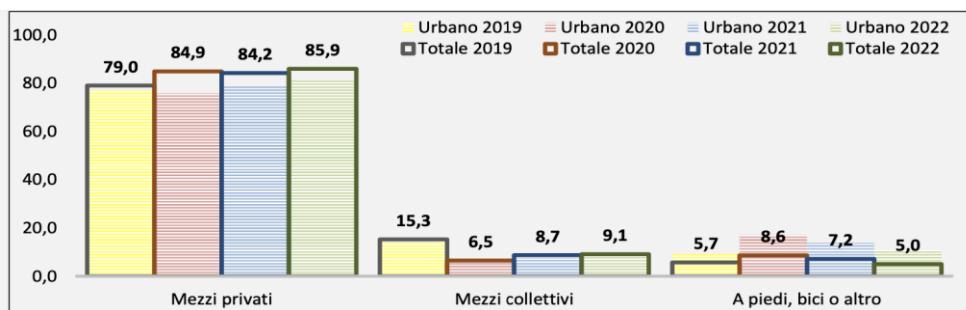


Fonte: elaborazioni Isfort su dati Eurostat

Figura 2 – Tasso di motorizzazione (auto ogni 100 abitanti) nei principali Paesi dell’Unione Europea

L’Italia, dunque, non solo risulta satura di autovetture, ma il parco auto si compone in maggioranza, circa il 44%², di automobili alimentate a benzina. Nondimeno, il costo di mantenimento di un’auto è in continuo aumento³. Infatti, considerando il carburante, l’assicurazione e le spese di gestione e manutenzione, i costi da sostenere risultano impattanti sul budget disponibile di una famiglia. L’assicurazione auto, ad esempio, calcolando solamente la copertura obbligatoria RC, incide per oltre il 20% sui costi totali legati al possesso dell’auto. Optare per un veicolo compatto e dal basso valore commerciale comporta un esborso di oltre 1000€ l’anno. Nel caso di una vettura proveniente da segmenti di mercato più alti, i costi aumentano ulteriormente. Per il segmento D la spesa media rilevata ammonta a 1807€, mentre per i modelli di lusso, appartenenti ai segmenti E/F, si raggiunge una spesa di 2673€⁴.

Dato il consistente numero di automobili presenti in Italia, la distribuzione dei passeggeri per chilometri su anno (Pax*km/anno) per mezzo prevalente utilizzato (Figura 3), dimostra che il modo di trasporto più utilizzato sia il mezzo privato, mentre il trasporto pubblico e la mobilità dolce costituiscono una minima parte del totale. Tuttavia, nel 2022 risultano in leggera crescita gli spostamenti effettuati in bicicletta ed a piedi; questo dato è rilevante perché può rappresentare un interesse da parte della collettività da sostenere nei progetti futuri.



* È definito “urbano” lo spostamento con origine e destinazione interna alla stessa FUA (Functional Urban Area) o allo stesso comune non-FUA.

Mezzi privati: spostamenti realizzati in modo prevalente in automobile (come conducente o come passeggero), furgone/autocarro/trattore, motociclo/ciclomotore. Mezzi collettivi: spostamenti realizzati in modo prevalente in taxi (come passeggero), autobus/pullman, metropolitana/tram/metrop. leggera, treno, nave/tragheto.

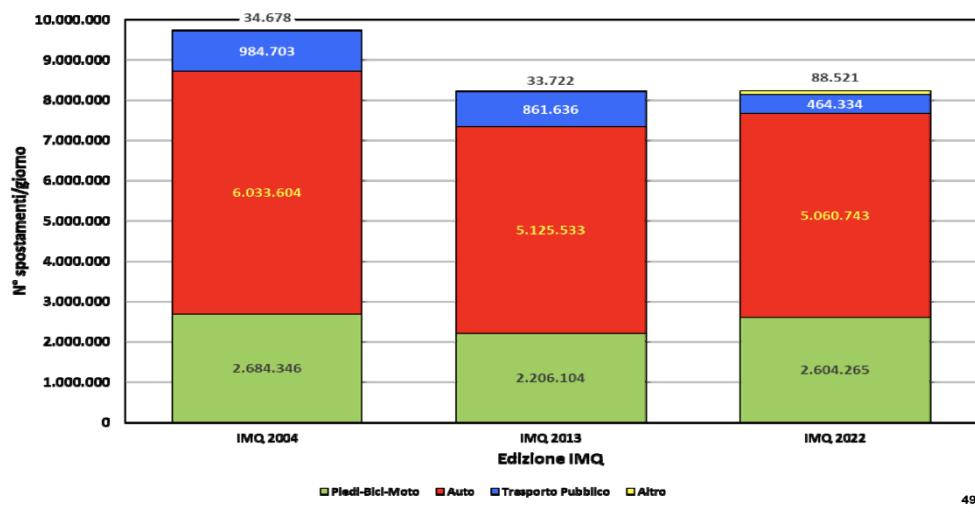
I valori indicati si riferiscono al totale degli spostamenti.

Fonte: Isfort, Osservatorio “Audimob” sulla mobilità degli italiani

Figura 3 – Distribuzione % dei Paxkm/anno per mezzo prevalente utilizzato (Anni 2019-2022)*

Confrontando l’andamento italiano con quello europeo, emerge come, nonostante il costo degli abbonamenti italiani risulti nettamente inferiore rispetto a quello degli altri paesi europei, questi ultimi utilizzino soluzioni molto più efficienti riguardo l’utilizzo di mezzi privati a combustione, con conseguente impatto positivo sull’inquinamento urbano⁵.

Approfondendo i dati relativi alla tipologia di mezzi di trasporto utilizzati, la Figura 4 mostra i risultati per la Regione Piemonte rilevati nel 2004, nel 2013 e nel 2022. Anche ad una scala di analisi differente da quella nazionale, le tendenze di cui sopra vengono confermate. Di fatto, nonostante un leggero calo nell'uso dell'automobile tra il 2004 e il 2013, dal 2013 al 2022 la tipologia di spostamento maggiormente utilizzata risulta nuovamente essere l'auto. Peculiare è l'andamento degli utenti del trasporto pubblico che subisce un dimezzamento tra il 2013 e il 2022. Risulta, invece, positiva la scelta di effettuare gli spostamenti in bicicletta o a piedi. Il dato, infatti, registra un incremento di 400.000 utenti che, nel 2022, hanno utilizzato tali mezzi sostenibili.

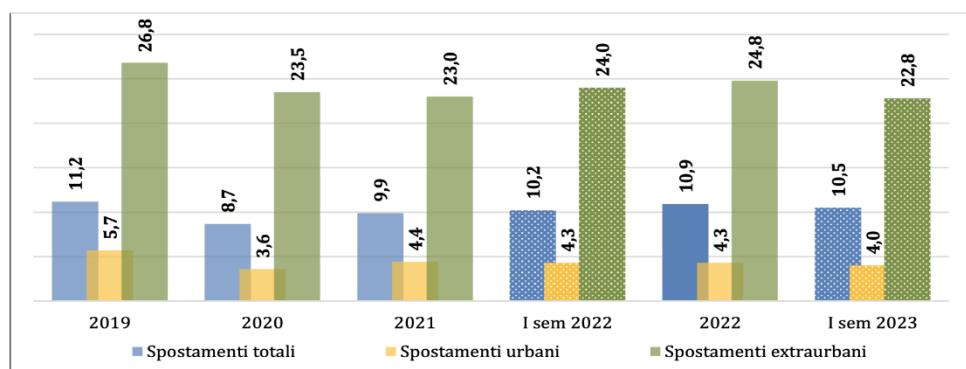


Fonte: Istituto italiano del marchio di qualità (IMQ)

49

Figura 4 – Uso dei modi di trasporto – Persone residenti in Piemonte

Gli studi dell'Isfort riportano le lunghezze degli spostamenti in km, siano essi urbani o extraurbani; la Figura 5 rivela che lo spostamento medio urbano non supera i 4 km e mentre quello totale si ferma ad un massimo di 11 km.

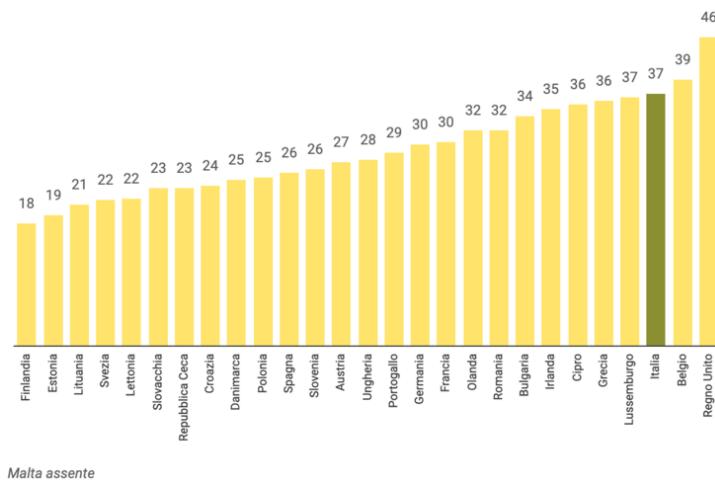


* Sono considerati spostamenti in ambito urbano quelli con origine e destinazione all'interno dei confini amministrativi di uno stesso Comune.

Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

Figura 5 – La dinamica della lunghezza media degli spostamenti (km) disaggregata per ambito urbano/extraurbano* (in km, 2019-2023)

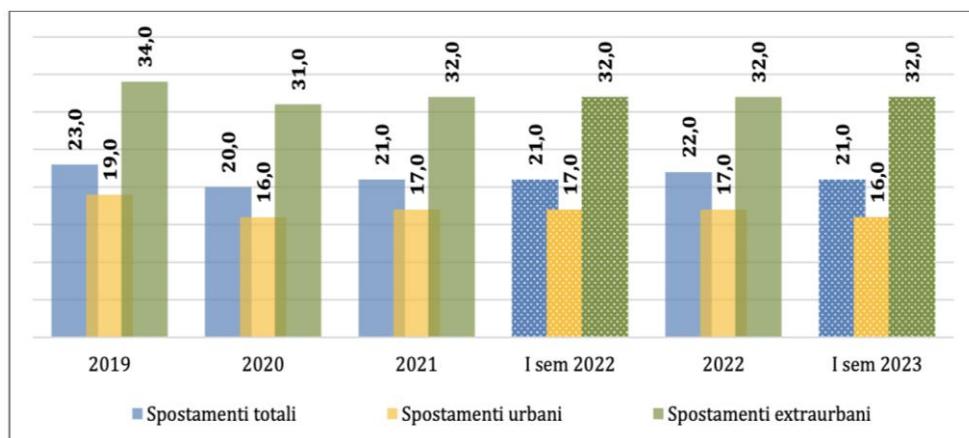
Inoltre, la Figura 6 mostra la classifica dei paesi europei per ore perse alla guida di una vettura, nella quale l'Italia si classifica terza.



Fonte: Eu su dati TomTom

Figura 6 – Classifica per ore perse guidando nei paesi UE (EU-28)

In aggiunta, come si evince dalla Figura 7, nel 2023 il tempo medio di spostamento registrato in ambito urbano non supera i 16 minuti.



* Sono considerati spostamenti in ambito urbano quelli con origine e destinazione all'interno dei confini amministrativi di uno stesso Comune.

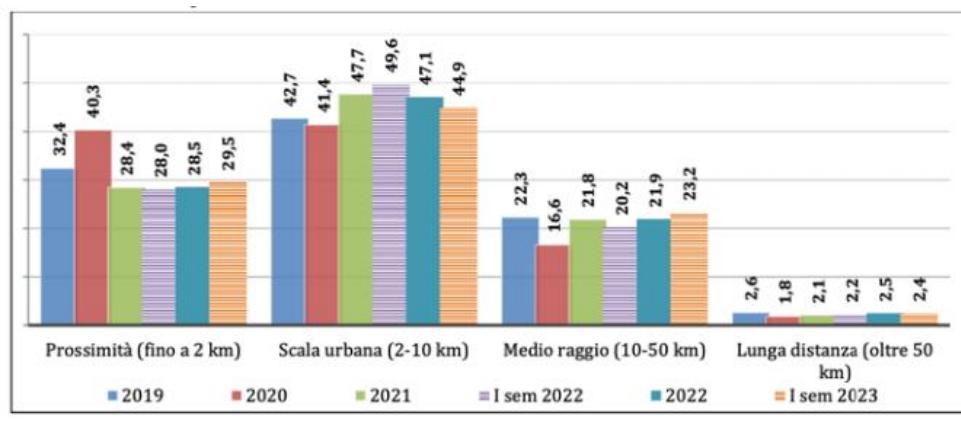
Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

Figura 7 – La dinamica dei tempi medi degli spostamenti (minuti) dichiarati dagli intervistati in generale ed in ambito urbano* (in minuti, 2019-2023)

Per riassumere, considerando la quantità di automobili e la preferenza di queste come mezzo di trasporto, la lunghezza degli spostamenti e i tempi medi di spostamento, si delinea un quadro preciso. In ambito urbano, esiste un numero elevato di auto private, con le quali si percorrono in media 4 km, con un tempo di percorrenza medio che si aggira intorno ai 16 minuti. Queste tendenze hanno come effetto un elevato traffico stradale e un conseguente inquinamento nocivo

ai cittadini. In questo contesto, il principale interesse degli investimenti dovrebbe essere quello di diminuire il numero di vetture circolanti con l'obiettivo di promuovere modi di spostamento più sostenibili. La sensibilizzazione e l'applicazione di soluzioni alternative risulterebbero, dunque, essenziali al fine di fornire soluzioni su misura per una nazione dalle abitudini di trasporto immutabili, in quanto fortemente incentrate sulla mono modalità.

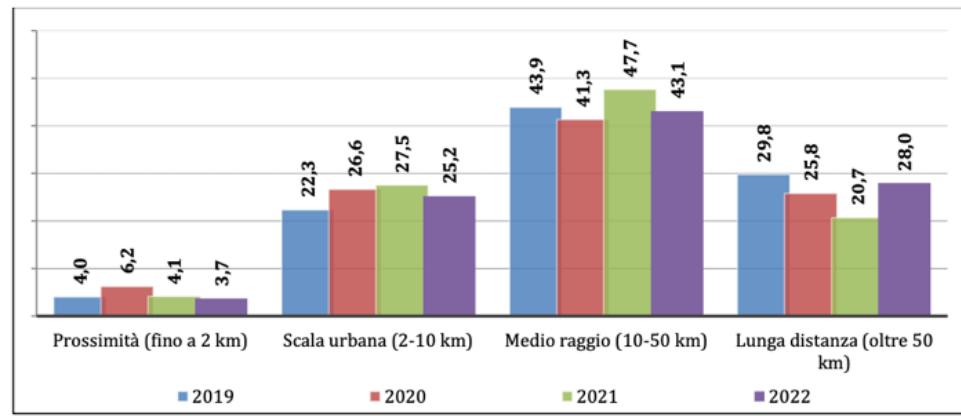
Analizzando i dati mostrati in Figura 8, la maggioranza degli spostamenti non supera i 10 km. Gli spostamenti fino a 2 km riportano una diminuzione sostanziosa dal 2022 al primo semestre del 2023. Al contrario, gli spostamenti per un medio raggio (10-50 km) sono in crescita, toccando il valore più alto nel 2023.



Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

Figura 8 – Distribuzione degli spostamenti per fasce di lunghezza (valori %, 2019-2023)

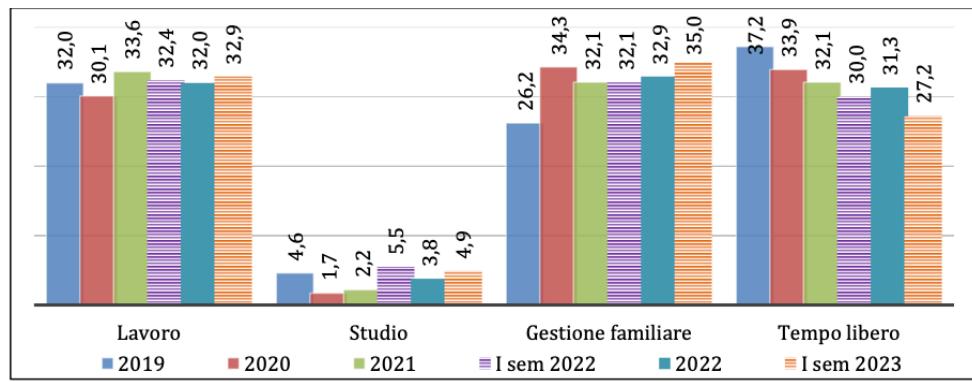
Confrontando la Figura 8 con la Figura 9, che mostra la distribuzione dei passeggeri per chilometro, si nota un andamento opposto, con picchi nel medio raggio e valori contenuti per quanto riguarda la fascia di prossimità. D'altra parte, nel caso di lunghe distanze che superano i 50 km, il dato si attesta al 28%.



Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

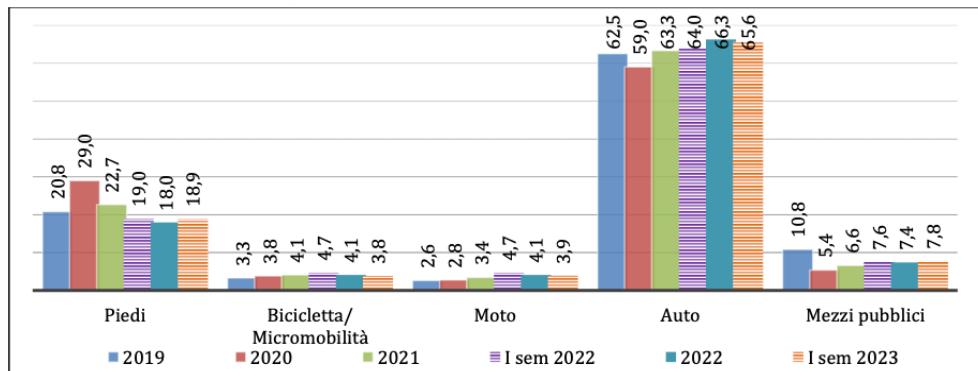
Figura 9 – Distribuzione passeggeri*km per fasce di lunghezza (valori %, 2019-2023)

Confrontando le Figure 10 e 11, che mostrano rispettivamente il motivo dello spostamento e il modo di trasporto utilizzato, si osserva l'esistenza di una correlazione tra motivo dello spostamento e mezzo utilizzato per compierlo. Gli spostamenti principali, per motivo di lavoro, gestione familiare e tempo libero, sono solitamente effettuati con l'auto (Figura 11). Spostarsi per motivi di studio è tipico dei giovani che contribuiscono, per età e possibilità economiche, all'incremento dell'utilizzo di mezzi come la bicicletta ed i mezzi pubblici



Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

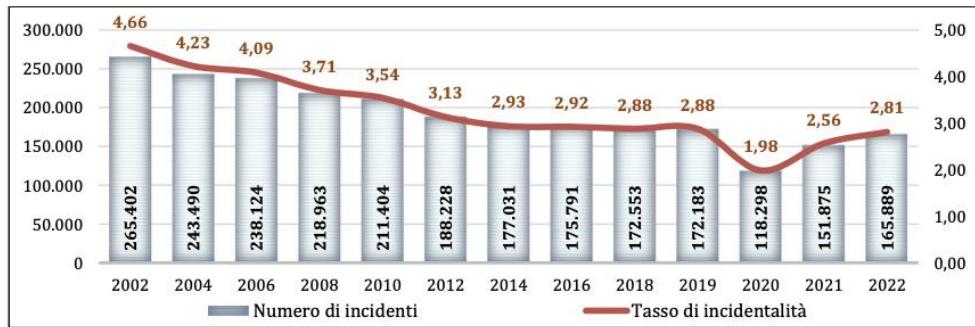
Figura 10 – Distribuzione degli spostamenti per motivazione (valori %, 2019-2023)



Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

Figura 11 – Distribuzione degli spostamenti per modo di trasporto utilizzato (valori %, 2019-2023)

Dal 2021 è cresciuto il dato relativo al numero di incidenti con lesioni e il tasso di incidentalità, che nel 2020 aveva subito una diminuzione grazie alle restrizioni dovute alla pandemia di Covid-19 (Figura 12). In particolare nel 2022 si sono registrati 165.889 incidenti, il 9% in più rispetto al 2021 ma il 3,7 % in meno rispetto al 2019. Tali dinamiche sono confermate dal tasso di incidentalità che riporta valori simili per i due anni antecedenti alla pandemia (2018-19) e il 2022.



¹ Numero di incidenti ogni 1.000 abitanti

Fonte: elaborazioni Isfort su dati ACI e Istat

Figura 12 – Evoluzione del numero di incidenti con lesioni e del tasso di incidentalità in Italia¹

Si individua, inoltre, un fenomeno simile analizzando le vittime provocate da incidenti stradali (Figura 13). A cavallo degli anni 2021-22 le vittime degli incidenti stradali aumentano del 9,9%. Considerando il tasso di mortalità ovvero il numero di morti ogni 100 incidenti, emergono dati allarmanti, in quanto il tasso rimane da 10 anni tra 1,8 e il 2.

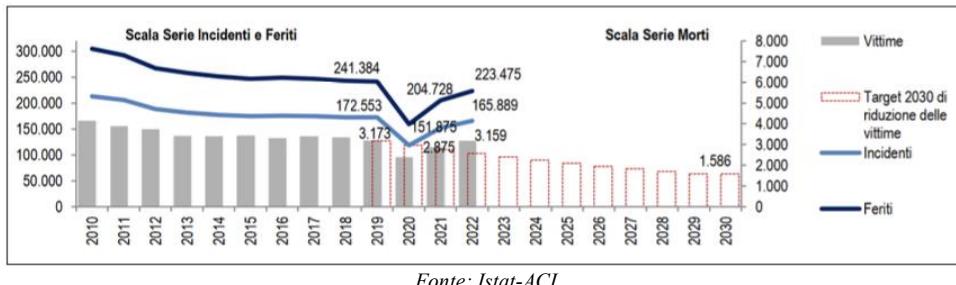


¹ Numero di morti ogni 100 incidenti

Fonte: elaborazioni Isfort su dati ACI e Istat

Figura 13 – Evoluzione del numero di morti e del tasso di mortalità in Italia¹

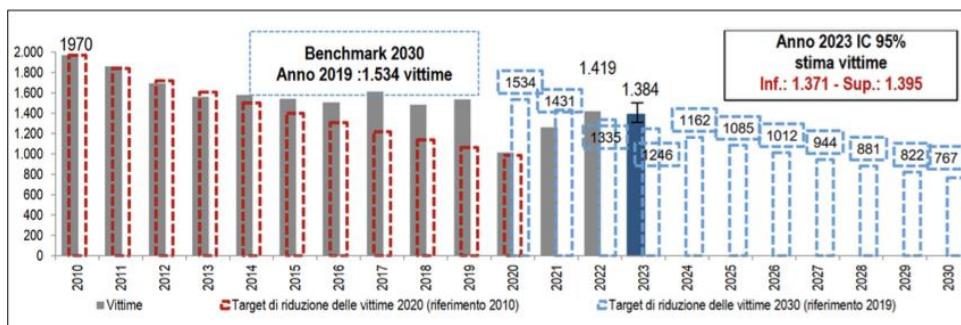
L’Italia si ritrova molto distante dagli obiettivi europei di riduzione delle vittime stradali (Figura 14). fino al 2019, i dati risultavano in linea con l’obiettivo di riduzione di morti. Nel 2020-2021, le dinamiche mutano a causa del crollo della domanda di mobilità e gli incidenti con lesioni, decessi o feriti aumentano esponenzialmente nel 2022. Sembra, però, positiva la situazione dei primi mesi del 2023; si registra, infatti, una riduzione del numero di incidenti stradali (79.124) rispetto allo stesso periodo dell’anno precedente.



Fonte: Istat-ACI

Figura 14 – Incidenti stradali con lesioni a persone, morti e feriti. Anni 2010-2022 e target 2030, valori assoluti

Lo stesso Istat, tuttavia, sottolinea che anche in presenza di un calo delle vittime nel primo semestre 2023, le stime derivanti dalla raccolta dati suggeriscono un aumento dei morti nella seconda parte dell’anno, portando l’Italia lontana dal raggiungimento degli obiettivi europei per la sicurezza stradale 2030 (Figura 15).



¹ Periodi gennaio-giugno anni 2010-2022, limite inferiore e superiore della stima preliminare gennaio-giugno 2023 (intervallo di confidenza al 95%) e ipotesi di dimezzamento con velocità costante - obiettivi 2020 e 2030, primi semestri anni 2010-2023. Valori assoluti.

Fonte: Istat – Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone. Anni 2010-2022. Valori basati su stima preliminare per l’anno 2023

Figura 15 – Obiettivo europeo 2020 e 2030: numero di vittime di incidenti stradali¹

Le dinamiche riguardo il tasso di mortalità risultano preoccupanti non solo in Italia, ma anche in molti altri paesi europei come Francia, Germania, Spagna e Svezia. Il numero di vittime per milione di abitanti posiziona l’Italia al primo posto nel 2022 con 53,6 vittime contro le 48,1 della Francia e le 33,4 della Germania. Inoltre, il caso italiano, prima del 2022, presentava dati in linea con la media UE28, tornando a posizionarsi al di sopra di questi valori negli anni successivi⁶.

CAPITOLO 2 – MAAS: LO STATO DELL’ARTE

Il secondo capitolo fornisce un’introduzione teorica al Mobility as a Service (MaaS), riportando le definizioni di MaaS, la sua architettura e i ruoli dei diversi attori all’interno dell’ecosistema MaaS. Sono inoltre presentati gli aspetti economico-gestionali del MaaS mediante i modelli di business.

2.1 COSA SI INTENDE CON MAAS

Con il progetto MaaS, acronimo di Mobility as a Service, si intende contribuire allo sviluppo di nuovi sistemi per la mobilità su ampia scala. L’obiettivo consiste nel far coesistere nel modo più sostenibile possibile sia il trasporto pubblico che quello privato. Tale obiettivo si persegue ricercando un approccio al mondo digitale utile al miglioramento della fruizione dei servizi di mobilità e alla maggiore inclusività dell’utente in primis.

Per comprendere al meglio un tema complesso come il MaaS, verrà inizialmente presentata una raccolta di definizioni e citazioni provenienti dalla letteratura scientifica dedicata, molto accurata sull’argomento, che permetterà un primo inquadramento generale del tema trattato⁷.

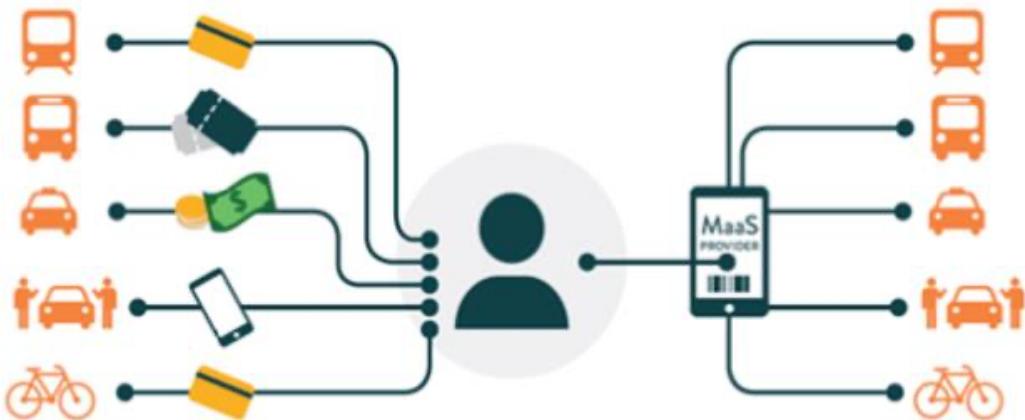
Prima tra queste è la definizione di Hietanen del 2014. Egli ha descritto MaaS come un modello di distribuzione che offre le esigenze di trasporto degli utenti attraverso un’unica interfaccia di un fornitore di servizi, combinando diverse modalità di trasporto per offrire pacchetti di mobilità su misura⁸. L’idea del “pacchetto di mobilità” si basa su un’analogia con il settore delle telecomunicazioni con l’introduzione di contratti di telefonia mobile negli anni ’90⁹. Inoltre, Mulley aggiunge che il Maas promette di essere il cambiamento nei trasporti che si è verificato diversi anni fa per il settore delle telecomunicazioni con servizi in bundle¹⁰.

Un’altra definizione in auge nella letteratura è quella fornita da MaaS Alliance, che definisce il MaaS come l’integrazione di varie modalità di trasporto in un unico servizio di mobilità accessibile su richiesta¹¹.

Infine, Sakai considera il MaaS come tutti i modi di trasporto diversi dalle auto private¹². Più in generale, quando si definisce MaaS, i diversi autori tendono ad evidenziare le componenti fondamentali previste nel progetto, schematizzate all’interno della Figura 1:

- una singola piattaforma unica (app o sito web);
- informazioni in tempo reale su tutte le modalità disponibili in città (pubbliche e private);
- trasporto multimodale (pianificatori di viaggi intermodali);

- integrazione tecnologica per pianificare, prenotare e pagare per le esigenze di mobilità;
- pacchetti di mobilità personalizzati in bundle in base alle particolari esigenze dell'utente¹³.



Fonte: Osservatorio Nazionale Sharing Mobility

Figura 16 – Situazione attuale vs Ecosistema MaaS

Considerando tali caratteristiche e in accordo con la maggior parte degli autori, si adotterà la definizione elaborata da Kamargianni e Goulding. Questi descrivono il MaaS come sistema di gestione e distribuzione della mobilità incentrato sull'utente, multimodale, sostenibile e intelligente. In tale sistema, un fornitore di MaaS riunisce offerte di più fornitori di servizi di mobilità (pubblici e privati) e garantisce la loro fruizione agli utenti tramite interfaccia digitale o App¹⁴. Nel quadro delle città intelligenti, la sharing economy è emersa come una strategia per ottenere un consumo più sostenibile¹⁵, spingendo l'era del servizio, che sta iniziando a offuscare la linea tra proprietà e accesso, utilizzando e distribuendo beni sottoutilizzati¹⁶. Nel campo dei trasporti, ciò si traduce in più di 60.000 app di viaggio attualmente disponibili su Google Play¹⁷, molte delle quali si occupano di servizi di mobilità condivisa. La mobilità condivisa è definita come l'accesso a breve termine ai veicoli condivisi in base alle esigenze e alla convenienza dell'utente, senza che sia necessaria la proprietà del veicolo¹⁸. In sostituzione al possesso di singoli mezzi di trasporto, i clienti acquisteranno pacchetti di servizi di mobilità o semplicemente pagheranno ciascun viaggio¹⁹.

Il Mobility as a Service non deve essere considerato solo come un'interconnessione di applicazioni software, bensì un elemento cardine nella trasformazione della mobilità. Questo, infatti, sfrutta piattaforme digitali per influenzare i comportamenti delle persone e i modi in cui questi utilizzano i servizi di trasporto. In questo contesto, il ruolo delle politiche pubbliche e della governance è fondamentale per garantire e aumentare i benefici per la collettività e l'ambiente. Questo strumento può promuovere un cambiamento nei modelli di trasporto verso opzioni più

sostenibili, ottimizzando l'uso dei mezzi di trasporto privati e riducendo le conseguenti esternalità negative legate al traffico automobilistico. La riduzione della congestione, portata dalle auto nelle città, gioverebbe ai servizi stessi forniti. Ad esempio, la diminuzione del traffico automobilistico permette una migliore gestione dei mezzi pubblici e l'opportunità di fornire una migliore offerta e fruizione dei servizi.

Per raggiungere l'obiettivo di miglioramento sostenibile, è possibile adottare incentivi e azioni mirate a sensibilizzare gli utenti, inducendo una modifica nei loro comportamenti e nelle scelte di mobilità. Considerando l'azione della Pubblica Amministrazione, questa risulta fondamentale nell'implementazione di un MaaS efficiente che agevoli l'accesso a diverse opzioni di mobilità per rispondere alle diverse esigenze dei cittadini. Inoltre, le soluzioni MaaS, con la loro natura multimodale e orientata all'utente, consentono un aumento dell'accessibilità, dell'inclusività e della personalizzazione dei servizi²⁰.

In una prospettiva di pianificazione e progettazione orientata all'integrazione dell'offerta per gli utenti, risulta vantaggioso adottare un approccio che unisca politiche di coordinamento e integrazione tra tutti i servizi di mobilità e i nuovi Operatori MaaS e un utilizzo adeguato dei dati generati. Tra i vantaggi si annoverano un miglioramento per gli utenti e una gestione più efficace per gli enti preposti alla governance, che potranno organizzare in modo più efficiente i servizi di mobilità e migliorare la distribuzione nello spazio urbano.

Il concetto di "mobilità come servizio" mette in primo piano il ruolo fondamentale del trasporto pubblico locale, che costituisce un insieme di aziende impegnate a garantire la natura pubblica della mobilità. Queste aziende operano conformemente alla normativa vigente, fornendo un servizio minimo essenziale e sono vincolate da un contratto di servizio con gli enti affidatari competenti. Queste aziende, inoltre, usufruiscono delle infrastrutture finanziate con investimenti pubblici e ricevono i contributi necessari per mantenere il livello di servizio richiesto. Con l'integrazione dei loro servizi nell'ecosistema più ampio del MaaS, queste aziende saranno chiamate a collaborare con soggetti privati. Ciò comporterà un aumento della qualità dei servizi, una maggiore digitalizzazione e un impiego strategico delle tecnologie, insieme a un'ottimizzazione interna. Il trasporto pubblico locale, attraverso il MaaS, potrà dunque rappresentare una modalità per diversificare la propria offerta, migliorare le operazioni e raggiungere nuovi utenti e segmenti di mercato.

Per attuare il MaaS, sono necessari alcuni requisiti di base, tra cui si possono identificare:

- una vasta gamma di diversi modi di trasporto;
- l'integrazione fisica dei mezzi;
- l'integrazione degli orari;
- la copertura spaziale e temporale del servizio;
- la condivisione di dati aggiornati;
- una forte politica sulla privacy dei dati;
- la regolamentazione del mercato in maniera leale;
- la riorganizzazione dei finanziamenti;
- la disponibilità dei cittadini a partecipare a questa iniziativa.

In conclusione, la raccolta teorica presentata all'interno del primo capitolo, come affermato da Kamargianni e Goulding²¹, si può riassumere in pochi punti chiave che riguardano il significato del progetto Mobility as a Service, che include:

- Servizi di Trasporto e Infrastrutture. Risulta necessario il controllo della prontezza dell'attuale sistema di trasporto per il MaaS, considerando la diversità delle modalità disponibili, la densità e la frequenza dei servizi, nonché l'integrazione tra di essi.
- Infrastruttura ICT. La valutazione della diffusione delle tecnologie abilitanti per il MaaS comprende la possibilità di accesso a Internet e la presenza di infrastrutture per la biglietteria intelligente.
- Apertura degli Operatori di Trasporto e Condivisione dei Dati. Si riferisce all'analisi della disponibilità e della condivisione dei dati da parte degli operatori di trasporto, inclusa la presenza di API accessibili a terzi. Inoltre, esamina se i dati e le API sono resi aperti all'uso, alla ridistribuzione e alla modifica.
- Politica, Regolamentazione e Legislazione. Risulta necessaria una valutazione del supporto politico, regolamentare e legislativo al MaaS, sia a livello cittadino che nazionale.
- Familiarità e Volontà dei Cittadini. Riguarda l'esame dell'allineamento degli stili di vita e del comportamento dei cittadini con il modello di fornitura del MaaS. Ciò include il comportamento di viaggio e l'utilizzo delle tecnologie correlate al MaaS.

Il MaaS è, quindi, un sistema dove si integrano tutti i possibili modi di trasporto ad eccezione dell'auto privata²². Gli utenti coinvolti programmano spostamenti che prevedano l'utilizzo di diversi mezzi non privati ma in condivisione o da condividere con gli altri utilizzatori, seguendo il modello sottinteso della sharing economy.

Il MaaS si posiziona all’intersezione tra tre aree tematiche: l’integrazione della mobilità, le app per i dispositivi mobili e la sharing mobility. Questo servizio sfrutta le potenzialità delle aree permettendo alla mobilità di funzionare in maniera più efficiente sfruttando le possibilità tecnologiche offerte dall’informatica, i mezzi offerti dalla mobilità condivisa e l’integrazione tra essi.

2.2 ECOSISTEMA E ATTORI DEL MAAS

Il MaaS è un punto di congiunzione che integra utenti e fornitori di servizi di trasporto. Sono diversi gli attori che permettono tale integrazione e formano un *MaaS Ecosystem*²³. Si definisce il MaaS come un ecosistema in quanto gli attori collaborano tra loro in forma cooperativa ed interconnessa²⁴, fornendo servizi per le esigenze del singolo utente. Questa metafora biologica si utilizza poiché i confini, ad oggi netti e ben distaccati, dei vari metodi di trasporto devono intersecarsi sostenendo un concetto di mobilità che sia omnicomprensivo²⁵.

I vari attori presenti sono messi a sistema grazie al MaaS che permette una migliore interazione tra essi. Al fine della buona riuscita generale del progetto un elemento fondamentale è la collaborazione tra gli stakeholder²⁶. Il risultato deve essere orientato verso l’utente²⁷ che deve potersi spostare in modo intermodale, integrato e corrispondente alle singole preferenze.

Gli attori che popolano questo ecosistema sono diversi e possono essere classificati in diversi modi. Secondo buona parte della letteratura si possono identificare come rappresentato in Figura 2.

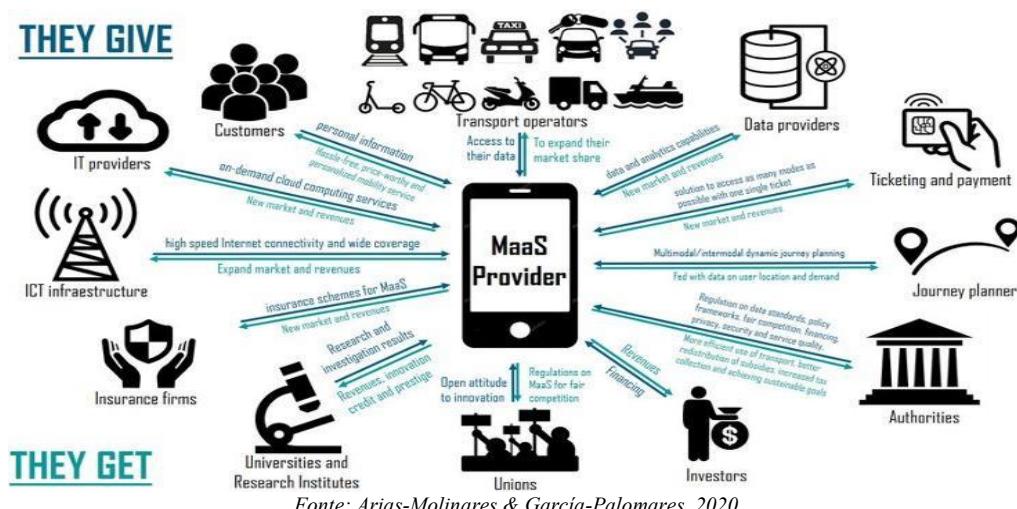


Figura 17 – Gli attori compresi nell’ecosistema MaaS

Nel contesto del MaaS, gli utenti, identificati come i viaggiatori che sfruttano il servizio e gestiscono le varie fasi del loro spostamento sulla piattaforma (dalla pianificazione al pagamento),

sono posti al centro di un sistema totalmente orientato alle loro esigenze. La centralità dell'utente è fondamentale per garantire un'esperienza ottimale.

Gli operatori di trasporto, sia pubblici che privati, condividono con il MaaS provider l'accesso a dati standardizzati. In cambio, entrambi mirano a espandere il loro bacino di utenza per incrementare i ricavi. Un passo fondamentale è lo sviluppo di contratti con i MaaS operator per assicurare tariffe e servizi migliori per gli utenti, garantendo una collaborazione funzionale e sicura per tutti.

I data providers svolgono un ruolo cruciale, offrendo la possibilità di immagazzinare una vasta quantità di dati e mettendoli a disposizione del MaaS provider per ottimizzare le operazioni.

Le società di ticketing facilitano il pagamento sicuro online e forniscono biglietti unici per viaggi multimodali, contribuendo così a un'esperienza integrata per gli utenti.

Le società proprietarie di software per la pianificazione dei viaggi permettono agli utenti di pianificare i propri itinerari, offrendo varie opzioni. Il software fornito al MaaS provider diventa così una delle funzioni principali dell'applicazione, poiché consente agli utenti di personalizzare completamente la propria esperienza di viaggio.

Le pubbliche amministrazioni, invece, svolgono un ruolo di regolamentazione, gestendo gli standard dei dati forniti dagli operatori di trasporto e promuovendo la concorrenza. Proteggono la privacy degli utenti e la sicurezza dei dati, beneficiando in cambio di una gestione più efficace della mobilità e di opportunità per politiche urbane applicabili anche su vasta scala.

Gli investitori, che si aspettano profitti dagli ingenti investimenti sulla piattaforma e sul suo sviluppo, contribuiscono a sostenere il sistema nel suo complesso.

I sindacati e le associazioni giocano un ruolo di vigilanza, mantenendo l'attenzione sui processi per garantire l'innovazione in un contesto di concorrenza leale.

Le università e gli enti di ricerca sono incaricati di indagare sui risultati e i processi attuali e futuri, contribuendo a una fase di sperimentazione nelle realtà urbane. Le loro competenze sono messe a disposizione per affrontare le sfide aperte dal tema.

I gestori dell'infrastruttura informatica devono garantire una copertura Internet veloce e ampia sul territorio, sostenendo così l'accessibilità e la connettività dell'intero sistema.

Infine, i fornitori del servizio, al centro del modello proposto, si impegnano a facilitare la comunicazione tra gli attori coinvolti.

In conclusione, questa nuova tipologia di impresa deve sviluppare un modello di business, creare nuove figure, promuovere il dialogo tra gli attori, conquistare nuovi clienti e competere in un panorama in continua evoluzione.

2.3 MaaS MATURITY LEVELS – IL GRADO DI INTEGRAZIONE

I livelli di MaaS, indicati come "MaaS maturity levels", rappresentano il grado di sviluppo e integrazione dei servizi di mobilità all'interno di un ecosistema di trasporto. Come mostrato in Figura 3, esistono 4 diversi livelli di integrazione di MaaS²⁸.

Il livello 0 corrisponde a nessuna integrazione. Si tratta del livello di base, in cui tutti i servizi sono separati a seconda della modalità di trasporto, senza alcuna integrazione. Ogni operatore di trasporto può fornire autonomamente e in modo disaggregato le proprie informazioni attraverso canali propri e app dedicate, facendosi carico della responsabilità di ciò che viene comunicato e fornito come servizio di mobilità.

Il livello 1 corrisponde a un'integrazione delle informazioni. Al livello 1, le informazioni di viaggio vengono fornite attraverso travel planner multimodali, che possono o meno includere informazioni riguardo percorsi e costi. Il vantaggio per gli utenti in questo caso è dato dalla possibilità di selezionare l'ora del giorno, il percorso o la modalità di trasporto da utilizzare per compiere il viaggio. Il valore aggiunto del livello 1 è la funzione di supporto che offre al fine di aiutare l'utente nella ricerca del miglior viaggio. In questa tipologia di servizio, gli operatori dei servizi di trasporto contribuiscono ad arricchire il travel planner attraverso la fornitura di dati secondo standard aperti e gratuiti. A questo livello, i fornitori del servizio di travel planner non sono responsabili della qualità del servizio e delle informazioni fornite e gli utenti possono decidere di non usufruire più del servizio nel caso in cui trovassero le informazioni poco veritiera o difficili da comprendere.

Il livello 2 corrisponde a un'integrazione delle prenotazioni e dei pagamenti. Al livello 2, i servizi di travel planner vengono affiancati da funzioni di “cerca, prenota e paga” per i viaggi singoli. Il valore aggiunto dell'integrazione di livello 2 è che gli utenti possono cercare, prenotare e pagare per i propri spostamenti direttamente tramite un'unica piattaforma, che necessita di un'app, un sistema di pagamento e una carta di credito. In questo caso quindi il servizio è incentrato sul viaggio singolo e può essere considerato come la naturale evoluzione del travel planner (livello 1), con l'aggiunta di biglietti del trasporto pubblico, taxi e degli altri servizi di trasporto (ove possibile). A questo livello, gli utenti possono usufruire di un accesso facilitato

ai servizi di trasporto disponibili, ma l'offerta non risulta sufficientemente comprensiva di tutti i servizi di trasporto per far sì che i cittadini possano decidere di abbandonare l'auto privata e conseguentemente diventare esclusivamente clienti MaaS. Gli operatori MaaS sono responsabili per i servizi di prenotazione, acquisto e validità del titolo, mentre non sono responsabili del servizio di trasporto erogato. Per quanto riguarda il modello di business, gli operatori MaaS ottengono un ritorno economico dalle commissioni derivanti dalle prenotazioni e/o dalle commissioni di vendita.

Il livello 3 corrisponde a un'integrazione dei servizi offerti. Al livello 3 il servizio MaaS prende in considerazione tutte le necessità di spostamento individuali e familiari degli utenti, offrendo differenti modi di trasporto che possono essere acquistati sia in modo singolo che attraverso abbonamenti e/o pass. Il valore aggiunto di questo livello è che il servizio MaaS è in grado di integrare in un'unica piattaforma un'offerta di servizi di mobilità talmente ampia da diventare attrattiva per gli utenti perché è in grado di soddisfare tutte le esigenze e quindi costituire una reale alternativa all'auto privata. Il servizio erogato al livello 3 prevede anche la sottoscrizione di forme di abbonamento, con responsabilità bidirezionali tra utente finale e fornitore e viceversa. Infine, il business degli operatori MaaS prevede schemi di pricing flessibili e variabili, i servizi di trasporto vengono venduti con margini differenti e i prezzi non sono necessariamente proporzionali. Ciò significa che quello che i consumatori pagano all'operatore MaaS non è direttamente collegato a quello che l'operatore MaaS paga ai singoli operatori di trasporto. La redditività del business dipende dalla capacità dell'operatore MaaS di comprendere le esigenze dei propri clienti finali, comporre offerte integrate (bundle) e definire schemi di pricing.

Il livello 4 corrisponde a un'integrazione degli obiettivi sociali. Al livello 4, il servizio MaaS va oltre l'incontro tra domanda e offerta di mobilità e si coniuga con le regole definite dalla governance pubblica. Il valore aggiunto di questo livello è che il MaaS si configura come uno strumento digitale che consente di perseguire obiettivi politici, sociali ed ambientali, quali ad esempio la riduzione della proprietà e dell'uso delle auto private e la promozione della vivibilità delle città per migliorare la qualità della vita. Nel MaaS di livello 4 svolgono un ruolo determinante sia le pubbliche amministrazioni (a livello comunale, regionale o nazionale), che possono influenzare l'erogazione dei servizi di mobilità, indirizzandoli verso il raggiungimento degli obiettivi sociali e ambientali desiderati per il bene comune, sia le agenzie dei trasporti, che coordinano e controllano la "spina dorsale" (c.d. backbone) della mobilità costituita principalmente dal servizio di trasporto pubblico locale. Pertanto, la cooperazione tra gli operatori MaaS e le pubbliche amministrazioni e le agenzie è un must-have affinché possa essere garantito un

corretto ed efficace sviluppo dei servizi MaaS. Il livello 4 implica un corretto bilanciamento della domanda tra gli operatori di trasporto e gli operatori MaaS, con lo scopo di ottenere un ritorno economico per entrambi. In questo scenario si rende necessario sviluppare nuovi modelli di cooperazione pubblico-privata, sorretti da un adeguato sistema di regole, che tutelino e garantiscono un allineamento tra gli obiettivi degli utenti, gli obiettivi degli operatori economici e gli obiettivi della pubblica amministrazione.



Fonte: *MaaS: What is Mobility as a Service ? Meaning and perspectives | Lyko Blog (m2050.media)*
Figura 18 – MaaS maturity levels

2.4 DATI E DATA SHARING AND SERVICE REPOSITORY FACILITIES

Il MaaS, affinché si sviluppi, necessita della disponibilità dei dati relativi all’offerta di trasporto. Tali dati devono essere statici e dinamici riguardo l’offerta dei servizi di trasporto, puntuali, in forma aperta, sicura, protetta e non discriminatoria, ovvero a pari condizioni per tutti gli operatori²⁹.

La generazione di ecosistemi MaaS richiede competenze specifiche e avanzate sulle tecnologie digitali e sulle nuove opportunità per soddisfare la domanda di mobilità. È quindi importante facilitare lo sviluppo e l’applicazione di tali tecnologie e competenze e il loro utilizzo per raggiungere gli obiettivi prefissati, favorendo e regolando la nascita e l’integrazione di ambienti aperti, regolati e interscambiabili, protetti³⁰. È necessario considerare che con l’incremento delle opzioni, gli utenti hanno e avranno difficoltà a navigare attraverso tutte le fonti di informazione, le applicazioni, i biglietti e i pianificatori di viaggio³¹. Risulta quindi necessaria la creazione di una piattaforma user-friendly che integri tutti i servizi, rendendo così possibile la fruizione, la gestione e il controllo ottimale della tecnologia MaaS.

Data Sharing and Service Repository Facilities (DS&SRF) rappresenta l’insieme dei dati dell’offerta di trasporto e mobilità disponibili sul territorio nazionale, riservati agli operatori

accreditati e registrati. Questa cassetta di raccolta di dati digitali svolge un insieme di funzioni singole e semplici ma utili a rendere fruibili i big data in maniera regolata e accessibile. Per quanto riguarda l'utente, egli prenoterà e pagherà le diverse tipologie di viaggio attraverso canali di accesso alle piattaforme esterne che realizzano i servizi.

Il DS&SRF verrà creato in modo progressivo, in accordo e secondo le necessità dei progetti pilota per i MaaS da realizzare sui territori. In una seconda fase verranno consultati i soggetti interessati del settore mediante questionari. Inoltre, è stato avviato un percorso di Consultazione pubblica, volto a definire i requisiti utente per il DS&SRF³².

La disponibilità di informazioni riguardo all'offerta di trasporto e mobilità, che comprende dati tariffari, topologici e georiferiti, costituisce il punto di partenza per un sistema sofisticato da gestire come il MaaS. Se non si tenesse traccia delle sperimentazioni e delle varie esternalità che siano esse positive o negative, il concetto di Mobilità come servizio crollerebbe. Proprio perché all'interno di un ecosistema vivo come questo, l'accesso ai dati sui servizi di trasporto e mobilità verrà personalizzato con il passare del tempo, permettendo agli utenti di interrogare e leggere informazioni in modo conforme e su misura.

Nel processo di organizzazione dei viaggi, si individuano accordi tra gli operatori per ottimizzare singoli spostamenti, garantendo una gestione efficiente e integrata. I dettagli di questi accordi vengono registrati per una tracciabilità accurata. Per un approccio analitico, invece, si effettuano e si presentano analisi statistiche sui viaggi effettuati, con visualizzazioni differenziate per gli utenti autorizzati, rispondendo così alle diverse esigenze dei vari utenti. Ciò include quindi la gestione degli account degli utenti con i relativi diritti, impegni e preferenze. Inoltre, il progetto si impegna a garantire accessi sicuri e protetti, assicurando la protezione e l'archiviazione dei dati sensibili, rispettando la privacy e difendendo gli interessi economici del singolo.

2.5 KEY PERFORMANCE INDICATORS

I Key Performance Indicators (KPI) nel contesto del MaaS sono metriche chiave utilizzate per valutare le prestazioni e misurare il successo del sistema. Questi KPI coprono diversi aspetti, garantendo un monitoraggio completo dell'efficacia del servizio.

Di seguito verranno indicate i quattro blocchi tematici che riguardano i Key Performance Indicators³³, chiarendo in questo modo l'organizzazione e la tipologia degli indicatori utilizzati nei progetti di Mobility as a Service. Sarà fornita, inoltre, una piccola descrizione, la formula matematica e l'obiettivo finale per ogni singolo indicatore.

La prima categoria di KPI è l'utilizzo della piattaforma MaaS. Questa fa riferimento a due indicatori:

- Il tasso di adozione che misura il numero di utenti che adottano attivamente la piattaforma MaaS rispetto alla popolazione totale. Questo è calcolato come il rapporto tra il numero di utenti attivi sulla piattaforma e la popolazione totale moltiplicato per 100. L'obiettivo del MaaS è quello di incrementare costantemente il tasso di adozione.
- La frequenza di utilizzo che indica quante volte gli utenti accedono e utilizzano la piattaforma MaaS nel corso di un periodo specifico. Questa è calcolata come il rapporto tra il numero totale di accessi alla piattaforma e il numero di giorni nel periodo. L'obiettivo auspicato è quello di aumentare la frequenza di utilizzo nel tempo.

La seconda categoria di KPI è l'efficienza del Sistema di Trasporto. Anche questa viene calcolata tramite l'utilizzo di due indicatori:

- Il tempo di attesa che misura la quantità di tempo che gli utenti trascorrono in attesa di un mezzo di trasporto. Questo è inteso come il tempo medio di attesa degli utenti. Il fine è quello di ridurre il tempo di attesa per migliorare l'esperienza utente.
- L'affidabilità del servizio che valuta la coerenza e la puntualità del servizio offerto attraverso la piattaforma MaaS. Questa è calcolata come il rapporto tra il numero di servizi puntuali e il numero totale di servizi moltiplicato per 100. Lo scopo del MaaS è quello di aumentare la percentuale di servizi puntuali.

La terza categoria riguarda la Sostenibilità Ambientale. Questa è calcolata tenendo conto di:

- La riduzione delle emissioni che quantifica la diminuzione delle emissioni di gas serra grazie all'utilizzo del MaaS rispetto ai mezzi di trasporto tradizionali, considerando la percentuale di riduzione delle emissioni. L'obiettivo è quello di incrementare la sostenibilità ambientale del sistema.
- Modal Shift che indica la percentuale di utenti che hanno optato per mezzi di trasporto condivisi o sostenibili grazie al MaaS, abbandonando i mezzi individuali. Questo viene calcolato come il rapporto tra il numero di utenti che hanno fatto un cambio modale e il numero totale di utenti moltiplicato per 100. L'obiettivo è quello di favorire una maggiore adozione di mezzi di trasporto sostenibili.

Infine, l'ultima categoria riguarda i Risultati Economici. Questi vengono calcolati tenendo conto di:

- Revenue per Utente (RPU) che rappresenta il reddito generato dalla piattaforma MaaS per ogni utente attivo, calcolato come il rapporto tra entrate totali e numero di utenti attivi. L'obiettivo è quello di aumentare il RPU per garantire la sostenibilità finanziaria del sistema.
- Costi Operativi che corrispondono ai costi operativi totali associati alla gestione della piattaforma MaaS. L'obiettivo è quello di contenimento dei costi operativi senza compromettere la qualità del servizio.

Monitorando attentamente i KPI, gli operatori del MaaS possono adattare e migliorare continuamente il sistema, garantendo un servizio efficiente, sostenibile e all'avanguardia nel settore della mobilità. Favorendo l'integrazione attiva dei cittadini, le scelte potranno divenire sempre più personalizzabili per gli utenti e su misura per le città. Tale prospettiva dimostra la necessità delle sperimentazioni del progetto che contribuiscono al miglioramento della pianificazione del progetto MaaS stesso.

2.6 IL MODELLO DI BUSINESS

Il modello di business di MaaS rappresenta un complesso sistema che coinvolge più attori al fine di offrire servizi di mobilità integrati e personalizzati. L'architettura di questo modello può essere suddivisa in diverse componenti chiave che delineano chi partecipa e come si interagisce all'interno dell'ecosistema MaaS. In seguito, verrà analizzato come gli attori agiscono all'interno del modello di business con l'obiettivo di chiarire tutti gli enti che partecipano a tale modello. Inoltre, nei capitoli successivi sarà presentato l'approccio che tali attori intraprendono nel progetto MaaS For Italy.

Al centro dell'architettura del Mobility as a Service (MaaS), si trovano gli operatori, cuore pulsante del sistema. Questi professionisti agiscono come intermediari, agevolando l'integrazione delle diverse tipologie di trasporto situate in piattaforma unificata, facilmente accessibile agli utenti. La loro responsabilità spazia dalla gestione della logistica delle prenotazioni al coordinamento delle offerte di trasporto. Gli operatori di MaaS sono responsabili di creare un'esperienza fluida e connessa per gli utenti attraverso la centralizzazione dei servizi di mobilità³⁴.

Altra componente fondamentale dell'ecosistema MaaS è rappresentata dai fornitori di servizi di trasporto. Questa categoria comprende operatori di trasporto pubblico, servizi di bike-sharing,

car-sharing e ride-sharing. La diversificazione delle offerte contribuisce a garantire una copertura completa delle esigenze di trasporto degli utenti, rendendo il sistema MaaS più versatile ed efficiente. La collaborazione stretta con questi fornitori è fondamentale per assicurare un'ampia gamma di opzioni all'interno della piattaforma Maas e soddisfare le diverse esigenze degli utenti³⁵.

Il ruolo degli enti pubblici è quello di collaborare con gli operatori MaaS per garantire l'accesso ai dati riguardo i trasporti pubblici, agevolando la pianificazione integrata e la condivisione di informazioni in maniera seria e trasparente. Secondo Hietanen (2014), la collaborazione tra enti pubblici e operatori privati è fondamentale per garantire la sostenibilità e l'efficacia a lungo termine del modello di business di MaaS.

Gli utenti costituiscono l'ultimo anello dell'architettura MaaS. Possono accedere alla piattaforma, pianificare i loro spostamenti e pagare i servizi attraverso un'applicazione centralizzata. La flessibilità nell'utilizzo e nel pagamento è l'aspetto cardine del modello di business di MaaS, e incoraggia gli utenti a spostarsi in modo più sostenibile permettendo sempre di più l'abbandono dell'auto privata.

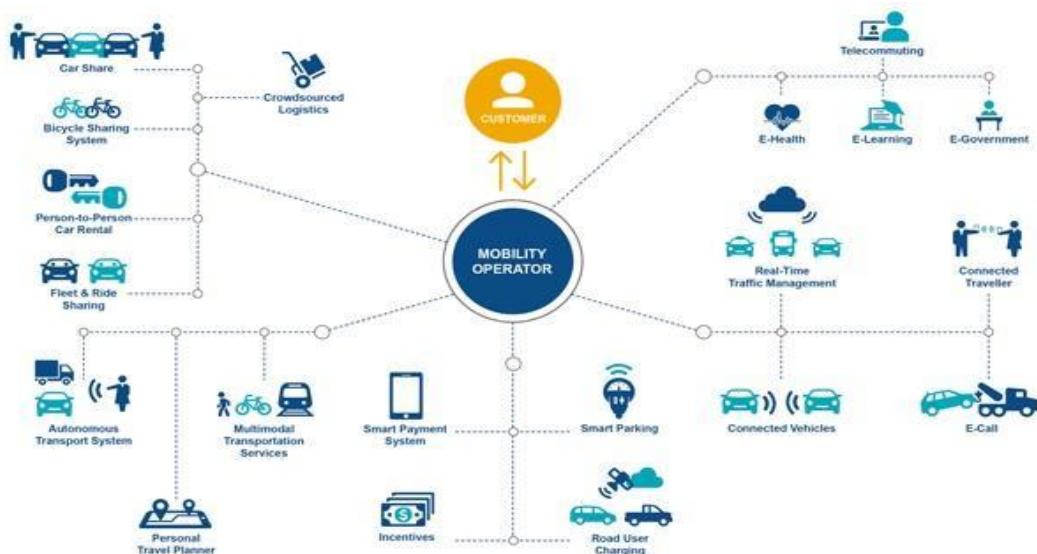
Infine, le tecnologie abilitanti, come l'intelligenza artificiale e l'Internet of Things (IoT), giocano un ruolo trasversale nell'architettura. Queste tecnologie consentono l'accurata raccolta e l'analisi dei mobility data, migliorando l'efficienza operativa ed ottimizzando l'esperienza dell'utente. Secondo Sakai (2019), l'adozione di tecnologie avanzate è essenziale per mantenere la fluidità e l'evoluzione continua dell'ecosistema MaaS.

Per riassumere, l'architettura di Mobility as a Service si presenta come un sistema intricato in cui gli operatori di MaaS, i fornitori di servizi di trasporto, gli enti pubblici, gli utenti e le tecnologie abilitanti interagiscono sinergicamente per raggiungere un ecosistema di mobilità integrata e sostenibile.

I benefici di MaaS sono ancora incerti, a causa della mancanza di prove massicce provenienti dai progetti pilota di MaaS³⁶. Tuttavia, uno degli obiettivi più attesi riguarda la possibilità di ottenere una maggiore qualità e quantità dell'offerta di servizi e prezzi competitivi proprio grazie alla disponibilità di cui godono gli operatori di trasporto di dati dettagliati riguardo le preferenze e i profili di viaggio degli utenti. L'app MaaS, in questo senso, può fungere da canale per il lato della domanda e dell'offerta garantendo un feedback costante che consente il miglioramento del sistema³⁷. Dal punto di vista degli utenti, una singola piattaforma elimina il fastidio di accedere alle informazioni sulla mobilità, alla biglietteria o al pagamento tramite più opera-

tori³⁸. Avere le spese di mobilità centralizzate e pre-pianificate ed essere esposti a diverse modalità di trasporto ogni giorno, potrebbe far cambiare positivamente il comportamento di viaggio degli utenti verso modalità più attive, funzionando come una campagna informativa continua³⁹⁴⁰.

Perché il MaaS sia economicamente redditizio, molti autori raccomandano di offrire il servizio non solo ai clienti, ma alle amministrazioni e ad altre aziende (servizi Business-to-Administration e-Business-to-Business) che desiderano un pendolarismo più sostenibile per i loro dipendenti⁴¹⁴². Per guadagnare entrate, König et al.⁴³ sostengono che il fornitore di MaaS potrebbe acquistare una quantità significativa di biglietti per il trasporto pubblico (acquisto all'infusa o a volume), ricevendo sconti e ottenendo un profitto marginale rivendendo i biglietti al prezzo normale. D'altra parte, con i servizi privati di mobilità condivisa, si raccomanda di addebitare commissioni agli operatori di trasporto per la rivendita dei biglietti. E infine, rilevanti risultano la pubblicità di terze parti, la vendita di dati sulle preferenze dei clienti e altre commissioni nelle transazioni⁴⁴.



Fonte: Torino sperimenta il MaaS, la mobilità integrata tra tutti i servizi pubblici (quotidianopiemontese.it)

Figura 19 – Mobility as a Service Framework

CAPITOLO 3 – MAAS FOR ITALY

La seconda parte della tesi presenta un breve contesto del concetto di MaaS in Italia, seguito dalle fasi principali della prima sperimentazione avvenuta a Milano, Napoli e Roma. È importante ricordare che i risultati della prima sperimentazione non possono essere pubblicati (e sono quindi secretati) fino al termine dei lavori. A tal fine, tutte le informazioni contenute all'interno del capitolo, tranne ove specificato, provengono dall'esperienza di tirocinio presso il Comune di Torino. Grazie alla conoscenza, professionalità e disponibilità del tutor aziendale è stato possibile seguire non solo il caso di Torino, parte della seconda sperimentazione (Bari, Firenze e Torino), ma anche avere un quadro generale della precedente sperimentazione.

Il rapido sviluppo dei MaaS in Italia, grazie al progetto *MaaS for Italy*, passa necessariamente attraverso la creazione di un ecosistema inclusivo che comprenda l'attuazione delle necessarie riforme, la disponibilità degli strumenti normativi e tecnici necessari, la progressiva digitalizzazione delle aziende interessate (condizione abilitante, necessaria anche se non sufficiente), l'evoluzione della cultura aziendale e la possibilità da parte dei cittadini di beneficiare del paradigma MaaS.

La storia dei MaaS è però ancora relativamente breve: non esistono ancora evidenze consolidate su storie di successo dei modelli di business del MaaS. L'obiettivo del progetto nel suo complesso sta dunque nell'individuare territori aventi caratteristiche diverse quali laboratori di sperimentazione dei MaaS, dove testare l'applicabilità dell'architettura concettuale nazionale, l'introduzione di piattaforme digitali, modelli di business e di interazione tra i soggetti che offrono servizi di mobilità. Tale sperimentazione persegue lo scopo di rispondere al meglio ai fabbisogni di mobilità dei territori stessi, comprendendo, al contempo, quali modelli siano i più adatti ai diversi contesti. In tale ottica risulta altresì centrale la valutazione dell'interesse e dell'utilizzo da parte degli utenti-viaggiatori, la validazione dei modelli di business e la definizione di linee guida per la redazione di eventuali provvedimenti normativi al termine delle sperimentazioni. Inoltre, il progetto MaaS for Italy prevede un approccio multi-territoriale, in grado di assicurare la continuità dell'esperienza di viaggio nella catena cittadina e intercity, permettendo la prosecuzione e fruizione dei sistemi di trasporto tra città, territori e regioni diverse. La dimensione multi-territoriale corrisponde anche a una visione di armonizzazione e coesione territoriale, finalizzata a rendere interoperabile l'accesso dei cittadini ai MaaS sviluppati su tutto il territorio nazionale. Per questo motivo sono interessati dal progetto anche territori a domanda più debole

e i servizi più adeguati a soddisfarla. La personalizzazione dell'offerta, il miglioramento dell'accessibilità e la ridistribuzione dei servizi nello spazio caratterizzano la funzione “sociale” del MaaS.

3.1 LA PRIMA Sperimentazione in Italia

Il progetto “Mobility as a Service for Italy” prevede tre fasi principali. La prima fase finanzia la sperimentazione in città metropolitane tecnologicamente avanzate, definite città “pilota”. Con il primo avviso pubblico sono state individuate Milano, Napoli e Roma.

La seconda fase ha esteso l'iniziativa ad altre tre città metropolitane a cui sono destinate risorse del Fondo Complementare del PNRR. Le città individuate con il secondo avviso sono Bari, Firenze e Torino.

La terza fase del progetto prevede una successiva selezione di sette territori, secondo un appoggio multi-territoriale, in grado di assicurare la continuità dell'esperienza di viaggio tra città, territori e regioni diverse. I 7 territori selezionati sono la Provincia Autonoma di Bolzano e le Regioni Abruzzo, Campania, Emilia-Romagna, Piemonte, Puglia, Veneto.

In linea con le milestone europee, durante il 2023 le prime tre città “pilota” selezionate dovranno realizzare i progetti di sperimentazione MaaS nei rispettivi territori pubblicando, entro marzo 2024 un documento contenente i risultati delle sperimentazioni e la valutazione degli impatti positivi e negativi. Entro giugno 2024, le città selezionate nel secondo Fondo Complementare PNRR, dovranno predisporre il medesimo documento di valutazione dei risultati. I successivi sette territori selezionati dovranno invece realizzare i progetti di sperimentazione ed elaborare il rapporto unico finale entro il primo trimestre del 2025. Il progetto MaaS for Italy, inoltre, prevede la realizzazione di due Living Lab sul tema della Cooperative, Connected and Automated Mobility all'interno dei quali testare soluzioni innovative e integrabili nel paradigma MaaS. Le città selezionate per ospitare i Living Lab sono Torino e Milano.

3.1.1 MILANO: INTEGRAZIONE MODALE E SOSTENIBILITÀ

Milano ha lavorato molto sull'adozione di soluzioni di mobilità innovative, focalizzandosi sull'integrazione modale e la promozione della sostenibilità. Durante la sperimentazione MaaS, in primo luogo, la città ha orientato i suoi investimenti sull'integrazione modale, sviluppando una piattaforma MaaS che unisca tutti i differenti modi di trasporto. I servizi offerti hanno tentato di coinvolgere tutte le fasce di richiesta presenti, dalla metropolitana ai servizi di bike-sharing e ride-sharing. In questo modo è stata consentita la pianificazione degli itinerari, me-

diente l'utilizzo dei diversi mezzi di trasporto. Infatti, date le numerose collaborazioni con operatori privati di trasporto (aziende ride-sharing e bike-sharing), la città è riuscita ad ampliare l'offerta di trasporti disponibile sulla piattaforma MaaS. Gli investimenti inoltre hanno mirato al miglioramento dell'infrastruttura tecnologica, utile al supporto di una piattaforma MaaS di tipo avanzato. Si è cercato di migliorare l'esperienza dell'utente mediante un servizio intuitivo, una gestione efficiente dei sistemi di pagamento digitali e delle applicazioni fornite. Da sottolineare come Milano all'interno del suo progetto, abbia posto attenzione alla promozione di modi di trasporto sostenibili. L'incentivazione si è focalizzata sull'utilizzo dei mezzi pubblici, delle biciclette o veicoli elettrici, contribuendo così alla riduzione dell'impatto ambientale complessivo del sistema di mobilità. Tuttavia, una sfida rilevante potrebbe essere rappresentata dalla gestione della crescente domanda e dal bilanciamento tra l'efficienza operativa e la qualità dei servizi. Mantenere un sistema MaaS sostenibile e all'avanguardia richiede un'attenta gestione delle risorse e l'adattamento alle mutevoli esigenze degli utenti da parte della città e dei soggetti privati presenti all'interno del progetto.

3.1.2 ROMA: ADATTAMENTO ALL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE E SFIDE TURISTICHE

Roma ha affrontato la sperimentazione di MaaS con l'obiettivo di adattare il sistema a un'infrastruttura già esistente e affrontando le sfide legate al turismo. La capitale ha dovuto affrontare la complessa integrazione di MaaS all'interno di un tessuto urbano da tempo consolidato. La principale sfida per Roma è rappresentata dalla necessità di aggiornamento e coordinazione dei sistemi di trasporto esistenti, puntando a garantire una transizione fluida verso un sistema di mobilità di tipologia integrata. Come secondo obiettivo, data l'importanza turistica di Roma, MaaS si propone di garantire l'accessibilità e la comprensione dei vari servizi disponibili sulla piattaforma. Questo ha richiesto una progettazione dell'interfaccia utente multilingue e soluzioni di mobilità che tengano conto delle esigenze specifiche dei turisti. Più in generale, Roma ha incentivato l'utilizzo di soluzioni integrate comprendendo il TPL, la micromobilità e le opzioni di ride-sharing. Affrontare le esigenze di una popolazione locale e di una moltitudine di turisti richiede una gestione attenta e una progettazione orientata all'accessibilità e all'integrazione. La sfida a lungo termine di Roma consiste nell'evolvere costantemente il sistema MaaS per rispondere alle mutevoli esigenze di una città unica e dinamica.

3.1.3 NAPOLI: ADATTAMENTO AI CONTESTI URBANI UNICI E PROMOZIONE DELLA MICROMOBILITÀ

Napoli, con la sua topografia particolare e le caratteristiche urbane uniche, ha affrontato la sperimentazione MaaS con un approccio focalizzato sull'adattamento ai contesti urbani e sulla promozione della micromobilità. L'elemento distintivo per Napoli è stata la promozione della partecipazione della comunità durante la definizione delle possibili esigenze di mobilità. In questo caso, si è rivelata una sfida il mantenimento di un dialogo aperto che orientasse alla comprensione delle esigenze specifiche, implementando soluzioni adatte e funzionali. Data la dimensione più compatta di alcune zone di Napoli e la zona a traffico limitato, alcuni investimenti hanno promosso la micromobilità. Di fatto, bike-sharing e veicoli leggeri contribuiscono a una mobilità flessibile e adatta ai contesti urbani più piccoli, densi e intricati come in questo caso.

La scelta di quale città abbia avuto più successo tramite il MaaS dipenderà dagli obiettivi specifici che si cercano di raggiungere. Milano è all'avanguardia nell'integrazione modale e nella sostenibilità, Roma si è adattata con successo a un contesto urbano abitudinario e complesso da gestire mentre Napoli ha focalizzato l'attenzione sugli adattamenti ai contesti urbani unici. Per effettuare una valutazione approfondita dei risultati del progetto pilota servirà aspettare la raccolta dei risultati delle sperimentazioni. In assenza di tali risultati, si ricorda che per una valutazione più approfondita sarebbe utile considerare gli indicatori di prestazione (KPI), il feedback degli utenti e la sostenibilità finanziaria.

3.2 LA SECONDA Sperimentazione: TORINOMAAS4ITALY

Il progetto di pilot MaaS della Città di Torino, denominato "TorinoMaaS4Italy", si pone l'obiettivo di estendere la fruizione dei servizi e delle offerte di mobilità oltre i confini metropolitani. Torino intende applicare una sperimentazione di servizi MaaS che soddisfi le diverse necessità di spostamento per tutte le categorie di utenti presenti nella metropoli. Sono previsti infatti due use case, il primo rivolto ai dipendenti di alcune aziende del territorio (Corporate MaaS), il secondo invece riguarda iniziative specifiche per alcune sottocategorie di utenti, ad esempio, pendolari, disabili, donne, anziani ed altre. Il progetto, inoltre, si svilupperà sinergicamente con il Living lab inerente alla guida autonoma e connessa (Cooperative, Connected and Automated Mobility - CCAM) denominato ToMove.

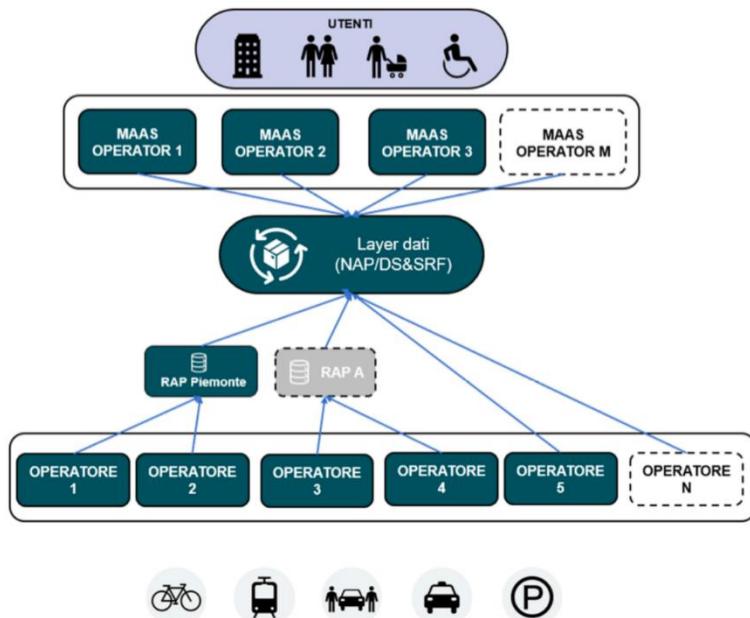
3.2.1 IL PROGETTO

"TorinoMaaS4Italy" vuole realizzare un servizio MaaS di livello 4. All'utente, in questo caso, verrà fornita la possibilità di pianificare, pagare, prenotare ed accedere alla mobilità condivisa presente. All'interno della governance del MaaS la pubblica amministrazione (PA) svolge un ruolo centrale in quanto agisce monitorando il comportamento degli utenti e realizzando politiche di incentivazione della domanda di trasporto. Quest'ultima prevederà opzioni di cashback o voucher di sconto favorendo le esigenze di specifiche categorie (donne, disabili e anziani) e le scelte di servizi più sostenibili, scartando quelle più impattanti a livello ambientale. Inoltre, il capoluogo piemontese dispone di un'importante risorsa quale un sistema regionale unico di bigliettazione elettronica denominato BIP, che sarà aggiornato per tutta la durata del progetto. Il pilot di Torino si allinea all'obiettivo generale di "MaaS4Italy" che prevede la costruzione di un ecosistema MaaS nazionale basato sull'infrastruttura NAP/DS&SRF.

In particolare, prevede:

- la definizione di una sperimentazione MaaS aperta al mercato e agli operatori che vi intendono partecipare;
- la realizzazione di un apparato di regole e strumenti che consentano l'interazione di tutti i possibili utenti;
- il tentativo di scambio di dati che segua regole a livello nazionale e rispetti gli standard internazionali;
- la costruzione di un ecosistema MaaS nazionale fondato sulla trasparenza e la leale concorrenza tra gli attori coinvolti.

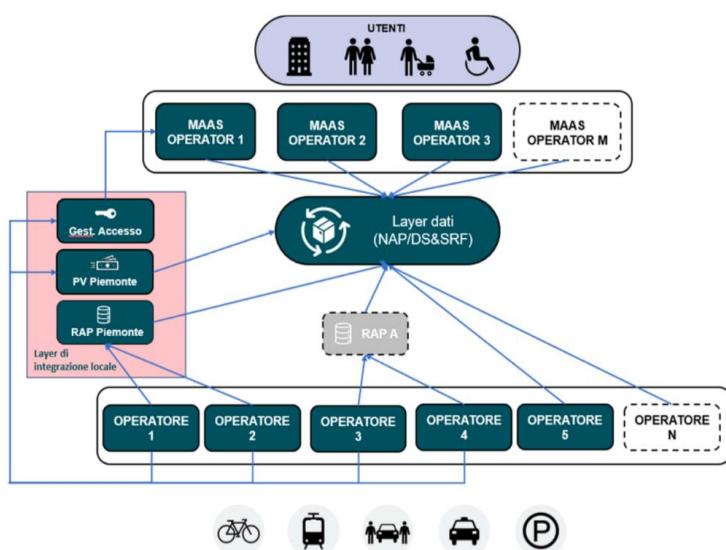
Per Torino la strategia si sviluppa mediante due linee di intervento Use Case1 e Use Case2⁴⁵. Lo UC1 riguarderà il Corporate Maas, il quale coinvolgerà alcune aziende metropolitane, come TPL e MSP, che consentiranno ai dipendenti l'utilizzo dei servizi di mobilità del tipo casa-lavoro, lavoro-lavoro e tempo libero. In cambio di questa possibilità, i mobility manager troveranno a loro disposizione uno strumento di analisi statistica e le società saranno libere di rilasciare incentivi per incrementare la domanda. Come mostrato nella Figura 5, in una prima fase, viene domandato agli operatori di mobilità di inserire i dati richiesti dal DS&SRF attraverso il Punto di Accesso Regionale (RAP) piemontese e il NAP. Il DS&SRF/NAP fornisce ai MaaS operator le informazioni utili agli utenti per la pianificazione del viaggio. Per concludere l'acquisto e la fruizione del servizio da parte dei cittadini, i mass operator e gli operatori di mobilità dialogheranno direttamente garantendo condizioni di sicurezza reciproca.



Fonte: Indirizzi per l'attuazione del progetto "MaaS for Italy"

Figura 20 – TorinoMaaS4Italy/ Wave 1

La seconda parte della sperimentazione prevede l'integrazione da parte dei MaaS operator e degli operatori di mobilità con il layer di integrazione locale, il quale estende le funzioni del RAP, completando il progetto con una piattaforma di vendita e uno strumento di accesso semplificato ai servizi, come mostrato in Figura 6.



Fonte: Indirizzi per l'attuazione del progetto "MaaS for Italy"

Figura 21 – TorinoMaaS4Italy/ Wave 2

Il monitoraggio della sperimentazione avviene grazie a survey somministrate agli utenti MaaS, valuta il raggiungimento degli obiettivi e partecipa alla redazione di un documento di raccomandazioni e di supporto utile al legislatore in fase decisionale. Le competenze acquisite dal

progetto pilota concorreranno all’implementazione del capitale di conoscenza utile alla terza parte del progetto MaaS4Italy.

3.2.2 ATTORI E RUOLI

I componenti della steering committee sono la Città di Torino, la Regione Piemonte, la Città metropolitana di Torino, l’Agenzia della mobilità Piemontese, 5T, università e centri di ricerca. La Città di Torino svolge le azioni di attuazione, di coordinamento generale del progetto e delle relazioni con il MIT, il DTD, gli stakeholder locali e le altre città pilota.

La Regione Piemonte è coinvolta nel protocollo di intesa inter-ente sul MaaS e sulla bigliettazione elettronica BIP e offre la propria infrastruttura tecnologica per raggiungere gli obiettivi prefissati.

La Città metropolitana di Torino, così come la Regione, partecipa al protocollo di intesa inter-ente sul MaaS e sulla bigliettazione elettronica ed è coinvolta nello UC1. In particolare, si occupa dell’individuazione delle aziende che sperimentano i corporate MaaS, del supporto e del coordinamento dei responsabili della mobilità aziendale.

L’Agenzia della mobilità piemontese, anch’essa firmataria del protocollo di intesa, coinvolge nel progetto i servizi TPL attraverso la pianificazione, la programmazione, il finanziamento e il controllo di questi.

La società in-house 5T gestisce la realizzazione di progetti e servizi legati alla mobilità per conto dei soci e l’erogazione di alcuni incentivi.

L’Università di Torino e il Politecnico di Torino contribuiranno mediante attività di ricerca su modelli di business e analisi del comportamento degli utenti.

Tra i partner del progetto si trovano gli operatori TPL, nel caso di Torino sono coinvolti GTT S.p.A., Extra.To e Trenitalia. Oltre a questi operano i Mobility Service Provider ovvero soggetti di mercato o concessionari di servizi per lo spostamento. L’intento è quello di coinvolgere almeno un provider per i seguenti servizi: monopattini e bici in sharing, taxi, scooter sharing, car sharing e car rental, le tariffe di parcheggio in zona blu, il servizio NCC, colonnine elettriche, bus e treni a lunga percorrenza e car pooling.

Infine, sono coinvolti i MaaS operator ovvero coloro che svolgono la funzione di collegamento tra la domanda degli utenti e la fruizione dei servizi di trasporto.

Gli utenti saranno principalmente due, i cittadini e gli utenti corporate. Per cittadini si intende coloro che si muovono all’interno dell’area metropolitana di Torino, in particolare, per alcune

sottocategorie di utenti sono previste forme di incentivazione per il raggiungimento degli obiettivi sociali del progetto. Gli utenti corporate invece rappresentano i dipendenti delle aziende coinvolte nello UC1.

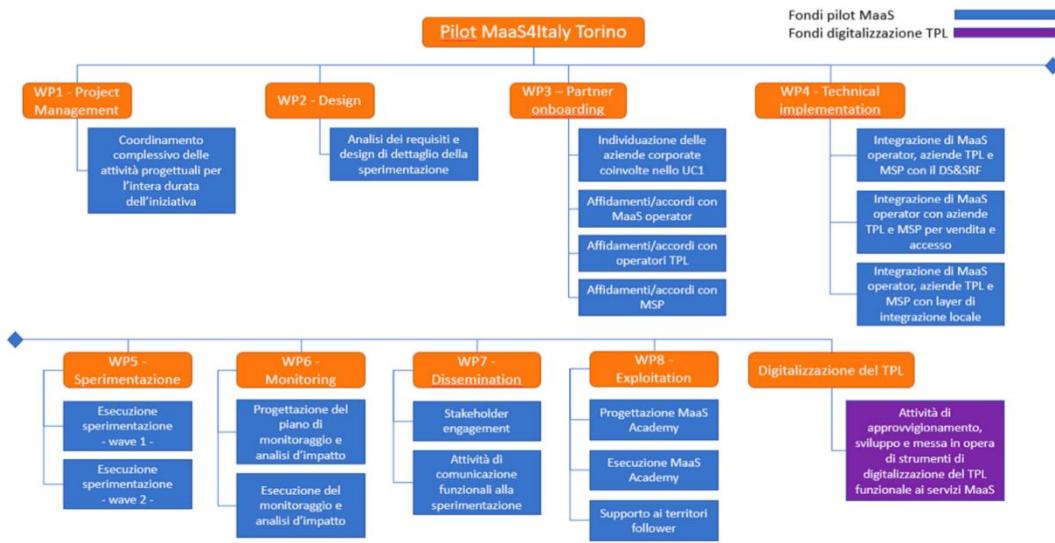
3.2.3 COSTI E STRUTTURA DEL PROGETTO

Per la concretizzazione del progetto TorinoMaaS4Italy, si prevede un finanziamento delle operazioni tramite fondi ministeriali per un ammontare di €2.500.000. Il totale si suddivide in tre spese, la prima di 600mila euro, utilizzata per l'incentivazione per gli utenti dei servizi offerti dal MaaS; la seconda di 200mila euro, messi a disposizione dal Comune di Torino per reclutare personale per la realizzazione del progetto; la terza di 1,7 Mio di euro affidati in-house a 5T per lo svolgimento delle attività progettuali individuate. Inoltre, sono destinati 800.000 euro alla digitalizzazione del TPL, erogati a GTT a copertura dei costi di digitalizzazione. Nello specifico l'azienda si doterà degli strumenti necessari a comunicare i dati statistici e dinamici dell'offerta di trasporto, abilitando gli operatori MaaS alla vendita dei propri titoli di viaggio e rendendo possibile l'accesso ai propri servizi di trasporto pubblico.

Il progetto si organizza in otto work package a ciascuno dei quali fanno riferimento macro-attività, a loro volta suddivise in sotto-attività. Tali work package sono:

- Project management
- Design
- Partner onboarding
- Technical implementation
- Sperimentazione
- Monitoring
- Dissemination
- Exploitation.

Un approfondimento circa le sotto-attività per ciascun WP sono illustrate nella Figura 7 e indicate in colore blu.



Fonte: Estratto del piano operativo – TorinoMaaS4Italy

Figura 22 – Rappresentazione della Work Breakdown Structure

CAPITOLO 4 – LA SICUREZZA NEI TRASPORTI

Questo capitolo si focalizza sull’analisi della sicurezza, per comprendere come questo aspetto possa essere inserito come elemento di valore aggiunto all’interno dell’ecosistema MaaS. A tale fine, presenta i risultati dell’analisi effettuata sul data base degli incidenti della città di Torino per comprendere che tipo di iniziativa intraprendere affinché il MaaS contribuisca all’aumento della sicurezza stradale, grazie al suo approccio multimodale, volto a ridurre l’utilizzo dell’auto privata, importante causa di incidentalità.

Verranno prima analizzati i concetti di “safety” e “security” per poi presentare la situazione relativa all’incidentalità nella città di Torino e proporre come questo aspetto possa essere incluso nel concetto di MaaS.

4.1 SICUREZZA: SAFETY AND SECURITY

Nel contesto dei trasporti, la security e la safety rappresentano due pilastri fondamentali per garantire la protezione delle persone e delle merci durante gli spostamenti. Nonostante si traducano entrambi con il termine sicurezza, differiscono nel loro focus e nell’approccio alla gestione dei rischi, evidenziando la complessità e la diversità delle sfide affrontate nel settore dei trasporti.

La security nei trasporti si riferisce alla protezione dalle minacce esterne, intenzionali o criminali, che potrebbero mettere a rischio la sicurezza delle persone, delle infrastrutture o delle merci durante il trasporto. Questo include la prevenzione e la gestione di atti terroristici, sabotaggi, furti, pirateria e altre forme di violenza o crimine organizzato.

Per quanto concerne le misure di security nei trasporti, queste riguardano l’implementazione di controlli di sicurezza nei porti, negli aeroporti e nelle stazioni ferroviarie, ma anche l’uso di tecnologie avanzate per la scansione e il rilevamento di materiali pericolosi o illeciti. Importante per implementare la protezione da minacce esterne è la cooperazione tra diversi attori quali autorità di sicurezza, forze dell’ordine, organizzazioni internazionali e operatori di trasporto in modo tale che sia garantita una risposta efficace a potenziali minacce e situazioni di emergenza.

Diversamente dalla security, la safety nei trasporti si concentra sulla prevenzione degli incidenti e sulla gestione dei rischi associati alle attività di trasporto. Questo include la protezione dalle collisioni stradali, dagli incidenti ferroviari, dalle perdite di carico, dagli infortuni sul lavoro e da altre situazioni che possono mettere a rischio la vita umana o causare danni materiali.

L’attuazione di misure di safety nel settore dei trasporti necessita dell’identificazione e la valutazione dei potenziali pericoli lungo le linee di trasporto e dell’implementazione di strategie

preventive e di emergenza per moderare i rischi. Si può considerare, ad esempio, la manutenzione regolare dei veicoli, la formazione del personale riguardo protocolli di sicurezza, l'implementazione di sistemi di controllo del traffico e la progettazione di infrastrutture stradali e ferroviarie sicure e resilienti.

L'Unione Europea, in questo senso, ha avviato diverse iniziative e ha stabilito obiettivi ambiziosi per promuovere la safety in tutte le modalità di trasporto. Esistono, infatti, alcune agenzie per la sicurezza, ciascuna delle quali si occupa di un diverso modo di trasporto⁴⁶. L'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea (AESA) promuove, insieme alla Commissione europea, alcune norme di sicurezza che riguardano i settori chiave dell'aviazione, tra cui l'aeronavigabilità, l'equipaggio, gli aeroporti, le operazioni di volo e la fornitura di servizi, insieme alla regolamentazione anche dei droni⁴⁷. L'Agenzia ferroviaria europea (ERA), tra le varie funzioni, si occupa dell'elaborazione di tecniche e approcci comuni in materia di sicurezza, lavorando a stretto contatto con gli attori coinvolti. L'ERA è dotata di un'unità di sicurezza dedicata che monitora e riferisce sul tema nell'UE⁴⁸. Infine, l'Agenzia europea per la sicurezza marittima (EMSA) si occupa della consulenza tecnica e dell'assistenza operativa, con il fine di migliorare la protezione dei mari, la preparazione e l'intervento in caso di inquinamento e la sicurezza marittima. Nella maggior parte dei casi agisce in via preventiva, monitorando l'applicazione di leggi e valutando l'efficacia di queste⁴⁹.

Per quanto concerne la sicurezza stradale, l'UE ha promosso il progetto "Vision Zero" con l'obiettivo di raggiungere l'azzeramento delle vittime della strada entro il 2050. Inoltre, nell'ambito di questo progetto, si punta a ridurre del 50% i decessi stradali e i feriti gravi entro il 2030⁵⁰. In linea con tale approccio, sono nate alcune iniziative come l'European Road Assessment Programme (EuroRAP) e l'European New Car Assessment Programme (EuroNCAP) che hanno la missione di sviluppare protocolli e linee guida che garantiscono più sicurezza su strada e la riduzione del rischio di incidenti.

Queste sono solo alcune delle iniziative a livello europeo per promuovere la safety nei trasporti. Il ruolo dell'UE, infatti, rimane centrale nel coordinamento degli sforzi tra i paesi membri e nella promozione dell'adozione di misure volte a migliorare la sicurezza e la sicurezza dei trasporti su tutto il continente.

4.2 LA SICUREZZA NEI TRASPORTI A TORINO: ELABORAZIONE DEL DATABASE DEGLI INCIDENTI 2019-2022

Il tema della sicurezza dei trasporti risulta essenziale per analizzare e organizzare una buona gestione degli spostamenti per i cittadini. La città di Torino, grazie al proprio patrimonio culturale e industriale, ha vissuto una crescita esponenziale del tasso di motorizzazione, diminuendo la sicurezza stradale.

Inoltre, con lo sviluppo delle piattaforme di mobilità, servizi come i monopattini in sharing o le biciclette elettriche si sono aggiunti al panorama dei sistemi di trasporto urbani. Questo cambiamento ha reso più difficile la convivenza tra diversi veicoli, soprattutto in termini di sicurezza, perché ogni tipologia di mezzo presenta caratteristiche differenti in termini di occupazione di spazio, velocità e fruibilità della rete stradale. La sicurezza, inoltre, diminuisce con l'aumentare della densità veicolare; strade congestionate favoriscono situazioni di stress e tensione tra gli automobilisti, aumentando il rischio di incidenti. Inoltre, quando il traffico è intenso, la qualità dell'aria peggiora drasticamente a causa del particolato fine. Secondo l'ultimo report sull'inquinamento di Legambiente⁵¹ Torino si colloca 82esima su un totale di 105 città analizzate. I criteri utilizzati per classificare le città rivelano che, nonostante Torino sia migliorata in materia di mobilità sostenibile, raccolta differenziata e spazi pedonali, la qualità dell'aria abbia riportato peggioramenti significativi. Torino, nel 2023, si classifica 104esima su 105 in tema di inquinamento atmosferico.

Inoltre, l'elevato numero di veicoli nelle strade di Torino comporta un aumento della probabilità di incidenti gravi e fatali. A tal proposito, per monitorare la sicurezza su strada, il Comune di Torino, in collaborazione con la Polizia municipale, annualmente redige un data base degli incidenti. Durante l'esperienza di tirocinio, è stato possibile utilizzare tale data base ed analizzare i dati in modo da fornire informazioni utili a individuare possibili interventi. Il data base contiene circa 20.000 dati, con informazioni sensibili relative alla localizzazione degli incidenti ed alle persone coinvolte. Per questo motivo, in accordo con il tutor aziendale, si è deciso di utilizzare solamente la georeferenziazione delle informazioni, data la natura sensibile dei dati. Ciononostante, i dati sono ancora troppo puntuali e, di conseguenza, è stata utilizzata una classificazione DOT DENSITY. Questa tecnica consente il trattamento dei dati per raggruppamento spaziale, restituendo un'analisi non puntatale, bensì a macchie di colore. In questo modo i dati risultano di facile interpretazione per il lettore: dove il colore è più intenso, sarà presente una maggiore quantità di dati e, viceversa, in una zona dove ne sono presenti pochi, la concentrazione del colore tenderà a diminuire. Per la creazione delle carte sono state individuate sette

dinamiche relative alla sicurezza della città. La prima carta analizzata (Tav. 1), mostra il numero totale degli incidenti avvenuti nel lasso temporale dal 2019 al 2022. La situazione generale negli anni analizzati riporta una forte presenza di sinistri, in maggior concentrazione nei pressi del centro di Torino. Le cause sono molteplici, ad esempio il tessuto di vie strette e dense del centro storico e l'area a traffico limitato, che favoriscono il congestimento dell'area. Inoltre, nel centro della città viene offerta una vasta gamma di servizi come il TPL, monopattini, bike e car sharing e taxi. Il problema risulta nella difficile convivenza tra modi di trasporto molto diversi, che presentano dimensioni, velocità, stabilità e livelli di sicurezza differenti. Le Tav. 2 e 3 riportano gli incidenti in cui sono morte, rispettivamente, delle persone a bordo dei veicoli o dei pedoni. In entrambi i casi la situazione è preoccupante; il numero dei decessi rimane invariato, ma si osserva che la concentrazione degli incidenti si è spostata dalle zone esterne, arrivando al 2022 ad essere quasi totalmente concentrata nel centro città. Il data base per ogni anno registra circa 5.000 incidenti e la maggior parte di essi riportano almeno una vettura coinvolta ed innumerosi decessi. Questa tendenza viene confermata anche dall'osservatorio europeo per la sicurezza stradale ERSO. I dati più recenti registrano 20.640 persone morte a causa di un incidente stradale nel 2023, facendo emergere come la riduzione degli incidenti sia ancora troppo lenta. L'Italia, inoltre, rivela che il numero di incidenti provocati da autovetture rimangono costanti dal 2018. L'unico aspetto positivo che le Tavole 1, 2, 3 permettono di osservare è la graduale scomparsa degli incidenti e dei decessi nelle esterne alla metropoli. L'incidentalità è diminuita dove la città ha introdotto semafori, rilevatori di velocità e parcheggi a pagamento, anche se si tende a interpretare in modo scorretto questi aspetti: gli incidenti provocati dalle auto sono causati principalmente dal grandissimo numero di vetture presenti che creano congestione, poca visibilità e sicurezza sia per i conducenti che per i cittadini a bordo dei mezzi non motorizzati.

Dal 2022, la città ha investito maggiormente nella mobilità dolce e nel miglioramento delle infrastrutture. Nonostante la città abbia dedicato una buona parte dei progetti a tale fine, risulta ancora eccessivo il coinvolgimento della mobilità non motorizzata in situazioni di pericolo elevato. Successivo al boom di vendite e noleggi dal 2020, molti cittadini hanno abbandonato l'utilizzo del mezzo pubblico in favore del monopattino privato⁵², grazie anche agli incentivi per l'acquisto. Questa dinamica testimonia come per l'utente sia risultato preferibile abbandonare un mezzo sicuro, sostituendolo con uno pericoloso, ma meno costoso. Questo mezzo di trasporto presenta infatti caratteristiche singolari come un baricentro molto alto, un peso irrisorio e ruote di dimensioni ridotte. Inoltre, gli utenti tendono a non utilizzare i dispositivi di sicurezza come il casco, aumentandone la pericolosità. Chi si trova alla guida di un monopattino è

molto più esposto agli urti; in questo senso, nella Tav.5, gli incidenti risultati mortali avvengono quando l’utente a bordo del monopattino elettrico si scontra o è travolto da un veicolo avente dimensioni maggiori. I monopattini risultano molti più pericolosi rispetto alle biciclette e la visualizzazione dei risultati permette di affermare che coprono distanze molto diverse. Infatti, i monopattini vengono essenzialmente utilizzati nel centro di Torino, mentre le biciclette percorrono tratte più lunghe e, di conseguenza, sono coinvolte in incidenti su tutta la città. Questo, però, non fa della bicicletta il mezzo più pericoloso. La bicicletta, a differenza del monopattino, presenta caratteristiche differenti; in primo luogo, essendo un mezzo muscolare, consente a chi la utilizza di praticare movimento fisico, utile per aiutare il benessere degli utenti; predispone di ruote di dimensioni maggiori e un bilanciamento dei pesi più semplice da gestire per l’utente, risultando più stabile. Rimane però evidente che, nonostante la bicicletta sia un’ottima alternativa all’automobile, come già evidenziato, la vera pericolosità per i mezzi non motorizzati si presenta nel momento in cui all’interno della città la presenza maggiore è quella delle auto. Monopattini e biciclette non sempre hanno a disposizione infrastrutture o luoghi consoni per essere utilizzati in modo sicuro. Le piste ciclabili nella città sono presenti, ma in molti casi mancano di continuità, con curve pericolose in prossimità di strade trafficate e senza barriere di protezione tra le sedi utilizzate dai diversi veicoli. Le Tavole 5 e 6 rappresentano il coinvolgimento in un sinistro di monopattini e biciclette. È importante specificare che, se si confronta la carta relativa agli incidenti provocati da auto (Tav. 4), con quelle relative al coinvolgimento di biciclette e monopattini, le auto sono, nella maggior parte dei casi, la causa dei decessi (Tav. 2,3).

Mettendo a confronto tutte le diverse tipologie di spostamento, per le città di grandi dimensioni come Torino, il trasporto pubblico e la bicicletta risultano estremamente efficienti. I due modi di trasporto risultano, inoltre, i più sicuri ed i più economici. Per questo motivo, all’interno di molti progetti europei, la bicicletta risulta la modalità di spostamento su cui si concentrano molti investimenti. I prossimi paragrafi presentano alcune iniziative provenienti da altri paesi che potrebbero essere un buon esempio per la città di Torino.

Elaborazione cartografica del data base sugli incidenti avvenuti nel Comune di Torino 2019-2022

Le cartografie riportate all'interno di questo documento sono appositamente pensate fuori scala e senza legenda. Questo perchè al candidato è stato indicato dal tutor aziendale di utilizzare i dati ma unicamente mediante carte con classificazione per DOT POINT. Questa tecnica, infatti, permette la visualizzazione della concentrazione dei dati georiferiti sulle coordinate della cartografia. L'obiettivo della rappresentazione rimane invariato: permettere al lettore l'immediata individuazione delle aree di concentrazione della variabile analizzata, nel rispetto della segretezza e della privacy dei dati.



Incidenti 2019



Incidenti 2020



Incidenti 2021



Incidenti 2022

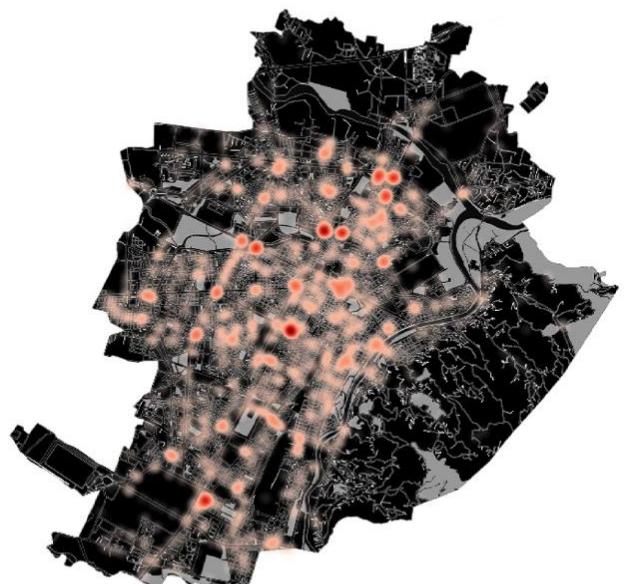
Fonti: Polizia Municipale del Comune di Torino (Vigili)

Elaborazione cartografica del data base sugli incidenti avvenuti nel Comune di Torino 2019-2022

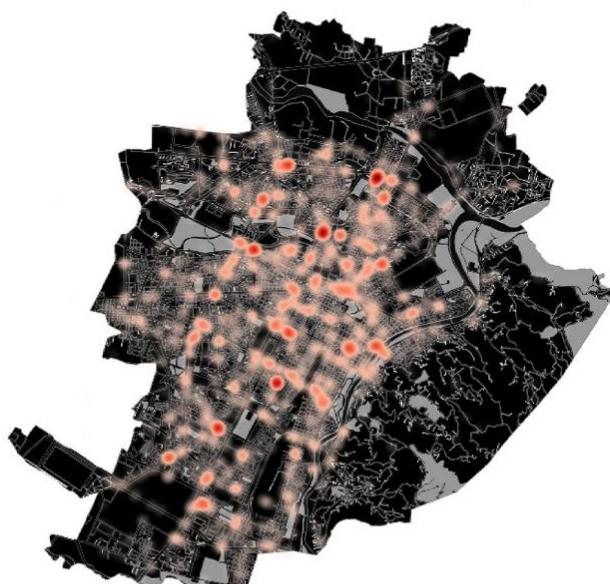
Le cartografie riportate all'interno di questo documento sono appositamente pensate fuori scala e senza legenda. Questo perchè al candidato è stato indicato dal tutor aziendale di utilizzare i dati ma unicamente mediante carte con classificazione per DOT POINT. Questa tecnica, infatti, permette la visualizzazione della concentrazione dei dati georiferiti sulle coordinate della cartografia. L'obiettivo della rappresentazione rimane invariato: permettere al lettore l'immediata individuazione delle aree di concentrazione della variabile analizzata, nel rispetto della segretezza e della privacy dei dati.



Persone decedute 2019



Persone decedute 2020



Persone decedute 2021



Persone decedute 2022

Fonti: Polizia Municipale del Comune di Torino (Vigili)

Elaborazione cartografica del data base sugli incidenti avvenuti nel Comune di Torino 2019-2022

Le cartografie riportate all'interno di questo documento sono appositamente pensate fuori scala e senza legenda. Questo perchè al candidato è stato indicato dal tutor aziendale di utilizzare i dati ma unicamente mediante carte con classificazione per DOT POINT. Questa tecnica, infatti, permette la visualizzazione della concentrazione dei dati georiferiti sulle coordinate della cartografia. L'obiettivo della rappresentazione rimane invariato: permettere al lettore l'immediata individuazione delle aree di concentrazione della variabile analizzata, nel rispetto della segretezza e della privacy dei dati.



Pedoni deceduti 2019



Pedoni deceduti 2020



Pedoni deceduti 2021



Pedoni deceduti 2022

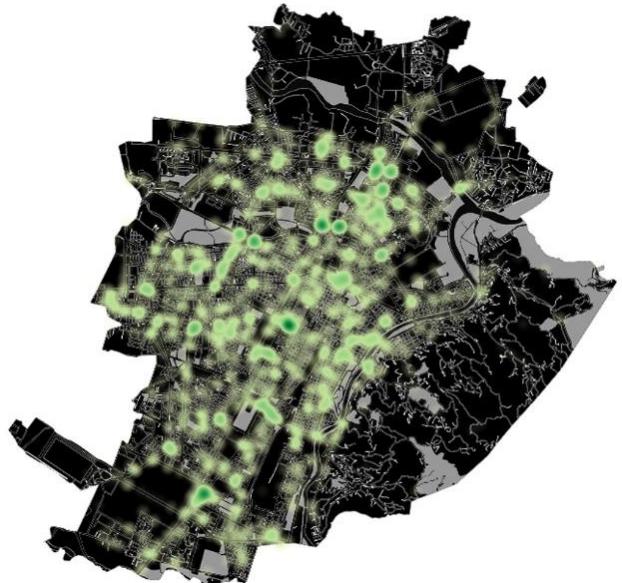
Fonti: Polizia Municipale del Comune di Torino (Vigili)

Elaborazione cartografica del data base sugli incidenti avvenuti nel Comune di Torino 2019-2022

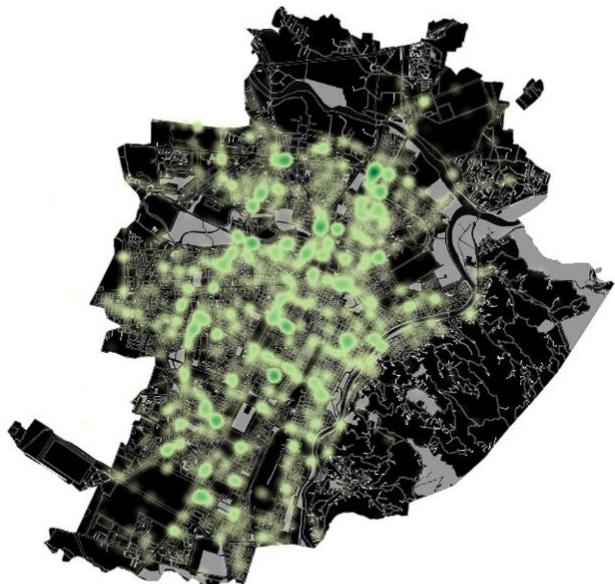
Le cartografie riportate all'interno di questo documento sono appositamente pensate fuori scala e senza legenda. Questo perchè al candidato è stato indicato dal tutor aziendale di utilizzare i dati ma unicamente mediante carte con classificazione per DOT POINT. Questa tecnica, infatti, permette la visualizzazione della concentrazione dei dati georiferiti sulle coordinate della cartografia. L'obiettivo della rappresentazione rimane invariato: permettere al lettore l'immediata individuazione delle aree di concentrazione della variabile analizzata, nel rispetto della segretezza e della privacy dei dati.



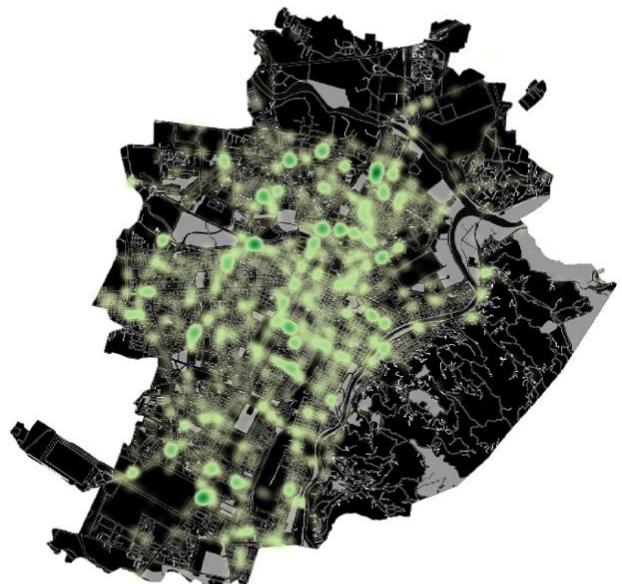
Indicente provocato da un'auto 2019



Incidente provocato da un'auto 2020



Incidente provocato da un'auto 2021

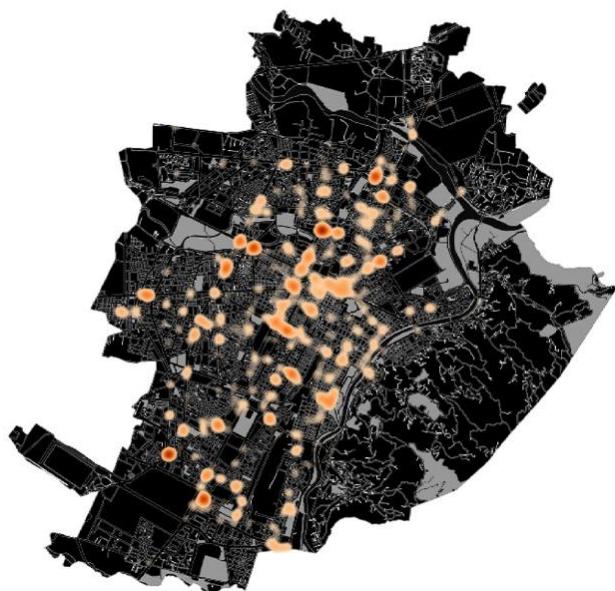


Incidente provocato da un'auto 2022

Fonti: Polizia Municipale del Comune di Torino (Vigili)

Elaborazione cartografica del data base sugli incidenti avvenuti nel Comune di Torino 2019-2022

Le cartografie riportate all'interno di questo documento sono appositamente pensate fuori scala e senza legenda. Questo perchè al candidato è stato indicato dal tutor aziendale di utilizzare i dati ma unicamente mediante carte con classificazione per DOT POINT. Questa tecnica, infatti, permette la visualizzazione della concentrazione dei dati georiferiti sulle coordinate della cartografia. L'obiettivo della rappresentazione rimane invariato: permettere al lettore l'immediata individuazione delle aree di concentrazione della variabile analizzata, nel rispetto della segretezza e della privacy dei dati.



Monopattini coinvolti in incidente 2019



Monopattini coinvolti in incidente 2020



Monopattini coinvolti in incidente 2021



Monopattini coinvolti in incidente 2022

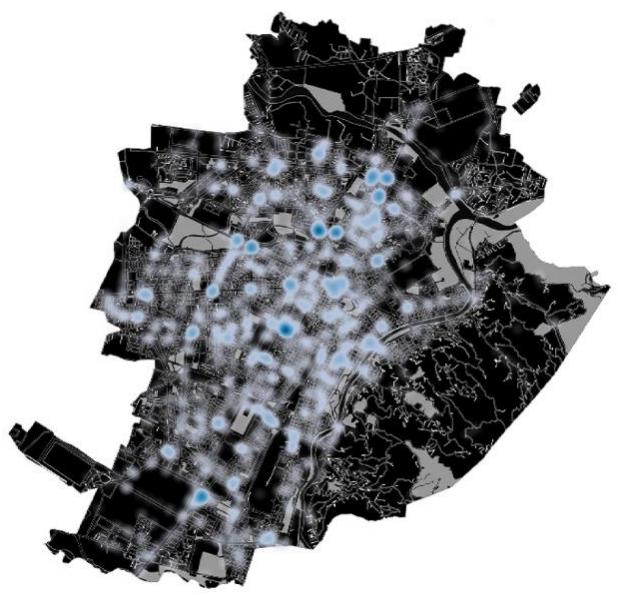
Fonti: Polizia Municipale del Comune di Torino (Vigili)

Elaborazione cartografica del data base sugli incidenti avvenuti nel Comune di Torino 2019-2022

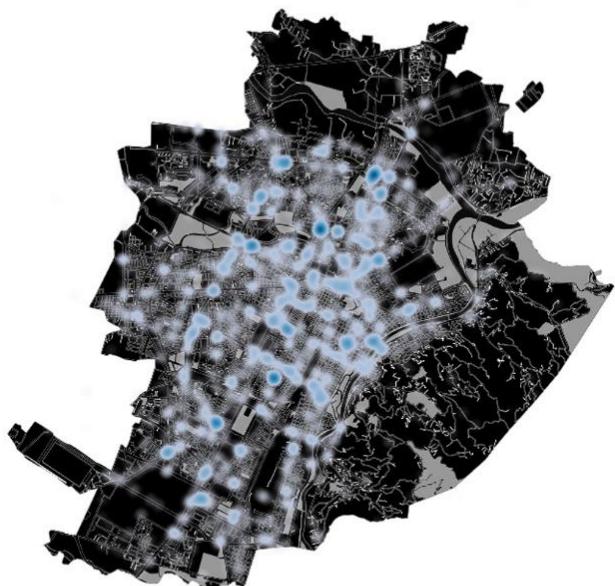
Le cartografie riportate all'interno di questo documento sono appositamente pensate fuori scala e senza legenda. Questo perché al candidato è stato indicato dal tutor aziendale di utilizzare i dati ma unicamente mediante carte con classificazione per DOT POINT. Questa tecnica, infatti, permette la visualizzazione della concentrazione dei dati georiferiti sulle coordinate della cartografia. L'obiettivo della rappresentazione rimane invariato: permettere al lettore l'immediata individuazione delle aree di concentrazione della variabile analizzata, nel rispetto della segretezza e della privacy dei dati.



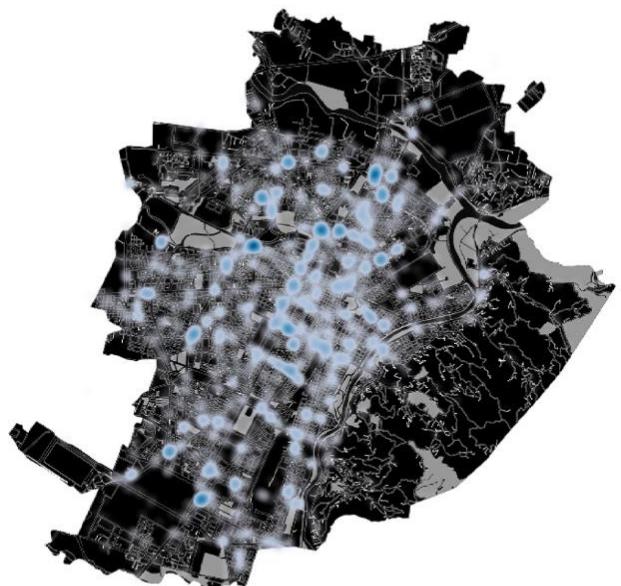
Biciclette coinvolte in incidente 2019



Biciclette coinvolte in incidente 2020



Biciclette coinvolte in incidente 2019



Biciclette coinvolte in incidente 2021

Fonti: Polizia Municipale del Comune di Torino (Vigili)

4.3 IL TRASPORTO ATTIVO: IL CASO NORVEGESE

Lo studio dell’Istituto di Economia dei Trasporti di Oslo (TØI)⁵³, pubblicato il 9 gennaio 2023, ha utilizzato le restrizioni di viaggio durante la pandemia da Covid-19 in Norvegia per studiare le relazioni tra viaggi attivi, umore e prestazioni lavorative. A seguito della selezione di un campione di 1.319 cittadini, è stata effettuata un’indagine riguardante:

- modalità di pendolarismo;
- esperienza di viaggio;
- umore attuale;
- prestazioni lavorative.

I modelli statistici multivariati utilizzati per analizzare i risultati descrivono un più alto grado di soddisfazione per i pendolari con modalità attive (piedi e bicicletta) rispetto alle modalità passive (automobile come conducente e trasporto pubblico). Inoltre, i cittadini che nel tempo hanno cambiato modalità di spostamento (151) rivelano migliori condizioni di umore e prestazioni lavorative utilizzando modalità attive di trasporto. La mancanza di attività fisica quotidiana porta un grave effetto negativo sulla salute e aumenta il rischio di malattie a lungo termine (Bauman, 2004; Warburton e Bredin, 2017). (A tal proposito, il pendolarismo attivo rappresenta il modo più efficace per affrontare tale sfida sanitaria e migliora l’impatto ambientale e il benessere. Mokhtarian et al. (2015) mostrano come camminare ed andare in bicicletta risultino fisicamente più faticosi, ma mentalmente meno faticosi rispetto alle modalità passive. Queste modalità rappresentano, inoltre, il mezzo di più facile accesso all’attività fisica e il più accettato anche dai viaggiatori meno attivi. Andare in bicicletta al lavoro ha generato un’ulteriore dinamica relativa al divertimento rispetto ad altre modalità di viaggio. Secondo alcuni studi (Kaplan, Wrzesinska e Prato, 2019), il ciclismo sarebbe associato all’autorealizzazione degli utenti in termini fisici, psicologici e sociali.

4.4 L’UTILIZZO DELLE INFORMAZIONI COMPORTAMENTALI PER INCENTIVARE L’USO DELLA BICICLETTA

Il settore dei trasporti contribuisce in modo importante al riscaldamento globale, ma può anche avere effetti positivi sulla salute e sull’ambiente per l’individuo e la società, quando si incoraggiano a camminare e ad andare in bicicletta⁵⁴. Come affermato in precedenza, il trasporto attivo può aiutare molti utenti a raggiungere un livello di attività fisica quotidiana adeguato. L’unione di economia comportamentale e nuova tecnologia mobile può rappresentare un incentivo

all’uso di modalità di trasporto attive. Lo studio del TØI, pubblicato il 1° luglio 2021⁵⁵, ha analizzato la reazione dei cittadini nei confronti di incentivi monetari per l’utilizzo della bicicletta, utilizzando uno studio controllato randomizzato (RCT) durato 5 settimane, effettuato nell’autunno 2018 nelle tre città più importanti della Norvegia. L’esperimento rivela una relazione causale tra l’incentivo monetario e la quantità di chilometri percorsi in bicicletta. Gli spostamenti dei partecipanti sono stati monitorati attraverso un’app di rilevamento automatico, denominata Sense.DAT, che fornisce dati quantitativi contenenti informazioni su tempo, distanza e modo di trasporto utilizzato per ogni spostamento. Inoltre, se solitamente gli incentivi all’uso della bicicletta erano tendenzialmente erogati tramite la donazione gratuita del mezzo, in questo caso, il sostegno economico era legato all’uso effettivo della bicicletta. In particolare, sono stati erogati tre tipi di incentivi diversi di seguito elencati:

- Pay per km (PPK); il partecipante riceve 2 Norwegian Kroner – NOK (circa 20 centesimi di euro) per ogni chilometro percorso in bici.
- Lottery (L); il partecipante guadagna un biglietto della lotteria per ogni chilometro pedalato. Il vincitore avrebbe vinto 9.000 NOK (900 euro).
- Lotteria condizionale (CL); come nel caso (L), il partecipante guadagna un biglietto della lotteria per ogni chilometro percorso e, a seguito di un’estrazione, viene eletto il vincitore. Tuttavia, con una seconda estrazione si seleziona una data dell’anno e, se il vincitore non avesse pedalato nel giorno estratto, avrebbe perso la lotteria.

Si è osservato che, tra le tre alternative, il trattamento PPK è stato il più efficiente, registrando il 48% di km percorsi in più rispetto al trattamento condizionato. Il secondo posto è stato assegnato al CL, che ha prodotto una crescita del 36% di km pedalati e i valori più elevati di giorni di utilizzo della bicicletta. Alla luce dei risultati si può affermare che la lotteria condizionale rappresenta la soluzione più efficiente per motivare l’utilizzo della bicicletta rispetto ad una tariffa forfettaria.

4.5 PROPOSTA DI MAAS PER TORINO

Alla luce dei risultati rilevati nella relazione tra trasporti e sicurezza, determinati modi di trasporto risultano molto pericolosi e si osserva una problematicità legata all’assenza del tema della sicurezza all’interno di progetti importanti come il MaaS. Anche l’aspetto ambientale è sottinteso, ma non valorizzato, focalizzandosi sulla proposta di itinerari e facilitando l’acquisto dei biglietti e garantendo l’interoperabilità tra i diversi modi di trasporto.

La proposta che emerge dall’analisi dei dati di incidentalità e dalle esperienze nel nord Europa è di integrare anche i dati ambientali e di incidentalità all’interno del MaaS.

Considerando l’architettura del MaaS e la proposta italiana per la piattaforma ed i MaaS operator, si propone di aggiungere, all’interno della piattaforma, ai dati già previsti provenienti dalle infrastrutture e dagli operatori, quelli di incidentalità in modo che vengano integrati per offrire soluzioni su misura per l’utente, che considerino anche la sicurezza dello stesso. Analogamente si potrebbero aggiungere i dati legati al monitoraggio ambientale, per aggiungere un ulteriore livello di sicurezza, quella legata alla salute. Nell’ottica di servizi di mobilità personalizzati, aggiungere informazioni legate all’ambiente ed alla sicurezza costituirebbe un incentivo al cambiamento delle abitudini di mobilità. Infatti, la consapevolezza della pericolosità di alcuni modi di trasporto (sia come incidenti che come inquinamento) porterebbe ad una maggiore attenzione nella scelta dei modi di trasporto e consentirebbe di proporre modi e percorsi che riducano il rischio per l’utente, facilitando un uso minore dell’automobile.

La proposta non aumenta il grado di complessità del MaaS, ma lo arricchisce di dati che oggi non vengono messi a sistema. Il vero problema è la gestione di tali dati sensibili e la loro trasformazione in dati fruibili dai MaaS operator nel rispetto della privacy. Questi dati dovrebbero essere utilizzati congiuntamente ai dati di traffico nella definizione dei percorsi (travel planner) e potrebbero supportare nella definizione di incentivi, considerando l’esempio del nord Europa. La pericolosità delle strade sia in termine di incidenti che di inquinamento diventerebbe un ulteriore vincolo nella definizione dei percorsi, oltre al tempo ed al costo e sensibilizzerebbe gli utenti, creando una cultura della mobilità, ad oggi inesistente.

CONCLUSIONI

La tesi aveva come primo obiettivo di analizzare il progetto in corso sul MaaS e identificarne le componenti ed il funzionamento. Il secondo obiettivo era di comprendere il ruolo della sicurezza nell'implementazione del MaaS e, in particolare, nel progetto in corso a Torino.

Ciò che è emerso dallo studio, in primo luogo, è l'elevato tasso di motorizzazione in Italia. L'Italia risulta tra le nazioni più problematiche riguardo l'utilizzo dell'automobile, che ha come conseguenza un elevato inquinamento dell'aria, congestione del traffico, in particolare in aree densamente popolate, ma soprattutto un andamento costante nel tempo della mortalità legata all'automobile. La dinamica risulta preoccupante, ancor più considerando gli obiettivi dell'UE in materia di sicurezza stradale ed i *Sustainable development goals* contenuti nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

In questo senso, il MaaS nasce dalla necessità di disincentivazione dell'utilizzo dell'automobile di proprietà, offrendo soluzioni di mobilità innovative e sostenibili. A tal fine, è stata presentato il progetto "MaaS4Italy", per osservare come le diverse città in cui è stato attivato il progetto, ormai terminato, hanno utilizzato i fondi in base alle problematiche dei propri territori.

La tesi si è dedicata, in secondo luogo, alla trattazione del progetto preliminare MaaS per Torino, in quanto, grazie all'esperienza di tirocinio, è stato possibile partecipare ad alcune fasi del progetto presso la Divisione Mobilità del Comune di Torino. Durante tale esperienza, è stato possibile analizzare il database relativo agli incidenti avvenuti nella Città di Torino tra il 2019 e il 2022. Lo studio conferma che il mezzo più pericoloso è l'automobile, considerando l'alto numero di incidenti in cui è coinvolta che, in aggiunta, riduce la sicurezza degli altri modi di trasporto e dei relativi utenti.

Tali risultati hanno permesso di fare una proposta per aggiungere nel progetto MaaS di Torino i dati legati alla sicurezza dei modi di trasporto affinché le app MaaS diventino uno strumento di supporto all'utente, migliorando non solo l'esperienza di viaggio, ma anche la sua sicurezza.

BIBLIOGRAFIA

¹ Isfort, (2023), 20° Rapporto sulla mobilità degli italiani. Il passato, il presente, il futuro.

² Dati ACI.

³ Osservatorio Segugio.it

⁴ Segugio.it, (13 dicembre 2023), Quanto costa mantenere un'auto in Italia. [Quanto costa mantenere un'auto in Italia? | Segugio.it](#)

⁵ Dati Isfort, 20° Rapporto sulla mobilità degli italiani, 2023.

⁶ Vedi nota 5.

⁷ Arias-Molinares D., García-Palomares J.C., (ottobre 2020), The Ws of MaaS: Understanding mobility as a service from a literature review, Elsevier, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S038611220300455#s0010>

⁸ S. Hietanen, (2014), Mobility as a service” – the new transport model?, Eurotransport, 12, pp. 2-4.

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ C. Mulley, (2017), Mobility as a service (MaaS) – does it have critical mass?, Transp. Rev., 37, pp. 247-251.

¹¹ MaaS Alliance, (2017), White Paper: Guidelines and Recommendations to Create the Foundations for Thriving MaaS Ecosystem.

¹² K. Sakai, (2019), MaaS trends and policy-level initiatives in the EU, IATSS Res., pp. 207-209.

¹³ S. Sarasini et al., (2017), What characterises a sustainable MaaS business model?, International Conference on Mobility as a Service (ICOMaaS), Tampere, Finland, pp. 28-29.

¹⁴ M. Kamargianni, R. Goulding, (2018) The mobility as a service maturity index: preparing cities for the mobility as a service era, 7th Transport Research Arena TRA, pp. 17-21.

¹⁵ C. Machado et al., (2018), An Overview of Shared Mobility. Sustainability, p. 21.

¹⁶ P. Jittrapirom et al., (2017), Mobility as a service: a critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges, Urban Plan., p. 13.

¹⁷ Y. Li, T. Voege, (2017), Mobility as a service (MaaS): challenges of implementation and policy required, J. Transp. Technol., pp. 95-106.

¹⁸ S. Shaheen et al., (2016), Shared mobility: Current practices and guiding principles, United States. Federal Highway Administration.

¹⁹ A. Gaudó Labarta, (2017), Estudi de viabilitat d'una tarifa MaaS (Mobility as a Service) a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.

²⁰ Ministero per l’innovazione tecnologica e la transizione digitale, (2022), Indirizzi per l’attuazione del progetto “Maas for Italy”.

²¹ Vedi nota 7.

²² Sakai, (2019).

²³ Eckhardt et al. (2017), Lyons et al. (2019), Dadashzadeh et al. (2022).

²⁴ Gonzalez-Feliu et al., (2018).

²⁵ Eckhardt et al., (2017).

²⁶ Gonzalez-Feliu et al. (2018), Audouin, Finger (2019).

²⁷ Lyons et al., (2019).

²⁸ Associazione Italiana della Telematica per i Trasporti e la Sicurezza, (2021), Linee Guida per lo sviluppo dei servizi MaaS in Italia.

²⁹ Si veda anche il Regolamento Europeo 1926/2017.

³⁰ Si veda General Data Protection and Regulation (GDPR).

³¹ M. Matyas, (2018) Opportunities and Barriers to Multimodal Cities: Lessons Learned from In-Depth Interviews About Attitudes Towards Mobility as a Service, MaasLab Working Paper Series No. 18–02.

³² Investimento PNRR “Mobility as a Service for Italy”, Discussion paper “Data Sharing and Service Repository Facilities” (DS&SRF). <https://assets.innovazione.gov.it/1640338827-discussion-paper-data-sharing-and-service-repository-facilities-ds-srf.pdf>

³³ Ministero per l’innovazione tecnologica e la transizione digitale, (2022), Indirizzi per l’attuazione del progetto “Maas for Italy”.

³⁴ Sochor et al., (2017).

³⁵ Gonzalez-Feliu et al., (2018).

³⁶ K. Pangbourne et al., (2019), Questioning mobility as a service: unanticipated implications for society and governance, Transp. Res. Part A: Policy Pract., pp. 1-15.

³⁷ P. Jitrapirom et al. (2018), Future implementation of mobility as a service (MaaS): results of an international Delphi study, Travel Behav. Soc., pp. 1-14.

³⁸ MaaS Alliance, (2017), White Paper: Guidelines and Recommendations to Create the Foundations for Thriving MaaS Ecosystem.

³⁹ M. Kamargianni et al., (2018), Incorporating the Mobility As a Service Concept Into Transport Modelling and Simulation Frameworks, London.

⁴⁰ H. Ratilainen, (2017), Mobility-as-a-Service: Exploring Consumer Preferences for MaaS Subscription Packages Using a Stated Choice Experiment, Delft University of Technology.

-
- ⁴¹ S. Sarasini et al., (2017), What characterises a sustainable MaaS business model?, 1st International Conference on Mobility as a Service (ICOMaaS), Tampere, pp. 28-29.
- ⁴² M. Kamargianni, M. Matyas, (2017), The business ecosystem of mobility-as-a-service, 96th Transportation Research Board (TRB) Annual Meeting, p. 14.
- ⁴³ D. König et al. (2016), Deliverable 3: Business and operator models for MaaS, Conference of European Directors of Roads.
- ⁴⁴ Vedi nota 30.
- ⁴⁵ PNRR, Progetto “TorinoMaaS4Italy”, Piano Operativo.
- ⁴⁶ Commissione europea, Security & Safety. [Sicurezza e protezione - Commissione europea \(europa.eu\)](#)
- ⁴⁷ Commissione europea, Agenzia dell’Unione europea per la sicurezza aerea (AESA). [Agenzia dell’Unione europea per la sicurezza aerea \(AESA\) - Commissione europea \(europa.eu\)](#)
- ⁴⁸ Commissione europea, Interoperability & safety. [Interoperability & safety - European Commission \(europa.eu\)](#)
- ⁴⁹ Unione europea, Agenzia europea per la sicurezza marittima. [Agenzia europea per la sicurezza marittima - EMSA | Unione europea \(europa.eu\)](#)
- ⁵⁰ Impero R., Sicurezza stradale: Ue, zero morti entro il 2050. Obiettivo possibile?, il-Sole24ORE, 3 ottobre 2022. [Sicurezza stradale: Ue, zero morti entro il 2050. Obiettivo possibile? - ilSole24ORE](#)
- ⁵¹ <https://www.consulcesi.it/legal/ambiente/blog/inquinamento-atmosferico-piemonte>
- ⁵² Vedi nota 56.
- ⁵³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369847823000013?via%3Dihub>
- ⁵⁴ E. Hemmingsson, J. Udden, M. Neovius, U. Ekelund, S. Rössner, (2009), Increased physical activity in abdominally obese women through support for changed commuting habits: a randomized clinical trial, Int. J. Obes., p. 645
- ⁵⁵ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167268121002444?via%3Dihub>

ALLEGATI

ALLEGATO 1



INCIDENTI NELLA CITTA' DI TORINO ANNO 2019

ALLEGATO 2



INCIDENTI NELLA CITTA' DI TORINO ANNO 2020

ALLEGATO 3



INCIDENTI NELLA CITTA' DI TORINO ANNO 2021

ALLEGATO 4



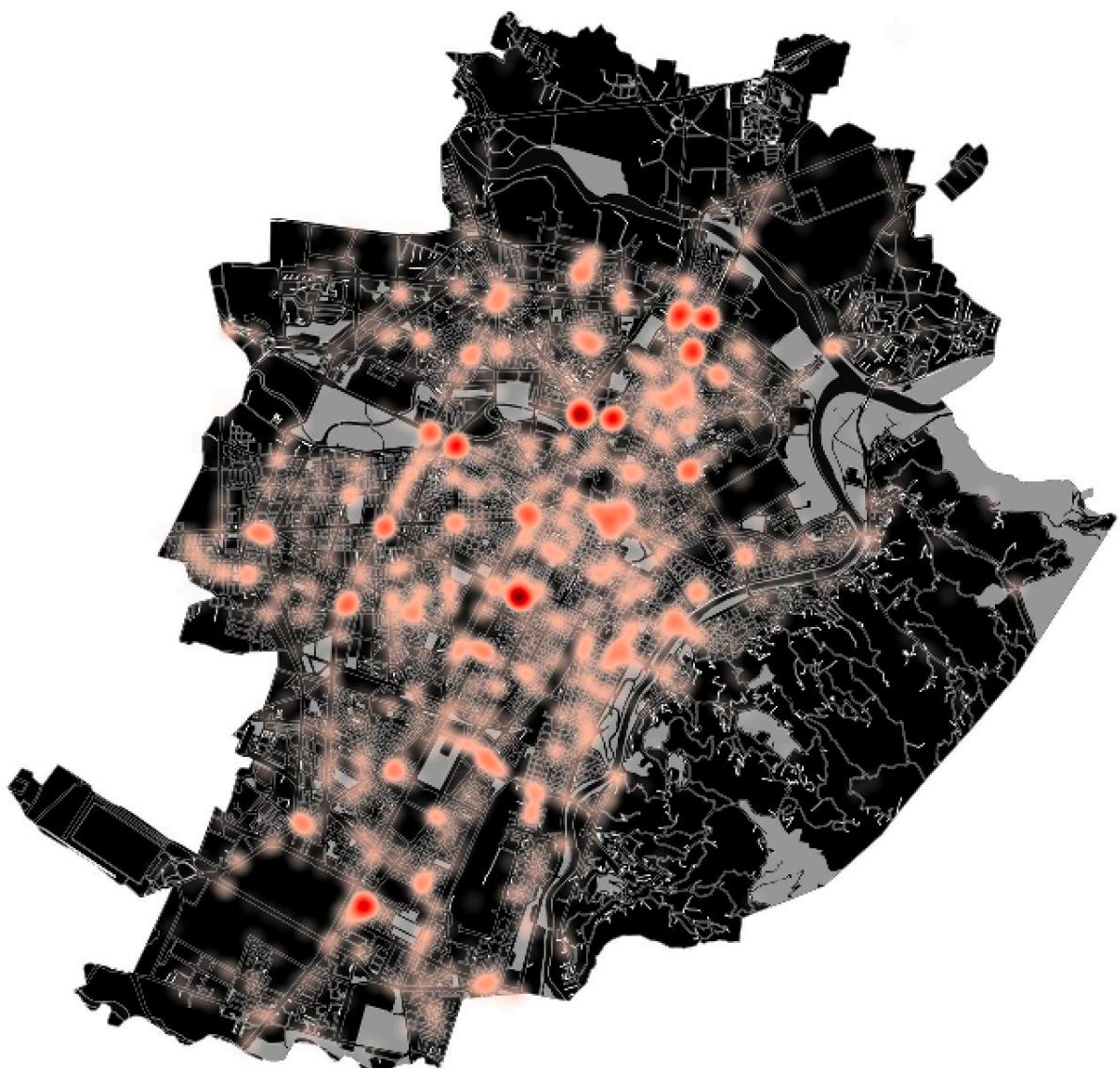
INCIDENTI NELLA CITTA' DI TORINO ANNO 2022

ALLEGATO 5



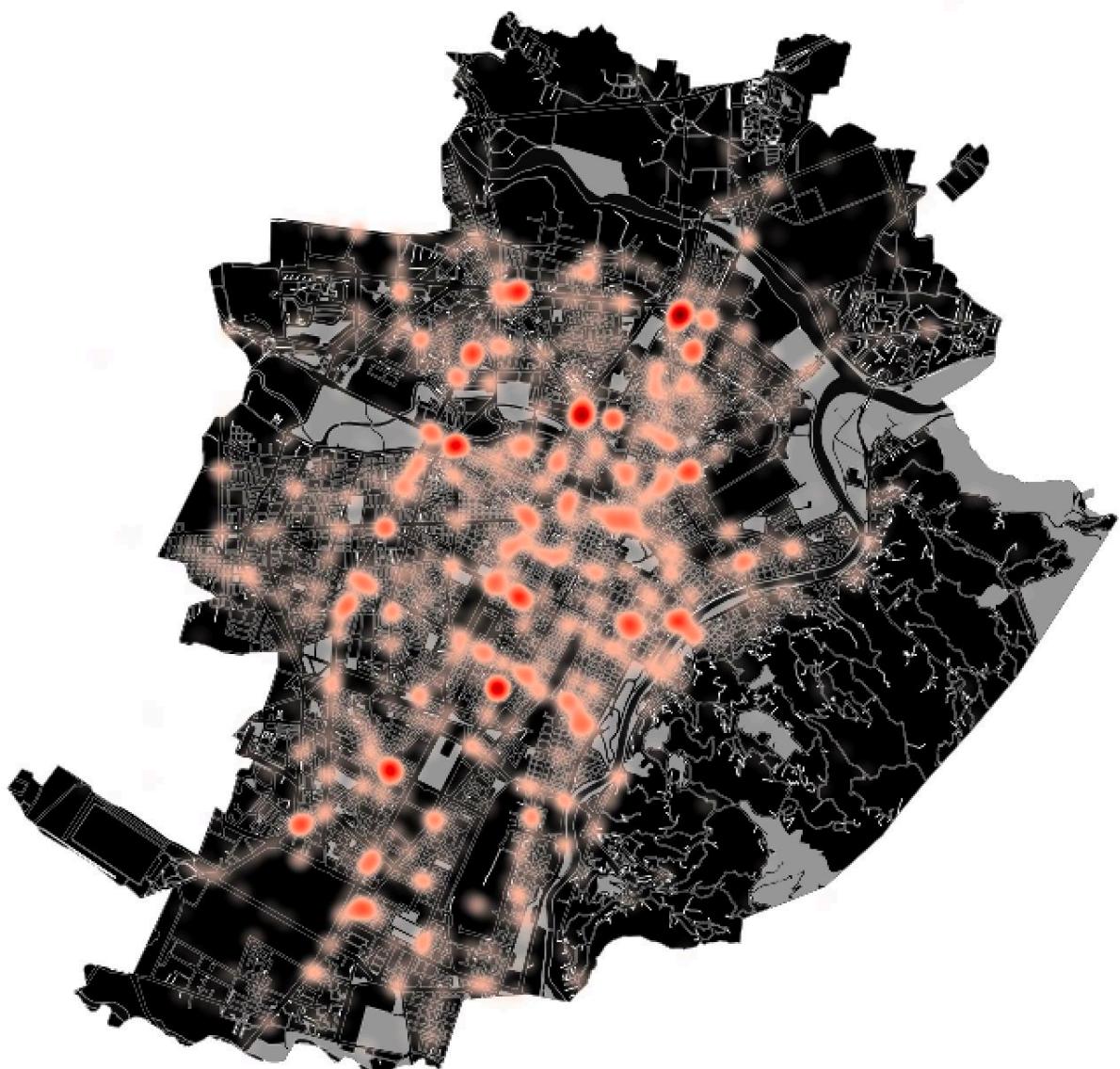
PERSONE DECEDUTE A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2019

ALLEGATO 6



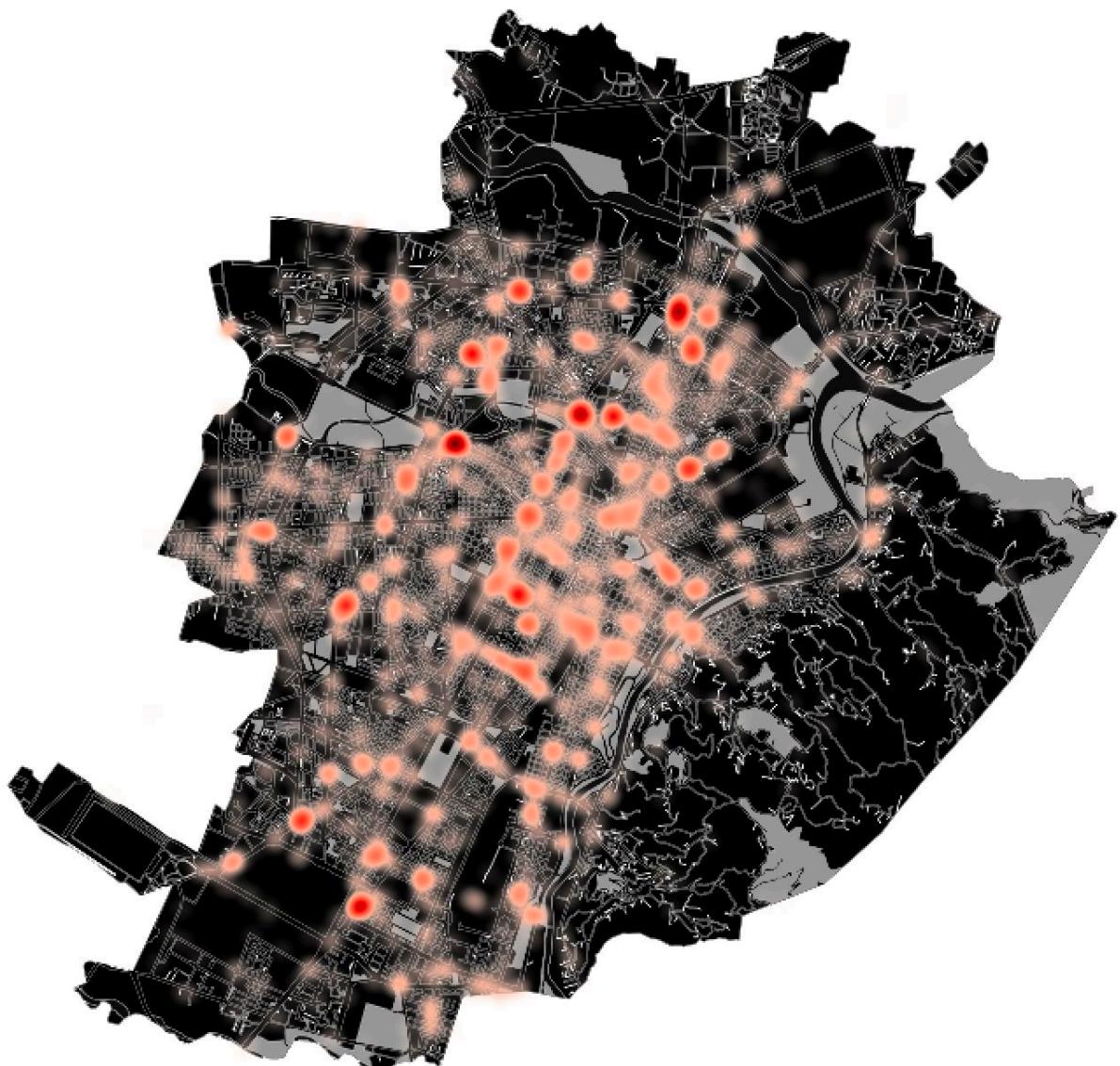
PERSONE DECEDUTE A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2020

ALLEGATO 7



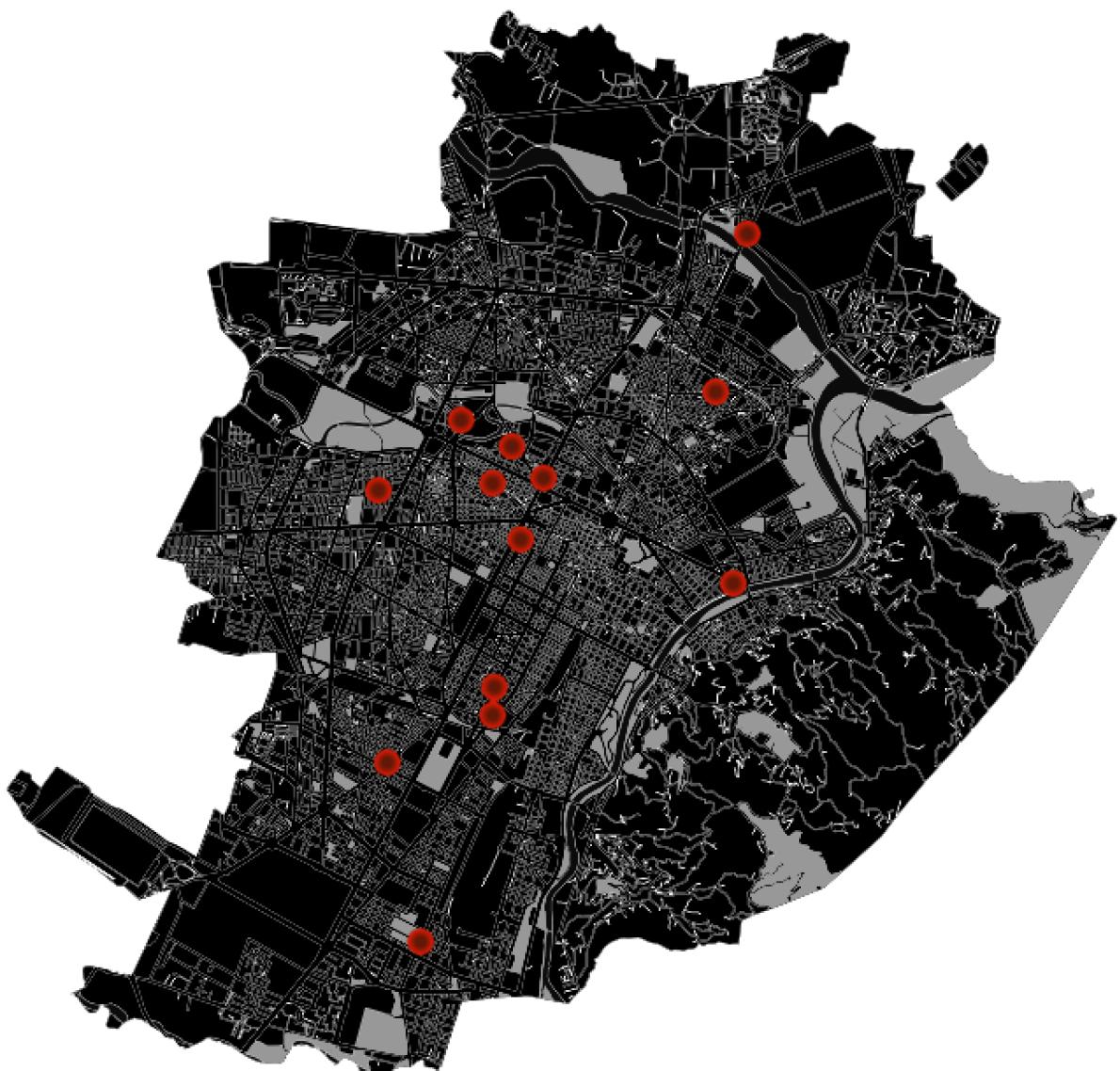
PERSONE DECEDUTE A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2021

ALLEGATO 8



PERSONE DECEDUTE A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2022

ALLEGATO 9



PEDONI DECEDUTI A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2019

ALLEGATO 10



PEDONI DECEDUTI A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2020

ALLEGATO 11



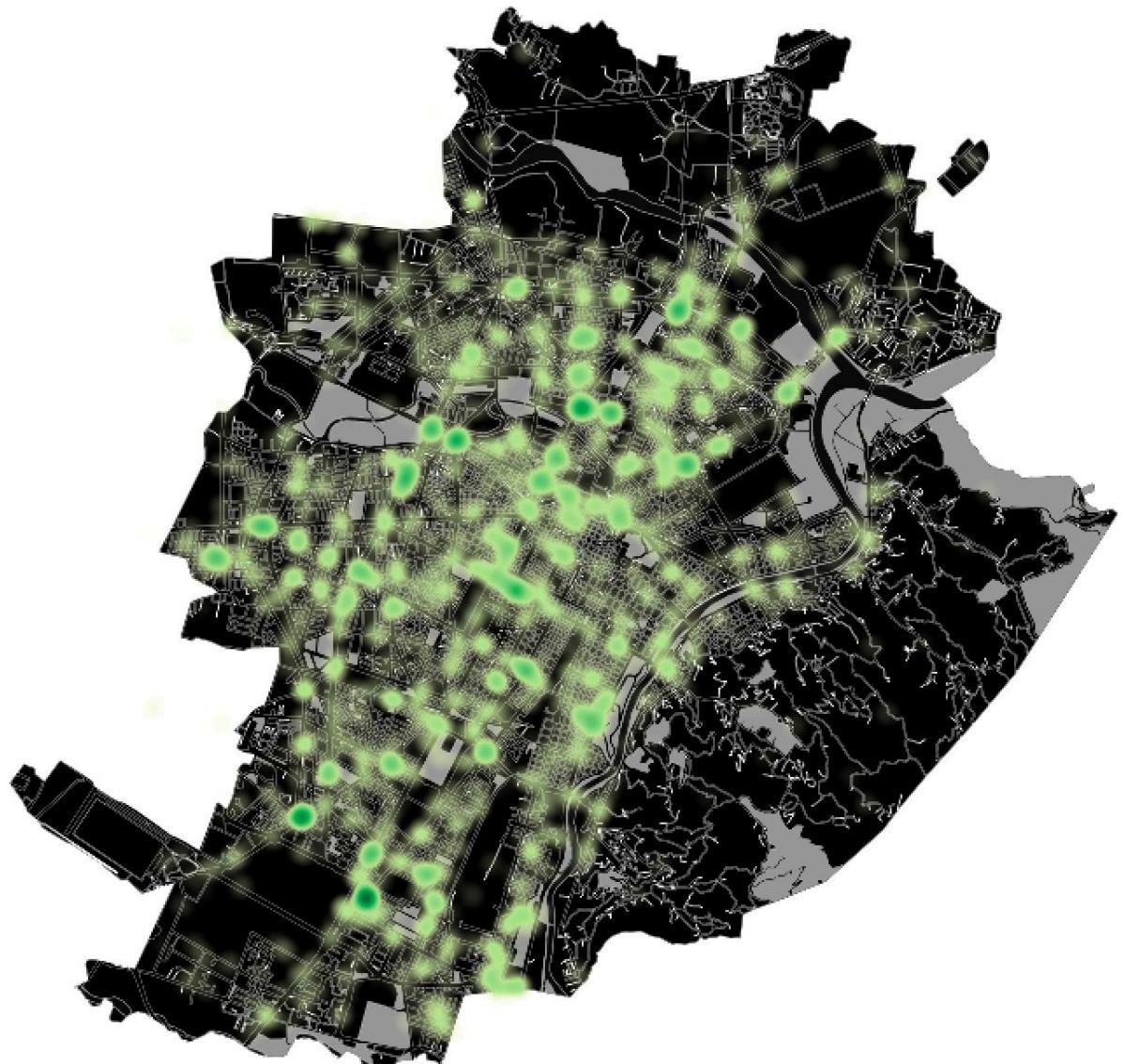
PEDONI DECEDUTI A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2021

ALLEGATO 12



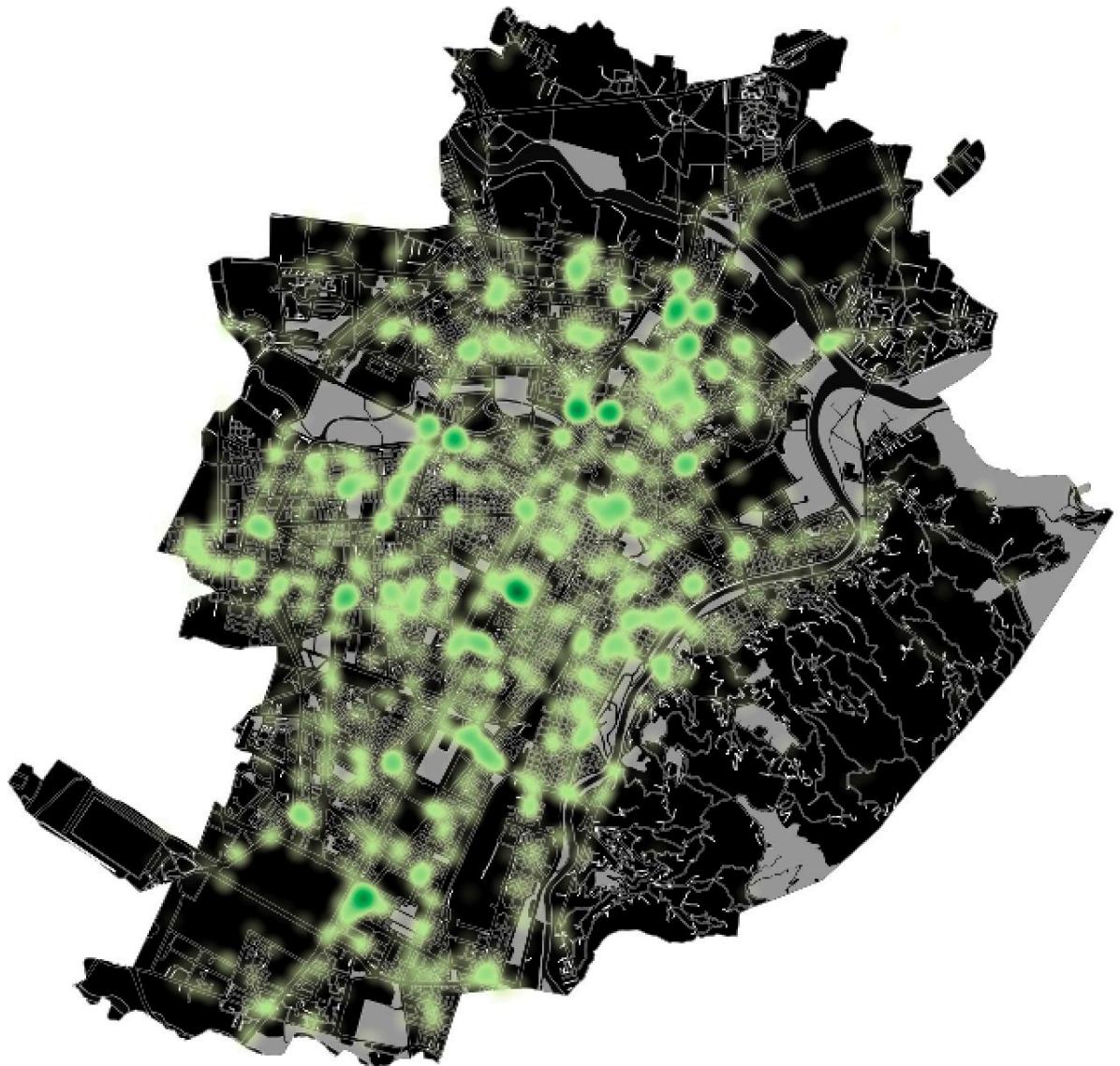
PEDONI DECEDUTI A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2022

ALEGGATO 13



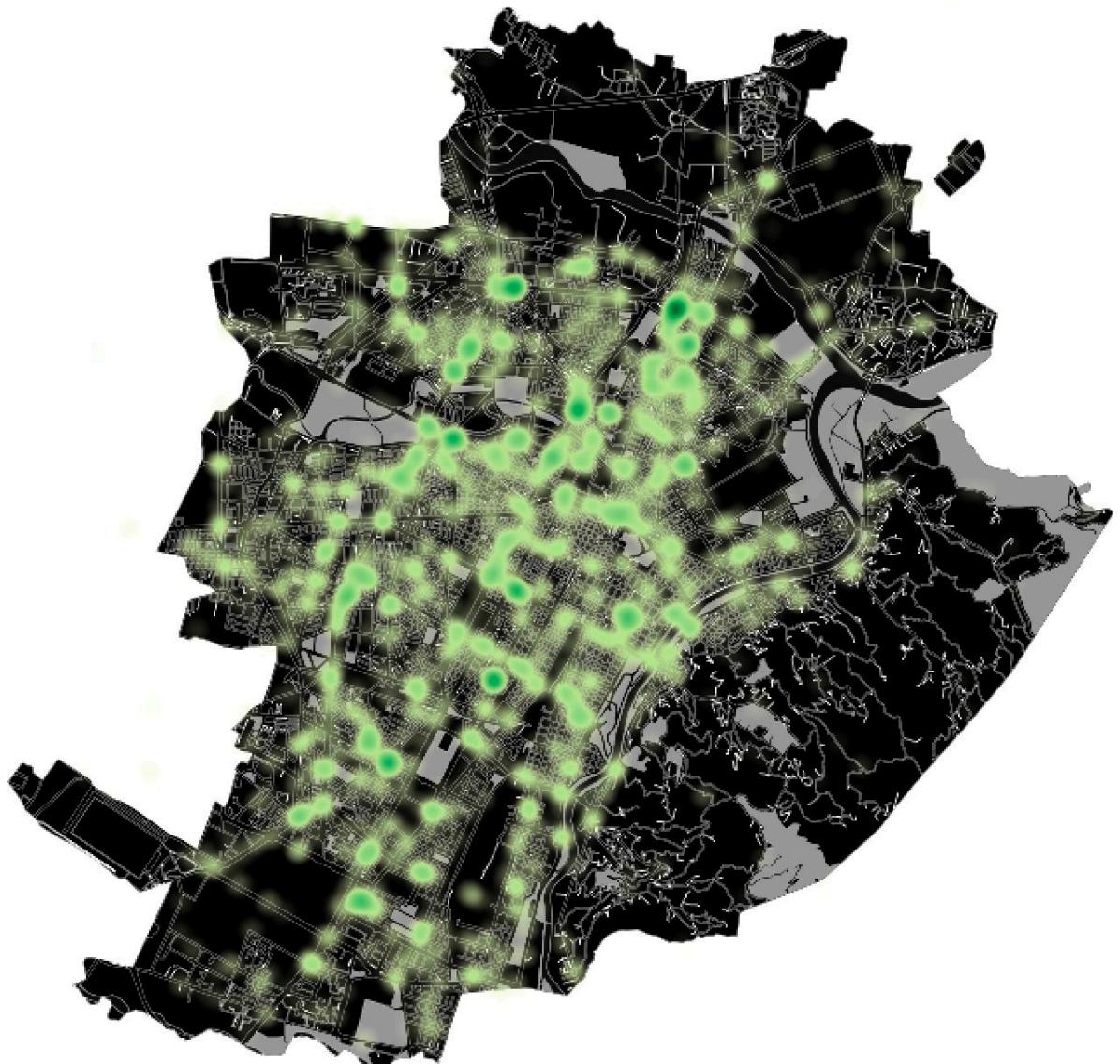
INDIMENTI PROVOCATI DA UN'AUTO ANNO 2019

ALLEGATO 14



PEDONI DECEDUTI A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2020

ALLEGATO 15



PEDONI DECEDUTI A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2021

ALLEGATO 16



PEDONI DECEDUTI A CAUSA DI UN INCIDENTE ANNO 2022

ALLEGATO 17



MONOPATTINO COINVOLTO IN INCIDENTE ANNO 2019

ALLEGATO 18



MONOPATTINO COINVOLTO IN INCIDENTE ANNO 2020

ALLEGATO 19



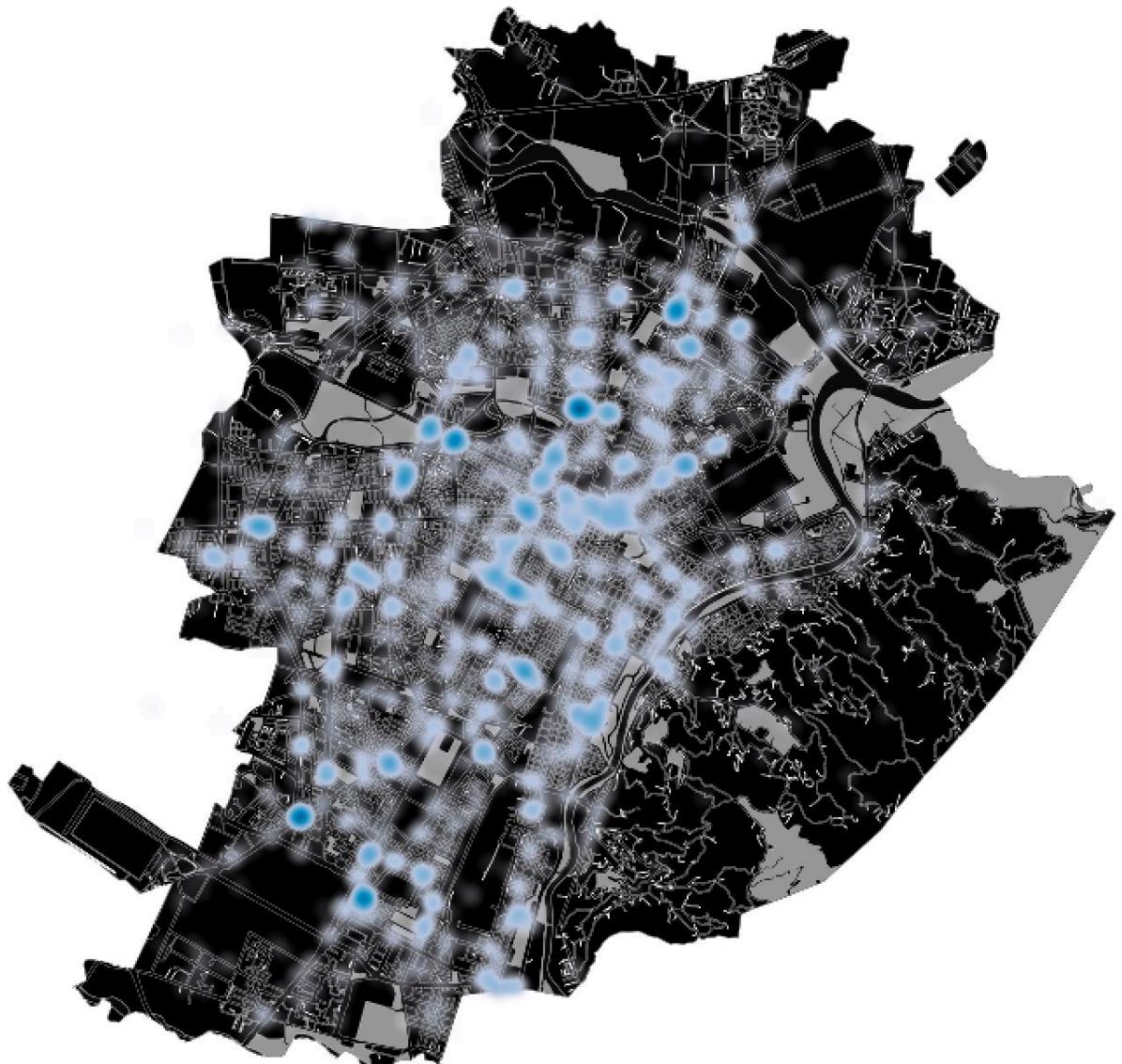
MONOPATTINO COINVOLTO IN INCIDENTE ANNO 2021

ALLEGATO 20



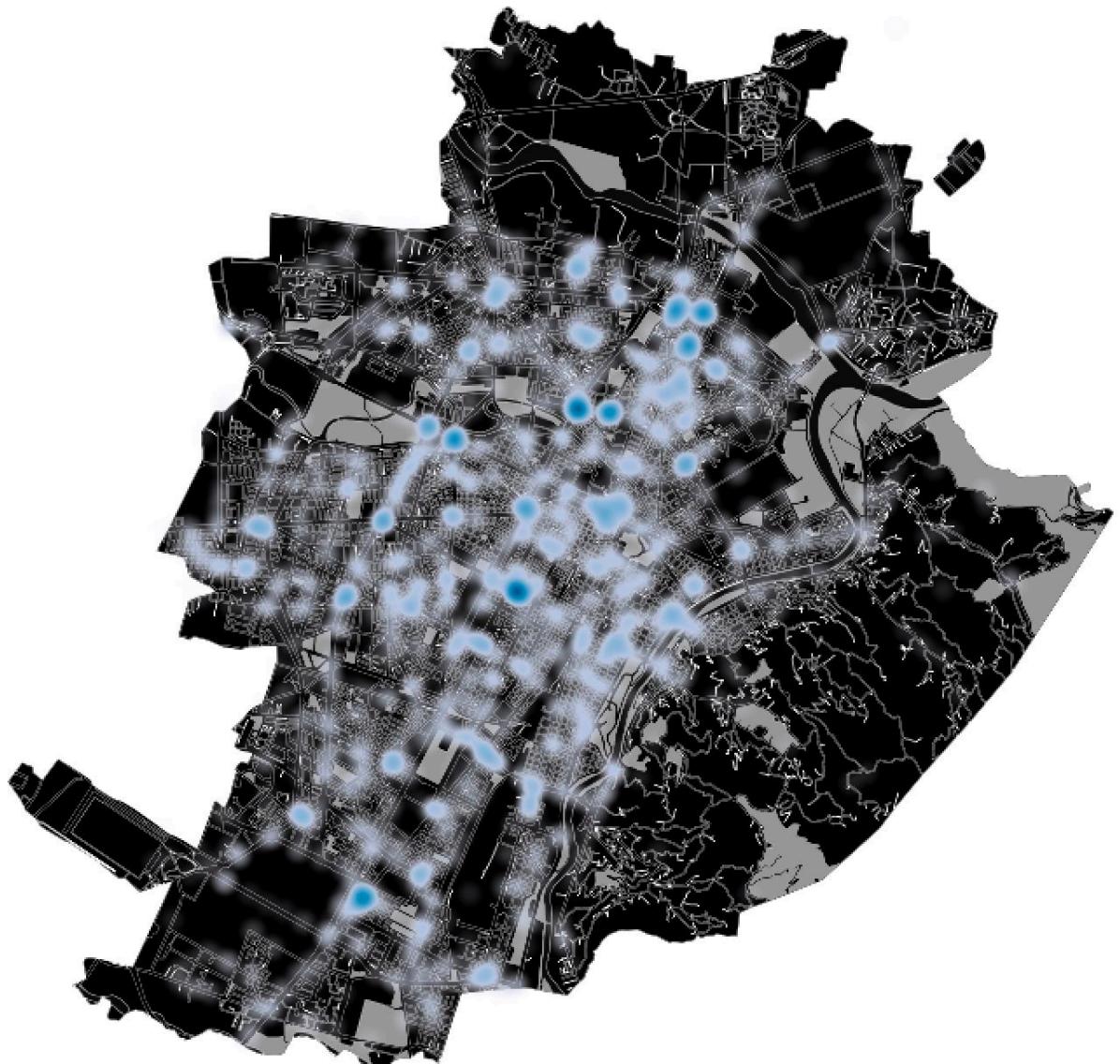
MONOPATTINO COINVOLTO IN INCIDENTE ANNO 2022

ALLEGATO 21



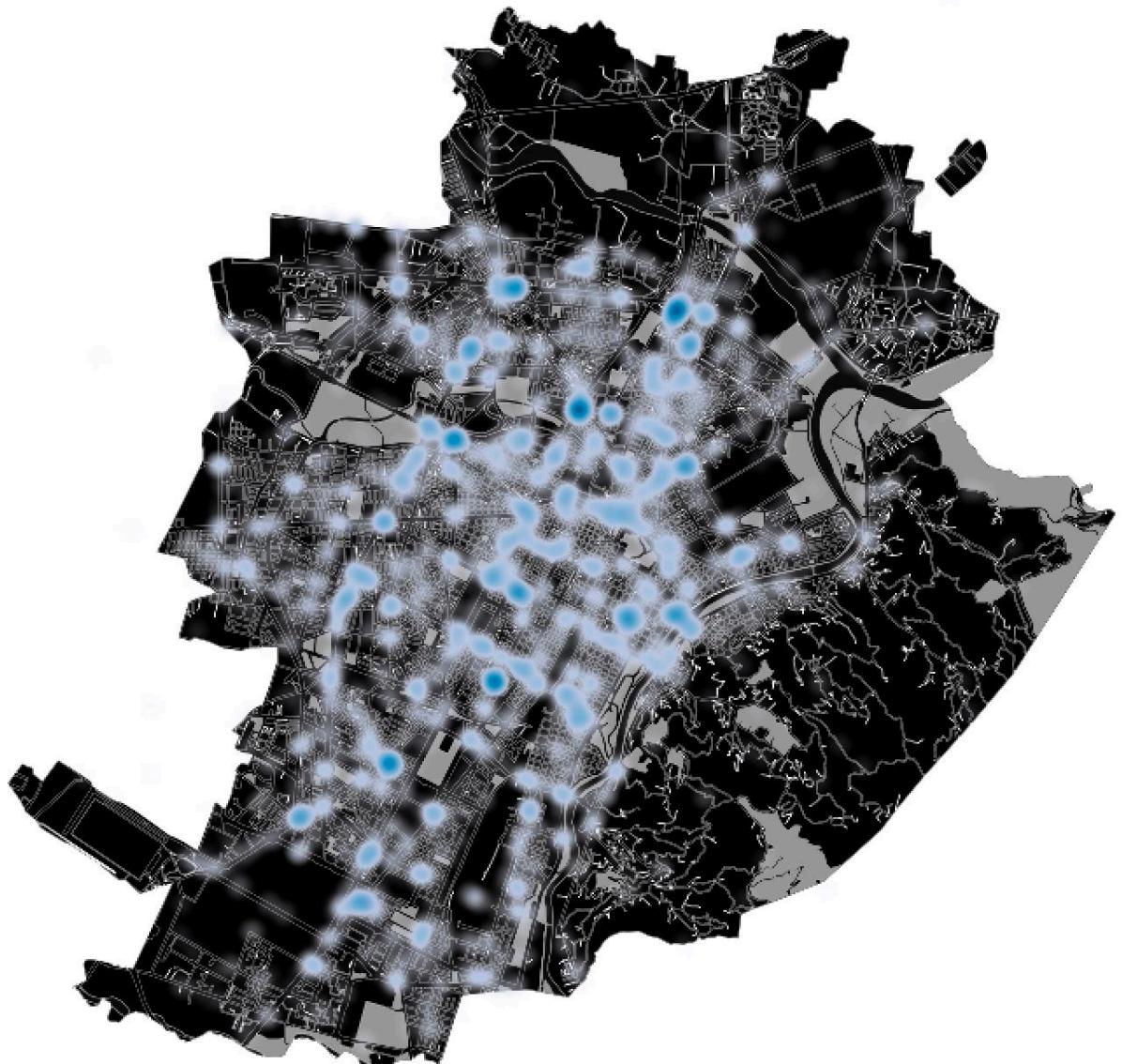
BICICLETTE COINVOLTE IN INCIDENTE ANNO 2019

ALLEGATO 22



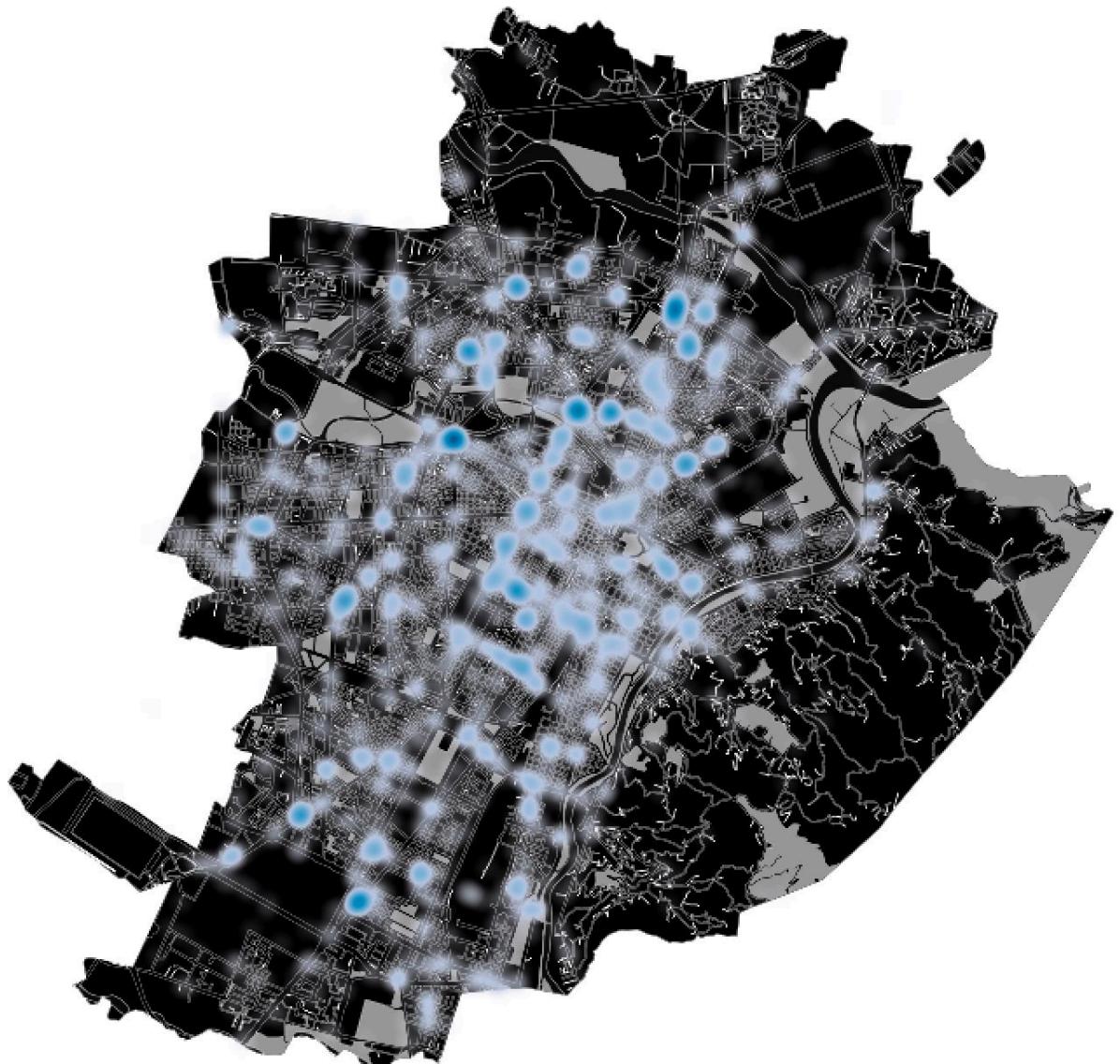
BICICLETTE COINVOLTE IN INCIDENTE ANNO 2020

ALLEGATO 23



BICICLETTE COINVOLTE IN INCIDENTE ANNO 2021

ALLEGATO 24



BICICLETTE COINVOLTE IN INCIDENTE ANNO 2022