

# "ATAC e la Sfida della Mobilità: Un Piano di Smart Mobility per Roma del Futuro"

Introduzione .....	3
<b>CAPITOLO PRIMO.....</b>	<b>4</b>
<b>DEFINIZIONI, DATI E TECNOLOGIE INFLUENTI PER LO SVILUPPO DEL SETTORE DELLA SMART MOBILITY .....</b>	<b>4</b>
1.1 La smart mobility: un'evoluzione nell'approccio alla mobilità urbana .....	4
1.2 Strategie e tecnologie per supportare l'implementazione in tema di mobilità .....	9
1.3 Le proporzioni assunte dalla <i>smart mobility</i> alla luce dei dati.....	13
1.4 I percorsi di applicazione per il radicamento della <i>Smart mobility</i> .....	16
<b>CAPITOLO SECONDO.....</b>	<b>20</b>
<b>URBAN MOBILITY E BENCHMARK INTERNAZIONALI .....</b>	<b>20</b>
2.1 <i>Urban mobility and sustainability</i> : definizione, dati e indicatori chiave.....	20
2.2 Esempi di mobilità Smart in Europa.....	27
Copenaghen: la capitale della bicicletta.....	27
Amsterdam: piattaforme Maas e innovazione car sharing .....	29
Madrid e piattaforme Mint .....	30
2.3 Il programma “Mercury” di Autostrade per l'Italia a Genova: un caso studio .....	33
2.4 Sviluppo dell'analisi comparativa dei benchmark.....	38
2.4.1 Riparto modale e mobilità sostenibile .....	38
2.5 Punti di forza, limiti e rischi comuni della digitalizzazione.....	42
2.6 Le evidenze che si ricavano dai benchmark in tema di <i>Smart mobility</i> .....	43
<b>CAPITOLO TERZO .....</b>	<b>44</b>
<b>LA MOBILITA' URBANA NELLA CITTA' DI ROMA CAPITALE. INIZIATIVE, RESPONSABILITA' E FUNZIONI DI ATAC.....</b>	<b>44</b>
3.1 Roma, una città da studiare e un “caso” da approfondire .....	44
3.2 Dalle origini allo sviluppo del trasporto pubblico a Roma.....	45
3.3 Una rappresentazione sistematica del trasporto pubblico romano .....	47
3.4 La rete attuale: autobus, tram, metro e ferrovie regionali.....	49
3.5 Il ruolo cruciale di ATAC nella gestione della mobilità cittadina .....	51
3.6 Problemi e sfide del sistema di trasporto pubblico .....	52
3.6.1 Ritardi e pletera del servizio .....	54

3.6.2 Manutenzione insufficiente e obsolescenza dei mezzi .....	56
3.6.3 Sicurezza e qualità del servizio .....	57
3.6.4 Comportamento degli utenti e preferenze di mobilità .....	59
3.7 Quali tendenze di utilizzo nel trasporto pubblico cittadino? .....	62
3.7.1 Motivi per cui i romani preferiscono l'auto.....	63
3.8 Una parentesi negativa ed imprevista: l'impatto della pandemia da COVID-19 .....	64
3.9 I Punti di forza, di debolezza e le possibili modifiche alla mobilità urbana a Roma .....	66
<b>I NUOVI ASSETTI PER UNA MOBILITA' INTELLIGENTE E SOSTENIBILE: IL PROGETTO MOVEA A ROMA .....</b>	<b>71</b>
4.1 Presentazione al progetto di <i>Smart SustainableMobility</i> .....	71
4.2 Gli obiettivi del progetto per ridisegnare la mobilità.....	72
4.3 Le strategie per sostenere l'implementazione di un'idea .....	75
4.3.1 Integrazione modale e piattaforma MaaS.....	76
4.3.2 La strada che conduce al miglioramento delle infrastrutture digitali.....	78
4.3.3 Incentivi, ZBE e politiche tariffarie per l'uso del trasporto pubblico .....	79
4.4 Adattamento del modello <i>Mercury</i> alla realtà di Roma.....	83
4.5 La predisposizione di un piano attuativo: tempi, costi e risorse .....	85
4.6 Valutazione dell'impatto atteso, criticità e rischi.....	89
4.7 Considerazioni conclusive sul progetto e possibili raccomandazioni .....	91
<b>Conclusioni .....</b>	<b>93</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>95</b>

## **Introduzione**

Negli ultimi anni, è cresciuta la consapevolezza delle criticità che caratterizzano la mobilità urbana di Roma, con impatti evidenti sulla vita quotidiana di cittadini e turisti.

Questa situazione spinge molti utenti a preferire l'auto privata ai mezzi pubblici, con costi elevati in termini di sostenibilità. È dunque importante analizzare le modalità con cui i nodi della mobilità cittadina possono essere affrontati e superati, cogliendo le opportunità offerte dai paradigmi della smart mobility, che prevedono l'integrazione delle tecnologie digitali nei sistemi di mobilità urbana.

Partendo da questa premessa, l'obiettivo del presente lavoro di tesi, è quello di proporre un progetto di Smart Sustainable Mobility e Mobility as a service, per Roma. Il progetto mette in risalto il ruolo di ATAC, azienda per la mobilità del Comune di Roma, nel guidare il processo di trasformazione verso una mobilità cittadina più sostenibile e abilitata digitalmente.

Il progetto identifica quindi le principali leve strategiche per la creazione di un sistema urbano dei trasporti atto a garantire: efficaci opzioni di trasporto, migliori condizioni di sicurezza, riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico, riduzione delle emissioni di gas serra e dei consumi energetici, spostamenti rapidi ed economici, attrattività del territorio e qualità dell'ambiente urbano.

Nella prima parte del lavoro, vengono analizzati i fondamenti teorici della smart mobility applicata al contesto delle grandi città.

Vengono presentati i principali benchmark europei.

Nella seconda parte viene presentato il progetto di smart mobility per ATAC e ne è valutata la fattibilità.

## **CAPITOLO PRIMO**

### **DEFINIZIONI, DATI E TECNOLOGIE INFLUENTI PER LO SVILUPPO DEL SETTORE DELLA SMART MOBILITY**

#### **1.1 La smart mobility: un'evoluzione nell'approccio alla mobilità urbana**

Il concetto di mobilità urbana è stato attraversato da numerosi cambiamenti, guidati da un lato dalla digitalizzazione e dall'altro dalla transizione climatica, facendo sorgere la necessità di approfondire gli aspetti chiave di tale trasformazione per riconoscere i fattori trainanti e i principali risultati che proiettano la mobilità urbana verso la smart mobility.

Una delle questioni più rilevanti riguarda sicuramente la capacità di governare tali trasformazioni secondo logiche che favoriscano lo sviluppo sociale, economico e ambientale della mobilità urbana. A differenza delle concezioni tradizionali della mobilità, basate sulla sola infrastruttura fisica, la Smart Mobility adotta un approccio sistemico. Questo approccio si fonda sull'uso intensivo delle tecnologie digitali (Internet of Things, Intelligenza Artificiale, Big Data), sull'integrazione modale (trasporto pubblico, mobilità attiva, sharing mobility) e sull'attenzione agli impatti ambientali e sociali (riduzione delle emissioni, accessibilità).

Dal punto di vista concettuale, la Smart Mobility può essere definita come l'adozione di tecnologie intelligenti e di modelli di governance innovativi per ottimizzare la gestione della mobilità, promuovere

soluzioni sostenibili e garantire un'esperienza di trasporto integrata, sicura e accessibile per tutti gli utenti.

Essa si articola in tre dimensioni principali:

1. *Tecnologica*: sistemi di monitoraggio in tempo reale, piattaforme di Mobility as a Service (MaaS), veicoli elettrici e connessi.
2. *Ambientale*: orientata alla decarbonizzazione dei trasporti, al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione del consumo di risorse.
3. *Sociale ed economica*: incentrata sull'accessibilità universale, la sicurezza degli spostamenti e la competitività urbana.

In tal senso, la Smart Mobility non si limita a introdurre strumenti digitali, ma implica una ridefinizione del modello di mobilità urbana: dalla centralità dell'automobile privata a un sistema intermodale, cooperativo e basato sul concetto di servizio.

In virtù di tali ragioni, ci si concentrerà più nel dettaglio sulla *smart mobility* e sugli assetti che quest'ultima determina, quale settore cruciale nei centri cittadini contemporanei e proiezione della complessità urbana sia in punto pratico che teorico, offrendo all'interprete un saggio di come le questioni legate all'implementazione delle *smart cities* siano foriere di profondi dibattiti, con particolare riferimento ai servizi di trasporto<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> (Lubello, Pollicino, 2017, pp. 3, 10), *Un monito complesso ed una apertura al dibattito europeo rilevante: Uber tra giudici e legislatori*, AIC Osservatorio costituzionale.

L'adozione di nuovi modelli operativi, infatti, sollecita sempre inevitabili spinte circa il bisogno di sapersi adattare, potendo dunque sostenere che, attraverso il ricorso alla *smart mobility*<sup>2</sup>, si realizza pertanto una diversa fisionomia di intendere nel complesso l'intero settore dei trasporti in cui essa pienamente vi rientra.

Risulta particolarmente importante sottolineare come il concepimento di modalità alternative in relazione alle possibilità di trasporto, sono caratterizzate dalla sussistenza di una serie di fattori determinanti che hanno contribuito in via decisiva per la nascita della cosiddetta *smart mobility* e, del pari, per il suo rapido sviluppo che non accenna a fermare la sua corsa.

Nell'ambito dei fattori di cui sopra, esprime un valore di assoluto rilievo in virtù dell'incisività che gli appartiene la tecnologia: le conquiste che si ricavano dalle nuove conoscenze mettono a disposizione strumenti innovativi e più performanti che, una volta applicati al settore legato alla mobilità, ne determinano una evidente trasfigurazione in chiave evolutiva<sup>3</sup>.

A tal riguardo, larghissima parte delle modalità alternative individuate non potrebbero trovare ragione d'essere là dove la componente tecnologica non avesse aperto frontiere inesplorate fino a qualche decennio fa.

Sulla base di ciò, emerge l'esigenza di conoscere più da vicino le enormi potenzialità che la *smart mobility* offre ai suoi destinatari e,

---

<sup>2</sup> L'espressione *smart mobility* inizia a farsi spazio godendo di riconoscibilità agli inizi degli anni duemila, in coincidenza con lo sviluppo del concetto di *smart city*, proprio per sottolineare l'inevitabile collegamento che sussiste tra la "mobilità" e le ricadute che essa determina sul funzionamento della vita associata nelle logiche caratterizzati le città moderne.

<sup>3</sup> Sono i dati a confermare la serietà di siffatte questioni: nel 2023 il mercato delle auto connesse e della *smart mobility* ha quasi raggiunto i tre miliardi, con un innalzamento della soglia percentuale rispetto all'anno precedente del 18%.

soprattutto, comprendere la relazione che sussiste tra quest'ultima e la comunità dei cittadini che risiede all'interno delle aree urbane interessate dall'ampiezza di tale fenomenologia costantemente in movimento.

Nel tentativo di intercettare i punti qualificanti da potersi associare alla *Smart Mobility*, può inoltre evidenziarsi come essa rappresenti un approccio integrato e tecnologicamente avanzato verso la mobilità urbana, mirato a migliorare l'efficienza dei trasporti, ridurre l'impatto ambientale e offrire soluzioni più sostenibili e accessibili per i cittadini.

Il termine racchiude in sé una serie di elementi: la tecnologia, le infrastrutture per la mobilità - ad esempio, parcheggi, reti di ricarica, segnaletica, veicoli - nonché soluzioni per la mobilità tra cui vi rientrano i modelli di *new mobility*<sup>4</sup>.

Nell'ambito del quadro teorico così delineato, la concezione di mobilità intelligente rinvia a riferimenti che risiedono nella compenetrazione di taluni aspetti: quello della qualità della vita, in un'ottica di "sostenibilità" (sotto il profilo sociale, economico e ambientale) e quello della digitalizzazione dei processi e dei servizi<sup>5</sup>.

In questo contesto, l'idea di sviluppare un servizio più efficiente è emersa nei primi anni del nuovo millennio con la crescente consapevolezza della necessità di rendere i sistemi di trasporto più ecologici e integrati ricorrendo le nuove tecnologie digitali.

Quando si parla di *smart mobility* non si parla soltanto di forme alternative di trasporto, bensì di un fenomeno più complesso basato sui seguenti principi:

---

<sup>4</sup> (Omnes Vitae, 2020, pp. 32, 49), *Smart mobility, smart travel, smart life*, Cinquesensi.

<sup>5</sup> (Fracchia, 2010, pp. 68, 79), *Lo sviluppo sostenibile. La voce flebile dell'altro tra protezione dell'ambiente e tutela della specie umana*, Editoriale Scientifica.

1. *la flessibilità*: una molteplicità di modalità di trasporto consente ai cittadini di scegliere quale di questa è la migliore in un determinato contesto;
2. *l'efficienza*: il viaggiatore deve arrivare a destinazione con il minimo sforzo e nel più breve tempo possibile;
3. *le tecnologie pulite*: creare uno spostamento dai veicoli che causano inquinamento verso quelli a zero emissioni;
4. *la sicurezza e i benefici sociali*: la mobilità intelligente deve contribuire a una migliore qualità della vita e garantire un livello di sicurezza tale da ridurre morti e feriti in incidenti o altre fatalità;
5. *l'accessibilità*: tutti devono poter aver accesso alle diverse forme di trasporto.

Alla luce di quanto osservato, la *smart mobility* rimane un tema centrale per la pianificazione e lo sviluppo dei Comuni italiani, indipendentemente dalla loro dimensione ad essi appartenenti. Più dettagliatamente, una percentuale estesa intorno al 65% di questi, ha già avviato tra il 2022 e il 2024 progetti in materia di mobilità elettrica, *sharing mobility* e gestione del traffico<sup>6</sup>.

Proprio a livello locale attraverso i Comuni, si riesce a confermare come la maggior parte dei quali abbia intrapreso progetti di *smart mobility*, sebbene occorra precisare che, una percentuale altrettanto

---

<sup>6</sup> (Polimi School of Management, 2024), *Smart Mobility: a che punto siamo in Italia*, Osservatori.net digital innovation.

considerevole pari al 29%, non sia riuscita a cogliere pienamente l'opportunità di sfruttare i dati di cui si dispone. Solo una parte, infatti, supera la fase sperimentale giungendo alla fase esecutiva vera e propria del progetto.

## **1.2 Strategie e tecnologie per supportare l'implementazione in tema di mobilità**

Parlare di sviluppo tecnico e tecnologico significa porre riferimento all'insieme dei percorsi operativi e delle tecnologie che rendono possibile la fisionomia di una mobilità intelligente, le quali si presentano numerose e differenti per caratteristiche.

A tal riguardo, tra le più importanti possiamo ricordare sin dal principio quelle sotto indicate:

- *internet delle Cose (IoT)*: consente ai veicoli, ai semafori e alle infrastrutture di comunicare tra loro in tempo reale, ottimizzando il flusso del traffico e aumentando la sicurezza. Oggi, infatti, i veicoli moderni sono equipaggiati con centraline ECU, sensori multipli, sistemi ADAS e antenne 5G, che permettono una comunicazione estesa *vehicle-to-everything (V2X)*<sup>7</sup>.

Attraverso il contributo derivante da recenti previsioni, entro il 2030 oltre il 90% dei nuovi veicoli sarà informato su funzionalità IoT avanzate;

---

<sup>7</sup> (Marfoli, 2013, pp. 124, 136), *Trasporti, ambiente e mobilità sostenibile in Italia*, Rivista giuridica dell'ambiente.

- *big data*: l'analisi di grandi quantità di dati provenienti da sensori e dispositivi permette di ottimizzare i sistemi di trasporto e migliorare l'esperienza degli utenti. Ciò mediante algoritmi di apprendimento automatico per prevedere la gestione del traffico, nonché ricavare l'ottimizzazione dei percorsi di consegna e la pianificazione dei percorsi con modalità più efficienti.

Di certo l'utilizzo della tecnologia basata su *big data*, rinvia anche a sfide importanti da affrontare: si pensi alla gestione dei dati in relazione ai grandi volumi di dati generati, nonché alla sicurezza dei dati e alla loro integrazione sulla base di quelli provenienti da diversi sistemi e fonti in un contesto di più ampia sostenibilità<sup>8</sup>;

- *sistemi di monitoraggio del traffico*: raccolgono e analizzano dati in tempo reale per regolare i semafori, gestire le ZTL e prevenire le congestioni.

In tal senso, ricordiamo i sistemi IoT basati su sensori deputati a rilevare il flusso di traffico e le condizioni stradali in tempo reale, nonché l'utilizzo di telecamere per accertare incidenti o anomalie che rallentino il regolare decorso del traffico, senza dimenticare la presenza di antenne bluetooth-Wifi per tracciare i movimenti dei veicoli e piattaforme appositamente predisposte per l'elaborazione dei dati<sup>9</sup>;

In aggiunta agli strumenti della tecnologia di cui sopra, va precisato come la classificazione possa essere potenzialmente più estesa; tuttavia, non ci si limita ad una mera elencazione analitica di tutti i sistemi conosciuti, bensì mettere in evidenza i più rilevanti per la costruzione di

---

<sup>8</sup> (Pauli, 2015, pp. 45, 58), *Blue economy 2.0*, Edizioni Ambiente.

<sup>9</sup> (Lauri, 2019, pp. 124, 141), *Smart city ed economia circolare dei dati*, in Studi in tema di economia circolare, EUM.

un *paradigma generale* che sappia riconosca le caratteristiche di particolare utilità che da esso risulti possibile ricavare, unitamente alla previsione di una strategia concepita per sostenere la fattibilità della mobilità sostenibile.

Per tali finalità, il Parlamento europeo ha approvato nel 2021 un programma denominato *Meccanismo per collegare l'Europa (MCE)*, a cui sono state assegnate risorse pari a 33,71 miliardi di euro nel quadro del bilancio 2021-2027<sup>10</sup>.

Il programma tende a realizzare ogni sinergia vantaggiosa tra i vari settori dei trasporti, dell'energia e del digitale. L'operatività dell'MCE è molto ampia, giacché si punta alla connettività digitale così da riflettere la sua importanza crescente sia per l'economia che la società più in generale.

In quest'ordine di cose, la presenza di corridoi stradali e di collegamenti ferroviari risulta fondamentale per l'applicazione di tecnologie come l'internet delle cose (IoT), con la relativa copertura transfrontaliera ininterrotta con sistemi 5G, al fine di consentire alle persone e agli oggetti di rimanere connessi anche durante il corso di spostamenti<sup>11</sup>.

Va considerato come sia compito dei *Piani Urbani di Mobilità Sostenibile (PUMS)*, prevedere la sussistenza nel tessuto urbano dei sistemi di mobilità intelligente, con l'utilizzo di dispositivi volti a raccogliere la gran mole di dati prodotti nei centri urbani, codificarli e restituirli in forma utile all'azione pianificatoria<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> (Wave, 2023, pp. 13, 18), *Smart roads. La rivoluzione su strada*, Rivista Smart Mobility Magazine.

<sup>11</sup> (Salvatori, 2024, pp. 3, 8), *Smart road e smart infrastructure*, Rivista di economia e politica dei trasporti.

<sup>12</sup> (Lauri, 2021, pp. 29, 31), *Smart mobility. Le sfide regolatorie della mobilità urbana*, Rivista Trimestrale di Scienza dell'Amministrazione.

A riprova, le tecnologie a cui poter fare ricorso, per rafforzare i progetti di mobilità sostenibile in chiave digitalizzata, si manifestano nei semafori centralizzati, nel potenziamento del tpl, nello *smart parking*, nell'info-mobilità e nella centrale integrata, insieme a molti altri strumenti da assimilare per detti scopi<sup>13</sup>.

In questa prospettiva evolutiva, i fattori cardine da posizionare al centro sono quelli che intercettano, attraverso l'attività di detti sistemi, la capacità di apportare profili di maggiore vantaggio rispetto agli interessi sottesi al loro impiego, tra cui può ricordarsi l'automazione industriale, la domotica, la sicurezza, la flotta e persino il monitoraggio ambientale, ribadendo in tal guisa la piena trasversalità che appartiene a siffatti strumenti in relazione al settore riconducibile all'attuale mobilità sostenibile.

A seguito delle letture congiunte che insistono rispetto al tema affrontato recante il settore del trasporto, emerge come la mobilità intelligente nei contesti locali rappresenti ancora un ambito caratterizzato da molte sfumature non definite; in tal senso, la direzione dei mercati in chiave algoritmica, e la crescente integrazione delle opzioni di mobilità messe a disposizione dell'utenza tramite lo strumento della digitalizzazione e della connettività integrata, conserva la presenza di diversi punti ancora da risolvere sul piano del rapporto tra le tecnologie esistenti e l'applicazione pratica di esse nelle città.

---

<sup>13</sup> (Wefering, 2014, pp. 19, 27), *Linee guida. Sviluppare e attuare un piano urbano della mobilità sostenibile*, European Commission Brussels.

### 1.3 Le proporzioni assunte dalla *smart mobility* alla luce dei dati

Analizzare un fenomeno specie se corroborato da forte attualità suggerisce di poterlo valutare in relazione all'ampiezza con cui esso riesce a radicarsi sul piano pratico. La *smart mobility*, che costituisce ormai un settore da ritenersi centrale nell'economia generale delle odierne società sia a livello economico che sociale, non risulta estranea a questo ordine di cose, e pertanto va interpretata sulla scorta dei dati disponibili.

Un primo andamento in tal senso può intercettarsi: l'ambito che concerne quello dei veicoli connessi, nonché quello della mobilità *smart*, non cessa di confermare un trend in aumento. Basti pensare, a riprova, come i rilevamenti del 2023 raccontano un mercato in Italia che raggiunge un valore di poco inferiore ai 3 miliardi di euro, con una curva in crescita rispetto al 2022 del 18%.

Trattasi di valori meritevoli di considerazione, giacché se scattiamo un'istantanea dalle proporzioni geografiche più estese tra i più importanti Stati dell'occidente, emerge, come la crescita che li ha riguardati oscilla secondo una forbice che va dall'11% al 22%. Pertanto, l'Italia in quest'ottica si colloca all'interno di questo andamento di crescita che caratterizza il settore in esame.

La connettività che esprime uno degli aspetti più rilevanti per realizzare un balzo in avanti per un concetto nuovo di mobilità sostenibile, vede soluzioni riguardanti i veicoli connessi per un valore di circa 1,65 miliardi di euro, con un aumento relativo intorno al 12%.

Continuando ad affrontare il tema attraverso il conforto dei dati, va altresì sottolineato come l'*Advanced Driver Assistance Systems* (ADAS) integrato nella produzione dei nuovi modelli, tocca parametri

considerevoli in virtù dei 945 milioni di euro registrati, con una percentuale del 29%<sup>14</sup>.

Altri dati ancora permettono di comprendere meglio l'ampiezza del fenomeno affrontato. Sotto il profilo relativo alla *smart mobility* nei centri urbani, avuto riferimento, ad esempio, ai modelli di *sharing mobility* o alla gestione di parcheggi, ci si rende conto di quanto sia importante il "riassetto" che contraddistingue il settore dei trasporti in questo nuovo modo di intendere la mobilità. Parliamo di soluzioni *smart* secondo valori superiori a 400 milioni di euro secondo una percentuale che raggiunge quasi il 20%.

Peraltro, nella seconda parte del 2023 si è registrata in Italia la presenza di 17 milioni circa di auto dotate di sistemi connessi, cioè poco meno della metà del complessivo parco circolante pari al 43%<sup>15</sup>.

In materia di *smart mobility* sono pertanto numerosi i Comuni che hanno deciso di affrontare questa sfida per la costruzione di una mobilità dai caratteri innovativi nei centri urbani. Quasi l'85% degli enti locali con popolazione superiore a 15.000 abitanti sta investendo in tale direzione.

Basti pensare che, nel 2022 le iniziative adottate in tale ambito erano del 50%, mentre nel 2023 si è realizzato un aumento della percentuale che, pur essendo lieve, di soli 3 punti percentuali, conferma la traiettoria che i Comuni seguono per la progettazione di un contesto cittadino smart.

Continuando a ragionare in virtù dei dati a disposizione, può altresì sottolinearsi come più di tre Comuni su quattro hanno assunto

---

<sup>14</sup> A tal proposito, vi rientrano meccanismi tecnologici che ne sono piena manifestazione, come la frenata assistita o finanche il mantenimento in corsia del veicolo.

<sup>15</sup> Ossia, parliamo di 1 abitante su 4.

l’iniziativa di predisporre progetti nell’arco del triennio 2021-2023, facendo ricorso soprattutto alla tecnologia della mobilità elettrica per l’87% e dello *sharing mobility* per il 73%. Accanto a tali strumenti, rileva l’impiego di ulteriori soluzioni tecnologici come la *Mobility as a Service* con una percentuale del 15%.

Va altresì precisato che, sempre con riferimento ai Comuni situati presso il territorio italiano, il 30% di questi ultimi non ricorre ai dati generati dai progetti – sebbene il 17% afferma di volerne fare uso più in avanti – rallentando il processo complessivo verso la transizione nel settore considerato.

Serve specificare, tuttavia, come a differenza del 2022, si registra un aumento delle iniziative che sfruttano i dati per mettere a disposizione dell’utenza servizi avanzati o per condividerli con altre società, rispettivamente secondo misure percentuali del 23% e del 10%<sup>16</sup>.

Appare interessante evidenziare, più in particolare, come nel triennio che va dal 2021 al 2023, vi sia stata la crescita delle iniziative concernenti i progetti Maas azionati su scala globale, addirittura con un più 48%.

A tal proposito, nei confini del Belpaese, è stata rivolta l’attenzione verso spazi di sperimentazione e ricerca in tale ambito; un contributo rilevante è stato quello previsto dal PNRR, che prevede fondi appositamente destinati a favore dello sviluppo riguardante il progetto *MaaSItaly*. Ci si riferisce a ben 16 milioni di euro da “mettere a terra” per sostenere progetti pilota finalizzati all’implementazione della mobilità moderna integrata.

---

<sup>16</sup> Può dirsi però che, a tutt’oggi, nessun Comune provvede all’utilizzo di dati in modo adattivo, adoperando algoritmi di intelligenza artificiale.

Con riferimento, ancora una volta, ai servizi MaaS caratterizzati da più ampio interesse per la comunità, riscontriamo il settore del trasporto pubblico con una soglia percentuale del 32%, le soluzioni destinate al parcheggio secondo il 25% e il *car sharing* con il 19%.

Aumenta inoltre la preferenza per i consumatori per i veicoli dotati di funzioni smart; infatti, risulta particolarmente estesa la volontà dei consumatori di optare per i vantaggi derivanti dai servizi della *Smart mobility*, con il 74% di questi ultimi che manifesta serio interesse verso siffatte realtà innovative.

Il 45% della popolazione in Italia sta inoltre provvedendo, pur gradualmente, alla riduzione dell'utilizzo del mezzo privato, prediligendo soluzioni diverse come la micro mobilità e il *car sharing*<sup>17</sup>.

In modo particolare sono le fasce di residenti più giovani a manifestare interesse per i meccanismi di mobilità alternativi a quelli che potremmo definire "storici". Più nel dettaglio, i ragazzi tra i 18 e i 35 anni sono tra i fautori principali di questo cambiamento e lo mostrano attraverso le scelte di preferenza che quotidianamente guardano al digitale, alla connettività e ai processi della *Smart mobility*.

#### **1.4 I percorsi di applicazione per il radicamento della *Smart mobility***

Ricorrere all'intelligenza artificiale significa sollevare importanti leve per conseguire un riassetto continuo e dinamico dell'offerta di trasporto

---

<sup>17</sup> E' interessante sottolineare come le persone più adulte con una media di sessant'anni di età sono quelle più restie ad abbandonare il tradizionale sistema di mobilità, confermando l'importanza della componente culturale e di un'opera di sensibilizzazione su cui investire in misura decisa ed importante.

per una domanda di mobilità caratterizzata da maggiore fluidità e flessibilità.

Ciò può realizzarsi mediante l'inverarsi di una nuova generazione di ecosistemi di piattaforme digitali per la gestione della mobilità e C-ITS (*Cooperative Intelligent Transport Systems*)<sup>18</sup>. Peraltro, gli strumenti dell'intelligenza artificiale in rapporto all'acquisizione di big data e flussi di traffico da sistemi di campo e sistemi di analisi video, sia a livello centrale che periferico (edge), risulta suscettibile di applicazione per calibrare modelli di simulazione interpretando gli eventi nell'ambito di condizioni ordinarie, ma anche straordinarie<sup>19</sup>.

All'interno dei sistemi di trasporto l'IA è stata impiegata principalmente in materia di manutenzione predittiva delle infrastrutture fisiche e per sostenere la guida autonoma. Nondimeno, l'applicazione della tecnologia può risultare rilevante anche in fasi differenti come quella di pianificazione ed operativa, così da favorire il concepimento di politiche gestionali nel settore dei trasporti intermodali e adattivi<sup>20</sup>.

E' proprio il "riparto modale" degli spostamenti tra le diverse tipologie di trasporto - fenomeno noto con la locuzione *modal split* - ad esprimere l'indicatore di base impiegato in letteratura per descrivere la situazione di accessibilità e mobilità nell'ambito di un territorio. Calcolata in termini percentuali sul totale dei viaggi che avvengono in quella realtà, la misura esprime la propensione di coloro che si muovono a scegliere tra i vari sistemi di trasporto messi a disposizione<sup>21</sup>.

---

<sup>18</sup> (Napolitano, 2022, pp. 11, 16), *Per una vera smart mobility servono dati e competenze*, Agenda Digitale.

<sup>19</sup> De Chiara, 2022, pp. 21, 35), *L'IA per la mobilità urbana: tecnologie e scenari*, Rivista Munus.

<sup>20</sup> Nanni, 2021, pp. 4, 7), *L'impatto del cambio di paradigma dell'AI sui trasporti*, Journal of Intelligent Transportation System.

<sup>21</sup> (Pieralice, Trepiedi, 2015, pp. 2, 3), *Città europee e mobilità urbana: impatto delle scelte modali*, Rivista di Economia e Politica dei Trasporti.

Compito fondamentale da attribuire all'intelligenza artificiale, attraverso l'elaborazione di big data da fonti eterogenee in tempi rapidissimi, è quello di poter supportare la presenza di diagnosi in tempo reale in relazione ai sistemi di mobilità, identificando configurazioni di rete e servizi, nonché misure per la gestione della domanda di spostamento che consentano di perseguire gli obiettivi di un decisore pubblico nell'interesse generale (cd. *system optimum*)<sup>22</sup>.

L'utilizzo di tali tecnologie consentirà di ottenere un sistema di mobilità maggiormente concentrato sull'utente e adattivo. Parimenti, anche la movimentazione delle merci sarà basata su una catena logistica più digitale e su una distribuzione urbana intelligente e sostenibile; si pensi, ad esempio, a sistemi come *Logistics as a Service – LaaS*, *Urban Distribution Denter*, *Deliver Drone*, etc.).

Pertanto, attraverso l'integrazione delle tecnologie digitali con trasporti pubblici, infrastrutture urbane e mezzi di *sharing*, nasce l'obiettivo di creare flussi intelligenti e senza interruzioni, diminuendo così traffico e inquinamento, rafforzando, allo stesso tempo, le economie di scala in grado di promuovere una mobilità accessibile a tutti. Quando inserita in un contesto di Smart city, la mobilità contribuisce significativamente a migliorare lo sviluppo di un'area urbana.

Numerose sono le applicazioni della *Smart Mobility*. Tra le principali emergono: la gestione dei parcheggi tramite il monitoraggio dell'occupazione e, con riguardo particolare, alla durata delle soste e all'invio di informazioni all'utente, permettendo così di ottimizzare e diminuire il tempo dedicato alla ricerca dei posteggi<sup>23</sup>.

---

<sup>22</sup> (Claroni, Alvisi, 2019, pp. 35, 49), *Regolazione del trasporto non di linea e innovazione tecnologica*, Smart Cities.

<sup>23</sup> (Flugge, 2024, pp. 77, 91), *Smart mobility in practice: good car, bad car, no car – is this the end of nurturing our mobility DNA?*, Springer.

Si può aggiungere, inoltre, l'applicazione relativa alla gestione del traffico, piuttosto che a quella della mobilità elettrica, od ancora alla *sharing mobility* e alla micro mobilità.

La portata delle innovazioni tecnologiche in essere in siffatto settore, però, non si esauriscono; basti pensare, ad esempio, alle applicazioni che presiedono al miglioramento dell'efficienza del trasporto pubblico, nonché alla *smart road* e alla *smart infrastructure*<sup>24</sup>, senza omettere di considerare il MaaS (*Mobility as a Service*), che conferma quanto la tecnologia nel settore dei trasporti rappresenti, oggi, un valore fondamentale da ritenersi imprescindibile soprattutto in ordine al futuro prossimo.

L'importante evoluzione che coinvolge i centri urbani in una nuova prospettiva di *Smart City*<sup>25</sup>, facendo leva sugli strumenti dell'innovazione e dell'intelligenza artificiale, oltre in tema di gestione, è in grado di rivoluzionare il modo di fare pianificazione, superando le criticità e i limiti del passato. L'IA aiuta a costruire una visione complessiva delle città sotto il profilo della mobilità sostenibile ed efficace, favorendo la comprensione dei fenomeni di mobilità urbana, avendo accesso ai dati provenienti da fonti eterogenee che vengono raccolte ed elaborando i *big data* per prevedere le conseguenze scaturenti dall'applicazione di dette misure.

---

<sup>24</sup> (Zanirato, 2022, pp. 102, 114), *Mobilità e rinnovamento urbano*, Pamphlet.

<sup>25</sup> La tecnologia che punta all'impiego dell'IA, è utile non soltanto rispetto alla fase operativa dei trasporti, bensì per lo sviluppo e il monitoraggio del PUMS, in linea di aderenza con l'11° *Sustainable Development Goal* (SDG) ricompreso nell'Agenda 2030.

## **CAPITOLO SECONDO**

### **URBAN MOBILITY E BENCHMARK INTERNAZIONALI**

#### ***2.1 Urban mobility and sustainability: definizione, dati e indicatori chiave***

La mobilità, insieme alla crescente diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, rappresenta uno degli elementi distintivi della società moderna. Oggi non solo il numero di persone che si spostano è in costante aumento, ma i loro spostamenti nello spazio e nel tempo diventano più lunghi e frequenti. Questi flussi estesi e diversificati trasformano profondamente la struttura dell'organizzazione delle città e delle comunità che le abitano. Nella città contemporanea la distribuzione degli insediamenti delle residenze, delle imprese e dei servizi è diventata più diffusa, influenzando i modelli di mobilità delle popolazione che usufruiscono di questi spazi e contribuiscono a plasmare la dinamica del paesaggio pubblico.

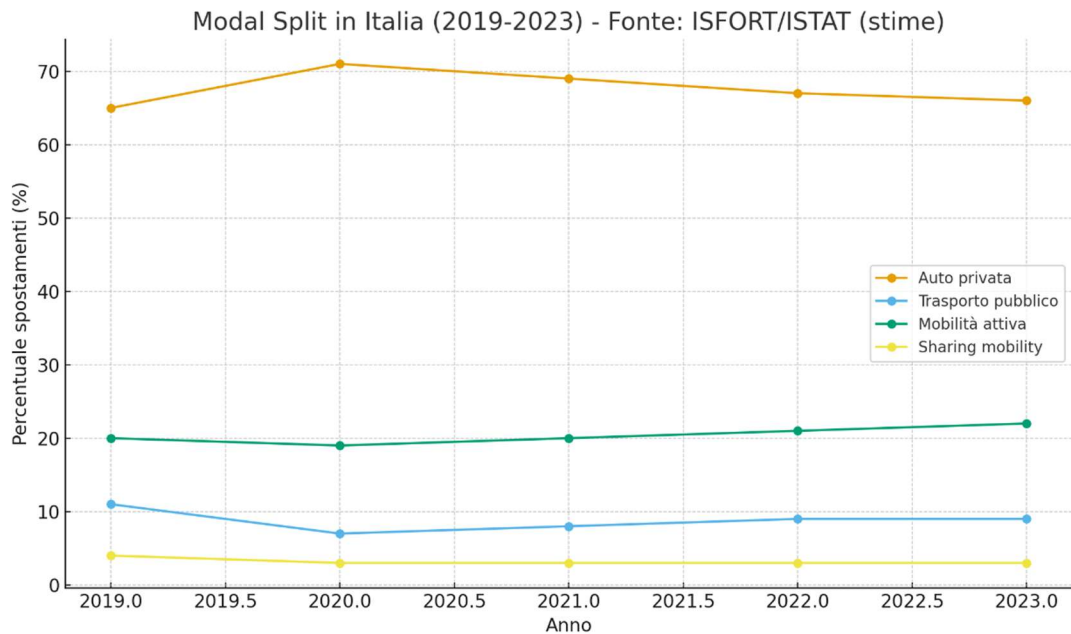
La mobilità, da semplice componente accessoria, ha acquisito un ruolo centrale, diventando una prospettiva privilegiata per descrivere la società urbana e le sue conformazioni. Il volume indaga il fenomeno della mobilità urbana attraverso un approccio teorico ed empirico, fornendo strumenti utili per comprenderne la natura.

Il concetto di mobilità urbana è uno degli argomenti maggiormente analizzati e dibattuti nelle scienze sociali, nell'urbanistica e nelle attuali politiche pubbliche. Esso riguarda la capacità di muoversi nelle aree urbane utilizzando mezzi di trasporto efficienti e sostenibili. Non si tratta solo di una questione tecnica relativa alle infrastrutture di

trasporto, ma di un vero e proprio ecosistema che coinvolge fattori economici, sociali, ambientali e tecnologici. Le città moderne, caratterizzate da un'elevata densità di popolazione e da una rapida urbanizzazione, necessitano di sistemi di mobilità inclusivi, accessibili e in linea con gli obiettivi di riduzione delle emissioni.

Negli ultimi anni il miglioramento della mobilità urbana è divenuto tema centrale per la Comunità Europea, tanto da incentivare politiche più attente all'integrazione intermodale come soluzione fondamentale per abbattere l'inquinamento delle grandi città. È così che, per indirizzare le politiche delle autorità a livello locale, è necessario dotarsi di alcuni strumenti indicativi del fenomeno della mobilità.

Per comprendere e misurare l'efficienza dei sistemi di mobilità urbana si ricorre a specifici indicatori di performance. Il "riparto modale" degli spostamenti tra le diverse tipologie di trasporto, è la ripartizione percentuale per descrivere la situazione di accessibilità e mobilità di un territorio, sia esso una città, una regione o un'area urbana estesa. La misura rappresenta esplicitamente la preferenza dei viaggi tra i diversi mezzi di trasporto (auto privata, trasporto pubblico locale, bicicletta, camminata, *sharing mobility*); i tempi medi di percorrenza casa-lavoro; il livello di congestione del traffico; la quantità di emissioni prodotte; il livello di accessibilità dei servizi di trasporto in termini di copertura territoriale e di frequenza.



Fonte: <https://boa.unimib.it/handle/10281/15530?mode=full>

La mobilità sostenibile e i trasporti in generale costituiscono una delle politiche comuni dell'Unione Europea. Tale politica non ha più come obiettivo soltanto le esigenze economiche ma si concentra anche sulle esigenze sociali ed ambientali, con il fine ultimo di perseguire uno sviluppo in linea con i principi della sostenibilità. La maggior parte delle aree urbane europee sta affrontando una serie di problematiche comuni, legate non solo alla propria espansione fisica e demografica, ma anche all'ambiente e alla società.

Nel panorama statistico europeo le indagini sui comportamenti in mobilità sono generalmente frutto di iniziative intraprese a livello locale per rispondere alle diverse esigenze nazionali. In assenza di un coordinamento centrale per la standardizzazione delle rilevazioni, le molteplici metodologie utilizzate rendono difficile il confronto tra fonti statistiche di diversa natura.

Per esplicitare la problematicità dei raffronti diretti, si può far riferimento a qualche concetto chiave: ad esempio alcune indagini rilevano solo gli spostamenti per motivi di lavoro o studio, altre tutti gli spostamenti effettuati nel corso della giornata; le osservazioni possono riguardare i viaggi di una sola giornata o un diario settimanale di tutti gli spostamenti; le interviste possono essere rivolte a un campione dell'intera popolazione o investire solo alcune fasce di età e le rilevazioni possono avere inoltre una diversa cadenza temporale.

A tal proposito, tra i progetti che focalizzano l'attenzione sulle valutazioni degli impatti sulla mobilità, due sono quelli che legano la sostenibilità ambientale agli sviluppi della co-modalità: COMPASS (*Optimised Co-ModalPASSengerTransport for reducing carbon emissions*) e OPTIMISM (*OptimisingPassengerTransport Information to Materialize Insights for SustainableMobility*) (Steenberghen T., Pourbaix J., Moulin A., Bamps C., Keijers S., 2013).

Il progetto COMPASS mira a trovare soluzioni efficienti di sviluppo e messa in connessione dei vari sistemi di trasporto presenti sul territorio europeo al fine di contribuire alla riduzione delle emissioni di carbonio. La ricerca parte dallo studio delle scelte dei viaggiatori e dalla definizione di alcuni trend di cambiamento, rifacendosi ad ampie collezioni di dati sui comportamenti di domanda, con l'obiettivo di migliorare la progettazione e favorire l'integrazione di soluzioni multimodali di trasporto nell'intento di soddisfare le esigenze attuali e future dei passeggeri.

Il progetto OPTIMISM è un percorso di ricerca per scoprire come, nei paesi europei, vengono raccolti i dati relativi alla mobilità. Lo studio entra nel dettaglio delle metodologie utilizzate per analizzare le differenze e il grado di comparabilità delle informazioni raccolte.

Tab.1 – Distribuzione degli spostamenti nelle città europee sopra i 250.000 abitanti per classi di quote modali

Classi di quota modale a piedi			Classi di quota modale in bicicletta		
	<i>N.</i>	<i>%</i>		<i>N.</i>	<i>%</i>
Meno del 20%	8	25,8	Meno del 10%	24	77,4
Tra il 20% e il 30%	12	38,7	Tra il 10% e il 20%	5	16,1
Oltre il 30%	11	35,5	Oltre il 20%	2	6,5
Totale	31	100,0	Totale	31	100,0

Classi di quota modale sul mezzo pubblico			Classi di quota modale sul mezzo privato		
	<i>N.</i>	<i>%</i>		<i>N.</i>	<i>%</i>
Meno del 25%	11	35,5	Meno del 25%	5	16,1
Tra il 25% e il 40%	15	48,4	Tra il 25% e il 50%	18	58,1
Oltre il 40%	5	16,1	Oltre il 50%	8	25,8
Totale	31	100,0	Totale	31	100,0

Fonte: elaborazione su dati Epomm e Isfort

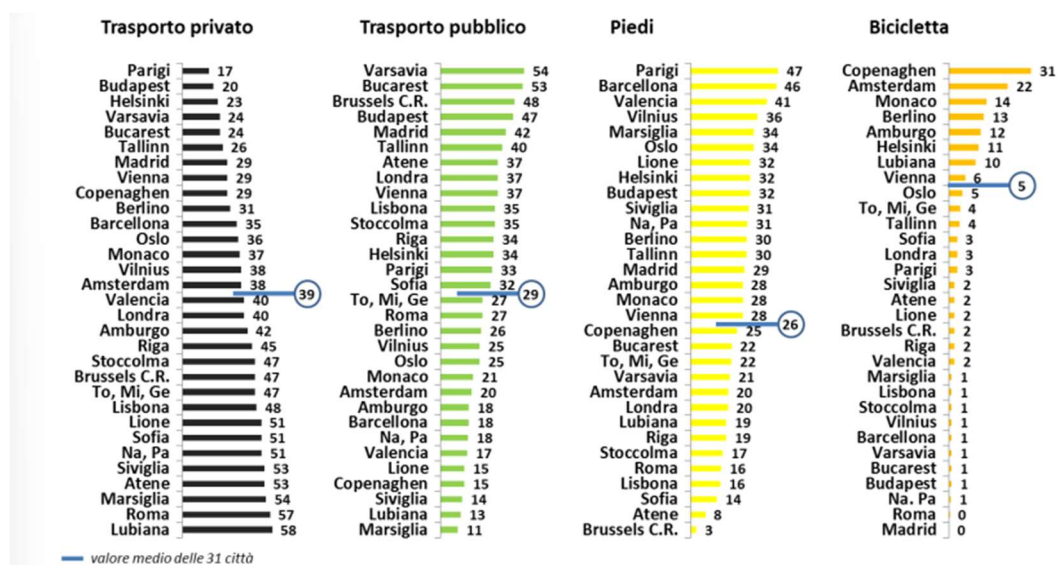
I dati sul riparto modale rilevati da EPOMM interessano 22 Nazioni europee, si tratta principalmente delle capitali ad eccezione della Francia che oltre a Parigi comprende anche Lione e Marsiglia, della Germania che oltre a Berlino include anche Monaco e Amburgo, della Spagna con Madrid, Barcellona, Valencia e Siviglia. I dati relativi alla capitale d'Italia sono estratti dalla banca dati dell'Osservatorio sui comportamenti in mobilità "Audimob" di fonte Isfort.

Nelle analisi a seguire si assume come parametro dimensionale sia l'estensione territoriale che la popolazione (poiché sono tutte città sopra i 250.000 abitanti). Definiamo città di piccole dimensioni quelle con superficie inferiore ai 200 kmq, città medie quelle tra i 200 e 600 kmq e città grandi quelle con un'estensione superiore. Tra le 31 città, rilevate da EPOMM, solo 11 hanno una quota percentuale di spostamenti a piedi superiore al 30%, tra queste 3 sono i centri di dimensioni più contenute e dunque facilmente attraversabili (Siviglia, Valencia e Parigi inteso come capoluogo), mentre le altre 8 hanno una estensione

territoriale medio/grande. Ancora poche sono le città con una significativa quota modale di spostamenti in bicicletta infatti, se si escludono le eccellenze, (Copenaghen e Amsterdam) solo 5 sono quelle che raggiungono livelli tra il 10% e il 20%, mentre la maggior parte si colloca sotto il 10%.

Discretamente buona sembra la ripartizione delle classi di spostamenti con il trasporto pubblico, dove il 64,5% delle città superano quota 25%, in 11 capoluoghi siamo al di sotto e tra questi Lubiana, Siviglia e Marsiglia non arrivano al 15%. Per quanto riguarda gli spostamenti con il mezzo privato le meno virtuose, da un punto di vista ambientale, sono le città italiane che si collocano sopra al 50%, insieme ad altri 5 centri, tra cui Siviglia e Lubiana capoluoghi di piccole dimensioni territoriali. Solo in 5 casi l'uso dell'automobile non raggiunge il 25%, mentre la maggior parte delle città è posta in una fascia intermedia tra il 25% e il 50%.

Tab.2 – Graduatorie delle modalità di spostamento nelle città europee sopra i 250.000 abitanti



Fonte: [REPoT\\_2015\(2\)-2\\_PIERALICE-TREPIEDI\[1\].pdf](#)

In questo grafico, sono rappresentate le graduatorie per ogni modalità di trasporto. In due evenienze Parigi si colloca al primo posto sia per il basso utilizzo del mezzo privato (17%), sia per l'alta percentuale di spostamenti a piedi (47%), sopra la media anche per quota del trasporto pubblico (33%), mentre i viaggi in bicicletta pesano solo il 3%. In questo caso va ricordato che i dati EPOMM si riferiscono al comune di Parigi e non alla sua molto più estesa area metropolitana, quindi una capitale di piccole dimensioni dove fare due passi può rivelarsi il modo più agevole per spostarsi.

L'incidenza del trasporto pubblico supera quota 50% solo in due città: Varsavia (54%) e Bucarest (53%). Le due capitali dell'Est europeo spiccano nelle prime posizioni anche per l'uso contenuto del mezzo privato (24%). Simile a quello rilevato nelle due città citate è il comportamento dei cittadini di Budapest, che si spostano principalmente con il mezzo pubblico (47%) o a piedi (32%), usano poco la bicicletta (1%).

Probabilmente in questi casi bisogna tener conto che l'aspetto virtuoso non è dovuto tanto a politiche ambientali alla ricerca della sostenibilità, ma piuttosto al basso Pil pro-capite registrato su base nazionale oltre che, in parte, ad orientamenti culturali dei cittadini interpretabili come residua eredità di una tradizionale attenzione dei regimi socialisti verso il trasporto collettivo.

Tra le città di grandi dimensioni, Helsinki è quella con una miglior distribuzione delle quote modali: ad un basso uso del mezzo privato (23%) corrisponde una buona percentuale di spostamenti a piedi (32%), con il trasporto pubblico (34%) e si posiziona, inoltre, tra le prime in graduatoria per la mobilità ciclabile (11%). Londra una delle città storicamente famosa per l'efficienza del trasporto pubblico, risulta

ancora in deficit sia per l'uso della bici 3%, sia per la diffusione degli spostamenti pedonali (l'uso dell'auto privata è al 40%). Copenaghen, al top delle “smart cities” e premiata come “European Green Capital”, risulta l'eccellenza per la mobilità ciclabile(31%), ottiene buoni risultati per la mobilità pedonale (25%), mentre sulle scelte motorizzate l'auto (29%) conquista il doppio delle quote modali del mezzo pubblico (15%)<sup>26</sup>.

## **2.2 Esempi di mobilità Smart in Europa**

### **Copenaghen: la capitale della bicicletta**

Copenaghen è riconosciuta per la sua eccellenza nella mobilità sostenibile, grazie a un sistema di trasporto pubblico multimodale affidabile e a una vasta rete ciclabile. Conferma di una strategia è la serie di investimenti per apportare ulteriori miglioramenti, come una nuova linea ferroviaria leggera prevista per il 2025.

Quando si realizza l'associazione tra la capitale danese e lo sviluppo che coinvolge la mobilità “dolce”, non sussiste il pericolo di alcuna forzatura, essendo la città pienamente coinvolta all'interno di siffatte dinamiche, costituendo realmente un modello di riferimento da emulare. Soprattutto la caratteristica positiva che sollecita l'attenzione è la presenza di interventi perfettamente interconnessi in tale settore, i quali sfuggono da eventuali criticità appartenenti invece ad altre città a causa di iniziative disarticolate che, talora, restano *cattedrali nel deserto* in

---

<sup>26</sup> <https://www.openstarts.units.it/server/api/core/bitstreams/9d6965b4-a4ba-4d5c-94d4-334cc5a94cb1/content>

assenza di una visione convinta e complessiva del fenomeno multimodale in chiave tecnologica e smart<sup>27</sup>.

L'esecutivo dello Stato nordeuropeo, quindi, ha pianificato lo stanziamento di numerose risorse pubbliche per favorire la crescita tecnologica in armonia con la valorizzazione territoriale per il concepimento di un sistema neutrale in materia di trasporti, come ad esempio esprime la cosiddetta M3 Cityringen.

Al riguardo, si pone l'attenzione verso una linea metropolitana del tutto automatizzata, senza soluzione di operatività, garantendo un servizio continuo. Parimenti rilevanti è la costruzione di una pista ciclabile di quasi quattrocento chilometri, idonea a raccordare le diverse aree della città, ivi comprese le zone naturalistiche a corredo del centro urbano.

I dati confermano la bontà delle scelte realizzate<sup>28</sup>. In Danimarca, infatti, il 25% si sposta per ragioni lavorative utilizzando la bicicletta, e il 43% di chi studia (quindi i più giovani) ricorre ad essa per raggiungere i luoghi preposti allo svolgimento delle attività didattiche<sup>29</sup>.

---

<sup>27</sup> Il modello danese, tuttavia, possiede un antecedente: nel 2011, a seguito di una grave calamità naturale durante un nubifragio, fu colta l'occasione per ripensare ad un "nuovo corso" di città in termini di sostenibilità, che poi si riflesse anche sui trasporti e sulla cultura della mobilità in generale.

<sup>28</sup> Esistono vere e proprie "autostrade ciclabili" perfettamente servite.

<sup>29</sup> (Poggio, 2018, pp. 17, 29), *Green mobility. Come cambiare la città e la vita*, Edizioni Ambiente.

**Table 4: Modal split, journeys by mode chain type**

(incl. commercial transport) Journey chain type	All journeys		Journeys <10km		Travel time	
	pr pers pr day	%	pr pers pr day	%	mins/pers/day	%
<b>Walk (only)</b>	<b>0.29</b>	<b>24.7%</b>	<b>0.28</b>	<b>45.5%</b>	<b>9.5</b>	<b>16.3%</b>
<b>Bicycle (only)</b>	<b>0.29</b>	<b>24.9%</b>	<b>0.20</b>	<b>32.0%</b>	<b>9.8</b>	<b>16.8%</b>
Car etc. as driver	0.31	26.7%	0.08	13.2%	16.2	27.8%
Car etc. as passenger	0.11	9.2%	0.03	5.5%	5.6	9.7%
<b>SUM Car etc.</b>	<b>0.42</b>	<b>35.9%</b>	<b>0.12</b>	<b>18.8%</b>	<b>21.8</b>	<b>37.4%</b>
Train	0.07	5.6%	0.01	1.6%	5.4	9.3%
Collective bus	0.02	1.9%	0.01	1.4%	1.8	3.1%
Train + bus in combination	0.03	2.2%	0.00	0.2%	2.9	5.0%
Train/bus comb. w/bicycle	0.03	2.2%	0.00	0.3%	2.5	4.2%
Train/bus comb. w/car	0.03	2.7%	0.00	0.3%	4.4	7.5%
<b>SUM Collective</b>	<b>0.17</b>	<b>14.5%</b>	<b>0.02</b>	<b>3.8%</b>	<b>17.0</b>	<b>29.2%</b>
Other	0.00	0.0%	-	-	0.2	0.3%
<b>Total</b>	<b>1.17</b>	<b>100%</b>	<b>0.62</b>	<b>100%</b>	<b>58.2</b>	<b>100%</b>

Fonte: [report copenhagen](#)

### **Amsterdam: piattaforme Maas e innovazione car sharing**

Nei Paesi bassi e in particolare ad Amsterdam, avviene il tentativo reale di ridurre l'uso delle auto e aumentare l'utilizzo del trasporto pubblico implementando il MaaS. La città, contestualmente, promuove anche servizi di car-sharing e ride-sharing per migliorare la mobilità urbana.

Emerge peraltro una situazione complessiva corroborata da interessanti elementi di specificità. La capitale olandese sul versante demografico ha fatto registrare la presenza di una curva che si sposta verso l'alto, con il conseguenziale aumento della popolazione che, nel 2031, dovrebbe nondimeno superare il milione.

A fronte di tali fatti, i riflessi in tema di mobilità costituiscono una naturale evoluzione, poiché una società che cresce avverte l'esigenza di spostarsi da un luogo all'altro. Si pone l'interrogativo circa la capacità di gestire tali fenomeni che coinvolgono la principale città olandese.

Qui sorge la sorpresa: l'aumento demografico della popolazione non conduce ad una crescita delle motorizzazioni che, viceversa, diminuiscono la propria influenza nella vita di città.

Ci si sposta in prevalenza attraverso i mezzi pubblici, ricorrendo alla rete tranviaria con numerose linee e fermate, cui si affianca la metropolitana, gli autobus e i traghetti<sup>30</sup>. Inoltre, vi sono più di cinquecento chilometri di pista ciclabile con intere aree, specie le più strette, per le quali l'utilizzo della bici costituisce una modalità di elezione non surrogabile.

### **Madrid e piattaforme Mint**

La presenza dell'intelligenza artificiale costituisce una realtà consolidata che spinge, su larga scala, a dotarsi dei sistemi di alta tecnologia che la corredano. In questa prospettiva, che si connota di profonda attualità, anche in Europa sono diverse le città che si avvalgono dei vantaggi dell'IA e Madrid – la capitale spagnola – non si posiziona al di fuori di siffatti processi evoluti.

Le caratteristiche principali che accompagnano il percorso di digitalizzazione riguardante la città iberica, si inseriscono, senza che residuino margini di dubbio, secondo un'ottica protesa alla realizzazione di una *smart city*.

Si conferma lo scopo fondamentale di migliorare la fruizione dei servizi, mirando ad una fruizione più estesa degli stessi in relazione alle esigenze di cui ciascun utente può essere titolare. Si vuole, dunque, privilegiare la formazione di un rapporto più efficace e diretto tra l'Amministrazione pubblica, preposta a gestire le fasi che sviluppano tale progetto, e i cittadini, i quali rappresentano i destinatari delle utilità derivanti dai sistemi imperniati sul digitale.

---

<sup>30</sup> (Talluri, 2023, pp. 72, 84), *La mobilità ad Amsterdam*, Ambiente e non solo ...

La progettazione in esame, che coinvolge Madrid, è strutturata sull'impiego di *Big Data* finalizzati a migliorare la qualità dei servizi pubblici in città<sup>31</sup>.

In tutto questo va considerato come Madrid rappresenti una delle metropoli più popolate<sup>32</sup> e, di conseguenza, l'applicazione pratica a regime del sistema non può che risentire di elementi connaturali al contesto oggetto di interesse.

Il MiNT esprime una sorta di “prodotto” preordinato al conseguimento degli obiettivi da perseguire, fornendo strumenti adeguati per agevolare momenti di vita pubblica più snelli e digitalizzati; la base del progetto che impiega la piattaforma MiNT, sviluppa, quindi, l'implementazione della tecnologia per migliorare le relazioni dei cittadini che, attraverso il ricorso a cellulari, tablet e dispositivi vari, potranno interagire più rapidamente con l'Amministrazione pubblica, quasi contestualmente all'insorgere dell'esigenza che ne giustifica la comunicazione<sup>33</sup>.

Il MiNT introdotto nel 2014 per la costruzione di una “città intelligente”, risulta inserito nell'obiettivo 2 della *strategia di trasformazione digitale* nell'ambito del programma 5 finalizzato alla creazione di un'intelligenza digitale e sostenibile, con lo scopo di concepire strutture digitalizzate centralizzate per la gestione più efficace ed efficiente dei servizi di natura pubblicistica<sup>34</sup>.

---

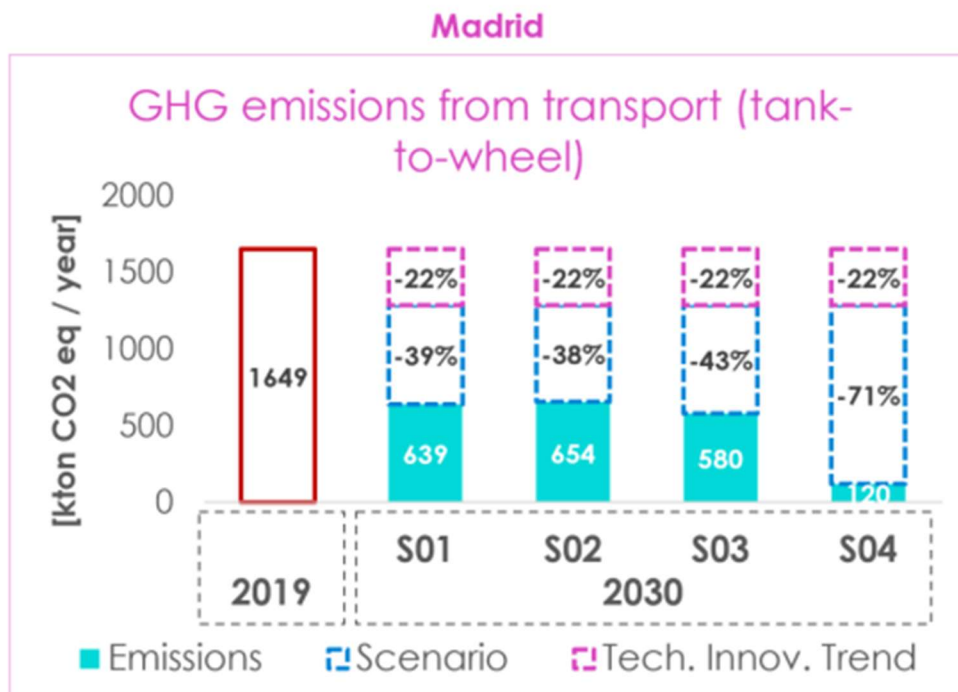
<sup>31</sup> La portata del progetto si estende fino a ricomprendere vari settori della vita pubblica come l'illuminazione, le aree verdi, i servizi di pulizia, etc.

<sup>32</sup> In questo senso, la densità demografica particolarmente elevata, costituisce un fattore comune con la città di Roma, con i relativi riverberi sul piano di una gestione dai caratteri complessi.

<sup>33</sup> (Mazzeo, 2025, pp. 121, 135), *La legislazione europea per il conseguimento di obiettivi di sviluppo sostenibile*, Giapeto.

<sup>34</sup> Si pensi, a tal riguardo, ad interventi di manutenzione pubblica, a segnalazioni di cittadini od ancora a ispezioni da compiersi in città.

L'adozione del programma di una mobilità intelligente, permetterà alla capitale spagnola un' incentivazione nell'uso dei pubblici trasporti per poter diminuire una emissione di CO2 del 22%.



Fonte: [Report madrid](#)

Gli scenari politici sono responsabili delle riduzioni rimanenti. In S01 e S02, rappresentano rispettivamente il 39% e il 38%, portando a una riduzione complessiva del 61% e del 60% di CO2 equivalente. Le politiche in S03 aggiungono una riduzione del 43%, raggiungendo una riduzione totale del 65%. A questo proposito, sembra possibile ottenere risultati simili investendo nel cambiamento comportamentale (S01) o in veicoli più puliti (S02). Combinando questi due approcci, si può ottenere un'ulteriore riduzione, come mostrato in S03<sup>35</sup>.

La piattaforma, dunque, mette a disposizione diverse funzionalità chiave per la trasformazione digitale dei servizi sotto il profilo inerente

<sup>35</sup>[https://cleancitiescampaign.org/wp-content/uploads/2024/02/2023-11-24\\_Zero-Emission-Urban-Mobility\\_Madrid.pdf](https://cleancitiescampaign.org/wp-content/uploads/2024/02/2023-11-24_Zero-Emission-Urban-Mobility_Madrid.pdf)

la gestione interna delle *aree di governo dell'ambiente e della mobilità*, in cui sono interessati più di ventimila dipendenti pubblici, rendendo fruibili servizi relativi alla città di Madrid indipendentemente dal mezzo utilizzato per accedervi.

### 2.3 Il programma “Mercury” di Autostrade per l’Italia a Genova: un caso studio

La capacità con cui il digitale e l’innovazione tecnologica divampano recando una nuova fisionomia nel settore dei trasporti, si rivela con una serie di iniziative particolarmente interessanti. In tal senso, a Genova, Autostrade per l’Italia provvede ad intestarsi l’obiettivo di radicare le potenzialità dell’innovazione digitale, nell’ambito della rete viaria che gestisce mediante la stipula di un contratto di concessione con lo Stato italiano.



Una mappatura esplicativa dei punti caratterizzanti il progetto *Mercury*

[Mercury](#)

Fatta salva tale premessa, guardando più nel dettaglio al contenuto dell'iniziativa suddetta, si riesce a scorgere come il concessionario attraverso la predisposizione di un progetto, denominato *Mercury*, intenda realizzare percorsi di ammodernamento relativi alle infrastrutture preposte all'illuminazione, riducendo i consumi energetici e favorendo condizioni di guida più agiate e, soprattutto, sicure.

L'elemento prioritario che insiste nel progetto suindicato, coincide essenzialmente con la presenza di un polo scientifico unitario chiamato ad analizzare gli aspetti dell'innovazione in tale ambito, con aperture decisive sul versante della digitalizzazione tecnologica.

La società Autostrade per l'Italia contempla la strategia di intervento trasfusa nel progetto *Mercury*, con la volontà di conseguire obiettivi chiari in termini di mobilità nelle autostrade<sup>36</sup>. Il progetto è formalmente strutturato nella presenza di diversi *cluster* di iniziative che investono la serie di comparti riconducibili alla sostenibilità ambientale e allo sviluppo tecnologico della rete<sup>37</sup>.

Si pensi, dunque, al tema della sostenibilità con l'impiego di led a basso impatto ambientale e più performanti come capacità di illuminazione. Od ancora, all'interconnessione favorendo la "vicinanza" dei vari protagonismi che transitano lungo le autostrade quotidianamente, considerandoli all'interno di uno spazio unitario caratterizzato da interconnessione.

In questo senso, Autostrade per l'Italia ha avviato un processo di sperimentazione da applicare alla città di Genova. Esso è basato

---

<sup>36</sup> Autostrade per l'Italia in relazione all'importanza del progetto, sviluppa quest'ultimo in collaborazione con altre società che operano nel settore coinvolto, tra cui quelle del gruppo Movyon (Tecne, Free To X ed Elgea).

<sup>37</sup> Autostrade per l'Italia, *Programma Mercury. Il polo tecnologico per una mobilità integrata e sostenibile*, Festival della Scienza, 2022.

sull'installazione di strumenti deputati all'illuminazione a led (cd. *Relamping svincoli a led*) da posizionare in prossimità degli svincoli, nonché presso gli spazi destinati ad aree di servizio, conservando particolare attenzione per i temi legati alla tutela dell'ambiente e alla riduzione dei consumi energetici.

Inoltre, il sistema di illuminazione di cui sopra, facendo ricorso alla tecnologia intelligente e quindi alle potenzialità da essa derivanti, si occupa di regolare la gradazione della luminosità in relazione alle condizioni che, in concreto, si manifestano sul momento<sup>38</sup>, allo scopo di innalzare i livelli di comodità e sicurezza durante i viaggi in autostrada e con l'osservanza al ridimensionamento degli sprechi in materia energetica.

Il sistema anzidetto, che punta decisamente sull'impiego della tecnologia a led per migliorare la relazione tra l'utente-fruitore e l'autostrada che si percorre – in un'ottica di migliore connettività – è stato pensato, in tal caso, per conseguire più alti livelli di efficientamento negli imbocchi in galleria.

A tal riguardo, può essere utile richiamare una serie di dichiarazioni e relativi approfondimenti provenienti dagli addetti ai lavori – ancorché dalle società infragruppo di Autostrade per l'Italia – che sono intervenuti a proposito del progetto Mercury e rispetto alla sua evoluzione.

*L'Ad Tomasi, sostiene che: “Un ulteriore passo avanti nell'ambito del Programma Mercury, il piano di Aspi per la rivoluzione della mobilità” Movyon, società del Gruppo Aspi, effettuerà ulteriori test in galleria nei primi mesi del 2024; prosegue la fase sperimentale per i veicoli a guida*

---

<sup>38</sup> Ad esempio, in relazione al maturare delle diverse condizioni meteo, che potrebbero incidere, anche rapidamente, sui livelli di visibilità e di sicurezza per l'utenza che percorre la rete autostradale.

*autonoma sulla rete di Autostrade per l'Italia, questa volta su un tratto aperto al traffico.*

Prima concessionaria in Italia a consentire la circolazione di questa tipologia di veicoli, secondo il DM 70 “smart roads”, Aspi affianca in questo percorso il Politecnico di Milano, Ateneo che ha recentemente ottenuto l'autorizzazione a questo tipo di test

Le prime prove su strada sono partite a luglio in **A26** dove l'auto a guida autonoma ha percorso 20 km, in un tratto dove non erano presenti gallerie. A fine ottobre la sperimentazione è proseguita per altri 30 km, sempre in A26, passando questa volta anche nella galleria Valsesia. Questi test si sono svolti nella massima sicurezza, secondo le prescrizioni previste dalla normativa.

Questi test sono utili per comprendere con quale precisione il veicolo si localizza nel suo percorso, rilevando ad esempio, la segnaletica verticale e orizzontale e la copertura satellitare del GNSS. La sperimentazione consentirà a **Movyon**, centro di eccellenza per la ricerca e l'innovazione del Gruppo Autostrade per l'Italia e leader nei servizi di Intelligent Transport Systems, di individuare le azioni e le tecnologie da poter introdurre lungo la rete autostradale, per aumentare la capacità delle auto di “leggere” la strada, viaggiando in totale sicurezza. In quest'ottica, il Gruppo sta ad esempio dotando alcune tratte autostradali di una tecnologia capace di **segnalare in anticipo al veicolo la presenza di “pericoli”**, quali cantieri o code, prima che entrino nel suo nel campo visivo.

**Movyon** ha in programma di effettuare ulteriori test a traffico aperto nella **galleria Valsesia** nei primi mesi del 2024, per verificare l'affidabilità del posizionamento di precisione dell'auto abilitato da antenne distribuite nel tunnel. La Società, infatti, nei mesi scorsi ha avviato la sperimentazione di un sistema che consente al veicolo di comunicare con l'infrastruttura, al fine di mantenere lo stesso livello di guida autonoma, anche in assenza del segnale satellitare (come nel caso di una galleria).

Il Gruppo Autostrade per l'Italia prosegue così il suo percorso per la sperimentazione e lo sviluppo di soluzioni innovative a supporto dei veicoli a guida autonoma, con l'integrazione di tecnologie avanzate e l'utilizzo dei dispositivi di comunicazione già installati lungo la rete. nell'ambito del più ampio "Programma Mercury", piano dedicato all'innovazione e che vede impegnate tutte le società del Gruppo Aspi.

"Questa sperimentazione – afferma l'Amministratore delegato di Autostrade per l'Italia, Roberto Tomasi - ci proietta verso il futuro e rivoluziona il concetto di guida su strada. Il nostro Gruppo sta testando le soluzioni che permetteranno ai veicoli a guida autonoma di 'leggere' in anticipo gli eventi, grazie ai dati trasmessi dall'infrastruttura. Si tratta di un altro importante passo avanti nell'ambito del Programma Mercury, il piano di Aspi dedicato all'innovazione. L'obiettivo è quello di garantire infrastrutture più sicure, partecipando da protagonisti alla rivoluzione della mobilità nel segno della decarbonizzazione, della digitalizzazione e per garantire servizi sempre più innovativi e vicini alle esigenze dell'utenza"<sup>39</sup>.



## **2.4 Sviluppo dell'analisi comparativa dei benchmark**

L'analisi dei casi di Copenaghen, Amsterdam, Madrid e Genova evidenzia percorsi diversi ma complementari nella transizione verso modelli di mobilità urbana più sostenibili e digitalizzati. Queste esperienze, pur radicate in contesti territoriali e istituzionali differenti, forniscono lezioni utili per comprendere quali strategie possano essere adattate a città complesse come Roma.

### **2.4.1 Riparto modale e mobilità sostenibile**

**Copenaghen** rappresenta probabilmente il benchmark più noto in termini di mobilità ciclabile: nel report *Copenhagen Mobility Facts and Figures 2021*, si rilevano quote molto elevate di viaggi in bicicletta, camminata e trasporto collettivo, con l'obiettivo di portare la quota auto sotto al 25 % di tutti i viaggi. Ad esempio, nel 2020 il documento indica che i viaggi "walk + bicycle + collective" superavano la metà del totale, con "All trips to, from and in Copenhagen" che mostrano valori vicini a 30% auto, 31% camminata, 26% bici, 13% collettivo.

Nel rapporto più recente *TU Copenhagen Area 2024*, il modal split per "journeys" indica valori per cammino, bici, veicolo privato e trasporto collettivo: ad esempio, nel 2023 si stimava ~23,3% mobilità ciclabile, ~34,9% auto, ~13,2% trasporto collettivo.

La capitale danese presenta una rete ciclabile estesa, investimenti coerenti e priorità di progetto per la bici. L'effetto combinato tra

infrastruttura e policy è determinante per il successo della ciclabilità urbana<sup>40</sup>.

**Amsterdam** è spesso riconosciuta come una delle città con la quota più elevata di mobilità ciclabile. Secondo la voce “*Cycling in Amsterdam*”, la ciclabilità ha una quota stimata del 38 % del totale degli spostamenti nella città.

Un report del *Urban Mobility Readiness Index* afferma che Amsterdam “aims for cycling to account for 35 % of all trips made in the city by 2030” e che la sua infrastruttura ciclabile dedicata e la rete integrata contribuiscono in modo rilevante alla mobilità sostenibile urbana.

Nell’analisi di Oliver Wyman relativa alla mobilità urbana, si segnala tuttavia che l’utilizzo del trasporto pubblico (*public transit*) è inferiore rispetto ad altre modalità, a causa di difficoltà nell’accessibilità delle stazioni (“*low station density*”) e preferenza per la bici in molti casi.<sup>41</sup>

Una ricerca più recente su “*mode substitution induced by electric mobility hubs*” rileva che con l’introduzione di hub elettrici (eHUBS), alcuni utenti che già usavano bici o trasporto pubblico mostrano una certa volontà di spostarsi verso modalità condivise elettriche, ma la bici / mobilità attiva si mantengono forti<sup>42</sup>.

**Madrid**, secondo i dati del portale *CityTransit Data* per Madrid, si trova che la quota modale delle modalità sostenibili (a piedi, bici,

---

<sup>40</sup> [Cycle Competence Austria](https://toolsofchange.com/fr/case-studies/detail/752)  
<https://toolsofchange.com/fr/case-studies/detail/752>

<sup>41</sup> [Oliver Wyman Forum](#)

<sup>42</sup> <https://arxiv.org/pdf/2310.19036>

trasporto pubblico) è del 59,5 % del totale degli spostamenti urbani (city-level-indicator).<sup>43</sup>

L'*Urban Mobility Readiness Index* per Madrid segnala che, sebbene Madrid abbia un sistema di trasporto pubblico diffuso, la densità delle stazioni è relativamente bassa, e la mobilità non è sufficientemente diversificata, il che limita la quota effettiva di utilizzo del TPL rispetto al potenziale<sup>44</sup>

Nel contesto storico, secondo il *White Book / iniziativa Urban Mobility Madrid Way*, nel 2012 il trasporto pubblico contava circa il 40 % degli spostamenti, e il cammino (walking) circa il 30 %, mentre i veicoli privati rappresentavano quasi 30 %. Il documento segnala anche che verso le periferie l'uso dell'auto cresce significativamente<sup>45</sup>

Un articolo accademico "Public transport users versus private vehicle users: differences ... in Madrid" analizza le differenze tra utenti del TPL e automobilisti nell'area metropolitana di Madrid, identificando barriere percepite come costi, tempo, comodità come fattori che limitano ulteriormente la conversione verso modalità sostenibili.

**Genova**, Nel *PUMS* (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) della Città Metropolitana di Genova (report di monitoraggio) vengono definiti indicatori e obiettivi per la mobilità urbana, ma non sempre con dati modulabili precisi sul riparto modale nei termini "auto vs TPL vs bici/pedoni"<sup>46</sup>

---

<sup>43</sup> [CityTransit Data](#)

<sup>44</sup> [Oliver Wyman Forum](#)

<sup>45</sup> [mir-initiative.com](#)

<sup>46</sup> [pums.cittametropolitana.genova.it](#)

Il documento urbano “Sistema di Trasporto di Genova” (Invest in Genova) segnala che un obiettivo chiave è aumentare la capacità multimodale urbana e migliorare i livelli di servizio del TPL, specialmente con infrastrutture in sede propria o riservata.<sup>47</sup>

Il sito istituzionale di AMT (Azienda Mobilità e Trasporti Genova) fornisce dati operativi: 277 linee bus, 8.430 fermate, 654 capilinea, 940 autobus e filobus tra cui 157 elettrici e 11 ibridi, oltre a metropolitana, funicolari, ferrovie e servizio marittimo (Navebus).<sup>48</sup>

In un documento di piano di valorizzazione urbana (PUC – VIV-PUO), è stimato per alcuni flussi mattutini che la quota modale potrebbe essere circa 55 % auto, 28 % trasporto pubblico e 17 % moto per spostamenti in uscita / entrata.<sup>49</sup>

Un rapporto locale “Genova Mobilità 2020” (studi di mobilità locale) offre informazioni sulle infrastrutture, densità dei trasporti e modelli futuribili, ma non fornisce sempre cifre aggiornate modulabili.<sup>50</sup>

---

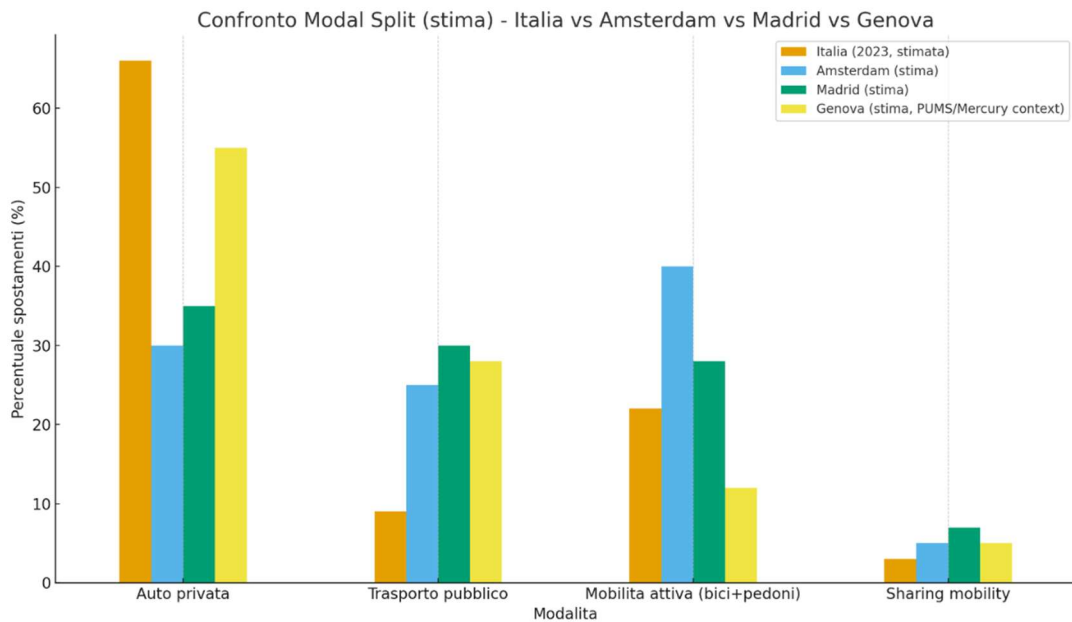
<sup>47</sup> [Invest in Genova](#)

<sup>48</sup> [Azienda Mobilità e Trasporti](#)

<sup>49</sup> [Puc Genova](#)

<sup>50</sup> [Metro Genova](#)

Ecco una tabella di confronto di varie città europee in base ai dati dei loro report annuali:



## 2.5 Punti di forza, limiti e rischi comuni della digitalizzazione

La digitalizzazione si pone come fattore abilitante trasversale. Amsterdam e Copenaghen integrano strumenti informativi e piattaforme di pianificazione; Madrid sfrutta la telecamera e i dati per enforcement ZBE; Genova con Mercury sta sperimentando l'uso di digital twin, V2I e sistemi di controllo centralizzati capaci di fornire servizi informativi in tempo reale a cittadini e operatori. La letteratura su **MaaS** e tecnologie abilitanti conferma che l'integrazione digitale aiuta la transizione modale solo se accompagnata da integrazione tariffaria, semplicità d'uso e copertura reale dei servizi<sup>51</sup>.

<sup>51</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214367X22001478>

I punti di forza comuni sono: approccio integrato (infrastrutture, regole, digitale), chiarezza di obiettivi strategici, investimenti sostenuti nel tempo.

Limiti comuni: resistenza culturale (abitudine di un suo dell'auto), disuguaglianza territoriali, costi di manutenzione e una necessità di governance coordinata (soprattutto dove attori privati come Autostrade giocano ruolo importante). Nel caso di Genova, la sfida orografica accentua il ruolo delle soluzioni digitali ma limita l'efficacia di misure infrastrutturali "classiche".

## **2.6 Le evidenze che si ricavano dai benchmark in tema di *Smart mobility***

Dall'esame comparato emergono alcune conclusioni operative e trasferibili a una città complessa come Roma: Per una Riduzione dell'auto privata si richiede pacchetti integrati, infatti, le esperienze mostrano che non basta un singolo intervento (piste o ZBE): successo deriva dall'insieme sinergico di infrastrutture, regolazione e servizi digitali. (Esempi: Copenaghen+Amsterdam vs Madrid)

La digitalizzazione è moltiplicatore d'efficacia — piattaforme MaaS, sistemi di monitoraggio e V2I incrementano l'efficacia delle misure infrastrutturali e regolatorie, ma richiedono governance aperte e dati condivisi. Genova/Mercury illustra bene il potenziale e i limiti (ancora da validare empiricamente sulle quote modali).

Adattare, non importare — Copenaghen non è importabile così com'è; occorre selezionare leve adattabili alla morfologia, cultura e assetti istituzionali locali. Per Roma questo significa combinare: a) misure regolatorie mirate (ZBE/limiti), b) investimenti su TPL e infrastrutture

ciclabili dove possibile, c) piattaforme digitali per integrazione tariffaria e informativa.

Monitoraggio e valutazione continua — le politiche devono includere sistemi di valutazione (indicatori, sensori, dati satellitari o stazioni ambiente) per misurare impatti su traffico, qualità dell'aria e quote modali; gli studi che valutano Madrid e i lavori su MaaS mostrano l'importanza del monitoraggio per adattare le misure.

## **CAPITOLO TERZO**

### **LA MOBILITA' URBANA NELLA CITTA' DI ROMA CAPITALE. INIZIATIVE, RESPONSABILITA' E FUNZIONI DI ATAC**

#### **3.1 Roma, una città da studiare e un “caso” da approfondire**

Per comprendere al meglio la scelta del caso nella capitale romana bisogna risalire su alcuni criteri classici della ricerca con un approccio di case study secondo Rober Yin.

Un project case secondo Yin è un'applicazione del metodo del case study, focalizzata su un progetto specifico come oggetto di indagine per valutare processi, attori e out come nel loro contesto reale. Si tratta di un'indagine empirica in profondità di un singolo *caso* (una città, azienda, un progetto), oppure di più casi, allo scopo di comprenderne

dinamiche, spiegare relazioni causa-effetto e generare conoscenze trasferibili.

Nella progettazione del case study, Yin raccomanda di definire i confini del caso (tempo, spazio, attori) e di usare fonti multiple di evidenza (documenti, archivi, interviste, dati quantitativi) per garantire validità interna ed esterna.

Nel nostro caso, il “caso Roma/ATAC” può essere considerato un single case embedded in cui i sub-unità analitiche possono includere: rete autobus, tram, metropolitane, gestione digitale (AVM, open data), comportamento utenza, interventi infrastrutturali, ecc.

La rilevanza di scegliere Roma è duplice: permette di studiare una realtà urbana tra le più complesse in Italia e serve come “laboratorio” per ipotizzare come un piano di smart mobility (Movea Roma) potrebbe intervenire su una città con vincoli storici, urbanistici e finanziari rilevanti<sup>52</sup>.

### **3.2 Dalle origini allo sviluppo del trasporto pubblico a Roma**

Una visione di ampio spettro che approfondisce l’evolversi dei trasporti a Roma può, in vero, meglio realizzarsi attraverso una ricostruzione storica dalla quale far trapelare il modo con cui l’intero settore è cambiato nel tempo.

Non si tratta di una questione marginale o soltanto di natura cronologica; bensì di individuare quella sorta di “linea immaginaria” che percorre il decorso della storia, potendo intercettare i cambiamenti

---

<sup>52</sup> <https://utppublishing.com/doi/pdf/10.3138/cjpe.30.1.108>

della società e, con essa, della mobilità e degli strumenti di cui quest'ultima inevitabilmente si è servita in tale processo.

Associare il tema dei trasporti a Roma coinvolge i secoli: si parte dalle prime carrozze condotte dai cavalli, all'evoluzione che ricorre ai mezzi a motore, fino all'ultima frontiera che vede l'introduzione della tecnologia.

Storicizzando più da vicino si pensi all'inizio del diciannovesimo secolo, con cui l'adozione di un "Regolamento per le vetture pubbliche" del 1874, disciplinava le modalità di impiego delle carrozze omnibus.

Più in là, segnatamente verso la fine del diciannovesimo secolo, si registra uno snodo fondamentale nella struttura che caratterizza il trasporto a Roma. Strumenti decisivi in tal senso, sono il tram a cavalli od ancora la trazione elettrica che diede una "spinta" per la realizzazione di un sistema di mobilità più esteso e meglio articolato nell'ambito del tessuto cittadino.

Ulteriore tappa evolutiva si intercetta con l'avvento del ventesimo secolo. Sorgono le linee ferroviarie e irrompe nella scena pubblica il filobus<sup>53</sup>.

In questa ricostruzione che muove partendo dalle radici storiche riguardanti lo sviluppo della rete dei trasporti nella capitale italiana, un momento di particolare importanza è da attribuire alla costruzione della linea metropolitana intorno alla metà degli anni Cinquanta.

---

<sup>53</sup> Va nondimeno considerato come lo sviluppo della mobilità a Roma non avviene al riparo da criticità; negli anni Cinquanta, infatti, a fronte del graduale abbandono della rete tranviaria, allarga il suo spazio l'impiego del bus. Del pari, il trasporto romano entra in difficoltà anche negli Sessanta/Settanta per questioni di carattere gestionale del servizio, in un'epoca di grandi cambiamenti.

Essa, infatti, soprattutto in relazione al periodo successivo, è stata un mezzo di trasporto decisivo assai utilizzato, e che continua, ancora oggi, a rappresentare, con larga probabilità, la soluzione prediletta dai cittadini per le esigenze di spostamento da una parte all'altra della città.

### **3.3 Una rappresentazione sistematica del trasporto pubblico romano**

Nell'ambito di ciò che concerne il contesto moderno, la società si caratterizza in virtù delle numerosissime persone che, ogni giorno e per ragioni differenti, formano l'espressione del più ampio dinamismo che appartiene alle attuali *costruzioni* urbane.

E' proprio l'aspetto che riconduce all'importante "fermento" con cui ci si sposta da un luogo ad un altro, anche all'interno delle stesse città, con particolare riguardo a quelle più estese, a sollecitare l'attenzione verso il tema dei trasporti pubblici.

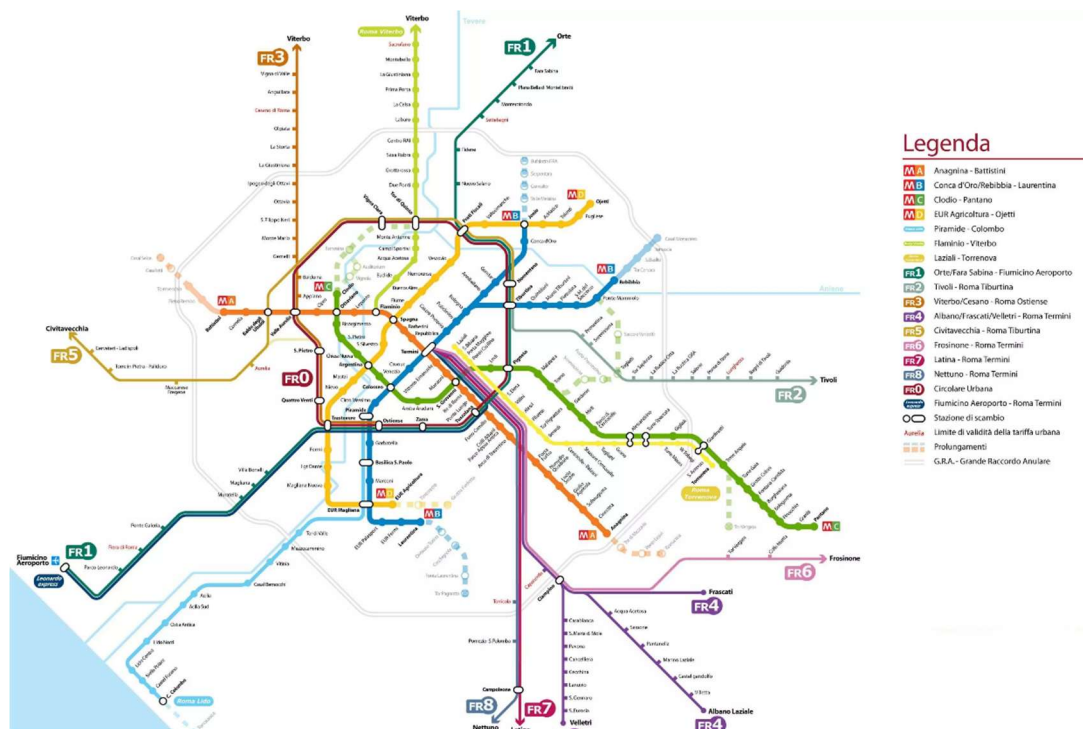
In tal senso, la città *simbolo* del Belpaese - nota tradizionalmente anche come "città eterna" per la storia che viva trasuda da essa - costituisce un interessante modello di riferimento essendo una tra le metropoli più grandi che esistano al mondo. Pertanto, riuscire a sviluppare una mappatura, pur in grandi linee, dell'organizzazione afferente la mobilità romana attraverso l'ausilio dei mezzi a disposizione dell'utenza, consente di rivelare la natura degli attuali equilibri in cui risulta inserita la Capitale d'Italia.

Pur con notevoli difficoltà legate dall'ampiezza che contraddistingue il tessuto di Roma; tuttavia, la città gode di rilevanti opportunità che, sia per i cittadini romani che per gli stranieri che la affollano, permettono a costoro di muoversi e realizzare le svariate attività da assolvere.

Si pensi, a tal riguardo, alla presenza dell'ATAC. Questa, infatti, svolge un servizio fondamentale che copre la quota-parte maggioritaria del servizio pubblico, con filobus, tram e bus.

Posto di rilievo è da attribuirsi finanche alla linea metropolitana, la quale si compone di tre linee – A, B e C – con la presenza di interscambi con i mezzi di trasporto situati in superficie.

Si aggiungono altresì le ferrovie regionali che collegano la città di Roma con l'intera area metropolitana e, da ultimo, il ricorso a strumenti digitali come l'App *Roma Mobilità* che supporta in generale sulle informazioni riguardanti la mobilità per migliorarne l'efficienza a beneficio dei cittadini-utenti.



Fonte: [Report mobilita](#)

### **3.4 La rete attuale: autobus, tram, metro e ferrovie regionali**

Attualmente la composizione complessiva che dispiega il sistema della mobilità romana, si intreccia attraverso la previsione di numerosi mezzi che, pur non esente da problemi sul piano della qualità del servizio, continuano giornalmente ad accompagnare i bisogni dell'utenza nell'ambito di un tessuto urbano particolarmente complesso per caratteristiche fisiche del territorio, di ampiezza e varietà di pubblico.

Sulla scorta di tali considerazioni, a Roma è presente una rete di autobus informata su circa 350 linee, la cui gestione avviene con modalità in house<sup>54</sup>.

L'identificazione degli autobus, essendo numerosi in virtù dell'area così estesa da coprire, si avvale di una numerazione in cui le prime due cifre segnalano, rispettivamente, il luogo di partenza e quello di destinazione, mentre la terza cifra segue un criterio di progressività. Si consideri, inoltre, come rispetto a quasi un decennio fa, vi sia stato un incremento dei bus di circa duemila unità.

Alla linea di superficie appartengono anche i tram<sup>55</sup>, con la presenza di diversi collegamenti tranviari finalizzati, anch'essi, a ridurre le notevoli distanze che talora caratterizzano la città di Roma.

Spostandoci dalle linee di superficie a quelle sotterranee, si è già sostenuto come la metropolitana, sin dal principio, abbia rappresentato l'espressione di un mezzo particolarmente utilizzato, anche perché,

---

<sup>54</sup> (Gargiulo, 2013, pp. 34, 48), *La mobilità a Roma. Proposte per guardare più lontano*, Gangemi Editore.

<sup>55</sup> Attualmente superano di gran lunga il centinaio: troviamo più di 160 tram a disposizione dell'utenza romana.

siffatto mezzo di trasporto, consente di oltrepassare le beghe del traffico cittadino con tempi di percorrenza più celeri a largo raggio.

In questo momento Roma si serve di ben tre linee metropolitane, le quali si distinguono in linea A, B e C, sebbene quest'ultima sia quella che risente di lavori da ultimare, con rallentamenti e disservizi che dovrebbero essere giustificati dall'ampliamento delle rete a conclusione dei cantieri<sup>56</sup>.

Il biglietto per usufruire del servizio è identico rispetto a quello di cui doversi munire per salire su un autobus piuttosto che sul tram. Lo stesso dicasi per la durata del biglietto stesso a decorrere dalla sua obliterazione.

Accanto alla previsione dei mezzi suddetti, e tenuto conto che la mobilità si estende per l'intera area metropolitana, soprattutto negli ultimi tempi, non essendo circoscritta soltanto alla città, rilevanza deve essere assegnata anche al sistema dei trasporti su binari ferroviari regionali.

A ben vedere, i treni regionali permettono di favorire il collegamento con diverse zone dell'area anzidetta: si pensi, ad esempio, a Roma-Lido, senza dimenticare la tratta Roma-Viterbo od ancora il percorso Roma-Giardinetti<sup>57</sup>. Il servizio ferroviario regionale, pertanto, contribuisce a realizzare una impostazione di sistema in armonia con le altre reti di trasporto presenti su Roma, facendo sentire la propria importanza attraverso l'espletamento di un servizio quotidiano a disposizione della comunità.

---

<sup>56</sup> (Nocera, 2015, pp. 67, 82), *Metro C. Roma, capitale degli sprechi*, Round Robin Editrice.

<sup>57</sup> (Colleoni, 2019, pp. 175, 191), *Mobilità e trasformazioni urbane. La morfologia della metropoli contemporanea*, Franco Angeli.

### **3.5 Il ruolo cruciale di ATAC nella gestione della mobilità cittadina**

Quando si parla di ATAC ci si riferisce ad un ente capace di rappresentare un pilastro portante nell'economia generale dei trasporti romani.

L'ATAC, Azienda per la Mobilità del Comune di Roma, continua ad assumere la responsabilità della gestione di una pletora di servizi collegati al settore della mobilità, caricandosi, di conseguenza, di una sfida per niente agevole in relazione alle tante questioni che talora attanagliano la quotidianità nella capitale.

A confermare l'importanza che riveste ATAC entra in gioco anche la componente temporale, giacché si tratta di un ente oramai storicamente interconnesso con la città; basti pensare, a tal proposito, che la sua istituzione risale ad oltre un secolo fa con un forte radicamento nel settore in esame<sup>58</sup>.

Più nel dettaglio, con riferimento all'insieme dei servizi di mobilità direttamente riconducibili ad ATAC, possiamo ricordare l'attività concernente la gestione della rete di trasporto pubblico, con la relativa responsabilità di garantire il funzionamento di autobus, tram e metropolitane.

ATAC continua la sua azione anche attraverso la gestione degli spazi adibiti a parcheggi, ivi compresi quelli dedicati all'interscambio per sostenere con maggiore impatto la spinta a favore dell'intermodalità.

---

<sup>58</sup> I parametri dimensionali tendono a ribadire la centralità di ATAC per Roma: l'azienda tra le proprie fila annovera più di diecimila lavoratori subordinati, essendo quindi tra gli operatori più grandi anche su base europea e non soltanto in ambito nazionale.

Ma non solo: a riprova della centralità che l'ente ricopre nell'ambito dei diversi segmenti appartenenti al settore, provvede a gestire la manutenzione dei mezzi che formano la flotta, ancorché le infrastrutture deputate al funzionamento a regime del trasporto cittadino.

Se questo non bastasse a spiegare l'incidenza che ATAC esercita per la capitale, possiamo aggiungere l'attività strategica dedicata alla pianificazione di innovative soluzioni per il settore del trasporto (ad esempio, con la possibilità di pensare a nuove linee, etc.)<sup>59</sup>.

Non di minore rilevanza assolve la funzione informativa che l'azienda esegue a beneficio dell'utenza in relazione ai servizi disponibili; si pensi, a tal proposito, ad indicazioni riguardanti orari, tariffe e quant'altro sia utile per le finalità in tale direzione considerate.

### **3.6 Problemi e sfide del sistema di trasporto pubblico**

Il sistema dei trasporti pubblici è molto cambiato nel tempo e può sostenersi che varierà altrettanto anche nel prossimo futuro, soprattutto per l'influenza che promana dalla tecnologia.

In questo contesto, pertanto, sono diverse le criticità e le opportunità a cui prestare attenzione nell'ambito del settore della mobilità, condizionando l'organizzazione generale e il funzionamento dei trasporti.

Nel campo delle criticità possiamo ricordare il tema delle infrastrutture non più adeguate alle effettive esigenze, al netto dei costi che si

---

<sup>59</sup> In tal senso, rileva una partnership improntata alla leale collaborazione, e nel rispetto delle rispettive competenze e funzioni, con Roma Capitale.

renderanno necessari per mantenere in funzione strutture *ipso facto* obsolete.

Si consideri, inoltre, la penuria di risorse destinate agli investimenti o alla difficoltà di riuscire a spenderle in tempi celeri apportando miglioramenti al settore in questione. A questo si può aggiungere la carenza di mezzi, i quali, in molti casi, sono inadeguati rispetto al fabbisogno esistente.

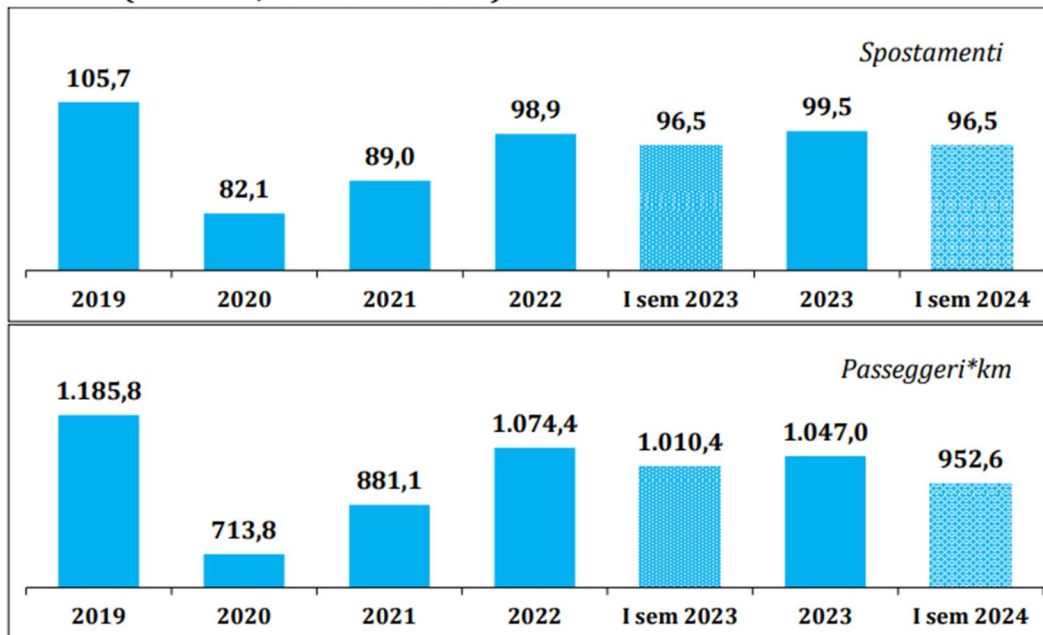
In tale ambito influisce anche la grande proporzione del traffico che affolla le nostre strade; per ragioni essenzialmente culturali, sovente, si tende a privilegiare l'utilizzo del mezzo proprio, ma così facendo si contribuisce a congestionare il traffico e a rallentare l'efficienza del sistema pubblico dei trasporti che rimane avviluppato in siffatte dinamiche controverse<sup>60</sup>.

Sul piano delle sfide da affrontare, invece, la continuazione del ragionamento non può che orientare al tema della sostenibilità e della transizione. Si pone riferimento ai veicoli elettrici a zero emissioni, all'utilizzo virtuoso delle componenti di suolo cittadino per guardare al migliore rapporto tra gli spazi adibiti a verde e le infrastrutture necessarie per i trasporti, e ai costi dell'energia che rappresentano nell'attuale congiuntura storica un autentico *tallone d'Achille* per la tenuta del sistema complessivamente considerato.

---

<sup>60</sup> (Colasante, Todde, Crialesi, 2004, pp. 123, 138), *Il sistema della mobilità a Roma*, Palombi Editori.

**Graf. 1 – Numero di spostamenti totali e di passeggeri\*km nel giorno medio feriale (in milioni, 2019-I sem. 2024)**



Fonte: [Report mobilita](#)

### 3.6.1 Ritardi e plethora del servizio

La dimensione di certo caotica che appartiene alla città di Roma determina inevitabili riflessi critici in ordine alla capacità di gestione dell'intero comparto dei trasporti pubblici.

Facendo una battuta con il tenore delle argomentazioni svolte fino ad adesso, si potrebbe parlare, estremizzando, di “mobilità insostenibile”, nella misura in cui, ogni giorno, la capitale romana, si trova a sostenere rilevanti criticità legati a ritardi e a servizi non sempre improntati a caratteri di efficienza. Volendo ricercare una delle cause, tra le più decisive, deputate a generare tali disfunzioni, si pensi al *sovraffollamento*<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup> Diviene relativamente semplice sottolineare come la componente legata ai trasporti pubblici, e soprattutto con riguardo particolare alle inefficienze che vi appartengono, si

In tal senso l'afflusso esagerato di utenti preclude la possibilità di accedere regolarmente ai servizi pubblici; ma ciò – va detto – può farsi dipendere tanto dalla frequenza limitata di mezzi, quanto ai ritardi delle linee che causato inevitabili sovrapposizioni.

Non dimentichiamo il tema relativo alla manutenzione, che troppo spesso, a Roma, ha causato profondi disservizi. La chiusura di intere tratte della metropolitana o autobus che prendono fuoco, ha contribuito a sviluppare un atteggiamento di diffidenza nei confronti del sistema dei trasporti, al quale, dunque, non può rinvenirsi né fiducia né sicurezza da parte delle cittadinanze in movimento.

Ulteriore elemento di pesante criticità si sostanzia nella difficoltà di collegare l'intero tessuto cittadino: centro e periferie. Se da una parte, si riesce a limitare i danni nelle aree centrali, pur con le disfunzioni sopracitate; dall'altra, la rottura si consuma netta rispetto a zone periferiche "dimenticate", con evidenti ripercussioni sul piano sociale là dove si eleva il divario tra soggetti abbienti dotati di maggiore autonomia e soggetti meno abbienti.

---

riflette sulla qualità di vita dei cittadini romani con una diminuzione della vivibilità comune.

Ecco un confronto tra il 2021 e il 2023 del numero totale delle interruzioni del servizio con ripartizione dei specifici motivi:

**Tab.9.27 - Atac: corse di metropolitana soppresse per linea e causa di soppressione. Anni 2021-2023**

Metro	2021				2022				2023			
	Linea A	Linea B/B1	Linea C	Totale metro	Linea A	Linea B/B1	Linea C	Totale metro	Linea A	Linea B/B1	Linea C	Totale metro
Guasti Materiali	921	2.579	261	3.761	1.509	2.851	221	4.581	1.818	2.447	222	4.488
Mancanza Materiali	807	17.401	647	18.855	9.540	52.106	17.881	79.528	15.797	70.720	9.595	96.112
Mancanza Personale	128	1.123		1.251	302	87		389	944	43	1	988
Guasti Impianti	310	785	645	1.740	544	583	3.431	4.558	4	415		419
Tempi di Movimentazione	21	928		949	22	533		555	727	291	4.190	5.207
Altre Cause	225	370	3.379	3.974	175	622	463	1.260	13.450	161	212	13.823
Adeguamento Orario (*)	2.352	3.639	4.605	10.596	7.121	5.757	63	12.941	461	653	263	1.377
Riduzione Servizio												
Scioperi	570	151	537	1.258	1.510	276	474	2.260	946	45	205	1.196
<b>Totale</b>	<b>5.334</b>	<b>26.976</b>	<b>10.074</b>	<b>42.384</b>	<b>20.723</b>	<b>62.816</b>	<b>22.534</b>	<b>106.072</b>	<b>34.147</b>	<b>74.775</b>	<b>14.688</b>	<b>123.610</b>

Fonte: [Report mobilita](#)

### 3.6.2 Manutenzione insufficiente e obsolescenza dei mezzi

Quando si parla di un sistema in forte sofferenza, esistono ragioni oggettive atte a determinarlo. Tra di esse, infatti, le attività di manutenzione non certo commisurate agli scopi, ancorché la presenza di mezzi non in linea con le esigenze, contribuiscono a realizzare l'inverarsi di assetti complessi.

Serve tuttavia precisare che, sul versante della manutenzione, diviene difficile poterla garantire attraverso una copertura esaustiva, poiché con pochi mezzi altamente sfruttati e costretti a dover lavorare con ritmi incessanti, il rischio di guasti o di semplici accelerazioni sui tempi nei processi di manutenzione rappresenta una eventualità concreta, ma ciò determina una lievitazione dei costi non sempre sostenibili a causa di bilanci dagli equilibri a loro volta fragili.

Il passaggio dalla manutenzione dei mezzi, all'obsolescenza di essi, risulta poi non così lontano. A fronte di un utilizzo smodato e del relativo progresso tecnico e tecnologico, unitamente alle rinnovate esigenze da parte di un'utenza particolarmente esigente negli spostamenti, si accelerano le condizioni per il sopraggiungere dell'obsolescenza e del ricambio dei mezzi.

Attraverso uno sguardo più approfondito, tali fenomeni coinvolgono in larga parte gli autobus – che sono ancora quelli più impiegati – a dispetto degli altri mezzi pubblici che, pur non godendo di piena robustezza, soffrono in misura ridotta le criticità di cui in parola.

Ciò si riesce a giustificare sia per le stesse caratteristiche dei mezzi, per i quali si registra un utilizzo fortemente maggiore per i bus, nonché per la copertura di aree più estese che i bus medesimi possono garantire al servizio dell'utenza cittadina<sup>62</sup>.

### **3.6.3 Sicurezza e qualità del servizio**

Dopo aver affrontato la serie di criticità fondamentali che attanaglia il sistema dei trasporti pubblici a Roma, per completezza di esposizione serve interrogarsi a riguardo dei livelli di sicurezza che ruotano intorno al sistema e, allo stesso tempo, sugli elementi di qualità che sono attribuibili al servizio.

Proprio su quest'ultimo aspetto riconducibile ai livelli qualitativi da riconoscere al servizio di mobilità pubblica a Roma, vi sono dei punti di

---

<sup>62</sup> Facendo un rapido confronto, i tram, ad esempio, rispetto agli autobus, soffrono meno l'inverarsi di tali vicissitudini, ma ciò si spiega alla luce di tratte inferiori per numero con riferimento ai tram, e quindi anche ad un minore afflusso di cittadini.

forza che sostengono, nonostante le situazioni avverse, il mantenimento del servizio e la sua tenuta quotidiana.

A tal riguardo, prescindendo dai limiti caratterizzanti la linea C della metropolitana<sup>63</sup>, quest'ultima continua ancora a rappresentare un validissimo strumento di trasporto per spostarsi da una parte all'altra in città; decidere di utilizzare la metropolitana, significa, ricorrere ad una modalità dotata di particolare efficienza nell'economia generale dei trasporti romani cittadini.

In termini di sicurezza, ancora una volta, si riesce a confermare come la metropolitana goda di standard di sicurezza abbastanza soddisfacenti, in modo particolare per ciò che attiene agli spostamenti sia di turisti che di residenti presso le zone più centrali.

Appare evidente sottolineare come gli aspetti che afferiscono alla sicurezza e alla qualità risultano inscindibilmente connessi all'importante estensione di una città come Roma, nella quale non è per nulla agevole sviluppare un sistema capillare dei trasporti capace di garantire copertura sostanzialmente integrale a tutte le aree cittadine.

Per questo, infatti, si può ricorrere agli autobus che permettono un'estensione più estesa rispetto a quella garantita dalla metropolitana o dagli altri mezzi presenti, ma, al netto di tali considerazioni, diminuiscono i livelli di sicurezza e, allo stesso tempo, di qualità per l'esubero della domanda e la scarsità di mezzi su gomma disponibili in ordine all'effettivo fabbisogno da soddisfare.

---

<sup>63</sup> Nota anche come *Linea C (Verde)*. Si tratta di quella più moderna rispetto alle altre due linee già esistenti; collega l'area est della città, con relativi piani di estensione verso il centro storico. In questo momento risulta collegata soltanto con la Metro A a San Giovanni.

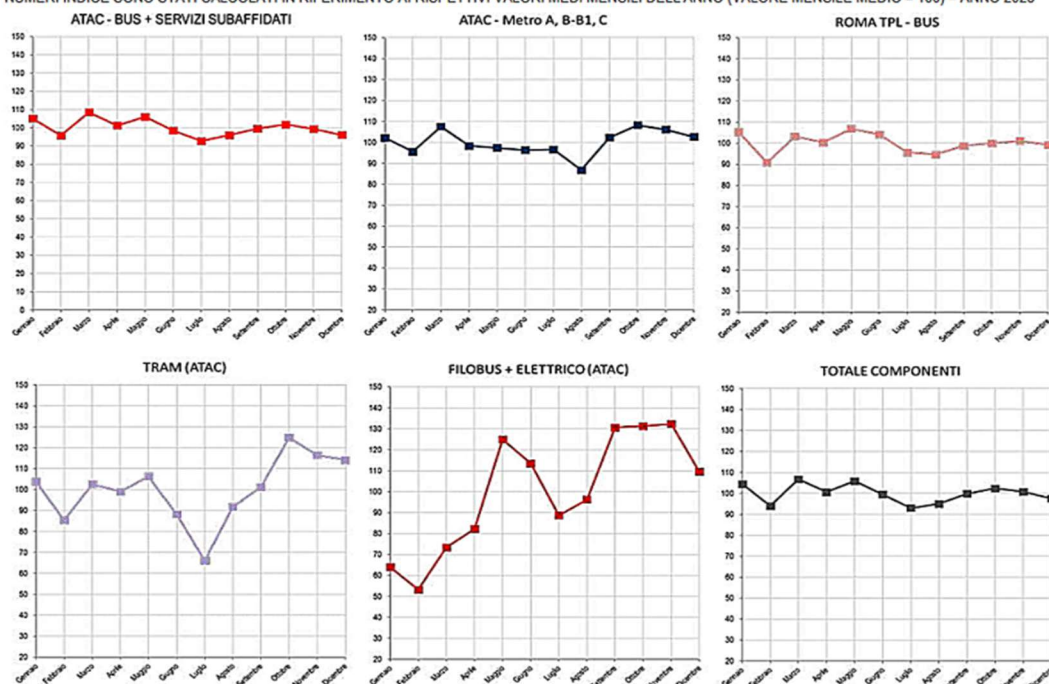
Si tratta di un fenomeno complesso destinato ad evolversi ulteriormente, per il quale sarà indispensabile procedere a nuovi investimenti facendo leva anche sulle risorse pubbliche legate a finanziamenti europei che affrontano lo sviluppo del tema della mobilità in chiave di maggiore efficienza e sostenibilità.

#### **3.6.4 Comportamento degli utenti e preferenze di mobilità**

Individuare le attitudini legate all'impiego dei mezzi pubblici di trasporto su iniziativa dei cittadini romani non è semplice per la varietà delle esigenze da ricondurre ad una comunità così estesa e particolareggiata. Tuttavia, tenuto conto di siffatta premessa, è possibile intercettare l'orientamento capace di svelare l'agire appartenente all'utenza romana e finanche le scelte di preferenza che, al di là della componente strettamente materiale in relazione al tipo di mezzo prescelto, denota sia le abitudini consolidate che la migliore *zona di confort* – se così può impropriamente definirsi – in aderenza al mezzo di trasporto percepito più vantaggioso. In tal senso potrebbe rappresentare una forzatura affermare che il cittadino romano abbia realizzato una scelta più marcata a favore di un mezzo piuttosto che l'altro; pertanto, è più corretto evidenziare la presenza di una “mescolanza” di necessità che spinge a prediligere un mezzo o l'altro a seconda dei casi specifici per i quali ricorrere al sistema dei trasporti pubblico.

## 02.6 LA PRODUZIONE DI SERVIZI TPL | I SERVIZI TPL DI SUPERFICIE E LA METROPOLITANA – 2023 SERVIZI TPL | ANDAMENTI MENSILI PRODUZIONE CONSUNTIVATA

NUMERI INDICE SONO STATI CALCOLATI IN RIFERIMENTO AI RISPETTIVI VALORI MEDI MENSILI DELL'ANNO (VALORE MENSILE MEDIO = 100) – ANNO 2023



Fonte: [Report mobilita](#)

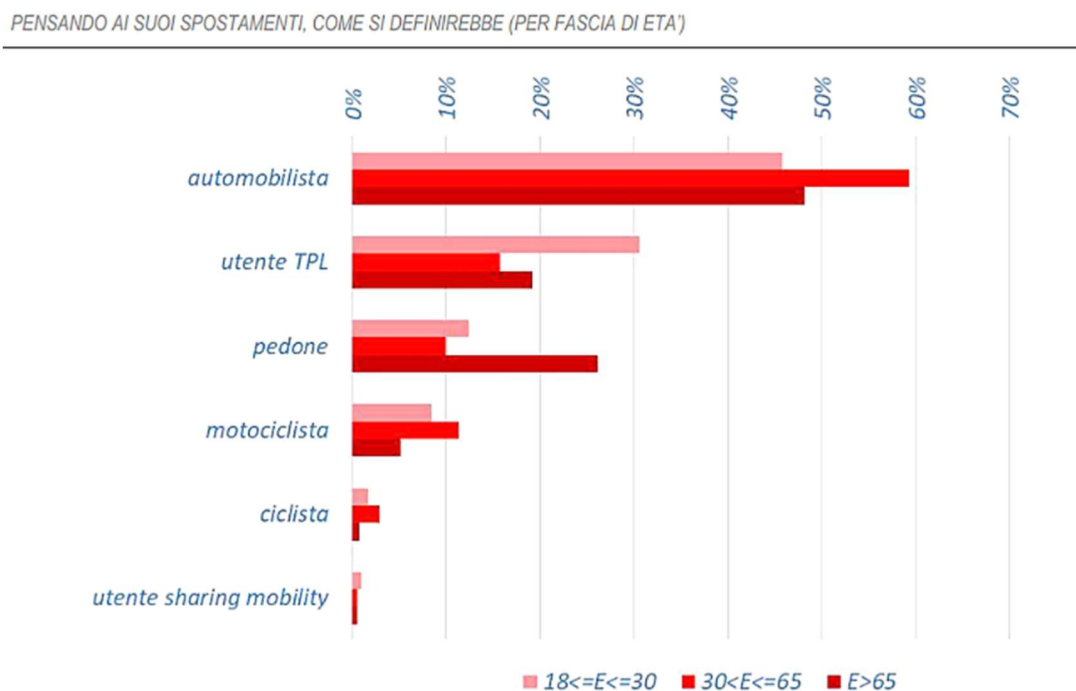
Accanto a tali questioni, tuttavia, ATAC continua a svolgere un ruolo di primo piano nell'economia complessiva dei trasporti a Roma, sebbene si registrano evoluzioni, ad esempio, attraverso la cosiddetta “mobilità condivisa”<sup>64</sup>.

Da ultimo si sviluppa con maggiore propensione un tipo di mobilità elettrica; in questo senso, infatti, vi è l'implementazione di infrastrutture deputate a ricaricare i veicoli alimentati a corrente elettrica. Si tratta di una strategia generale interconnessa ad una visione di *smart mobility* per offrire ai cittadini un ventaglio di opportunità all'avanguardia e più pulite.

<sup>64</sup> Sono forme di mobilità in essa rientranti il *car-sharing* e il *bike sharing* in un'ottica di più ampia sostenibilità.

Tra gli elementi capace di influenzare le preferenze e, quindi, il comportamento dell'utenza, esercitano una funzione meritevole di considerazione le eventuali agevolazione concepite dall'ente di gestione del trasporto cittadino. In tal senso, volendo rappresentare qualche esempio concreto, possiamo richiamare ai servizi destinati a persone diversamente abili, od ancora a promozioni e abbonamenti favorevoli per gli over settanta<sup>65</sup>.

A tutto questo va anche aggiunta la scelta dell'utenza romana, che quotidianamente percorre le strade cittadine, di App e servizi digitali come strategia finalizzata a migliorare l'efficienza degli spostamenti attraverso la definizione preventiva dei percorsi più favorevoli con uno sguardo crescente al tema della sostenibilità ambientale.



Fonte: [Report mobilita](#)

<sup>65</sup> (Bazzichelli, Caruso, Ferracci, 2016, pp. 95, 102), *Roma mobilità integrata per il bene comune*, Gangemi Editore.

### **3.7 Quali tendenze di utilizzo nel trasporto pubblico cittadino?**

Quando si pone al centro la questione che orienta alle tendenze di impiego dei cittadini a Roma, va innanzitutto sottolineato come ATAC continui a rappresentare l'”attore” protagonista su cui si declina non soltanto la prosecuzione dell'analisi, bensì la stessa organizzazione portante dell'intero sistema su cui si innestano le predette tendenze.

Se da una parte, dunque, si parte dal considerare guardando agli orientamenti esistenti che, in quanto tali, non possono avere carattere scientifico e rilevano soltanto sul piano empirico del fenomeno, suscettibile peraltro di modificazione; dall'altra, gli elementi così ricavati permettono di estrapolare un assetto di ordine generale in materia di trasporto pubblico nei confronti della città principale del nostro Paese.

Più nel dettaglio, costituiscono fattori capaci di influenzare le tendenze, la puntualità dei mezzi e la frequenza che caratterizza l'operatività di essi. Sono queste le ragioni per le quali, in tale direzione e sulla base dei fattori anzidetti, l'utilizzo della metropolitana si lascia preferire in virtù della sua capacità di assecondare le tendenze dell'utenza.

Sebbene si corra il pericolo di apparire fuorviante, la predisposizione di una “classifica” atta a misurare le tendenze dei romani rispetto ai mezzi di trasporto a loro disposizione, riconosce nella metropolitana quel veicolo destinato ad una mobilità che conserva uno spazio privilegiato in virtù delle caratteristiche che gli appartengono a riguardo della capacità di saper soddisfare tali bisogni, anche se, l'autobus via superficie, è particolarmente utilizzato (se non di più) soprattutto per la copertura della rete viaria cittadina, ma non in forza di quelle

“tendenze” che orientando le scelte di preferenza e le aspirazioni dell’utenza sia residente che turistica.

**Tab. 3 – Traffico totale interno di passeggeri per modo di trasporto (miliardi di passeggeri\*km annui)\***

	2010	2019	2022	2023	Var. % 22-23	Var. % 19-23	Var. % 10-23
Ferrovie, tramvie extraurbane e funivie	47,6	57,3	46,7	57,6	+23,3	+0,5	+21,0
Trasporti collettivi extraurbani	90,1	92,2	76,6	71,2	-7,0	-22,8	-21,0
Trasporti collettivi urbani	19,2	19,8	14,8	15,4	+4,1	-22,2	-19,8
Navigazione	4,1	4,1	2,4	3,8	+58,3	-7,3	-7,3
<i>Totale mezzi collettivi</i>	<i>176,7</i>	<i>195,3</i>	<i>159,2</i>	<i>170,4</i>	<i>+5,3</i>	<i>-14,6</i>	<i>-8,1</i>
Autovetture	698,4	732,4	602,9	674,2	+11,8	-7,9	-3,5
Moto	41,5	39,2	34,1	36,9	+8,2	-5,9	-11,1
<i>Totale mezzi individuali</i>	<i>739,9</i>	<i>771,6</i>	<i>637</i>	<i>711,1</i>	<i>+11,6</i>	<i>-7,8</i>	<i>-3,9</i>
<b>Totale</b>	<b>916,6</b>	<b>966,9</b>	<b>796,2</b>	<b>881,5</b>	<b>+10,5</b>	<b>-9,1</b>	<b>-4,6</b>

Fonte: [Report mobilita](#)

### 3.7.1 Motivi per cui i romani preferiscono l’auto

Ricerca le ragioni in virtù delle quali continua a radicarsi la preferenza per l’utilizzo di un mezzo privato, segnatamente la propria automobile, rinvia al necessario confronto speculare che deve essere realizzato con i criteri di efficacia ed efficienza dei mezzi pubblici romani.

Infatti, si può sostenere come un incremento dei livelli qualitativi e quantitativi in relazione all’intero sistemi dei trasporti, potrebbe, scalfire le tradizionali abitudini radicate in tema di mobilità. Tuttavia, fino a quando questo non avverrà, sarà un processo destinato ad un mutamento troppo lento e poco soddisfacente sul piano della sostenibilità.

Non è difficile pensare che l’utilizzo dell’auto risponda ad esigenze di più ampia praticità, ma, allo stesso tempo, questa pratica radicata e

diffusa, contribuisce a congestionare il traffico nella promiscuità di ogni giorno tra mezzi pubblici e privati.

Sussiste, comunque, una forte componente di origine culturale che deve essere considerata. Parliamo di un modo di pensare, di agire che, fondando le proprie radici a partire da tempi più risalenti, stenta a volte a poter valutare la fattibilità di strumenti alternativi deputati alla mobilità cittadina, preferendo, a conclusione di tale processo, il mezzo privato<sup>66</sup>.

Ad oggi, però, l'auto consente di superare ciò che viene percepito come ostacolo e fonte di rallentamento; tra fermate e mancate coperture di zone oggetto di interesse, il mezzo pubblico è adombrato da atteggiamenti di spiccata diffidenza.

Nell'ambito di spostamenti che talora impongono la copertura di raggi di estensione particolarmente considerevoli, e con la frenesia dei ritmi odierni, i trasporti pubblici non forniscono adeguate certezze, attribuendo di conseguenza un ruolo di primo piano nei confronti dell'auto privata.

### **3.8 Una parentesi negativa ed imprevista: l'impatto della pandemia da COVID-19**

A seguito della crisi pandemica da Covid-19, sono stati corroborati da indubbia rilevanza gli effetti scaturenti nell'ambito del settore dei trasporti.

---

<sup>66</sup> Pur assumendo una connotazione "oggettiva" la questione di matrice culturale; tuttavia, se l'offerta di ATAC e degli enti pubblici preposti, ivi compreso il Comune di Roma unitamente alle diverse collaborazioni che potrebbero svilupparsi, si porrebbero le condizioni per scardinare quantomeno in una prospettiva di medio e lungo termine dei comportamenti oramai storici.

La pandemia, da una parte, ha determinato una riduzione necessaria della mobilità, allo scopo di rallentare la corsa del virus sul binario del contagio; dall'altra, bisognava pur garantire gli spostamenti obbligatori legati da ragioni di lavoro, di cure mediche e quant'altro poteva determinarlo in virtù di pari motivazioni imprescindibili.

La città di Roma non è stata esente dalla contaminazione pratica di tali questioni e, pertanto, si procederà ad evidenziare alcuni aspetti a ciò riconducibili.

Analizzando l'incidenza degli effetti a tal proposito, si evince una riduzione significativa che coinvolge la totalità dei mezzi pubblici e privati, facendo registrare un rapida discesa della curva degli spostamenti.

E dunque, la percorrenza sulle strade romane delle auto private, nel corso del 2020, è stata decisamente latente, se consideriamo il raggiungimento di punte di quasi l'ottanta per cento in meno in epoca Covid-19<sup>67</sup>.

Il trend rimane analogo quand'anche si posasse lo sguardo ad altri mezzi di trasporto, in tal caso pubblici. Con riferimento alla metropolitana che, come sottolineato a più riprese, esprime la modalità che sollecita i livelli più elevati di preferenza, vi è stato parimenti un "disimpegno" forzato del suo utilizzo, con minori ingressi alle stazioni, sulla base di soglie percentuali idonee a rilevare la portata del fenomeno pandemico rispetto ai trasporti.

Si pensi, esprimendo un ordine di grandezza in tal senso, al trentacinque per cento in meno della linea A passando per una riduzione di quasi il cinquanta per cento della linea B fino al picco del sessantasette per

---

<sup>67</sup> (Baldacci, Angelozzi et al., 2022, pp. 58, 69), *Urban mobility and health: a multicentric survey conducted in some Italian cities*, Ann Ist Super Sanita.

cento della linea C. Questi, dunque, sono parametri assai indicati ove valutati singolarmente per ciascuna linea, per cui, visti nel complesso, permettono di cogliere la gravità delle conseguenze sulla mobilità a causa della pandemia<sup>68</sup>.

Qualche effetto positivo però vi è stato: una riduzione delle emissioni nell'aria, nonché l'adozione di modelli concepiti per finalità di sperimentazione per incentivare la riduzione del sovraffollamento cittadino verso percorsi di sostenibilità.

	Situazione pre-covid (30 gennaio)	Scenario 1 (4 maggio) DPCM 26 aprile e moderaz. domanda	Scenario 2 (18 maggio) senza spostamento orari negozi	Scenario 3 (18 maggio) con spostamento orari negozi
<b>Addetti</b>	1.209.660	526 874	593 425	565 141
<b>Domanda ora di punta</b>	155.000	33 000	41 000	38 700
<b>Tratta di massimo carico metro (pax/h)</b>	21.000	2 300	3 000	2700
<b>Numero massimo domanda in entrata (pax/h in banchina)</b>	8.500	520	730	800
<b>Numero massimo domanda in uscita</b>	4.300	660	810	730

Fonte: [Report mobilità 2020](#)

### **3.9 I Punti di forza, di debolezza e le possibili modifiche alla mobilità urbana a Roma**

Roma possiede alcune caratteristiche strutturali e istituzionali che rappresentano punti di forza non trascurabili per la mobilità urbana, ma al contempo sono presenti limiti profondi che ne ostacolano l'efficienza, la sostenibilità e la qualità dell'esperienza degli utenti. Di

<sup>68</sup> (Bauleo, De Donato, 2023, pp. 5, 13), *Lockdown Covid-19 e mobilità per il percorso casa-lavoro: impatto sulla qualità dell'aria delle città*, *Recenti Progressi in Medicina*.

seguito un approfondimento sostenuto da dati recenti, seguito da proposte concrete di modifica.

Uno dei maggiori punti di forza di Roma è la rete infrastrutturale complessiva e la posizione strategica della città: la Capitale è collegata nazionalmente e internazionalmente tramite ferrovie, aeroporti, nodi autostradali, e fa parte della rete TEN-T, il che favorisce la mobilità pendolare e la logistica per merci e persone<sup>69</sup>.

Un altro punto di forza è la disponibilità e varietà dell'offerta di trasporto pubblico: autobus, tram, metro (linee A, B/B1, C in espansione) e ferrovie suburbane forniscono una molteplicità di modalità che, se ben integrate, possono coprire un ampio spettro di bisogno territoriale. Inoltre sono in corso azioni importanti come il rinnovo della flotta con autobus elettrici e mild-hybrid, che segnalano una spinta verso la sostenibilità ambientale<sup>70</sup>.

La domanda di mobilità urbana a Roma mostra una forte inclinazione verso spostamenti “di prossimità” e urbani: secondo dati ISFORT, nel primo semestre 2024 più del 33% degli spostamenti sono “entro 2 km”, mentre aggiungendo quelli da 2 a 10 km si supera il 75% degli spostamenti totali. Ciò significa che c'è un potenziale significativo per modalità sostenibili e attive (camminata, bici, mezzi pubblici a breve raggio), se le condizioni (servizio, sicurezza, copertura) lo permettono.

Infine, Roma mostra una crescente sensibilità verso la mobilità sostenibile: l'uso di mezzi sostenibili (camminata, bici, trasporto pubblico) sta crescendo, come riportato da Isfort in comparazione degli ultimi anni, anche se lentamente. ✎ Questa tendenza è incoraggiante

---

<sup>69</sup> [https://romamobilita.it/sites/default/files/Pums\\_volume1.pdf](https://romamobilita.it/sites/default/files/Pums_volume1.pdf)

<sup>70</sup> <https://ilcaffediroma.it/190861/miglioramenti-nella-mobilita-a-roma-i-10-punti-in-sviluppo/>

perché crea un consenso sociale che può giustificare investimenti più ambiziosi<sup>71</sup>.

Nonostante questi aspetti favorevoli, ci sono problemi strutturali che frenano fortemente il potenziale di miglioramento.

Uno dei limiti più evidenti riguarda la scarsa affidabilità e puntualità del servizio di trasporto pubblico. I cittadini lamentano frequentemente disservizi, ritardi, mezzi guasti o soppressi, congestionamento. Questi fattori riducono la percezione del TPL come alternativa credibile all'auto privata.

Nonostante la varietà dell'offerta, le condizioni operative (traffico su gomma, limitata priorità semaforica, infrastrutture di superficie congestionate) spesso rendono l'uso del TPL disagiata. Diversi rapporti, come quello di Ipsos / Legambiente / Unrae, segnalano che circa il 33% dei cittadini non riesce a spostarsi con facilità, il che evidenzia barriere all'accessibilità del servizio pubblico<sup>72</sup>.

Un'altra debolezza è la disparità territoriale nell'offerta e nelle condizioni: le zone periferiche, i quartieri meno centrali sono spesso serviti meno bene, con minori frequenze, minori investimenti nelle infrastrutture (fermate, marciapiedi in stato di degrado, illuminazione, sicurezza), e scarsa integrazione tra le reti.

Questo contribuisce a rafforzare l'uso dell'auto nelle aree più deboli, perché la disponibilità del TPL è percepita come inadeguata.

La mobilità ciclabile e pedonale, pur oggetto di progetti come il Biciplan, resta ancora limitata e poco sicura per molti. Mancano

---

<sup>71</sup><https://www.atac.roma.it/media/pubblicazioni/mondo-trasporti/2025/03/04/la-domanda-dimobilit%C3%A0-%C3%A8-in-larga-parte-di-prossimit%C3%A0-e-urbano>

<sup>72</sup> <https://www.rainews.it/tgr/lazio/articoli/2023/11/mobilita-a-roma-il-33-dei-cittadini-non-riescono-a-spostarsi-con-facilita-d13f2fa8-36a6-4e8e-8d57-167f9cfea727.html>

percorsi ciclabili continui e protetti, manca la manutenzione di quelli esistenti, e c'è spesso resistenza normativa (ammissibilità, spazi sottratti all'auto) e urbana (incidenti, viabilità conflittuale) che scoraggiano l'uso della bici<sup>73</sup>.

Un'ulteriore debolezza è la complessità amministrativa e la frammentazione dei contratti di servizio, degli operatori, delle tariffe, e la debolezza nell'integrazione fisica e tariffaria. Ciò rende meno efficiente l'esperienza utente: cambiare mezzo può significare tempi di attesa elevati, sovrapposizione, confusione per l'utente, mancanza di info chiare<sup>74</sup>.

Infine, la congestione veicolare e l'alta motorizzazione restano problemi gravi: Roma è tra le città più congestionate d'Italia, con costi elevati in termini di tempo speso nel traffico, inquinamento e impatto sanitario<sup>75</sup>. Questi effetti si amplificano per le fasce più deboli della popolazione.

Per superare queste debolezze e valorizzare i punti di forza, si potrebbero adottare una serie di misure di medio-lungo termine, integrate, che possano cambiare significativamente il profilo della mobilità urbana a Roma:

Una priorità è la potenza dell'affidabilità operativa del TPL: questo include l'introduzione diffusa di corsie preferenziali reali, priorità semaforiche, gestione dinamica del traffico per favorire gli autobus, interventi su condizioni infrastrutturali (stato delle strade, frequenze

---

<sup>73</sup> <https://it.euronews.com/my-europe/2025/06/03/cosa-serve-a-roma-per-sviluppare-di-piu-la-mobilita-in-bicicletta>

<sup>74</sup> <https://www.greenpeace.org/italy/storia/14284/la-mobilita-a-roma-non-e-sostenibile-il-futuro-sindaco-riparta-dalle-periferie/>

<sup>75</sup> <https://romamobilita.it/it/progetti/biciplan-Roma/mobilita-ciclistica>

garantite, manutenzione del parco veicoli), con certificazioni e tempi di risposta chiari.

Un'altra modifica importante è migliorare l'integrazione modale e tariffaria: sviluppare sistemi MaaS che permettano all'utente di pianificare, prenotare e pagare spostamenti combinati (autobus + metro + tram + bici + sharing) con un unico sistema; aumentare i nodi di interscambio più efficienti; garantire la continuità fisica e informativa tra le modalità.

Bisogna anche rafforzare gli investimenti nella mobilità attiva: estendere e proteggere le reti ciclabili (bike-lane protette), migliorare la sicurezza stradale per ciclisti e pedoni (illuminazione, segnaletica, pavimentazione), rendere più agevole e sicuro il camminare, che è spesso la modalità più semplice ma trascurata.

La gestione amministrativa e istituzionale potrebbe essere semplificata: unificare contratti di servizio, migliorare coordinamento tra Comune, Regione e ATAC, consolidare la governance dei dati e assicurare che gli appalti per il trasporto pubblico richiedano standard minimi sull'elettrificazione, sul comfort, sulla puntualità, sulla trasparenza.

Infine, affrontare seriamente la congestione: politiche che scoraggiano l'ingresso delle auto in certe aree (ZTL, pedaggi urbani, restrizioni sul traffico privato nei centri), combinati con capacità di offrire alternative valide, e una gestione della sosta più rigorosa. Anche gli incentivi all'uso di veicoli a basse emissioni, l'espansione della rete di ricarica per EV, e misure di decarbonizzazione del parco ATAC sono da considerare.

## CAPITOLO QUARTO

### I NUOVI ASSETTI PER UNA MOBILITA' INTELLIGENTE E SOSTENIBILE: IL PROGETTO MOVEA A ROMA

#### 4.1 Presentazione al progetto di *Smart Sustainable Mobility*

Quando si parla di mobilità si entra in un contesto dai caratteri fortemente dinamici, in ragione dei quali risulta assai complicato procedere all'elaborazione di una mera definizione.

La formazione della cosiddetta *Smart Sustainable Mobility*<sup>76</sup>, la quale si caratterizza per integrare al suo interno l'utilizzo di tecnologie digitali, nonché infrastrutture intelligenti e meccanismi virtuosi per realizzare sistemi di trasporto innovativi e puliti.

Si pone, pertanto, all'interno del concetto di *Smart Sustainable Mobility*, il bisogno di garantire modalità di trasporto che non siano limitatamente ascrivibili alla presenza di mezzi messi a disposizione dell'utenza, bensì opportunità attraverso cui ottenere reali miglioramenti sui livelli di qualità di vita per i cittadini, nell'ambito delle diverse esigenze quotidiane che sollecitano i necessari spostamenti.

Il perseguimento di tali obiettivi richiede un migliore impiego delle risorse, ancorché lo snellimento del traffico e la riduzione dell'inquinamento. A tal proposito, puntare a soluzione come l'*e-mobility*, od ancora a forme di mobilità condivisa e, più in generale, alla

---

<sup>76</sup> Il vero e proprio punto di forza che appartiene alla *Smart Sustainable Mobility* è l'"integrazione" dei vari sistemi dell'IA applicati alla materia dei trasporti per una mobilità più efficace ed efficiente.

costruzione di *smart city*, dovrebbe rappresentare un forte acceleratore per l'implementazione di siffatti modelli innovativi.

“Movea Roma” è un programma integrato finalizzato a trasformare la mobilità urbana romana mediante un ventaglio di leve tecnologiche, infrastrutturali e regolatorie, con il fine di renderla più efficiente, sostenibile e orientata all'utente.

Questo progetto nasce dall'osservazione empirica delle criticità che caratterizzano il servizio di trasporto pubblico nella Capitale — congestione, discontinuità territoriale, affidabilità insoddisfacente e strutture infrastrutturali vincolate dal tessuto storico-archeologico — e si propone di attivare un percorso progressivo: dalle soluzioni digitali (MaaS, sensori, data governance), al rinnovo della flotta e all'implementazione di infrastrutture complementari, fino a interventi più incisivi, compatibili con i vincoli urbani di Roma.

#### **4.2 Gli obiettivi del progetto per ridisegnare la mobilità**

Puntare al radicamento di una rete *smart* intelligente nel settore della mobilità non potrebbe realizzare effetti di autentico sviluppo se ci collocasse al di fuori di obiettivi chiari e certi da raggiungere. Per sostenere con più ampio profitto i bisogni sociali ed economici che appartengono alle moderne società, così “veloci” e dedite agli spostamenti, si tratta di considerazioni basilari dal valore imprescindibile.

In questa direzione, quindi, la “madre” che può racchiudere tutte le finalità pare rintracciabile nel concepimento di soluzioni strategiche tese ad innalzare gli standard qualitativi in un'ottica di solidarietà mediante la creazione di centri urbani più vivibili e meno congestionati.

In aggiunta a quanto segnalato, rileva, altresì, l'obiettivo di conseguire modalità di trasporto *green* a basso impatto ambientale, poiché non può esservi crescita senza uno sviluppo sostenibile.<sup>77</sup>

Rimanendo all'interno di un contesto finalizzato ad intercettare gli obiettivi fondamentali sottesi all'impiego di logiche tecnologiche *smart* per le città, riveste una posizione di rilievo la lotta all'emarginazione sociale. Porre le migliori condizioni per agevolare l'utilizzo dei mezzi pubblici – o di ogni altra forma che si incanali secondo queste linee direttrici – significa puntare all'inclusione, affinché nessuna categoria di persone resti indietro sì da essere parte attiva ed integrante nella vita di società.

A fronte di questi importanti obiettivi, ricorrere alla tecnologia dei sistemi di intelligenza artificiale costituisce un percorso necessario da proseguire ai fini dell'ottimizzazione dei processi in corso, così da configurarsi le sembianze di una mobilità innovativa, all'avanguardia e aderente ai bisogni persistenti.

Il progetto Movea Roma nasce dall'esigenza di ripensare radicalmente la mobilità nella Capitale, restituendo ai cittadini un sistema di trasporto pubblico efficiente, sostenibile e integrato. La capitale Italiana vive da decenni una condizione di squilibrio strutturale tra domanda e offerta di mobilità, con una dipendenza eccessiva dal mezzo privato e un trasporto pubblico spesso percepito come inaffidabile. Gli obiettivi del piano si collocano dunque in questo scenario come risposta strategica a un problema che è al tempo stesso infrastrutturale, ambientale e sociale. L'obiettivo principale del progetto è promuovere una così sopraccitata Smart Sustainable Mobility, a tutela ambientale e inclusione sociale. In

---

<sup>77</sup> (Vicari Haddock, Moulaert, 2021, pp. 164, 182), *Rigenerare le città. Pratiche di innovazione sociale nelle città europee*, Il Mulino.

quest'ottica, il piano si propone di creare un ecosistema urbano in cui i diversi mezzi di trasporto — pubblico, condiviso, dolce e privato — siano pienamente integrati attraverso strumenti digitali e modelli di governance cooperativa. La prospettiva di riferimento è quella del paradigma europeo della Mobility as a Service (MaaS), che mira a spostare il focus dal possesso del mezzo alla fruizione del servizio.

Tra gli obiettivi operativi più rilevanti si evidenziano: la digitalizzazione dei servizi di trasporto e delle reti di monitoraggio, il rinnovamento ecologico della flotta di autobus e tram, la creazione di una piattaforma unica per la pianificazione e il pagamento integrato dei viaggi, e la riduzione complessiva delle emissioni di gas serra. Il progetto mira inoltre a rafforzare la coesione tra centro e periferie, migliorando l'accessibilità alle aree meno servite e promuovendo forme di mobilità attiva come la bicicletta e la micromobilità elettrica.

L'impatto atteso non sarà soltanto di natura funzionale, ma anche culturale. L'obiettivo è favorire un cambiamento nelle abitudini di mobilità dei cittadini, incoraggiando comportamenti più sostenibili e condivisi. Il progetto si pone quindi come un ponte tra la visione europea della città del futuro e la realtà quotidiana dei romani, unendo ambizione tecnologica e pragmatismo urbano. In tal senso, le finalità del piano si allineano pienamente con gli indirizzi del Green Deal Europeo, del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e della Strategia Europea per la Mobilità Sostenibile e Intelligente, che pongono al centro la transizione verso città più connesse, pulite e resilienti.

Realizzare la transizione del sistema di mobilità cittadina verso un modello più integrato, digitale e sostenibile, che riduca l'uso dell'auto privata e migliori le condizioni del trasporto collettivo. In particolare:

1. *Affidabilità e soddisfazione utenti:* diminuire del 20-25% i ritardi medi percepiti nelle linee pilota entro 24 mesi.
2. *Modal shift:* incrementare del 5-10 % la quota modale del TPL nelle aree servite dal progetto entro 5 anni.
3. *Decarbonizzazione:* entro 5 anni, sostituire almeno il 25 % della flotta tradizionale con veicoli elettrici o a basse emissioni.
4. *Adozione digitale:* ottenere almeno 1 milione di utenti registrati e attivi sulla piattaforma MaaS entro il terzo anno.
5. *Qualità urbana e salute:* ridurre del 10 % gli incidenti e migliorare i livelli medi di NO<sub>2</sub> / PM<sub>2,5</sub> nelle aree corridoio monitorate.

### **4.3 Le strategie per sostenere l'implementazione di un'idea**

Secondo una prospettiva di carattere generale, e la città di Roma capitale non costituisce di certo una eccezione in questo senso, ci si trova all'interno di una dimensione in materia di mobilità completamente innovativa, la quale presuppone una strategia di implementazione strutturata e ben pianificata.

Ciò vale a significare, in modo particolare per la città di Roma che si caratterizza per le numerose difficoltà gestionali che la riguardano a livello di trasporti, come il concepimento della strategia debba articolarsi in continuità rispetto al PUMS (Piano Urbano della Mobilità

Sostenibile)<sup>78</sup>, concentrandosi con maggiore attenzione verso l'utilizzo di algoritmi finalizzati allo studio dei flussi di traffico allo scopo di poterli regolarizzare evitando i "tradizionali" congestionamenti.

Per favorire il conseguimento di dette finalità, unitamente ai percorsi di necessaria implementazione che dovranno contemplarsi, bisogna puntare a rendere maggiormente performante il trasporto pubblico mediante una gestione di tipo predittivo, alla quale affiancare sistemi di intermodalità e l'utilizzo di piattaforme dedite alla mobilità sostenibile e condivisa.

Un ruolo fondamentale in tal senso, spetta, dunque, ai sistemi di intelligenza artificiali "predettivi".

Essi, infatti, trasfigurano sensibilmente il settore dei trasporti, per sfruttare le potenzialità derivanti dalla tecnologia mediante l'individuazione anticipata di elementi avversi, ottimizzando le risorse e riducendo l'insorgere di rischi<sup>79</sup>.

#### **4.3.1 Integrazione modale e piattaforma MaaS**

La piattaforma MaaS è concepita come hub digitale centrale per l'utente: pianificazione, prenotazione, pagamento e informazioni integrate per TPL, sharing (auto, bici, scooter), parcheggi, micromobilità. Le componenti tecniche includono interoperabilità dei dati (GTFS, GBFS, API), motore tariffario dinamico, interfaccia utente intuitiva e governance condivisa dei dati tra attori pubblici e privati.

---

<sup>78</sup> Si tratta di uno strumento preordinato alla *pianificazione strategica* su indirizzo dell'Unione europea per la gestione relativa agli aspetti di mobilità urbana sia di persone che di merci.

<sup>79</sup> Tuttavia, ricorrere a siffatti modelli dai caratteri così fortemente evoluti, pone l'attenzione sui problemi che potrebbero verificarsi sul versante della trasparenza e della tracciabilità.

La letteratura (es. “Mobility-as-a-service for improving mobility in smart cities”) mostra che il successo di MaaS dipende da copertura reale del servizio, semplicità d’uso e capacità di creare valore per l’utente (riduzione costi e tempi) — non basta mettere insieme servizi.

Per questo Movea Roma dovrà iniziare con linee pilota ad alta domanda e processi di co-design con cittadini per modellare pacchetti tariffari e servizi utili.

La città di Roma può essere vista come una sorta di laboratorio sperimentale per quanto concerne l’impiego dei sistemi IA da applicare ai trasporti.

A conferma, dunque, possiamo richiamare il *Mobility as a Service*, meglio noto con l’acronimo Maas, il quale è rappresentato da un sistema che provvede a realizzare forme di integrazione tra trasporti pubblici e privati, mediante l’elaborazione di una piattaforma destinata a pianificare i vari trasferimenti multimodali.

Ciò dipende dall’utilizzo di canali digitali assai evoluti, all’interno dei quali diviene possibile svolgere una serie di funzioni a seconda dell’interesse dell’utente.

Si tratta di un aspetto particolarmente rilevante, poiché si riuscirà a pianificare l’insieme delle vicende che insistono nell’ambito dei trasporti<sup>80</sup>.

Con lo scopo di agevolare il funzionamento di detto sistema, inoltre, è prevista una forma di pagamento unificata, snellendo l’intero procedimento in ogni sua fase ritenuta essenziale. In questo senso, Roma sperimenta il MaaS e i vantaggi da esso derivanti a partire dal 2023, sebbene trovi applicazione rispetto ad una platea di utenti

---

<sup>80</sup> Basti pensare ai diversi mezzi di trasporto da utilizzare come bus o bike sharing, od ancora all’individuazione dell’itinerario più consono alle proprie esigenze; gestire, dunque, aspetti complessi tramite l’unica piattaforma o App.

ristretta, nell'attesa di conseguire feedback positivamente orientati che, pertanto, aprano definitivamente all'utilizzazione diffusa e definitiva del Maas<sup>81</sup>.

#### **4.3.2 La strada che conduce al miglioramento delle infrastrutture digitali**

Parlare di efficienza a riguardo delle infrastrutture operanti nel digitale, significa contemplare l'avvio di iniziative strategiche che realizzino un mutamento dei paradigmi di azione fino a questo tempo utilizzati.

Più in particolare, nella città di Roma, si è pensato a soluzione di questo tipo con *Roma Smart City*. A tal proposito, si pone riferimento a progetti intrapresi dal Comune, con cui estendere la digitalizzazione all'interno del contesto cittadino per progredire nel ventaglio dei servizi offerti.

Tutto questo può trovare realtà attraverso una strategia complessiva che goda di strumenti necessari ad addivenire a tali scopi. Pertanto, emerge la centralità che riveste il portale "PA digitale 2026", alla cui gestione provvede il Dipartimento per la trasformazione digitale, il quale si configura come mezzo reso disponibile per le Pubbliche Amministrazioni per *intercettare* ciò di cui necessitano per avanzare nel processo di digitalizzazione complessivo in Italia, e quindi anche su Roma capitale<sup>82</sup>.

In linea con gli interessi da perseguire, rientra il potenziamento delle reti di connettività con il relativo ampliamento della copertura, nonché l'innalzamento dei livelli di qualità da garantire per i sistemi preposti

---

<sup>81</sup> Trattasi di un sistema la cui implementazione è sostenuta da risorse pubbliche europee ricomprese nell'ambito del PNRR a favore della digitalizzazione nel settore dei trasporti.

<sup>82</sup> (Mazzarino, 2024, pp. 44, 57), *Trasporti e regolazione. Fondamenti economici ed aspetti applicativi per il ruolo moderno del soggetto pubblico nel settore dei trasporti*, Franco Angeli.

alla comunicazione, così da conseguire standard più performanti in merito ai meccanismi sottesi al funzionamento della mobilità urbana.

A *latere*, pur non di minore importanza, rileva altresì l'idea di concepire infrastrutture come reti ed edifici, realizzando un database generale fondato sull'interconnessione per approcciare tali esigenze con profitto e maggiore intelligenza.

Installare sensori di traffico (conteggio, velocità), sensori ambientali (NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub>), dispositivi C-ITS per comunicazione veicolo-infrastruttura e telecamere per enforcement ZBE. Tali elementi confluiranno in una traffic control room che potrà applicare priorità semaforica, re-routing dinamico e alert in tempo reale. L'adozione di standard aperti (C-ITS, ETSI) e attenzione alla cybersecurity sono fondamentali per evitare lock-in proprietari e garantire l'interoperabilità.

Le applicazioni dell'ITS, secondo lo studio "Smart Urban Mobility: When Mobility Systems Meet Smart Data", includono predizione traffico, ottimizzazione del routing e supporto alla pianificazione urbana data-driven, valorizzando i big data generati dagli utenti.

### **4.3.3 Incentivi, ZBE e politiche tariffarie per l'uso del trasporto pubblico**

Pensare agli strumenti con cui sostenere il cambiamento nell'ambito dell'approccio con il trasporto pubblico, rinvia inevitabilmente al ricorso ad una strategia più estesa ed articolata che permetta di porre le condizioni migliori per conseguire determinati scopi.

Fatto salvo il bisogno di realizzare un salto in avanti a livello culturale per scardinare le antiche abitudini; tuttavia, bisogna accompagnare

l'evoluzione di tali processi veicolando il messaggio per il quale conviene ricorrere al trasporto pubblico.

Si ritiene, inoltre, come non sia la singola misura a poter determinare equilibri differenti, bensì la predisposizione di un disegno composito unitario a sollecitare favorevolmente verso l'adozione di nuove vie.

In tal senso non può che farsi riferimento alle risorse necessarie che esprimono il fabbisogno economico per realizzare tutto ciò. Di conseguenza, ricorrere alle misure fatte proprie nel PNRR costituisce una modalità privilegiata per applicare a regime la serie di iniziative che insistono nel settore dei trasporti a beneficio della mobilità.

Pertanto, il passaggio a bus a basso impatto ambientale in una strategia *green* con modalità di trasporto più veloci, rappresenta il primo momento di una strategia maggiormente articolata che deve accompagnarsi di ulteriore fattori positivi.

Serve promuovere, inoltre, piani di abbonamento assai competitivi scontati o addirittura esenti da costi a carico dell'utenza – almeno in una fase di avvio – soprattutto per le categorie di persone più disagiate, progredendo sul versante delle infrastrutture da adibire a tali finalità e con la creazione di sistemi integrati per rendere maggiormente accessibili gli spostamenti cittadini.

Quanto si afferma, non può trovare adeguate forme di attualizzazione là dove non vi fosse il fattivo e ragionato coinvolgimento degli enti locali in un'ottica di piena sinergia<sup>83</sup>, unitamente a campagne di sensibilizzazione in termini di utilità scaturenti dalla mobilità sostenibile.

---

<sup>83</sup> Accanto al Comune di Roma, e naturalmente ATAC, un ruolo importante potrebbe essere svolto anche dalla Città Metropolitana, per quanto concerne la strategia e le misure da destinarsi al controllo dei sistemi dell'IA in materia di mobilità pubblica.

L'esperienza delle principali città europee ha dimostrato che la sola innovazione tecnologica non è sufficiente a produrre un cambiamento duraturo: occorre affiancarla a politiche economiche e normative capaci di premiare le scelte virtuose e, al tempo stesso, disincentivare l'uso inefficiente e inquinante del mezzo privato.

In questo quadro si inserisce il programma delle Zone a Basse Emissioni (ZBE), già introdotto da Roma Capitale e destinato a diventare un pilastro della transizione urbana. Le ZBE, previste dal *Regolamento (UE) 2019/631* e richiamate dal *Piano Nazionale per la Qualità dell'Aria (PNQA)*, mirano a ridurre progressivamente la circolazione dei veicoli più inquinanti in aree ad alta densità abitativa. A Roma, la ZBE più significativa — quella denominata Fascia Verde — interessa oltre 20.000 ettari e coinvolge circa il 75% della popolazione residente, con una riduzione stimata delle emissioni di NO<sub>2</sub> del 13% entro il 2026 (Roma Servizi per la Mobilità, 2023).

Il progetto *Movea Roma* integra le politiche ZBE all'interno di una visione sistemica, ponendole in relazione diretta con gli incentivi economici e i servizi digitali della piattaforma MaaS.

L'obiettivo è creare un sistema di mobilità premiato: chi adotta comportamenti sostenibili — come l'utilizzo del trasporto pubblico, la bicicletta o i servizi di sharing — riceverà vantaggi economici e funzionali, sotto forma di crediti di mobilità, riduzioni tariffarie o accesso preferenziale a parcheggi e corsie dedicate.

Tali incentivi, già sperimentati con successo in città come Amsterdam e Madrid (Jittrapirom et al., 2017; OECD, 2019), sono fondamentali per ridurre la resistenza al cambiamento e rendere la sostenibilità una scelta conveniente, oltre che consapevole. Nel contesto romano, dove oltre il 60% degli spostamenti quotidiani avviene ancora in auto privata

(ISFORT, *Audimob 2023*), l'introduzione di misure premianti può costituire una leva decisiva per invertire la tendenza.

In parallelo, le ZBE dovranno essere accompagnate da una robusta campagna di informazione e da politiche di sostegno economico per le fasce sociali più vulnerabili. È infatti necessario evitare che la transizione ecologica si traduca in un'ulteriore disuguaglianza urbana. A tal fine, *Movea Roma* prevede l'introduzione di voucher di mobilità sostenibile, finanziati in parte con fondi PNRR e in parte attraverso meccanismi di compensazione ambientale, destinati alle famiglie residenti nelle aree più colpite dalle restrizioni. Questi voucher potranno essere utilizzati per l'acquisto di abbonamenti TPL, per servizi di car sharing o per l'acquisto di mezzi leggeri elettrici.

Il successo del sistema di incentivi e delle ZBE dipenderà dalla capacità di integrarlo in un quadro regolatorio coerente e tecnologicamente avanzato. A tal proposito, *Movea Roma* propone la creazione di una piattaforma di monitoraggio delle emissioni e dei comportamenti di mobilità, che, grazie a tecnologie IoT e blockchain, potrà garantire tracciabilità, sicurezza e trasparenza nella gestione dei crediti e dei permessi.

In prospettiva, la piena integrazione tra incentivi, dati digitali e politiche di accesso urbano potrà trasformare Roma in un caso di studio europeo per l'applicazione intelligente delle ZBE. Il risultato auspicato non è soltanto una riduzione delle emissioni, ma una **nuova cultura della mobilità urbana**, fondata su responsabilità condivisa, premialità e consapevolezza ambientale.

#### 4.4 Adattamento del modello *Mercury* alla realtà di Roma

Appare particolarmente interessante evidenziare come le caratteristiche appartenenti al modello *Mercury* non siano esclusive di una specifica realtà. Su tale base, pertanto, risultano suscettibili di essere mutate anche in differenti contesti e, quindi, anche a quello romano.

Realizzando un “balzo” geografico che va da Genova a Roma, possiamo dunque intercettare quali siano gli elementi di favore che contribuiscono a determinare gli aspetti inerenti la potenziale applicazione del sistema presso una città di certo complicata come Roma.

In modo particolare, il modello in esame può trovare forme di interazione con Roma mediante la possibilità di trasferire dati anticipatamente ai veicoli, stabilendo, altresì, modalità di comunicazione tra l’infrastruttura fisica e il mezzo di trasporto<sup>84</sup>.

Emerge, quindi, l’intenzione di perseguire una finalità centrale: individuare modalità preposte ad integrare la tecnologia di lettura dell’intero asse stradale, riuscendo a sviluppare una capacità di gestione riguardanti le situazioni di pericolo che insistono all’interno del tessuto urbano romano, così da garantire la sicurezza della mobilità.

I punti di forza deputati a consentire l’applicazione del progetto *Mercury* nella città di Roma, sono quindi i seguenti: più efficiente comunicazione nella trasmissione dei dati, in cui tendere al raggiungimento della guida autonoma che, tuttavia, dovrebbe contemplare i numerosi fattori critici presenti su Roma, nonché puntare

---

<sup>84</sup> Sarebbe un sistema caratterizzato da elementi di forte utilità anche nell’ambito delle aree urbane, specie nei luoghi presso i quali la mancanza di segnale costituisce un pesante limite (ad es. nelle gallerie).

alla localizzazione dei veicoli con il riconoscimento della segnaletica stradale<sup>85</sup>.

In relazione agli obiettivi del progetto da applicare alla città di Roma, va altresì considerato come un momento fondamentale sia quello che concerne la gestione dei rischi. Con l'utilizzo di tecnologie intelligenti, le infrastrutture preposte a detti scopi, dovrebbero segnalare degli *alert* preventivi ancor prima che si configuri la materializzazione del pericolo. In un contesto assai popoloso e variegato come quello che, quotidianamente, coinvolge la capitale, disporre di tale strumentalità diviene decisivo sul fronte della sicurezza pubblica della mobilità.

Inoltre, rimanendo agganciati al tema di ciò che servirebbe per implementare fattivamente il progetto *Mercury* a Roma, si può segnalare l'esigenza di mantenere invariata la funzionalità della guida autonoma anche quando il segnale sia scarso, o peggio ancora inesistente. Si tratta di un aspetto – al pari degli altri sopracitati – parimenti importante, poiché nell'ambito di contesti urbani, talora caratterizzati da imponenti strutture edilizie e da sottopassaggi o da gallerie, garantire la continuità del servizio rappresenta un elemento decisivo per la riuscita pratica dell'operazione.

In tal senso, si parla di un progetto ambizioso che, potenzialmente, può trovare aspetti di applicazione pratica anche in realtà urbane complesse come Roma; tuttavia, servirà procedere a sperimentazioni attente e scrupolose, poiché si rendono necessari adattamenti dettagliati che risentano delle peculiarità *in loco* presenti e di cui bisogna tenere conto.

Il programma Mercury (ASPI / Movyon) si concentra su infrastrutture stradali “intelligenti”, gestione dei flussi e servizi per utenti in contesti

---

<sup>85</sup> Quest'ultimo aspetto in un contesto cittadino come quello della capitale si eleva a valore apicale a causa dell'alta densità della popolazione, che impone assoluta la necessaria attenzione rispetto a siffatte questioni.

autostradali o interurbani. Movea Roma riprende queste soluzioni ma ne ridefinisce scala, governance e finalità per il contesto urbano: anziché ottimizzare flussi veicolari in autostrade, si ottimizza la mobilità urbana integrata, si coinvolge un ampio insieme di stakeholder pubblici, e si orienta alla copertura capillare dei servizi cittadini.

#### **4.5 La predisposizione di un piano attuativo: tempi, costi e risorse**

La realizzazione di *Movea Roma* implica un impegno economico e organizzativo considerevole, ma sostenibile se inserito in una pianificazione pluriennale. Le stime sui costi, sui tempi e sulle risorse necessarie sono state elaborate prendendo come riferimento i grandi progetti infrastrutturali già in corso nella Capitale — in particolare la linea Metro C e la stazione Venezia, attualmente in costruzione — nonché i parametri di investimento medi indicati dal *Piano Nazionale di Mobilità Sostenibile* e dalle linee guida del *MIT (2022)* [Roma Today](#)

La stazione Venezia della Metro C, considerata uno dei cantieri più complessi d'Europa per vincoli archeologici e profondità di scavo, presenta un costo complessivo stimato di circa 700 milioni di euro e tempi di completamento previsti intorno ai 7–9 anni (Metro C S.p.A., 2023). L'intera tratta Clodio–Pantano, lunga circa 25 km, ha un costo totale superiore a 3,3 miliardi di euro. Tali dati forniscono una scala di riferimento per comprendere l'ordine di grandezza economico delle opere civili in un contesto urbano come Roma.

Rispetto a un progetto come *Movea Roma*, di natura ibrida — infrastrutturale e digitale — i costi risultano molto più contenuti.

La stima complessiva, su un orizzonte temporale di 10 anni, può essere articolata in tre livelli di investimento:

1. *Fase digitale e sperimentale*: circa 30–50 milioni di euro, destinati allo sviluppo della piattaforma MaaS, all’installazione di sensori IoT e alla gestione dei dati;
2. *Fase di implementazione infrastrutturale leggera*: tra 300 e 600 milioni di euro, per il rinnovo della flotta con autobus elettrici e ibridi, la creazione di punti di ricarica e la riqualificazione delle corsie preferenziali;
3. *Fase infrastrutturale avanzata*: fino a 1/2 miliardi di euro, comprendendo gli interventi strutturali di interscambio, i parcheggi di connessione e l’ampliamento delle aree di mobilità dolce.

I tempi di attuazione sono stimati in 4 fasi principali, per una durata complessiva tra 5 e 10 anni, con l’obiettivo di raggiungere la piena operatività entro il 2035. I costi di gestione annuali, legati a manutenzione, aggiornamento tecnologico e formazione del personale, si attestano intorno al 3–5% del budget iniziale. [ANSA.it](https://www.ansa.it)

Le principali fonti di finanziamento individuate includono fondi PNRR (Missione 3 “Infrastrutture per una mobilità sostenibile”), contributi europei del programma *Horizon Europe* e partnership pubblico-private

per la componente digitale. È prevista inoltre una compartecipazione di ATAC e Roma Capitale attraverso piani di investimento pluriennali.

La scelta di una pianificazione modulare e scalabile consente di distribuire i costi nel tempo, riducendo il rischio di inefficienze finanziarie e di rallentamenti strutturali, come spesso accaduto nei progetti infrastrutturali romani. Tale approccio riflette la logica raccomandata dall'OECD (2019) e dalla Commissione Europea (2020), secondo cui la sostenibilità economica dei progetti di smart mobility dipende dalla capacità di integrare innovazione tecnologica e solidità gestionale.

**Tab.1 Tempi, Costi e Risorse del Piano Movea Roma per ogni scenario**

Scenario	Componenti principali	Costi probabili	Tempi attesi	Risorse necessarie
<b>Digitale-pilota</b>	Piattaforma MaaS integrata; sensori ambientali + traffico per 2-3 corridoi; monitoraggio dati; software + gestione utenti.	~ € 20-40 milioni: inclusi sviluppo software, acquisizione sensori, operazioni di test e comunicazione.	12-24 mesi per pilota pienamente operativo; dati utili raccolti entro il secondo anno; possibile estensione al terzo anno.	Squadra IT, partner tecnologico, finanziamento UE / PNRR, personale per gestione operativa, investimento in data infrastructure.
<b>Intermedio</b>	Oltre alla parte digitale: rinnovo flotta elettrica per 50-150 autobus, infrastrutture di ricarica depositi, corsie preferenziali, priorità semaforica su corridoi ad alta domanda.	€ 300-600 milioni: autobus costi unitari elevati (500-700 mila €/unità), stazioni di ricarica, opere civili leggere per corsie dedicate, segnaletica, sistemi semaforici.	2-5 anni per implementare in modo significativo nelle aree centrali e principali corridoi; rinnovo graduale flotta nel quinquennio.	Acquisto o leasing mezzi, contratti con fornitori, infrastruttura di ricarica, autorizzazioni comunali, manutenzione; fondi UE / PNRR, contributi nazionali/regionali.
<b>Esteso / infrastrutturale forte</b>	Inclusione di opere civili più rilevanti: nuove stazioni o interscambi, espansione di corsie fisiche dedicate, integrazione con infrastrutture stradali, piattaforme MaaS avanzate, rinnovo flotta su larga scala.	€ 1-2+ miliardi o oltre, se si considerano opere civili complesse in centro storico (il riferimento dei € 700 milioni per Venezia è fondamentale per comprendere la scala).	5-10+ anni: opere complesse, vincoli archeologici, iter burocratici, varianti, scavi profondi. Potrebbe coincidere con orizzonti legislativi e urbanistici più ampi.	Risorse finanziarie molto consistenti; competenze progettuali, ingegneristiche, gestione permessi; governance coesa; procurement internazionale; stakeholder diversi.

### ***Una Sintesi delle stime aggiornate per Movea Roma***

*“Basandoci sull’esperienza tecnica della stazione Venezia della Metro C, sappiamo che anche un singolo nodo infrastrutturale nel centro storico può costare €700 milioni e richiedere circa 10 anni in regime di cantiere soggetto a varianti, vincoli archeologici e complessità geologiche. Movea Roma non ambisce a costruire nuove stazioni di quella scala nella fase iniziale, ma punta a tradurre quella lezione nella sua strategia: iniziare da soluzioni digitali per generare benefici visibili e dati operativi, espandere progressivamente la flotta elettrica dove le condizioni consentono ritorni accettabili, e solo in un secondo momento impegnarsi in opere civili complesse con tempi decennali. Nel primo scenario pilota, stimiamo che l’investimento richiesto sarà compreso tra **€20–40 milioni**, con risorse destinate allo sviluppo della piattaforma MaaS, installazione di sensori e operazioni iniziali in 12-24 mesi; nel secondo scenario intermedio, il costo salirà a **€300-600 milioni**, con un orizzonte temporale di 2-5 anni per realizzare impatti tangibili su flotta, infrastrutture e servizi; infine, solo nel terzo scenario esteso, comprendente infrastrutture civili più complesse, dovremo considerare investimenti di **€1-2 miliardi o più** e tempi di 5-10 anni, analoghi alle tempistiche della Metro C per casi equivalenti, seppur con complessità minori.” [Project](#)*

#### **4.6 Valutazione dell’impatto atteso, criticità e rischi**

La valutazione dell’impatto di *Movea Roma* rappresenta il momento cruciale per verificarne la validità e la sostenibilità nel tempo. Ogni progetto di smart mobility, per essere efficace, deve poggiare su un

sistema di monitoraggio trasparente e multidimensionale, capace di coniugare indicatori tecnici, ambientali, economici e sociali.

La metodologia proposta si ispira al modello “difference-in-differences” (DID), ampiamente utilizzato nelle analisi di politiche pubbliche, che confronta i risultati ottenuti nelle aree interessate dal progetto con quelli di aree di controllo, prima e dopo l’intervento. A questo approccio quantitativo si affiancano strumenti qualitativi, come indagini di soddisfazione, focus group e analisi di percezione degli utenti, per misurare non solo le performance ma anche il grado di accettazione e di fiducia nei confronti del sistema.

Tra gli indicatori chiave di valutazione figurano: la riduzione del tempo medio di spostamento, l’aumento della puntualità e dell’affidabilità del trasporto pubblico, la diminuzione delle emissioni di NO<sub>2</sub> e PM<sub>2.5</sub>, l’incremento dell’utilizzo della mobilità condivisa, e la soddisfazione dell’utenza. I dati saranno raccolti tramite una rete di sensori, piattaforme MaaS e open data gestiti in collaborazione con Roma Servizi per la Mobilità.

Dal punto di vista economico, la valutazione seguirà il paradigma della Cost-Benefit Analysis (CBA), stimando il rapporto tra investimenti e benefici sociali. Secondo i parametri della *European Investment Bank (EIB)*, un rapporto benefici/costi (B/C) superiore a 1,5 indica la sostenibilità economica di un progetto urbano. Le prime simulazioni, basate su scenari di riduzione del traffico privato e miglioramento dell’efficienza del TPL, suggeriscono che *Movea Roma* potrebbe raggiungere un valore B/C compreso tra 1,6 e 1,8 entro i primi dieci anni di operatività.

Un aspetto fondamentale del monitoraggio riguarda la trasparenza dei dati. La pubblicazione periodica dei risultati, attraverso report

accessibili ai cittadini e agli stakeholder, rappresenta un elemento di accountability e di partecipazione democratica. In tal modo, la valutazione non si limita a misurare l'efficacia tecnica, ma diventa uno strumento di apprendimento collettivo e di miglioramento continuo.

In conclusione, la metodologia proposta per la valutazione di *Movea Roma* mira a trasformare il progetto da semplice piano operativo a modello di governance urbana basato su evidenze, dati e partecipazione. È in questa capacità di unire visione, tecnologia e metodo che risiede la vera forza di un programma di *smart mobility* contemporaneo. [Arxiv](#)

#### **4.7 Considerazioni conclusive sul progetto e possibili raccomandazioni**

Il progetto *Movea Roma* si configura come una proposta ambiziosa, ma necessaria, per ripensare la mobilità romana in chiave sostenibile e intelligente. La sua forza risiede nella capacità di integrare elementi tecnologici, infrastrutturali e sociali in un unico disegno coerente, che mette al centro non soltanto l'efficienza del trasporto, ma anche la qualità della vita urbana. In un contesto come quello di Roma, segnato da croniche difficoltà gestionali, ritardi infrastrutturali e una scarsa fiducia dei cittadini nei confronti del trasporto pubblico, *Movea Roma* può rappresentare una svolta concreta, a condizione che venga attuato con rigore e visione di lungo periodo.

L'approccio progressivo scelto dal progetto è la chiave della sua sostenibilità. La scelta di partire dalle componenti digitali e dai progetti pilota a basso costo consente di costruire credibilità e raccogliere dati preziosi prima di procedere con gli interventi più onerosi. Allo stesso tempo, l'integrazione dei servizi tramite piattaforme MaaS può

facilitare il passaggio da un sistema di trasporto frammentato a un ecosistema connesso, nel quale i cittadini percepiscono la mobilità come un servizio pubblico flessibile, efficiente e personalizzato.

Un altro elemento di forza del progetto è la coerenza con le politiche europee e nazionali, dal *Green Deal* al *PNRR*, che favoriscono interventi di transizione ecologica e innovazione tecnologica. Movea Roma non è, dunque, un progetto isolato, ma un tassello all'interno di un più ampio percorso di modernizzazione del Paese. Tuttavia, la sua attuazione richiederà una governance capace di superare la frammentazione decisionale e una struttura finanziaria solida, fondata su sinergie tra pubblico e privato.

Il successo di Movea Roma si misurerà non soltanto nei chilometri di corsie costruite o nei nuovi autobus acquistati, ma nella trasformazione culturale che sarà in grado di generare. Restituire ai cittadini la fiducia nel trasporto pubblico e rendere la sostenibilità un'abitudine quotidiana rappresentano gli obiettivi più ambiziosi, ma anche quelli più importanti per il futuro della città. Roma ha bisogno di un modello che dimostri che l'innovazione, se ben pianificata, può convivere con la sua identità storica e culturale, migliorandone la vivibilità senza comprometterne l'essenza.

## **Conclusioni**

La stesura dell'elaborato è sorta con l'esigenza di affrontare la questione della mobilità romana da una prospettiva nuova, fondata sulla digitalizzazione, sull'integrazione dei servizi e sulla sostenibilità. Attraverso l'analisi teorica dei concetti di *Smart Mobility* e *Mobility as a Service*, il confronto con i principali casi europei e l'approfondimento delle criticità del sistema di trasporto della Capitale, è emerso come la trasformazione della mobilità non possa essere considerata un semplice processo tecnico, ma un cambiamento sistemico che coinvolge infrastrutture, istituzioni e cittadini.

Roma rappresenta oggi una città in bilico tra tradizione e innovazione: il suo patrimonio storico e architettonico, pur costituendo una ricchezza inestimabile, impone vincoli significativi alla modernizzazione infrastrutturale. Tuttavia, proprio in questa complessità si nasconde un'opportunità unica. La digitalizzazione e la gestione intelligente dei dati permettono di intervenire senza stravolgere la città, ottimizzando ciò che già esiste e creando sinergie tra mezzi, servizi e comportamenti. È questa la visione su cui si fonda il progetto *Movea Roma*: un modello di mobilità sostenibile che non punta solo a ridurre traffico e inquinamento, ma a costruire un nuovo modo di vivere e percepire la città.

Le analisi condotte mostrano che la transizione verso una mobilità smart richiede tempo, risorse e, soprattutto, fiducia. È necessario un impegno politico costante, una collaborazione strutturata tra istituzioni e imprese, e una forte partecipazione civica. Le tecnologie, per quanto avanzate, non bastano se non vengono accompagnate da un'evoluzione culturale: la mobilità intelligente nasce dall'intelligenza collettiva di una città che sceglie di muoversi in modo diverso.

In conclusione, il trattato non vuole soltanto proporre un progetto, ma suggerire un metodo: pianificare in modo strategico, investire in modo responsabile e valutare in modo trasparente. Roma può e deve diventare un laboratorio di innovazione urbana, capace di ispirare altre città italiane ed europee. Se il futuro della mobilità sarà davvero sostenibile, sarà perché città come Roma avranno scelto di trasformarsi, non per necessità, ma per convinzione.

## **Bibliografia**

Baldacci A., Angelozzi L. et al., 2022, Urban mobility and health: a multicentric survey conducted in some Italian cities, *Ann Ist Super Sanità*.

Bauleo L., De Donato F., 2023, Lockdown Covid-19 e mobilità per il percorso casa-lavoro: impatto sulla qualità dell'aria delle città, *Recenti Progressi in Medicina*.

Bazzichelli A., Caruso R., Ferracci F., 2016, Roma mobilità integrata per il bene comune, Gangemi Editore.

Claroni F., Alvisi A., 2019, Regolazione del trasporto non di linea e innovazione tecnologica, *Smart Cities*.

Colasante A., Todde G., Crialesi M., 2004, Il sistema della mobilità a Roma, Palombi Editori.

Colleoni M., 2019, Mobilità e trasformazioni urbane. La morfologia della metropoli contemporanea, Franco Angeli.

De Chiara M., 2022, L'IA per la mobilità urbana: tecnologie e scenari, *Rivista Munus*.

Flugge M., 2024, Smart mobility in practice: good car, bad car, no car – is this the end of nurturing our mobility DNA?, Springer.

Fracchia F., 2010, Lo sviluppo sostenibile. La voce flebile dell'altro tra protezione dell'ambiente e tutela della specie umana, Editoriale Scientifica.

Gargiulo L., 2013, La mobilità a Roma. Proposte per guardare più lontano, Gangemi Editore.

Jittrapirom P., Caiati V., Feneri A.-M., Alonso-González M. J., Narayan J., 2017, Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges, *Urban Planning*, 2(2), 13–25.

Lauri M., 2019, Smart city ed economia circolare dei dati, in *Studi in tema di economia circolare*, EUM.

Lauri M., 2021, Smart mobility. Le sfide regolatorie della mobilità urbana, *Rivista Trimestrale di Scienza dell'Amministrazione*.

Marfoli L., 2013, Trasporti, ambiente e mobilità sostenibile in Italia, *Rivista Giuridica dell'Ambiente*.

Mazzarino M., 2024, Trasporti e regolazione. Fondamenti economici ed aspetti applicativi per il ruolo moderno del soggetto pubblico nel settore dei trasporti, Franco Angeli.

Mazzeo E., 2025, La legislazione europea per il conseguimento di obiettivi di sviluppo sostenibile, Giapeto.

Napolitano C., 2022, Per una vera smart mobility servono dati e competenze, *Agenda Digitale*.

Nanni G., 2021, L'impatto del cambio di paradigma dell'AI sui trasporti, *Journal of Intelligent Transportation System*.

Nocera F., 2015, Metro C. Roma, capitale degli sprechi, Round Robin Editrice.

Omnes Vitae, 2020, Smart mobility, smart travel, smart life, Cinquesensi.

Pauli G., 2015, Blue economy 2.0, Edizioni Ambiente.

Pieralice L., Trepiedi M., 2015, Città europee e mobilità urbana: impatto delle scelte modali, Rivista di Economia e Politica dei Trasporti.

Poggio S., 2018, Green mobility. Come cambiare la città e la vita, Edizioni Ambiente.

Polimi School of Management, 2024, Smart Mobility: a che punto siamo in Italia, Osservatori.net Digital Innovation.

Salvatori L., 2024, Smart road e smart infrastructure, Rivista di Economia e Politica dei Trasporti.

Steenberghen T., Pourbaix J., Moulin A., Bamps C., Keijers S., 2013, Linee guida per lo sviluppo e l'attuazione di un piano urbano della mobilità sostenibile, European Commission Brussels.

Talluri F., 2023, La mobilità ad Amsterdam, Ambiente e non solo...

Vicari Haddock S., Moulaert F., 2021, Rigenerare le città. Pratiche di innovazione sociale nelle città europee, Il Mulino.

Wave A., 2023, Smart roads. La rivoluzione su strada, Rivista Smart Mobility Magazine.