



### COMUNE DI BRESCIA

Assessorato alle Politiche della Mobilità e ai Servizi Istituzionali  
Area Pianificazione Urbana e Mobilità  
Settore Mobilità, Eliminazione Barriere Architettoniche e Trasporto Pubblico

**SINDACO**  
**ASSESSORE**  
**DIRIGENTE**  
**COORDINATORE**

Dott. Emilio Del Bono  
Avv. Federico Manzoni  
Ing. Stefano Sbardella  
Ing. Andrea Debernardi



**ADOZIONE**  
**APPROVAZIONE**

**Deliberazione G.C. n. 761 del 12 dicembre 2017**  
**Deliberazione C.C. n. 7 del 19 febbraio 2018**

### RELAZIONE GENERALE

**DATA** Febbraio 2018



**SEGRETERIA TECNICA**

Ing. Silvia Docchio

Brescia Mobilità – Ufficio Studio Sviluppo e Innovazione

**GRUPPO DI LAVORO**

Ing. Nadia Bresciani

Comune di Brescia - Settore Mobilità, Eliminazione Barriere Architettoniche e Trasporto Pubblico

Dott. Alberto Sutura

Comune di Brescia - Settore Mobilità, Eliminazione Barriere Architettoniche e Trasporto Pubblico

Geom. Michele Mombelli

Comune di Brescia - Settore Mobilità, Eliminazione Barriere Architettoniche e Trasporto Pubblico

Dott. Marco Palamenghi

Comune di Brescia – Ufficio Statistica

Arch. Fabio Gavazzi

Comune di Brescia – Settore Urbanistica

Arch. Elena Pivato

Comune di Brescia – Urban Center

Dott. Daniele Gussago

Brescia Mobilità – Ufficio Studio Sviluppo e Innovazione

Ing. Chiara Ragnoli

Brescia Mobilità – Ufficio Studio Sviluppo e Innovazione

Arch. Aldo Ciocia

Studio META - ing. A. Debernardi – Monza

Ing. Gabriele Filippini

Studio META - ing. A. Debernardi – Monza

Dott. Emanuele Ferrara

Studio META - ing. A. Debernardi – Monza



**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>7</b>
1.1	Perché un piano urbano della mobilità .....	7
1.2	Linee d'indirizzo .....	8
1.3	Finalità e contenuti del piano – linee guida della Commissione Europea .....	9
1.4	Finalità e contenuti del piano – linee guida ministeriali.....	13
1.5	IL PUMS di Brescia: aspetti metodologici.....	17
1.6	Struttura del rapporto.....	22
<b>2</b>	<b>TENDENZE DELLA MOBILITÀ A BRESCIA .....</b>	<b>23</b>
2.1	Le nuove dotazioni del sistema di trasporto bresciano.....	23
2.2	Il trasporto pubblico .....	24
2.3	La mobilità non motorizzata .....	29
2.4	Il traffico automobilistico .....	30
2.5	La domanda di mobilità: alcune trasformazioni strutturali .....	34
2.6	Traffico e sicurezza urbana: le dinamiche dell'incidentalità stradale .....	41
2.7	Trasporto e ambiente nell'area urbana di Brescia .....	43
2.8	Lo scenario attuale .....	45
<b>3</b>	<b>UNA STRATEGIA PER LA BRESCIA DEL FUTURO .....</b>	<b>50</b>
3.1	Lo scenario di riferimento.....	50
3.2	Obiettivi e strategie di piano .....	59
3.3	Azioni proposte dall'amministrazione per il piano strategico della mobilità .....	61
<b>4</b>	<b>GLI SCENARI DI PIANO .....</b>	<b>64</b>
4.1	Le possibili azioni di piano.....	64
4.2	Le misure invariati .....	66
4.3	Scenario B.....	70
4.4	Scenario T.....	74
4.5	Scenario M.....	78
4.6	Riepilogo dei risultati.....	82
4.7	Scenario di piano .....	84
4.8	Comparazione finale .....	89
<b>5</b>	<b>GLI INTERVENTI DEL PIANO .....</b>	<b>90</b>
5.1	Assetto generale del sistema della mobilità .....	90
5.2	La mobilità non motorizzata .....	96
5.3	Il trasporto pubblico .....	102

---

5.4	La mobilità motorizzata individuale .....	108
5.5	Le politiche di domanda .....	115
5.6	Il trasporto merci .....	119
<b>6</b>	<b>ATTUAZIONE E MONITORAGGIO DEL PIANO .....</b>	<b>122</b>
6.1	Generalità .....	122
6.2	Cronoprogramma di attuazione degli interventi .....	122
6.3	Stima dei costi e fonti di finanziamento.....	124
6.4	Sistemi di monitoraggio .....	126

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 PERCHÉ UN PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ

L'entrata in esercizio della metropolitana, avvenuta nel marzo del 2013, ha dato l'avvio a una "rivoluzione" del sistema della mobilità, che comporta un'attenta riflessione sulla politica della mobilità bresciana, con un approccio integrato in grado di considerare tutte le componenti della domanda di trasporto (pubblica e privata, collettiva e individuale, dolce e motorizzata) in relazione all'offerta.

Fino a oggi la pianificazione dei trasporti di Brescia è stata condotta con piani di settore di breve periodo (Piano Sosta 1996, PGTU 1998, Programma Triennale dei Servizi di TPL 2004, Piani Sosta 2005 e 2009, Piani della Mobilità Ciclistica 2001 e 2011) che hanno affrontato i singoli temi della mobilità (sosta, traffico, trasporto pubblico, piste ciclabili) talvolta trascurando una visione complessiva del sistema. Inoltre, gli strumenti di pianificazione si sono limitati a considerare il solo territorio comunale (a eccezione del Programma Triennale del TPL che riguardava l'area urbana).

Con le sfide che attendono Brescia in tema di mobilità, con un'agenda condizionata dalla nuova metropolitana oltre che dalla necessità di definire un Programma di Bacino del TPL a scala provinciale, emerge la necessità di sviluppare un piano con una visione strategica che interessi l'area metropolitana di Brescia, che coordini tutte le componenti del sistema della mobilità e che abbia delle visioni scadenze nel tempo con obiettivi definiti e misurabili.

La Legge n.340 del 24.11.2000 ha istituito il Piano Urbano della Mobilità (PUM), inteso come strumento di programmazione a medio-lungo termine per l'attuazione alla scala urbana delle politiche di sviluppo sostenibile. I requisiti minimi dei PUM sono stati definiti in un primo momento dalle Linee Guida approvate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2005<sup>1</sup>.

Successivamente l'Unione Europea, con il Libro Verde del 2007 e il Piano di Azione per la Mobilità Urbana del 2009, ha definito gli obiettivi necessari per definire una nuova cultura della mobilità urbana, indicando i Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile (PUMS) come strumento indispensabile. La stessa UE con il Libro Bianco 2011 ha definito la "Tabella di marcia verso lo Spazio Unico Europeo dei Trasporti per una politica competitiva e sostenibile", ribadendo il concetto della sostenibilità dei trasporti e l'importanza dei PUMS al punto di proporre la possibilità di rendere obbligatori i Piani di Mobilità Urbana per le città di una certa dimensione.

I principi così introdotti a livello europeo sono stati recentemente recepiti nell'ordinamento italiano con le nuove Linee Guida per i Piani Urbani di Mobilità Sostenibile, approvate con D.M. 4 agosto 2017<sup>2</sup>.

La presente relazione illustra i contenuti del processo di piano, con particolare riferimento alla ricostruzione del quadro programmatico, all'analisi della situazione attuale, all'identificazione degli obiettivi, alla definizione dello scenario di riferimento e di quelli programmatici e, infine, alla descrizione degli interventi di piano e degli strumenti necessari per la sua attuazione e il suo monitoraggio.

<sup>1</sup> Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Dipartimento per il coordinamento dello sviluppo del territorio, il personale e i servizi generali, *I Piani Urbani della Mobilità (PUM): linee guida*, Roma, 2005.

<sup>2</sup> Pubblicato sulla G.U.n.233 del 5 ottobre 2017, successivamente alla messa a disposizione degli elaborati di VAS.

## 1.2 LINEE D'INDIRIZZO

Le *linee programmatiche relative alle azioni e ai progetti da realizzare nel corso del mandato 2013-2018* dedicano alla “città in movimento” uno spazio importante, che deriva dalla consapevolezza dell’importanza attribuita dai cittadini ai problemi legati alla mobilità. La preoccupazione si estende anche alle numerose esternalità negative (congestione degli spazi, inquinamento atmosferico e acustico, incidentalità, ecc.) generate dal traffico a motore privato in eccesso.

L’obiettivo programmatico di fondo è, dunque, quello di **promuovere la mobilità sostenibile**, perseguendo una **cultura dell’intermodalità** che consenta di modificare in misura significativa la suddivisione modale tra i diversi mezzi di trasporto. Si tratta pertanto in particolare di:

- favorire la **mobilità non motorizzata**, intendendo gli spostamenti pedonali come alternativa preferita per un effettivo rilancio della socialità urbana (in particolare nel centro storico e nei quartieri), e quelli ciclabili come modalità privilegiata per collegare quartieri limitrofi, in modo anche da allargare il raggio di utenza della metropolitana;
- sostenere il **trasporto pubblico**, rilanciando la competitività del sistema attuale, e in particolare della metropolitana, intesa non solo come asse di forza della mobilità cittadina, ma anche come perno su cui favorire la convergenza e l’integrazione delle altre modalità di trasporto, garantendo l’accessibilità ai principali poli funzionali della città;
- riorientare la **mobilità automobilistica privata**, intesa come scelta consapevole e non necessitata, da integrare nel sistema complessivo mediante investimenti mirati, inseriti in una gerarchia stradale pianificata, che garantiscano la fluidità del traffico, la riduzione dell’incidentalità e l’accessibilità ai poli di interscambio.

Il diverso equilibrio fra modi di trasporto costituisce la cartina di tornasole circa il grado di sostenibilità del sistema di trasporto cittadino; esso infatti, liberando spazi altrimenti occupati dalla sosta e dal passaggio dei veicoli, riducendo l’incidentalità e l’inquinamento, rende più vivibili gli spazi urbani, facendo di Brescia una città a misura di ogni cittadino.

Lo strumento per conseguire questi obiettivi è rappresentato da un “Piano strategico della Mobilità”, finalizzato a riorganizzare la mobilità sia pubblica sia privata dell’intera area cittadina e metropolitana, identificando misure di adeguamento infrastrutturale, di efficientamento dei servizi anche attraverso la modifica delle politiche tariffarie, di revisione delle regole di circolazione, ecc., da attuarsi a breve, medio e lungo termine.

Secondo questo angolo visuale, la redazione del piano deve derivare da uno sforzo “sinergico e plurale”, basato su un’efficace opera di confronto con l’Agenzia per il trasporto pubblico locale, la Giunta dei Sindaci dell’*hinterland* di Brescia, le parti sociali e più in generale con la cittadinanza *tout court*, prevedendo l’apertura di spazi destinati alla formazione e informazione, alla consultazione, alla partecipazione e alla co-progettazione.

### 1.3 FINALITÀ E CONTENUTI DEL PIANO – LINEE GUIDA DELLA COMMISSIONE EUROPEA

Tra il maggio 2010 e l'agosto 2013 la Commissione Europea e l'Agenzia Esecutiva per la Competitività e l'Innovazione (EACI), hanno svolto un lavoro che ha portato alla redazione delle Linee guida per la redazione e l'attuazione dei SUMP (*Sustainable Urban Mobility Plan*).

Le linee guida europee consentono dunque di articolare il Piano Urbano della Mobilità (PUM), definito dalla normativa nazionale, nella nuova fattispecie del **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)**, caratterizzato da un approccio metodologico più aperto e integrato con l'insieme dei processi di *governance* a scala urbana.

Piani del traffico tradizionali		Piani urbani della mobilità sostenibile
Focus sul traffico motorizzato	→	Focus sulle persone
Obiettivi primari: capacità di deflusso stradale e velocità	→	Obiettivi primari: accessibilità e qualità della vita in un quadro di sostenibilità economica, equità sociale, salute pubblica e qualità ambientale
Orientati ai singoli modi	→	Orientati a uno sviluppo equilibrato di tutte le modalità di trasporto rilevanti con preferenza per i modi più puliti e sostenibili
Orientati all'infrastruttura	→	Orientati a insiemi di misure integrate e finalizzate a ottenere soluzioni economicamente efficienti
Pianificazione di settore	→	Pianificazione integrata con le altre aree di intervento (urbanistica, servizi sociali e sanitari, polizia urbana, ecc.)
Obiettivi di breve e medio termine	→	Obiettivi di breve e medio termine incorporati in una visione strategica di lungo periodo
Riferito ai confini amministrativi	→	Riferito ai bacini funzionali (origine e destinazione dei flussi)
Dominio degli ingegneri del traffico	→	Affidato a <i>team</i> di pianificazione interdisciplinari
Scelte di piano affidate agli esperti	→	Scelte di piano effettuate coinvolgendo gli <i>stakeholder</i> secondo un approccio trasparente e partecipativo
Valutazione d'impatto limitata	→	Regolare valutazione e monitoraggio degli impatti finalizzato a strutturare un processo cognitivo di miglioramento continuo

**Tabella 1.1 – Confronto metodologico fra PUM e PUMS. Fonte: ELTIS**

Questo approccio prevede l'avvio di un processo ciclico di pianificazione, con un regolare monitoraggio e la ricerca di un miglioramento continuo. I documenti europei descrivono questo processo indicando undici fasi principali e complessivamente 32 attività.

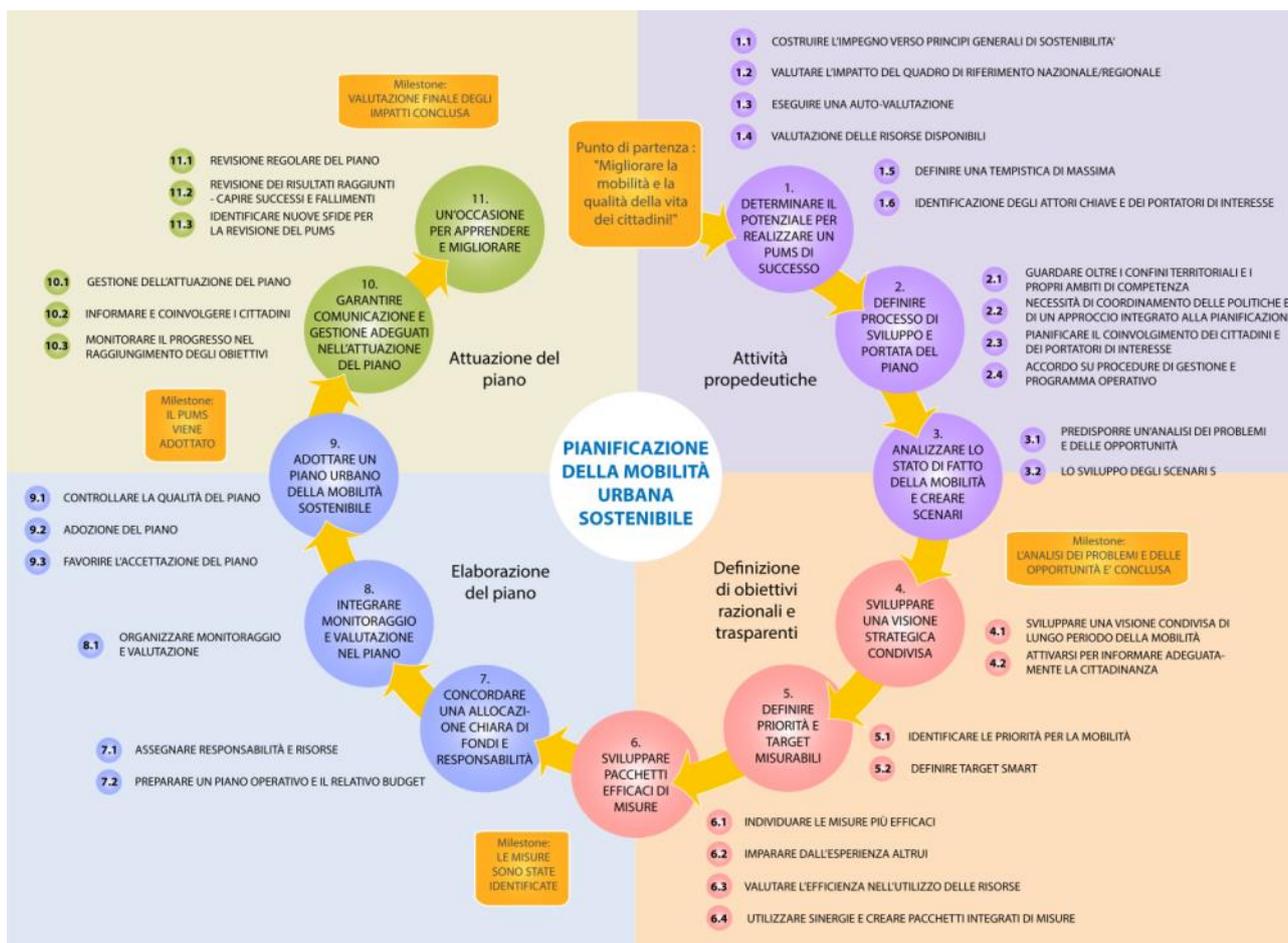


Figura 1.1 – Tappe per la predisposizione e l’attuazione del PUMS. Fonte: ELTIS

La presentazione di ogni fase e delle connesse attività comprendono informazioni riguardanti:

- la logica alla base delle attività, vale a dire le ragioni fondamentali per condurre l'attività, le questioni da affrontare, le domande a cui è necessario rispondere;
- gli obiettivi specifici delle attività da implementare;
- le attività principali da svolgere;
- suggerimenti per attività complementari, che vanno al di là degli obblighi di legge e dei requisiti essenziali, per quelle città e regioni che hanno già raggiunto un livello avanzato di pianificazione e gestione della mobilità urbana;
- le tempistiche e le necessità di coordinamento con altre attività;
- una *checklist* delle tappe principali sul percorso.

Come rappresentato nel diagramma, il ciclo di pianificazione è suddiviso in quattro “passi” (“Attività propedeutiche”, “Definizione di obiettivi razionali e trasparenti”, “Elaborazione del piano”, “Attuazione del piano”) corrispondenti ai quattro quadranti, a loro volta ulteriormente suddivisi in “fasi” e “attività”.

Le fasi per la redazione del PUMS individuate dalle linee guida europee sono le seguenti:

*FASE 1 - DETERMINARE IL POTENZIALE PER LA REALIZZAZIONE DI UN PUMS DI SUCCESSO*

All'inizio del processo di pianificazione della mobilità urbana in chiave sostenibile, è necessario determinare quale sia il reale potenziale di realizzazione di un piano efficace di mobilità urbana sostenibile, che dipende da molti fattori interni ed esterni che forniscono un quadro generale di riferimento per le fasi di pianificazione e di attuazione.

*FASE 2 – DEFINIRE PROCESSO DI SVILUPPO E PORTATA DEL PIANO*

Il processo di sviluppo del Piano Urbano di Mobilità Sostenibile deve essere adattato alla situazione e al contesto locali. Ciò include, come passo cruciale, la definizione dell'ambito di applicazione territoriale del piano, che dovrebbe idealmente affrontare l'agglomerato urbano funzionale. La collaborazione dei portatori di interesse e l'integrazione delle politiche sono altri elementi che vanno affrontati in questa fase, che mira a concludersi con un accordo generale sul piano di lavoro e sulle modalità di gestione del processo.

*FASE 3 - ANALIZZARE LO STATO DI FATTO DELLA MOBILITÀ E CREARE SCENARI*

L'ultimo passo nella fase preparatoria di un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile è quello di analizzare lo stato di fatto della mobilità e sviluppare scenari che descrivano le possibili situazioni di mobilità del futuro. Questo processo fornisce la base per la definizione di obiettivi razionali e trasparenti. Per cominciare, è necessaria un'analisi approfondita dei problemi e delle opportunità nel campo del trasporto urbano e della mobilità. Si tratta di un passaggio importante, in quanto si traduce in effetti cruciali nello sviluppo dei diversi scenari e gli scenari aiutano a migliorare la nostra comprensione di come potrebbe essere la mobilità urbana in futuro.

*FASE 4 - SVILUPPARE UNA VISIONE STRATEGICA CONDIVISA*

Lo sviluppo di una visione strategica condivisa è uno dei capisaldi di ogni Piano Urbano di Mobilità Sostenibile e fornisce la base per tutte le fasi successive che definiranno obiettivi concreti e misure da intraprendere. È importante ricordare che la visione comune può fungere da guida solo se è ampiamente accettata da tutti i portatori di interesse e dai cittadini, ed è quindi fondamentale creare una adeguata condivisione.

*FASE 5 - DEFINIRE PRIORITÀ E TARGET MISURABILI*

Una visione descrive in maniera qualitativa lo scenario futuro desiderato. Tuttavia, ciò non è sufficiente in sé e deve essere meglio specificato attraverso la definizione di obiettivi concreti e determinati quantitativamente, che indichino il tipo di cambiamento desiderato. Queste modifiche, poi, devono anche essere misurabili, il che richiede la selezione di un insieme ben congegnato di obiettivi o *target* che si concentrino su settori specifici e per cui vengano scelti idonei indicatori.

*FASE 6 - SVILUPPARE PACCHETTI EFFICACI DI MISURE*

Lo sviluppo di pacchetti efficaci di misure è al centro della pianificazione della mobilità urbana sostenibile. Solo misure selezionate con attenzione garantiranno il raggiungimento degli obiettivi e dei target definiti. La scelta delle misure dovrà basarsi sulle risultanze delle discussioni con i principali portatori di interesse, prendere in considerazione l'esperienza di altri enti locali con politiche simili, cercare di ottenere un buon rapporto qualità-prezzo e sfruttare il più possibile le sinergie tra le misure. In sostanza, in questa fase le misure sono identificate in risposta alle domande: "cosa?", "come?", "dove?" e "quando?". L'individuazione delle misure (meglio, dei pacchetti di misure) è una pietra miliare molto importante nello sviluppo del Piano Urbano di Mobilità Sostenibile.

*FASE 7 - CONCORDARE UNA ALLOCAZIONE CHIARA DI FONDI E RESPONSABILITÀ*

Strettamente connessa alla selezione di pacchetti di misure è la determinazione di chiare responsabilità e l'elaborazione di un piano operativo con il relativo bilancio. Si tratta di una parte fondamentale del Piano Urbano di Mobilità Sostenibile e richiede l'approvazione formale da parte di tutti gli attori chiave. In sostanza, in questa fase bisogna trovare le risposte alle seguenti domande: "chi?" e "quanto?".

*FASE 8 - INTEGRARE MONITORAGGIO E VALUTAZIONE NEL PIANO*

Monitoraggio e valutazione devono essere integrati nel piano come strumenti essenziali di gestione sia per tenere traccia del processo di pianificazione e misurarne l'attuazione, sia per poter imparare da questa esperienza di

pianificazione, capire ciò che funziona bene e meno bene, descrivere i processi e le metodologie, definire una base di conoscenze per una più ampia attuazione di misure simili in futuro.

*FASE 9 - ADOTTARE UN PIANO URBANO DI MOBILITÀ SOSTENIBILE*

Il Piano Urbano di Mobilità Sostenibile sintetizza i risultati di tutte le attività precedenti. Dopo un controllo finale di qualità, il documento, comprese le azioni e il piano di bilancio, deve essere adottato formalmente dai rappresentanti politici. Parimenti importante è assicurare che il piano sia ampiamente accettato dai portatori di interesse e dai cittadini.

*FASE 10 - GARANTIRE COMUNICAZIONE E GESTIONE ADEGUATI NELL'ATTUAZIONE DEL PIANO*

Dopo l'adozione del piano, prende l'avvio la fase di attuazione. Dal momento che il Piano Urbano di Mobilità Sostenibile è un documento strategico, esso fornisce un quadro di riferimento solido per le attività da intraprendere, ma non specifica in dettaglio come saranno attuati i singoli provvedimenti. Va sottolineato che il processo di attuazione deve seguire un approccio strutturato per affinare i *target* e per pianificare nel dettaglio, gestire, comunicare e monitorare l'attuazione delle misure. I cicli di gestione dell'attuazione saranno molto più brevi del ciclo di pianificazione e devono essere sufficientemente flessibili per adattarsi alle nuove situazioni. Le procedure di attuazione dovranno, inoltre, essere istituzionalizzate dall'organizzazione che si occupa dell'attuazione di una data misura.

*FASE 11 - UN'OCCASIONE PER APPRENDERE E MIGLIORARE*

Per ottimizzare il processo e la sua esecuzione, i risultati della valutazione vanno regolarmente condivisi e analizzati per trarne i debiti orientamenti.

## 1.4 FINALITÀ E CONTENUTI DEL PIANO – LINEE GUIDA MINISTERIALI

Le linee di indirizzo sin qui esposte trovano piena corrispondenza nei contenuti delle nuove Linee guida ministeriali, approvate con D.M. 4 agosto 2017, che richiamano esplicitamente gli indirizzi europei ELTIS

Secondo le linee guida ministeriali, il PUMS è *“uno strumento di pianificazione strategica che, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo (10 anni), sviluppa una visione di sistema della mobilità urbana (...) proponendo il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l’efficacia e l’efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l’assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali”*.

Tale strumento, fra l’altro, rappresenta un prerequisito per l’accesso ai finanziamenti statali per la realizzazione di nuovi interventi infrastrutturali relativi ai sistemi di trasporto rapido di massa (servizi ferroviari metropolitani, reti delle metropolitane, sistemi tramviari).

I macro-obiettivi minimi obbligatori dei PUMS si articolano in quattro aree di interesse:

### **A) Efficacia ed efficienza del sistema della mobilità**

*A1) Miglioramento del TPL;*

*A2) Riequilibrio modale della mobilità;*

*A3) Riduzione della congestione;*

*A4) Miglioramento dell’accessibilità di persone e merci;*

*A5) Miglioramento dell’integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l’assetto e lo sviluppo del territorio (insediamenti residenziali e previsioni urbanistiche di poli attrattori commerciali, culturali, turistici);*

*A6) Miglioramento della qualità dello spazio stradale ed urbano*

### **B) Sostenibilità energetica ed ambientale**

*B1) Riduzione del consumo di carburanti tradizionali diversi dai combustibili alternativi;*

*B2) Miglioramento della qualità dell’aria;*

*B3) Riduzione dell’inquinamento acustico;*

### **C) Sicurezza della mobilità stradale**

*C1) Riduzione dell’incidentalità stradale;*

*C2) Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti;*

*C3) Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti;*

*C4) Diminuzione sensibile del numero di incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini e over 65);*

### **D) Sostenibilità socio-economica**

*D1) Miglioramento dell’inclusione sociale;*

*D2) Aumento della soddisfazione della cittadinanza;*

*D3) Aumento del tasso di occupazione;*

*D4) Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato).*

Accanto a queste finalità generali, le linee guida indicano poi una serie di obiettivi specifici, che possono essere selezionate dalle singole realtà urbane in funzione delle proprie caratteristiche<sup>3</sup>.

Il perseguimento di questi obiettivi, da monitorarsi attraverso “solide evidenze quantitative” secondo gli indicatori indicati nella tabella 1 annessa alle Linee-guida, deve avvenire a mezzo di specifiche **strategie**, trasversali rispetto alle finalità del piano ed anche alle diverse modalità di trasporto, che possono includere:

- 1) **l'integrazione tra i sistemi di trasporto**, che comprendono anche sistemi di trasporto rapido di massa, laddove economicamente e finanziariamente sostenibili;
- 2) lo **sviluppo della mobilità collettiva** per migliorare la qualità del servizio ed innalzare la velocità commerciale dei mezzi di trasporto pubblico;
- 3) lo **sviluppo di sistemi di mobilità pedonale e ciclistica**, al fine di considerare gli spostamenti ciclo-pedonali come parte integrante e fondamentale della mobilità urbana e non come quota residuale;
- 4) **l'introduzione di sistemi di mobilità motorizzata condivisa**, quali *car-sharing*, *bike-sharing*, *van-sharing*, *car-pooling*;
- 5) il **rinnovo del parco** con l'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante ed elevata efficienza energetica (secondo i principi di cui al decreto legislativo di attuazione della Direttiva 2014/94/UE sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi);
- 6) la **razionalizzazione della logistica urbana**, al fine di contemperare le esigenze di approvvigionamento delle merci necessarie per accrescere la vitalità del tessuto economico e sociale dei centri urbani;
- 7) la **diffusione della cultura connessa alla sicurezza della mobilità**, con azioni che mirano alla riduzione del rischio di incidente ed altre il cui fine è la riduzione dell'esposizione al rischio (protezione dell'utenza debole, attenuazione delle conseguenze degli incidenti).

Le strategie si compongono di **azioni**, ovvero di interventi di tipo materiale e/o immateriale, con caratterizzazione spazio-temporale ben definita, a loro volta correlati a specifici indicatori (*vedi tabella seguente*).

<sup>3</sup> E precisamente: *a*) migliorare l'attrattività del trasporto collettivo; *b*) migliorare l'attrattività del trasporto condiviso; *c*) migliorare le performance economiche del TPL; *d*) migliorare l'attrattività del trasporto ciclopedonale; *e*) ridurre la congestione stradale; *f*) promuovere l'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante; *g*) ridurre la sosta irregolare; *h*) efficientare la logistica urbana; *i*) migliorare le performance energetiche ed ambientali del parco veicolare passeggeri e merci; *j*) garantire l'accessibilità alle persone con mobilità ridotta; *k*) garantire la mobilità alle persone a basso reddito; *l*) garantire la mobilità alle persone anziane; *m*) migliorare la sicurezza della circolazione veicolare; *n*) migliorare la sicurezza di pedoni e ciclisti; *o*) aumentare le alternative di scelta modale per i cittadini.

STRATEGIE	AZIONI	INDICATORI
INTEGRAZIONE FRA I SISTEMI DI TRASPORTO	a. redistribuzione e ricomposizione della rete di trasporto in forma gerarchica e sinergica, recupero di quote di rete stradale e spazi pubblici integrando con nuovi interventi infrastrutturali	Nuova classificazione rete viaria e rete viaria adeguata [km]
	b. integrazione tra i sistemi di trasporto attraverso nodi di intercambio	Nodi di interscambio [numero]; Capacità park auto, moto, bici [posti] Estensione rete TPL connessa ai parcheggi di scambio [km]
	c. possibilità di trasporto biciclette su treni, mezzi TPL e traghetti	Numero mezzi adeguati
	d. integrazione tariffaria	Rete a tariffa integrata [km]
	e. utilizzo degli ITS e di sistemi di infomobilità	Rete portante servita da ITS [km]
	f. <i>mobility management</i> d'area ed aziendali	Collaborazioni attivate [n.]
	g. politiche integrate di gestione della domanda	
SVILUPPO DELLA MOBILITA' COLLETTIVA	a. realizzazione di corsie preferenziali o riservate	Lunghezza [km, % su rete]
	b. impianti semaforici asserviti al TPL	Numero impianti [% su totale]
	c. interventi anche infrastrutturali di fluidificazione dei percorsi del trasporto pubblico	% km ridotti
	d. aumento dell'accessibilità al TPL per passeggeri con ridotta mobilità	Vetture/fermate attrezzate [n.]
	e. utilizzo degli ITS (AVM/AVL)	Dotazione [centrale sì/no, n.bus]
	f. rilevazione del numero di passeggeri	Dotazione [n. e %]
	g. utilizzo diffuso dei diversi canali di comunicazione all'utenza	Paline elettroniche/PMV [n. e %]
	h. azioni per il miglioramento della qualità del servizio TPL	Numero
SVILUPPO DI SISTEMI DI MOBILITA' PEDONALE E CICLISTICA	a. servizi di bike sharing anche per turisti ed utenti occasionali	Stazioni/biciclette [n.]
	b. miglioramento delle condizioni d'uso della bicicletta attraverso la realizzazione di itinerari ciclabili	Itinerari ciclabili [n., km]
	c. miglioramento dei collegamenti pedonali e ciclistici verso i principali luoghi di interesse pubblico	Dotazioni [on/off, frequenza corse]
	d. adozione di soluzioni progettuali per ambiti specifici di particolare interesse e/o particolarmente protetti (quali le zone 30)	Estensione zone 30 [kmq]
	e. diffusione di servizi per i ciclisti (posteggi custoditi ed attrezzati, riparazione e deposito, pompe pubbliche)	Dotazione stalli [n.]
	f. creazione di percorsi casa-scuola per le biciclette e a piedi	Lunghezza [km percorsi]
	g. implementazione di azioni di promozione, sensibilizzazione e marketing	% di popolazione raggiunta
	h. diffusione di sistemi ettometrici automatizzati, segnaletica <i>way finding</i> e dispositivi d'ausilio all'utenza debole (semafori con segnalazione acustica, scivoli, percorsi tattili...)	Lunghezza [km]
INTRODUZIONE DI SISTEMI DI MOBILITA' CONDIVISA	a. dotazione presso stazioni metro/treno, fermate bus e nodi di scambio	N.auto
	b. utilizzo di ITS e piattaforme software	sì/no
	c. promozione della mobilità condivisa presso aziende ed enti pubblici	sì/no
	d. politiche tariffarie in favore di <i>car sharing</i> , <i>moto sharing</i> e <i>carpooling</i>	sì/no
	e. agevolazione transito e sosta per i veicoli condivisi	Lunghezza [km], n.stalli
RINNOVO DEL PARCO	a. azioni per favorire lo sviluppo della mobilità condivisa a basso impatto inquinante	Vetture carsharing [n, %]
	b. introduzione veicoli a basso impatto nelle flotte aziendali pubbliche	Veicoli [n., %]
	c. introduzione veicoli a basso impatto per la distribuzione urbana delle merci	Agevolazioni circolaz./sosta [sì/no]
	d. introduzione di veicoli turistici a basso impatto, anche per le vie d'acqua	Numero veicoli turistici
	e. installazione colonnine per la ricarica elettrica e di impianti per la distribuzione di combustibili alternativi	Numero colonnine ricarica
	f. monitoraggio della composizione e dell'età media delle flotte TPL	Età media
	g. sistemi premiali per <i>cargo bike</i> e tricicli/quadricicli a basso impatto	sì/no
RAZIONALIZZAZIONE DELLA LOGISTICA URBANA	a. sviluppo di nuovi modelli di governance	Tempo medio carico/scarico
	b. introduzione di un sistema premiante per i veicoli meno impattanti dal punto di vista degli ingombri (furgoni <3,5 t, <i>van sharing</i> , <i>cargo bike</i> , ecc)	sì/no
	c. adozione di un sistema di regolamentazione integrato che premi un ultimo miglio ecosostenibile	sì/no
	d. razionalizzazione delle aree per carico/scarico merci	Dotazione stalli [%]
SICUREZZA DELLA MOBILITA'	a. interventi infrastrutturali sui punti più a rischio della rete stradale	Numero interventi [% sul totale]
	b. introduzione in ambito urbano, in via sperimentale, delle valutazioni, dei controlli e delle ispezioni di sicurezza previste dal D.Lgs.35/2001 tenendo conto delle indicazioni che perverranno da Regioni e Province autonome entro il 2020	Analisi [sì/no]
	c. aumentare la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti e degli utenti del TPL ad esempio con la realizzazione e protezione di fermate ad "isola" e marciapiedi in corrispondenza delle fermate, la realizzazione di corsie ciclabili protette, interventi di separazione dei flussi, segnaletica orizzontale e verticale e corsie pedonali protette, realizzazione di percorsi pedonali protetti casa-scuola	Lunghezza marciapiedi protetti, corsie ciclabili protette [km adeguati]
	d. campagne di sensibilizzazione ed educazione stradale	Numero utenti raggiunti, scuole ...
	e. convegni e campagne di sensibilizzazione sulla mobilità sostenibile	Numero partecipanti, enti...

Le Linee guida ministeriali specificano inoltre che la selezione della strategia più adeguata per il governo della mobilità a scala urbana deve basarsi

- da un lato, su opportune simulazioni modellistiche;
- dall'altro, su adeguate forme di partecipazione pubblica;

riferite in entrambi i casi ad uno **scenario di riferimento (SR)**, corrispondente all'evoluzione attesa del sistema in relazione agli interventi già definiti da altri piani sovraordinati, e su più **scenari di piano (SP)**, alternativi fra loro.

I risultati delle simulazioni relative a ciascuno scenario devono essere sottoposti a valutazione comparata, secondo gli indicatori prescelti in funzione degli obiettivi iniziali. Specifica attenzione è dedicata alla **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**, che deve accompagnare tutto il percorso di formazione del piano sia alla sua approvazione.

Lo Scenario di Piano prescelto al termine della comparazione deve prevedere:

- ✓ un cronoprogramma degli interventi da attuare a breve termine (es.5 anni) ed a lungo termine (10 anni);
- ✓ una stima dei relativi costi di realizzazione e delle possibili coperture finanziarie;
- ✓ l'elenco degli interventi prioritari, indicando gli eventuali lotti funzionali.

Infine, successivamente alla definizione dello scenario di piano, devono essere definite le attività di **monitoraggio** obbligatorio da avviare a seguito dell'approvazione del PUMS, utilizzando un adeguato sistema di indicatori di risultato e di realizzazione, che consenta di valutare l'effettivo perseguimento degli obiettivi, così come l'efficacia e l'efficienza delle azioni individuate.

L'**iter di approvazione del piano**, da avviarsi a valle del completamento della procedura di VAS ai sensi dell'art.16 D.Lgs.152/2006 e delle corrispondenti norme regionali, si configura come segue:

- 1) adozione in Giunta Comunale (o metropolitana)<sup>4</sup>
- 2) pubblicazione per 30 giorni del PUMS e raccolta delle eventuali osservazioni;
- 3) controdeduzione delle osservazioni ed approvazione in Consiglio Comunale (o metropolitano)

Successivamente all'approvazione, il piano entra nella sua **fase attuativa**, accompagnata da un monitoraggio periodico, che deve produrre un rapporto biennale sullo stato di realizzazione del PUMS e sulla sua capacità di perseguire gli obiettivi ed i relativi target funzionali. Questo monitoraggio dovrà essere a sua volta accompagnato da un percorso partecipativo finalizzato a verificare il progressivo conseguimento degli obiettivi e ad individuare eventuali problemi e criticità che ostacolano la regolare attuazione del piano. In quest'ultimo caso, sarà necessario procedere alla riconsiderazione critica degli interventi, individuando le correzioni da apportare agli interventi di piano.

<sup>4</sup> Le linee guida specificano peraltro che le amministrazioni possono anche scegliere di seguire le procedure dei piani territoriali/urbanistici previsti dalle rispettive legislazioni regionali e che, in questo caso, il PUMS assume anche il valore di variante a tali strumenti.

## 1.5 IL PUMS DI BRESCIA: ASPETTI METODOLOGICI

La metodologia e le procedure selezionate per la redazione del PUMS di Brescia si basano sugli indirizzi proposti dalle linee guida sia nazionali sia europee, tenendo altresì conto delle specificità che caratterizzano il contesto della pianificazione locale.

È condivisa in particolare la necessità che il PUMS rappresenti uno strumento di governo ben radicato nella pratica quotidiana dell'Amministrazione comunale. Esso è definito sulla base:

- di un costante **raccordo con il quadro programmatico**, formato dal Piano di Governo del Territorio (PGT) e dagli strumenti di pianificazione sovracomunali (Programma regionale della mobilità e dei trasporti, Programma dei servizi ferroviari, Programma di bacino del Trasporto Pubblico Locale, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ecc.);
- di un solido **percorso di condivisione** con i vari soggetti interni all'Amministrazione (altri Assessorati e settori) o a essa collegati (Gruppo Brescia Mobilità e Brescia Infrastrutture), ma soprattutto con gli attori esterni (Comuni dell'area metropolitana, Provincia, Regione, Agenzia per il TPL, RFI, Ferrovie Nord, ecc.);
- di un efficace **processo di partecipazione**, capace di attivare in modo virtuoso l'interesse della cittadinanza, delle Associazioni, a livello di singolo Quartiere;
- di un'adeguata **procedura di valutazione** degli scenari di piano, che si traduce, in particolare, nella redazione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

La costruzione del PUMS è strutturata, in coerenza con le linee guida europee, come successione di **tappe** aventi a oggetto, rispettivamente, l'**identificazione delle tendenze in atto** nel sistema della mobilità bresciana, lo **sviluppo di scenari e strategie di intervento**, l'**esatta identificazione delle azioni** di governo del sistema, e infine l'**attuazione** e il monitoraggio delle singole misure.



Figura 1.2 – Tappe principali per la predisposizione e l'attuazione del PUMS di Brescia.

### 1.5.1 Orizzonte temporale di riferimento

Ai sensi delle direttive nazionali, il PUMS si configura come “piano di obiettivi” caratterizzato da un arco di proiezione futura di **10 anni**.

Per il PUMS di Brescia, oltre all’orizzonte decennale di medio termine, vengono definiti:

- un orizzonte di breve termine, della durata di **5 anni**, coincidente con il termine temporale del Documento di Piano del PGT e comprendente anche azioni/interventi di brevissimo periodo (2 anni) coerenti con il quadro strategico generale;
- un orizzonte strategico di lungo termine, della durata indicativa di **20 anni**, nel quale inquadrare l’insieme degli interventi insediativi e infrastrutturali che certamente non potranno essere completati nel corso di un decennio, ma la cui definizione si ritiene comunque importante al fine di orientare le politiche di più breve periodo

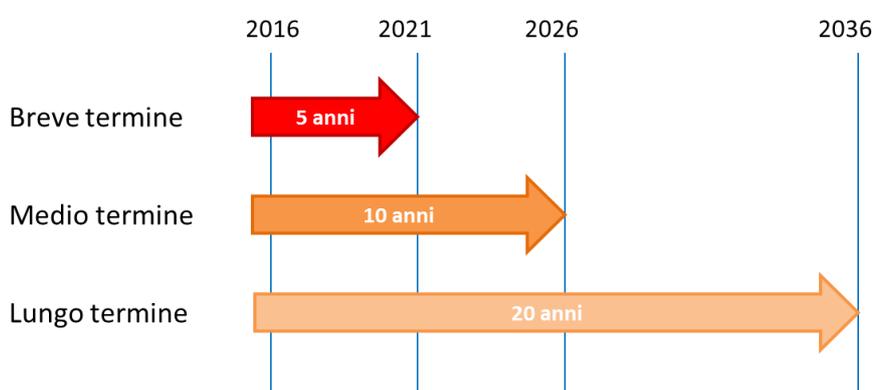


Figura 1.3 – Orizzonti temporali di riferimento per il PUMS di Brescia.

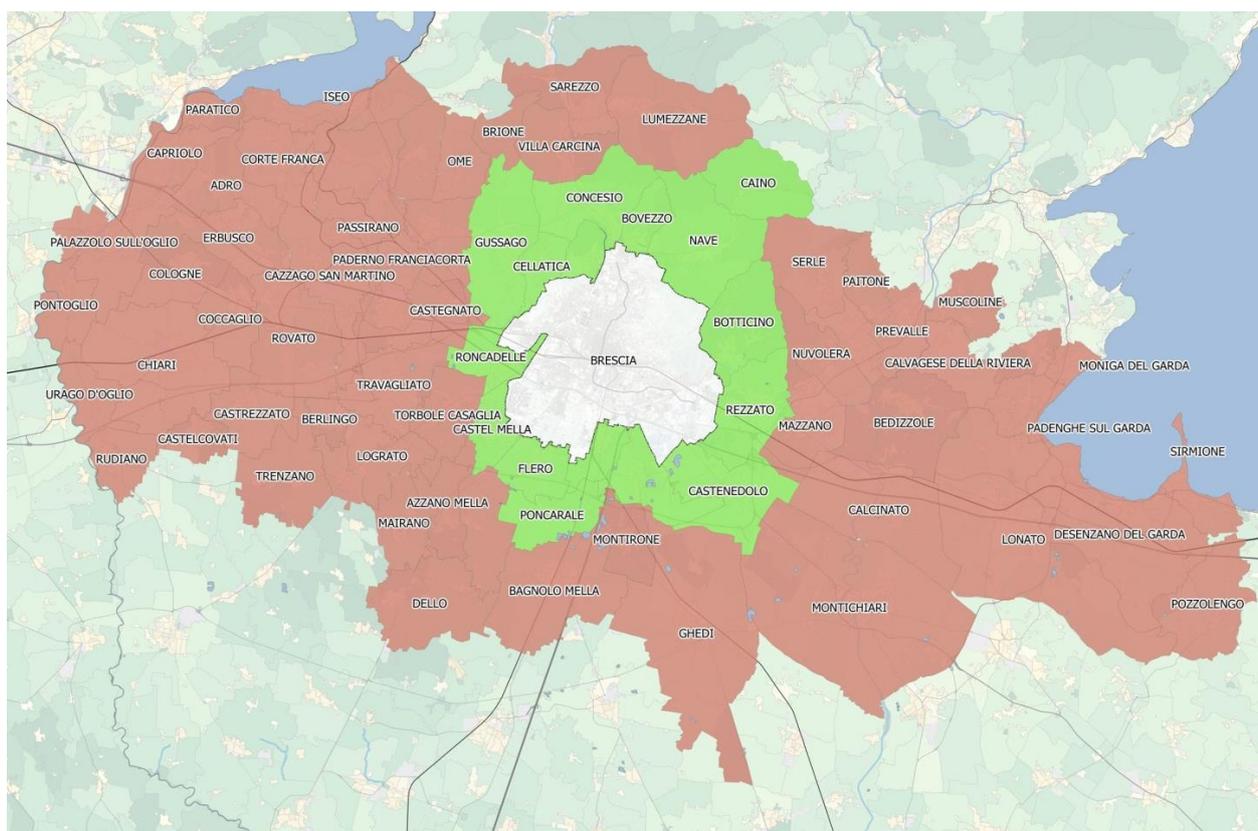
### 1.5.2 Ambito territoriale di studio e intervento

Le dinamiche di mobilità in atto, estese di fatto alla scala regionale, rendono scontato che il PUMS debba analizzare un ambito più ampio del territorio comunale. D’altro canto, anche solo il fatto che la rete del trasporto pubblico di area urbana già oggi interessi 15 comuni, in un quadro destinato in prospettiva ad ampliarsi anche in rapporto alle scelte del nuovo Programma di bacino del TPL, rende indispensabile un adeguato raccordo tra il PUMS e le politiche di governo della mobilità espresse dai territori circostanti.

È certo dunque che l’analisi e l’inquadramento delle questioni attinenti la mobilità, così come la definizione delle strategie generali di governo del sistema, debbano riguardare un ambito sovracomunale piuttosto esteso, comprendente almeno i Comuni di prima e seconda cintura. Ciò al fine di rispondere a una doppia esigenza: da un lato inserire i possibili interventi infrastrutturali della mobilità all’interno di un quadro di riferimento di ampio respiro, dall’altro sottolineare la volontà di perseguire obiettivi e indirizzi strategici condivisi, per quanto riguarda le tematiche infrastrutturali, con gli strumenti di pianificazione sovracomunali già vigenti.

Un primo ambito ristretto è definito dall'area urbana del TPL, che nel suo assetto attuale comprende, oltre al capoluogo, i 14 Comuni di Borgosatollo, Botticino, Bovezzo, Caino, Castel Mella, Cellatica, Collebeato, Concesio, Flero, Gussago, Nave, Poncarale, Rezzato, Roncadelle (ai quali potrebbero essere aggiunti quelli contermini di San Zeno e Castenedolo), con un'estensione territoriale di quasi 300 kmq e circa 340 mila abitanti.

Un secondo ambito, più esteso, è invece rappresentato dall'area bresciana, che comprende una sessantina di comuni collocati lungo la fascia pedemontana da Palazzolo a Desenzano, raccogliendo un bacino di popolazione pari a circa 850.000 abitanti su una superficie territoriale di poco inferiore ai 1.500 kmq.



**Figura 1.4 – Individuazione delle due corone di comuni intorno al comune di Brescia.**

### 1.5.3 Valutazione del piano

La procedura di valutazione degli scenari di piano costituisce un elemento fondamentale del processo di redazione del PUMS.

Ciò vale, in particolare, per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) che accompagna il piano secondo le procedure previste dalla normativa regionale.

### 1.5.4 Partecipazione pubblica

Il processo di partecipazione e consultazione da parte della cittadinanza rappresenta a sua volta un fattore fondamentale di successo del PUMS in quanto strumento di governo efficace e condiviso. Esso coinvolge i diversi *stakeholder* interessati al sistema della mobilità locale (Giunta dei sindaci dell'*hinterland* di Brescia, associazioni), attivati anche a livello di singolo Quartiere urbano.

Il processo di partecipazione e quello di VAS si coordinano reciprocamente secondo lo schema riportato in Figura 1.5.

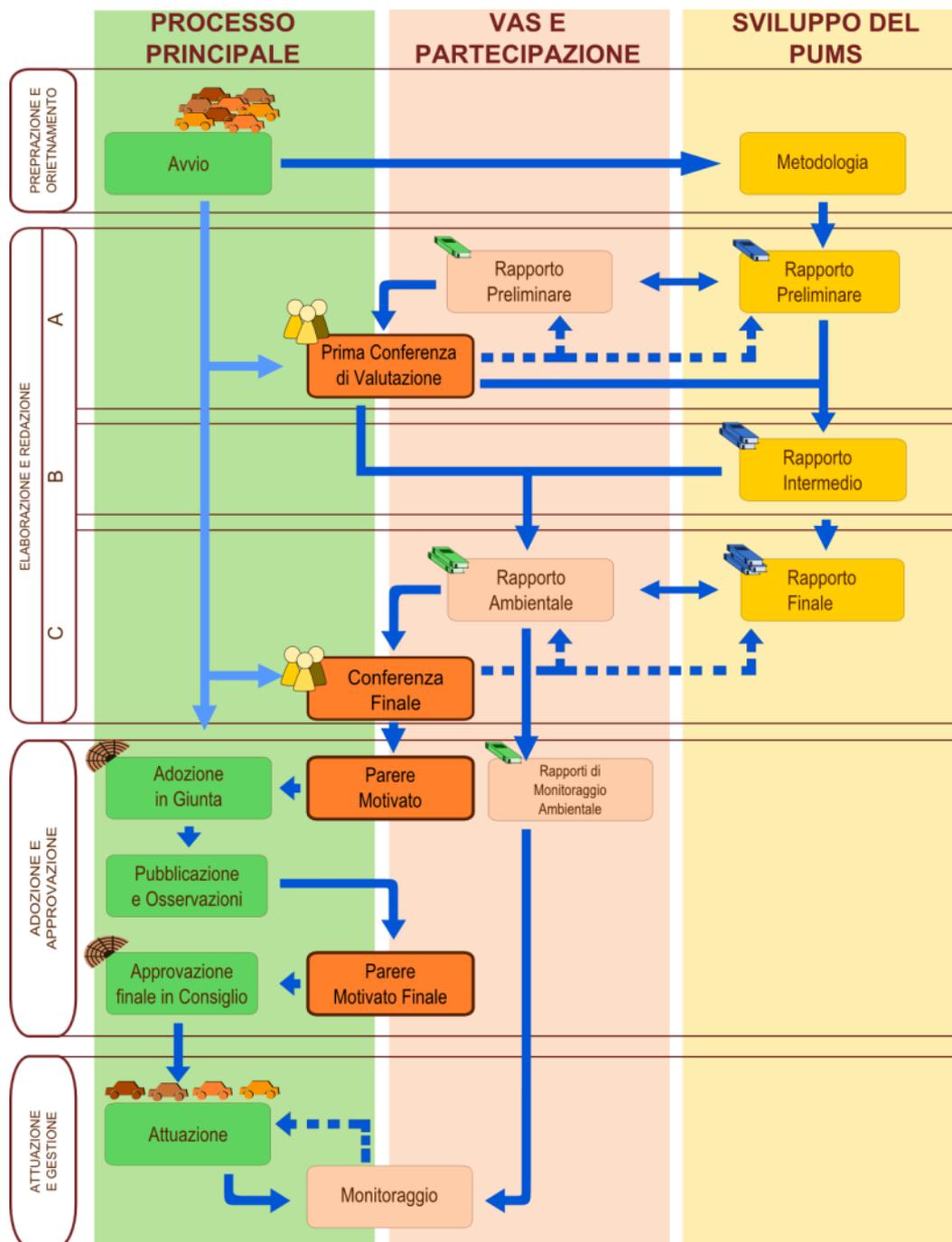


Figura 1.5 – Schema coordinato dei processi di redazione del PUMS, partecipazione e VAS

---

### 1.5.5 Coordinamento e gruppo di lavoro

---

L'intero processo di redazione del piano è affidato a un gruppo di lavoro costituito:

- dal Settore Mobilità, eliminazione barriere architettoniche e trasporto pubblico del Comune di Brescia;
- dall'Ufficio studi, innovazione e sviluppo del gruppo societario di Brescia Mobilità.

Questo gruppo di lavoro si avvale di alcune professionalità esterne finalizzate al coordinamento e si rapporta con i seguenti settori del Comune di Brescia:

- Settore Urbanistica
- Unità di Staff Statistica
- Settore Sostenibilità Ambientale e Scienze Naturali
- Polizia Locale
- Settore Strade
- Urban Center

## 1.6 STRUTTURA DEL RAPPORTO

La documentazione del PUMS è definita tenendo presenti le esigenze di chiarezza, connesse alla necessaria informazione e condivisione con un’ampia platea di soggetti, non necessariamente dotati di specifiche competenze in materia di analisi del traffico e della mobilità.

Per tale motivo, essa è strutturata su due livelli distinti, così configurati (Figura 1.6):

- una **relazione generale**, ragionevolmente sintetica e di taglio eminentemente non tecnico, che illustra, anche per mezzo di grafici e cartografie, gli elementi analitici fondamentali e le linee essenziali della strategia di piano, rivolgendosi all’insieme degli *stakeholder* implicati nella redazione del PUMS;
- un insieme di **allegati tecnici**, che dettagliano in modo più rigoroso le singole attività condotte dal gruppo di lavoro in sede di analisi delle tendenze, identificazione degli obiettivi, costruzione e valutazione degli scenari, definizione degli interventi di piano;
- una serie di **tavole**, che dettagliano a livello planimetrico i contenuti della relazione e degli allegati.

L’insieme dei documenti descritti, considerati nella loro unitarietà, costituisce gli elaborati del PUMS di Brescia, soggetto alle procedure di approvazione previste dalla normativa vigente.

La presente relazione preliminare illustra i risultati della fase di avvio, che consistono essenzialmente nell’analisi delle tendenze in corso e nella prima identificazione degli scenari di piano. Un elenco degli allegati alla presente relazione è riportato nella Tabella 1.2.



Figura 1.6 – Struttura generale della documentazione del PUMS

TAPPA	All.	Contenuto
<b>TENDENZE</b>	A	Quadro demografico e socio-economico
	B	Domanda di mobilità – passeggeri
	C	Domanda di mobilità – merci
	D	Trasporto pubblico
	E	Mobilità ciclopedonale
	F	Traffico automobilistico e sosta
	G	Incidentalità stradale
	H	Indicatori ambientali
<b>STRATEGIE</b>	I	Modello di traffico
	J	Scenario di riferimento
	K	Pianificazione urbanistica
<b>AZIONI</b>	L	Scenari di Piano e schede di progetto

Tabella 1.2 – Elenco degli allegati alla relazione generale

## 2 TENDENZE DELLA MOBILITÀ A BRESCIA

### 2.1 LE NUOVE DOTAZIONI DEL SISTEMA DI TRASPORTO BRESCIANO

Nel corso degli ultimi 15 anni la città di Brescia ha compiuto un grandissimo sforzo per adeguare l'offerta di trasporto urbana alle dinamiche ed alle ambizioni di una media metropoli europea.

Valgono, su tutti, la realizzazione della **metropolitana** e il potenziamento del **sistema tangenziale**, che costituiscono certamente le opere di maggior impegno unitario sostenute dall'Amministrazione pubblica; ma non è certo da trascurare il costante e capillare sforzo di **adeguamento del sistema di trasporto pubblico di superficie**, di **riqualificazione e messa in sicurezza della rete viaria urbana**, di **governo della sosta** e, non ultimo, di **sostegno alla mobilità non motorizzata**.

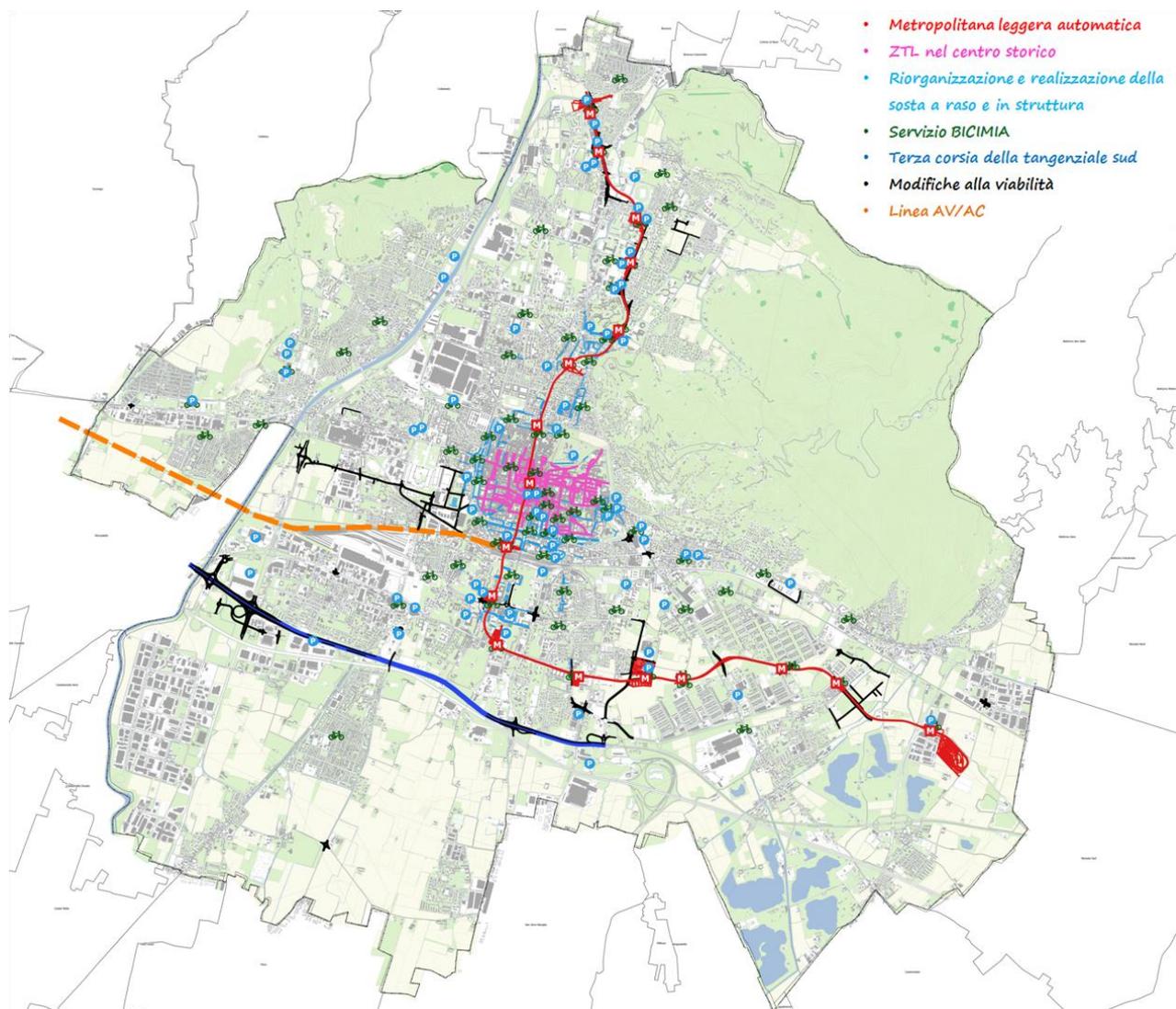


Figura 2.1 – Principali interventi di potenziamento del sistema dei trasporti bresciano (2001-2017)

Considerati nel loro insieme, questi interventi hanno trasformato molte zone della città, contribuendo anche a modificare le abitudini dei bresciani in termini di spostamenti, urbani e non. Pertanto, prima di procedere alla redazione del piano, è importante verificare l'evoluzione del sistema nel corso degli ultimi anni.

## 2.2 IL TRASPORTO PUBBLICO

Anche se il completamento degli interventi più importanti è caduto in una fase recessiva dell'economia, lo sforzo condotto sul versante del trasporto pubblico urbano non ha mancato di produrre risultati importanti<sup>5</sup>. L'entrata in esercizio della metropolitana – e ancor prima la realizzazione delle LAM (linee ad alta mobilità) - ha determinato un **significativo incremento dell'utenza**, che tra il 2000 ed il 2016 è passata da 33 a oltre 50 milioni di passeggeri/anno (+50%).

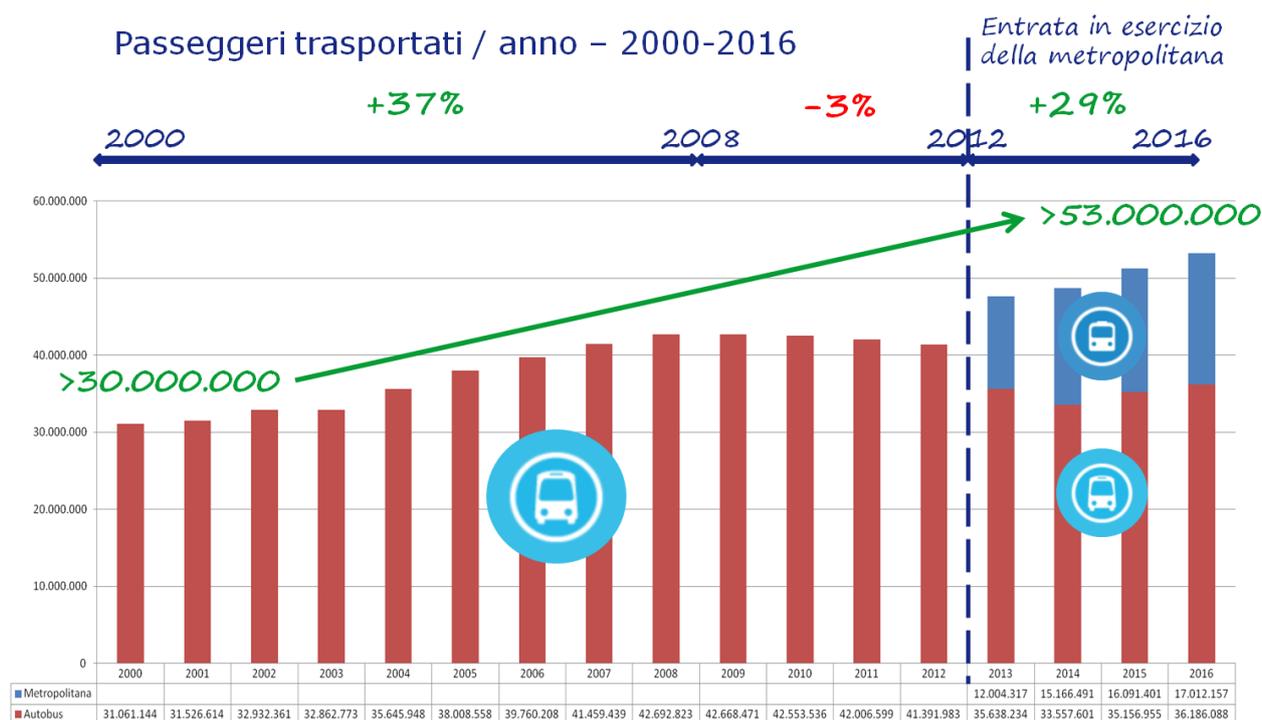


Figura 2.2 – Passeggeri del trasporto pubblico – area urbana di Brescia (2001-2016)

Se si osserva il flussogramma degli utenti del trasporto pubblico, è immediato verificare l'impatto sul sistema della mobilità urbana della metropolitana che, con circa 50 mila utilizzatori al giorno, riesce a servire da sola quasi 1/3 della domanda.

Nondimeno, i livelli di utenza della metropolitana restano al momento inferiori alla sua potenzialità, a causa non soltanto del numero di spostamenti serviti - rilevante ma ancora inferiore alle previsioni iniziali – ma anche della loro distribuzione fortemente orientata alle due sole fermate più centrali (Stazione FS e Vittoria). Il carico massimo per tratta, raggiunto appunto tra queste due fermate, pari a circa 25 mila passeggeri/giorno, si colloca dunque assai al di sotto della capacità offerta dal sistema. In questo modo, l'indubbio gradimento da parte del pubblico finisce per associarsi a una condizione di relativo sottoutilizzo del sistema.

<sup>5</sup> Per approfondimenti relativi al sistema di trasporto pubblico, vedi anche l'allegato D "Trasporto Pubblico".

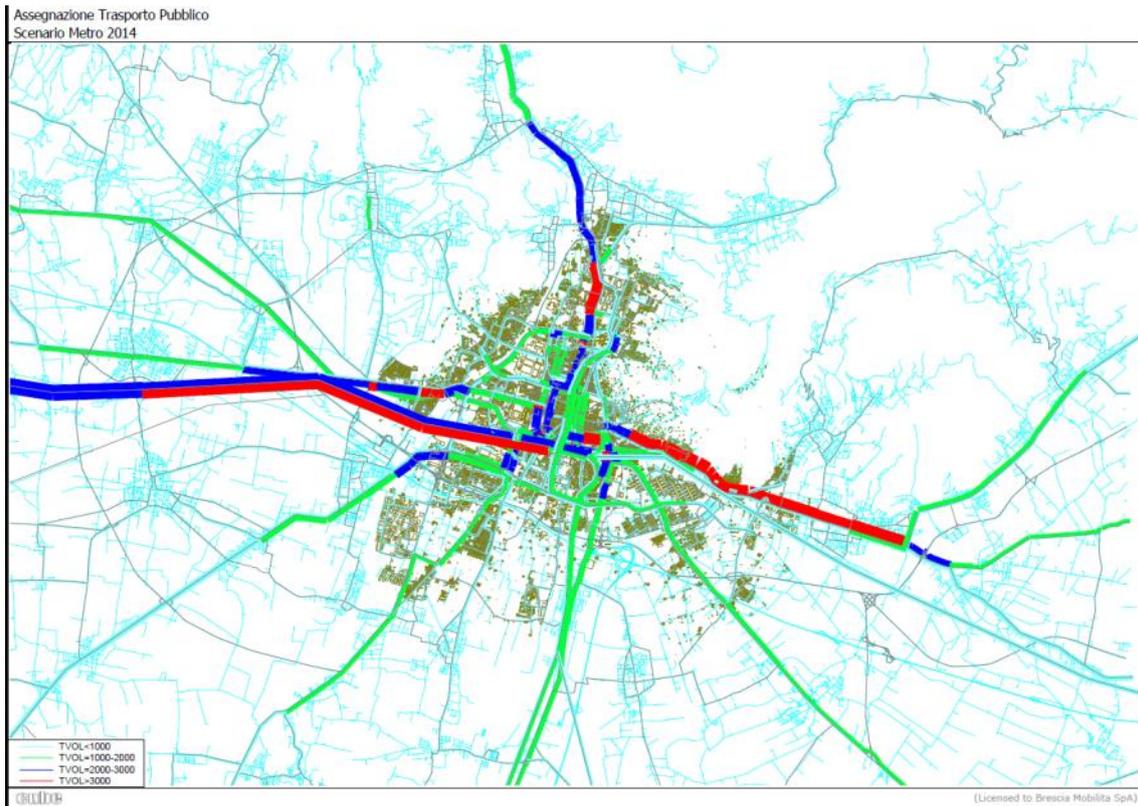


Figura 2.3 – Passeggeri del trasporto pubblico – area urbana di Brescia (2001-2015)

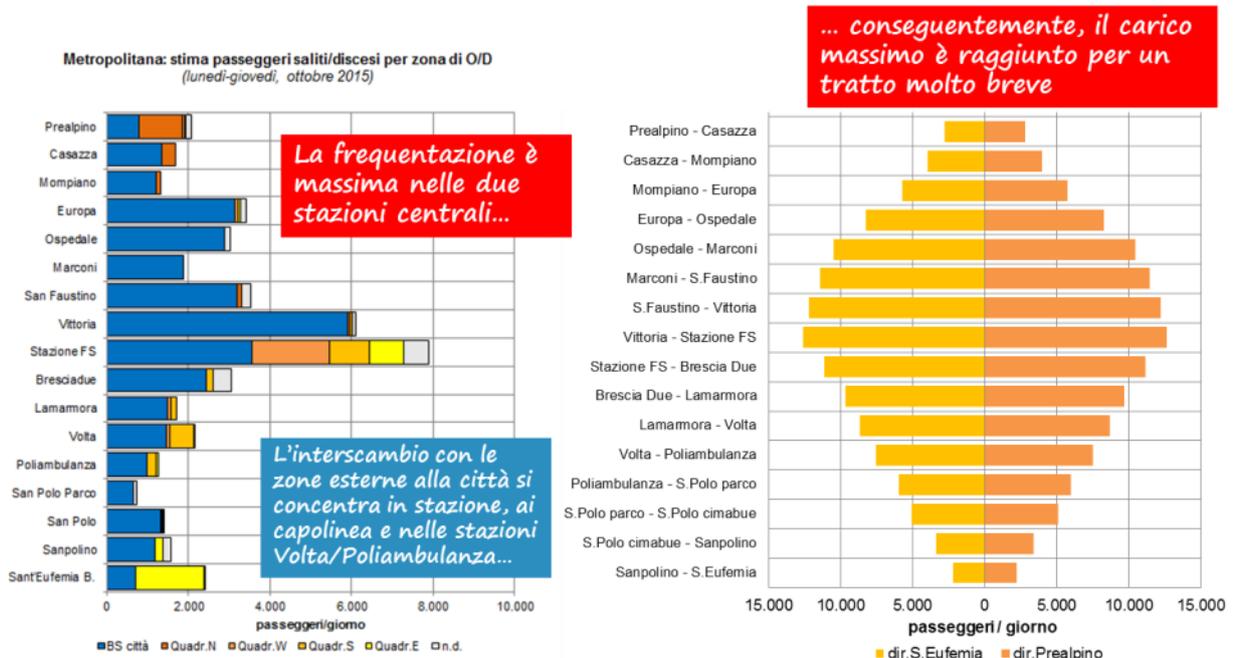


Figura 2.4 – Passeggeri della metropolitana per stazione e tratta (2015). Elaborazione su dati Brescia Mobilità

Una situazione parzialmente analoga si riscontra sulla rete bus, dove l'80% del traffico si concentra sulle otto linee principali, e circa un quarto sulle sole linee 2 e 3, che svolgono la funzione di assi portanti del sistema nelle zone della città più lontane dalla metropolitana.

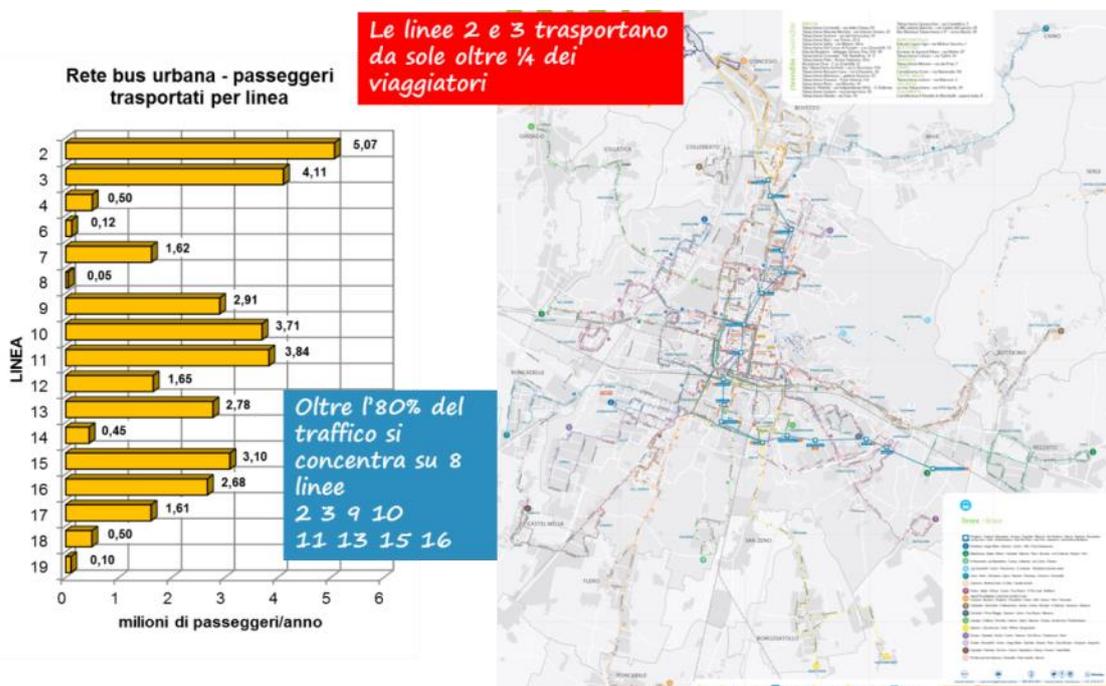


Figura 2.5 – Passeggeri della rete bus d’area urbana, per linea (2015). Elaborazione su dati Brescia Mobilità

Più difficile appare nel complesso la situazione degli scambi fra la città e le zone esterne. Se i capilinea di Prealpino e S. Eufemia si stanno dimostrando abbastanza attrattivi rispetto all’utenza privata (sistemi di interscambio *park&ride*), la rete delle autolinee extraurbane, nonostante i miglioramenti conseguiti attivando le linee *S-link* sulle direttrici della Valtrompia, dell’Alto Garda/Valsabbia e in parte dell’Orceana, non sembra tenere il passo dei servizi di area urbana.

I dati di utilizzo di questi servizi non sono purtroppo noti nel dettaglio, ma dal confronto delle risposte fornite dagli studenti e dai lavoratori agli ultimi tre censimenti della popolazione (1991, 2001 e 2011) essi risulterebbero leggermente calanti in valore assoluto (-1%), a fronte di una domanda complessiva, valutata su tutti i modi, in forte crescita (+36%).

### SPOSTAMENTI SISTEMATICI VERSO BRESCIA

nel 1991: 19.300 (31% del totale)  
 nel 2001: 16.400 (24% del totale)  
 nel 2011: 18.900 (22% del totale)

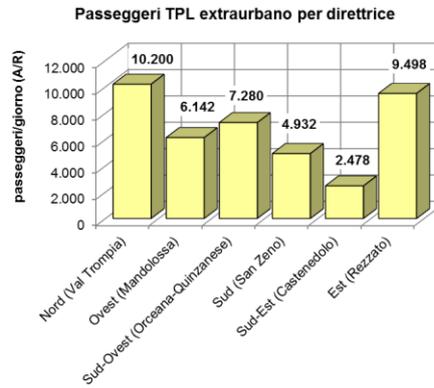
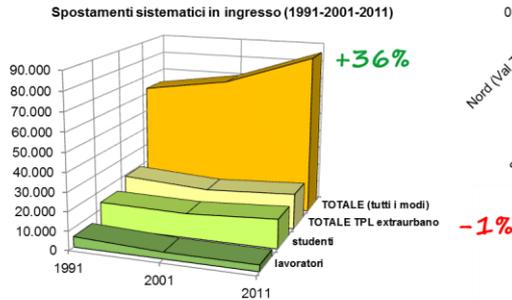


Figura 2.6 – Passeggeri del trasporto pubblico extraurbano per direttrice (1991-2011). Elaborazione su dati ISTAT

Ancora differente appare la situazione dei servizi ferroviari, il cui utilizzo cresce a tassi paragonabili a quelli del trasporto privato soltanto sulle direttrici occidentali (Milano, Bergamo e Iseo) mentre arretra vistosamente su quelle orientali (Verona) e meridionali (Cremona e Parma), in forte contrasto con le dinamiche generali della mobilità espresse dai corrispondenti quadranti territoriali.

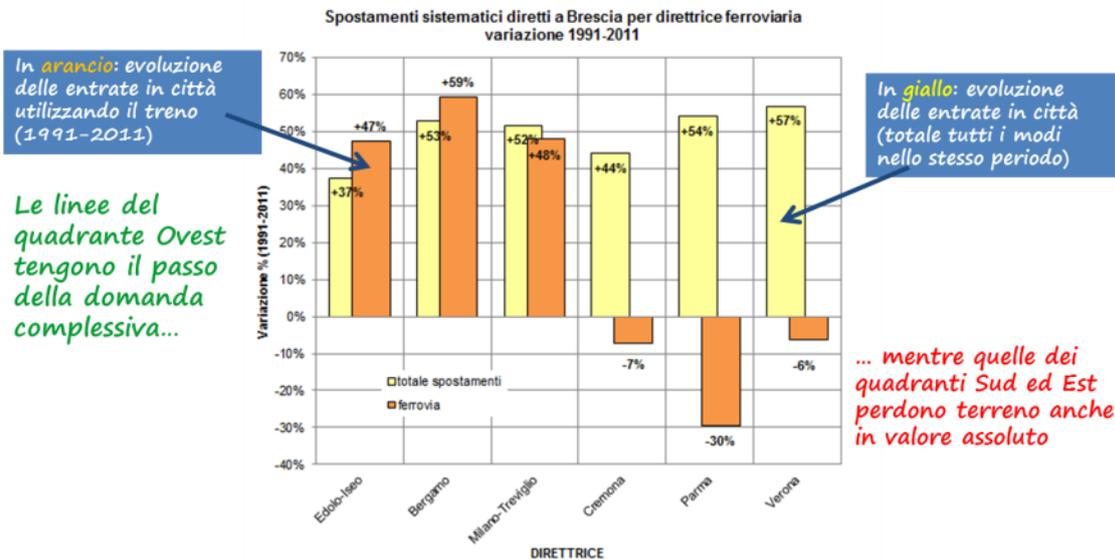


Figura 2.7 – Passeggeri del trasporto ferroviario per direttrice (1991-2011). Elaborazione su dati ISTAT

Ne risulta una condizione in cui il trasporto ferroviario non riesce ancora a esprimere le sue potenzialità, rese peraltro evidenti dal confronto con la parte occidentale della Regione, gravitante sul polo urbano milanese (Figura 2.8).

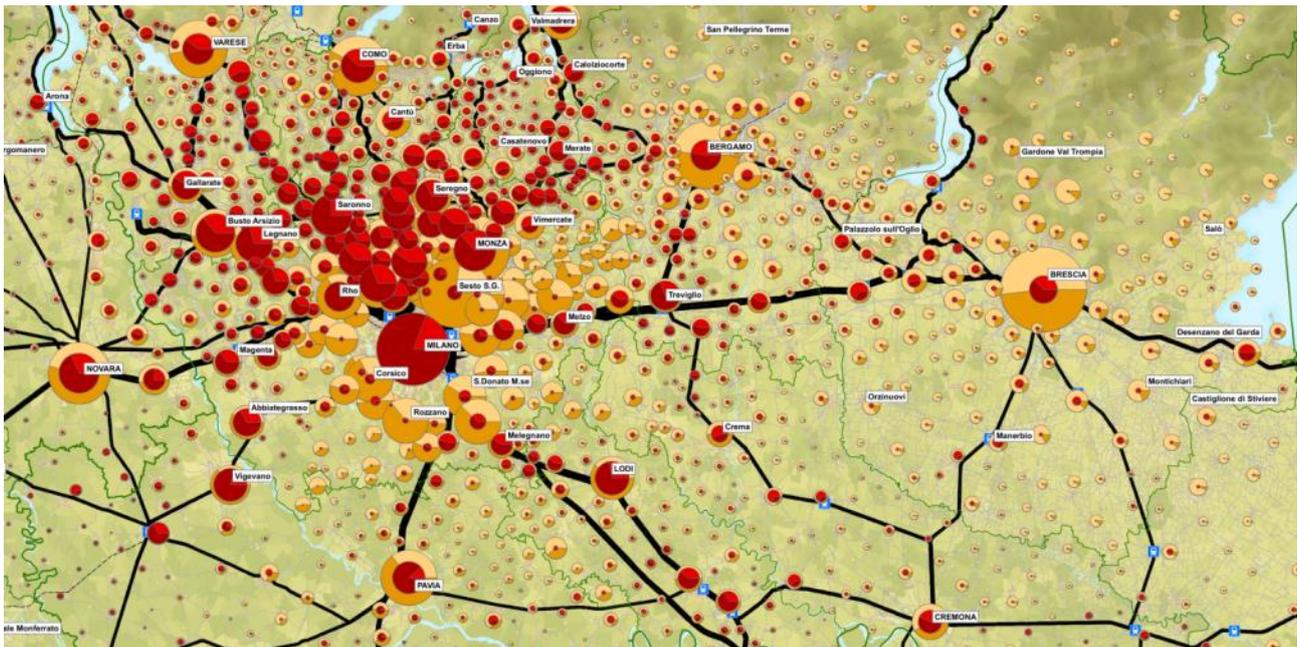


Figura 2.8 – Persone che effettuano spostamenti quotidiani in treno (rosso) e in autobus (arancione) (2011).  
Elaborazione su dati ISTAT

## 2.3 LA MOBILITÀ NON MOTORIZZATA

Per quanto riguarda invece la mobilità non motorizzata, a lungo declinante, essa appare nel complesso in sensibile ripresa<sup>6</sup>. In particolare, nel corso dell'ultimo decennio si è potuto assistere ad un certo incremento nell'uso della bicicletta, in parte connesso alla progressiva estensione della rete degli itinerari protetti a scala urbana.

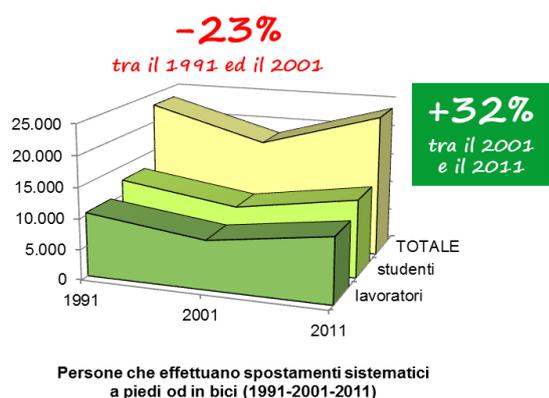


Figura 2.9 – Persone che effettuano spostamenti quotidiani a piedi o in bicicletta (1991-2011). Elaborazione su dati ISTAT

Il trend positivo della ciclabilità urbana è confermato anche dai risultati positivi del **servizio BiciMia**, che conta ormai 73 stazioni con 21 mila abbonati e più di 700 mila utilizzi all'anno.

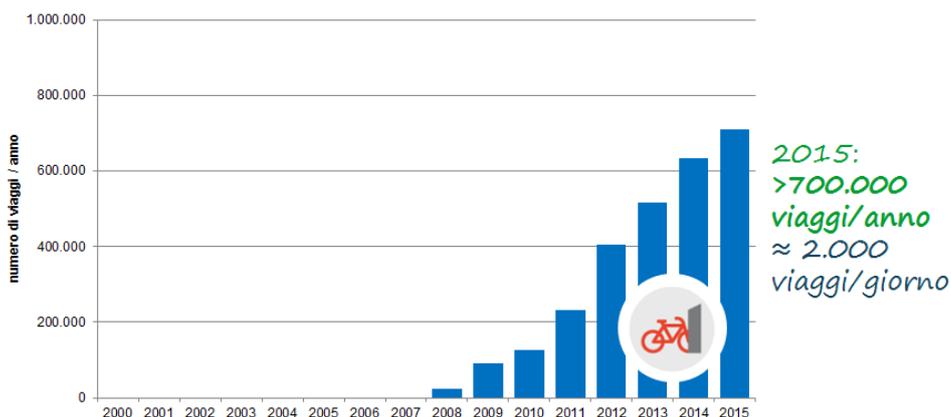


Figura 2.10 – Servizio BiciMia: andamento dei viaggi (2008-2015). Elaborazione su dati Brescia Mobilità

<sup>6</sup> Per approfondimenti relativi alla mobilità ciclopedonale, vedi anche l'allegato E "Mobilità ciclopedonale".

## 2.4 IL TRAFFICO AUTOMOBILISTICO

L’effetto complessivo dell’incrementato utilizzo dei mezzi motorizzati pubblici e di quelli non motorizzati è stato quello di una stabilizzazione, se non puntualmente di una riduzione, del traffico veicolare nelle zone più centrali della città<sup>7</sup>. In effetti, i dati di monitoraggio sulla rete urbana evidenziano che, nel decennio 2004-2014, **il traffico gravante sugli assi viari più centrali si è ridotto in misura consistente**, a volte anche oltre il 20%. Sul Ring, il confronto con i dati degli anni Novanta evidenzia in alcuni casi riduzioni anche del 40%, con attenuazione del suo ruolo storico di principale asse di distribuzione a scala urbana. Per contro, su **assi più periferici, la tendenza è piuttosto all’incremento**: lungo la Tangenziale Sud, le rilevazioni effettuate dalla Provincia indicano che il traffico odierno è superiore del 25% a quello del 2004.

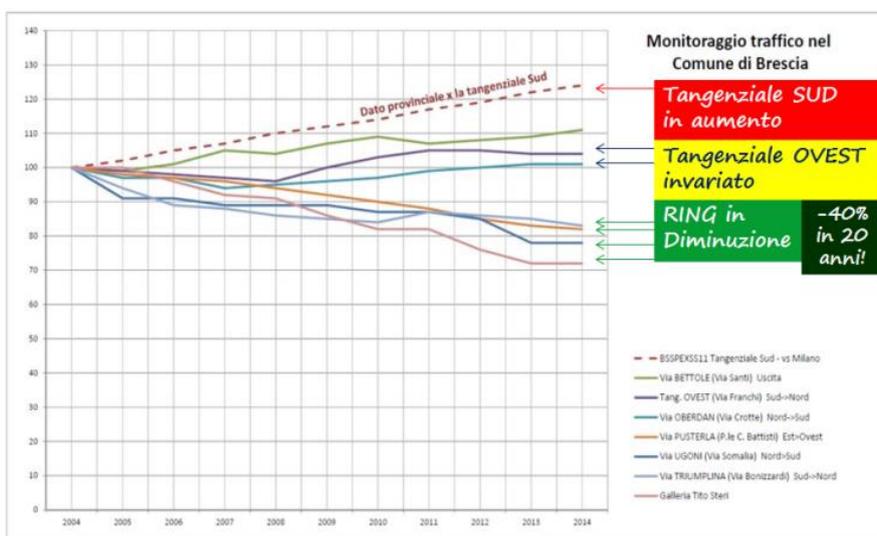


Figura 2.11 – Andamento del traffico sui principali assi viari urbani (2004-2014). Fonte: Brescia Mobilità

La stabilizzazione dei flussi veicolari nelle zone più vicine al centro è da mettere in relazione anche con le politiche della sosta, volte in particolare ad assicurare la rotazione nell’utilizzo dei posti auto più pregiati. I dati relativi alla sosta a pagamento (Figura 2.12) evidenziano che, negli ultimi anni, il numero di transazioni è rimasto più o meno costante, mentre il tempo totale acquistato, dopo il massimo registrato nel 2011, appare in decremento.

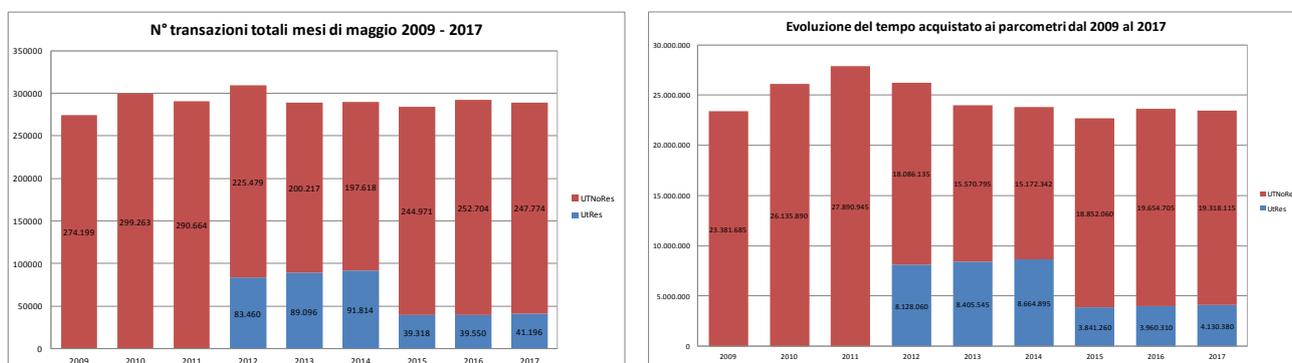


Figura 2.12 – Andamento della sosta a pagamento (2009-2017). Fonte: Brescia Mobilità

<sup>7</sup> Per approfondimenti relativi al traffico automobilistico e alla sosta, vedi anche l’allegato F “Traffico automobilistico e sosta”.

Disponendo questi risultati su una carta della città, è immediato riconoscere che la diminuzione dei flussi ha riguardato un'ampia area, distribuita da Nord a Sud ai piedi del monte Maddalena, che include, oltre al Centro storico e al Ring, anche i quartieri più consolidati intorno agli Spedali civili (Figura 2.13).

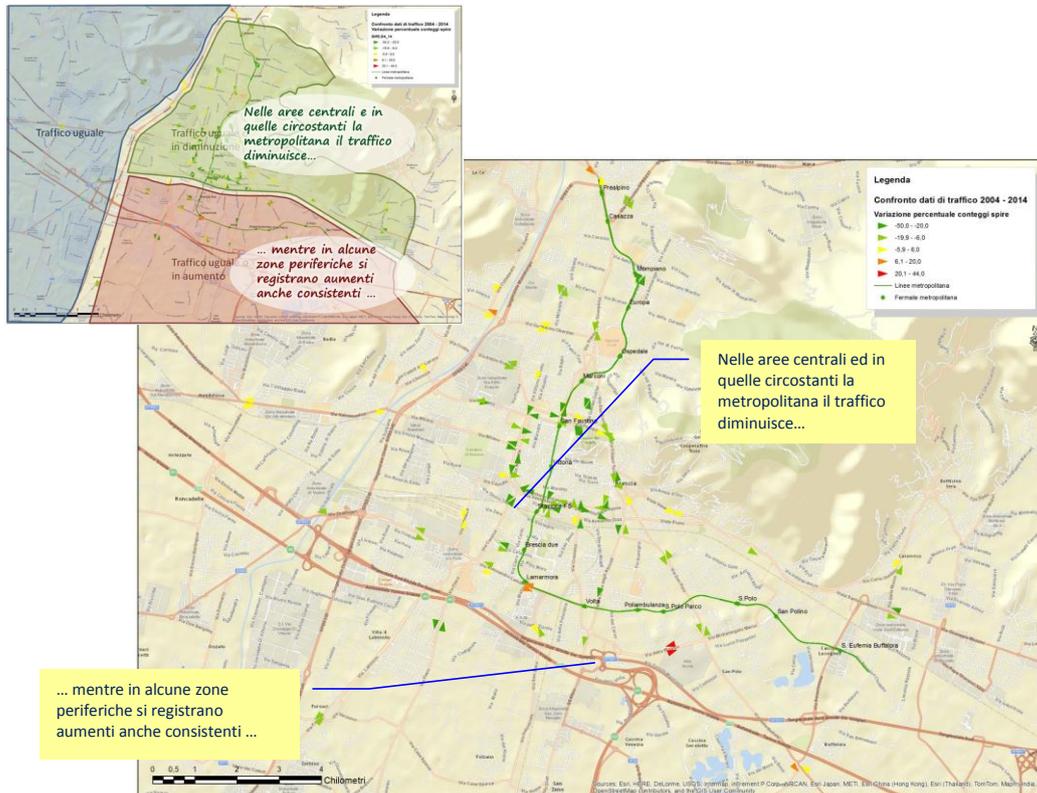


Figura 2.13 – Confronto dei dati di traffico fra il 2002 e il 2014. Fonte: Brescia Mobilità

Questo andamento rispecchia vari fattori, che includono la realizzazione della metropolitana, ma anche la progressiva limitazione al transito nel centro storico e la contestuale saturazione dell’offerta di sosta nelle aree immediatamente esterne al Ring.

Per contro, alcune direttrici più periferiche, come ad esempio via Triumplina all’estremità Nord della città, o via delle Bettole e via della Maggia a San Polo, fanno registrare nel medesimo periodo, nonostante la congiuntura complessivamente negativa, incrementi di flusso anche abbastanza rilevanti. È il caso anche della Tangenziale Sud, i cui carichi veicolari si avvicinano ormai alla soglia dei 100 mila veicoli/giorno, formando con la parallela autostrada A4 la maggiore concentrazione di traffico automobilistico dell’intera area urbana.



Figura 2.14 – Andamento del traffico sulle strade extraurbane. Fonte: Provincia di Brescia

Le dinamiche del traffico privato, riscontrate sulla rete urbana più periferica, trovano del resto numerose conferme nel monitoraggio dei flussi gravanti sulla rete provinciale e anche nell’andamento del traffico autostradale: a partire dal 2006-07 le tre autostrade convergenti sulla città (A4 Milano-Brescia, A4 Brescia-Padova e A21 Piacenza-Brescia), che nel decennio precedente avevano conosciuto una fase di forte incremento, hanno teso a stabilizzarsi, rispecchiando in ciò l’andamento della congiuntura economica.

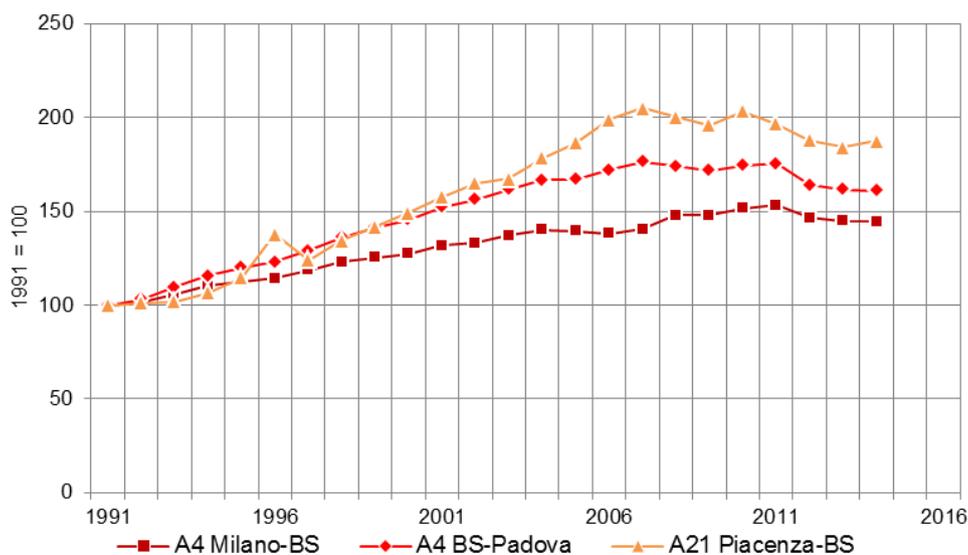


Figura 2.15 – Andamento del traffico sulla rete autostradale (1991-2014). Fonte: AISCAT

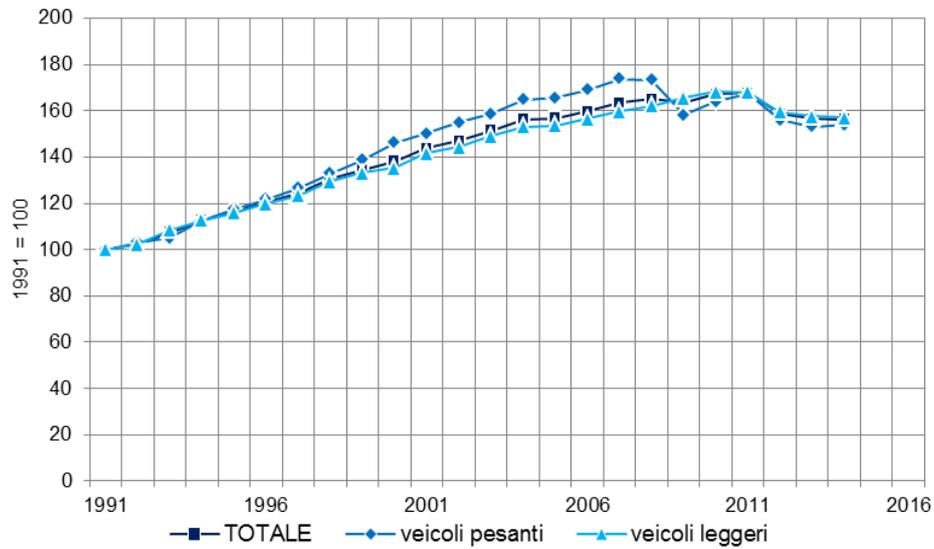


Figura 2.16 – Andamento del traffico sulla rete autostradale (1991-2014). Fonte: AISCAT

La conseguenza più importante di queste dinamiche consiste in una sempre maggiore polarizzazione della circolazione automobilistica verso il quadrante urbano Sud, ove il grande canale di scorrimento a dodici corsie, formato dalla Tangenziale Sud e dalla A4, si colloca ormai intorno ai 200 mila veicoli/giorno, venendo a rappresentare una delle maggiori concentrazioni di traffico a livello nazionale (Figura 2.17).

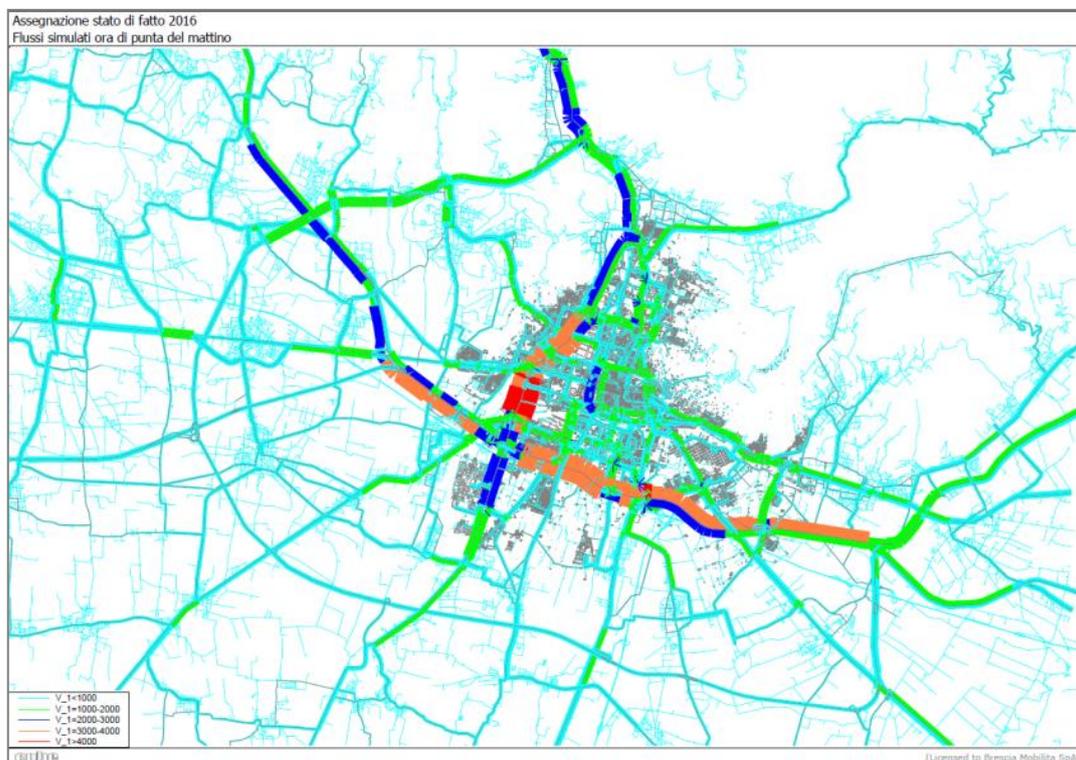


Figura 2.17 – Flussogramma traffico privato. Fonte: Brescia Mobilità

## 2.5 LA DOMANDA DI MOBILITÀ: ALCUNE TRASFORMAZIONI STRUTTURALI

Dalle analisi sin qui presentate, appare evidente che nel corso degli ultimi 10-15 anni le dinamiche della mobilità nell'area urbana di Brescia hanno presentato andamenti articolati e talora contrastanti tra loro, evidenziando in particolare una distinzione abbastanza netta tra i comparti urbani più consolidati, collocati a Nord della linea ferroviaria Milano-Venezia, e quelli invece caratterizzati da dinamiche più intense, posti nel quadrante meridionale del territorio comunale<sup>8</sup>.

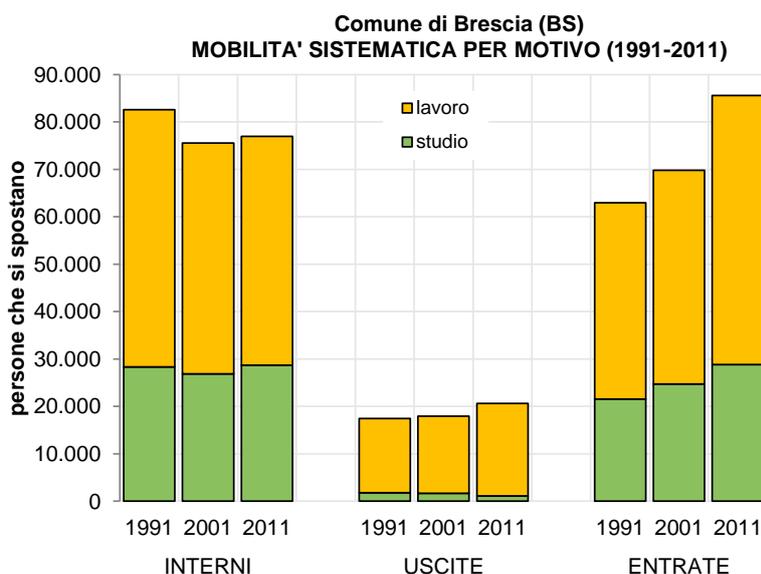
Questi diversi andamenti trovano origine non soltanto dalle trasformazioni dell'offerta di trasporto, ma anche dalla contemporanea evoluzione della domanda di mobilità, a sua volta influenzata dallo sviluppo urbanistico della città e delle zone a essa circostanti. Il legame tra questi elementi, toccando il nucleo funzionale del sistema, è alla base anche delle dinamiche attese a breve, medio e lungo termine, e va pertanto considerato con attenzione dal piano.

Alcune tendenze generali nella domanda di mobilità riguardante la città di Brescia sono desumibili dagli ultimi tre censimenti della popolazione (1991, 2001 e 2011), che restituiscono il quadro generale degli spostamenti sistematici, effettuati cioè per recarsi a scuola o al lavoro. Secondo questo dato preciso, seppur soggetto a importanti limitazioni (riguarda, infatti, soltanto alcune componenti di mobilità), nel ventennio 1991-2011 la domanda sistematica con origine o destinazione all'interno dei confini comunali di Brescia è passata da circa 320 mila a circa 370 mila spostamenti/giorno, con una crescita del 12%, manifestatasi quasi tutta fra il 2001 e il 2011.

Si tratta di un incremento significativo, ma non dirompente, che tuttavia presenta notevoli differenze a seconda che si prendano in esame gli spostamenti completamente interni alla città, ovvero quelli fra la città e le zone circostanti. Infatti, come si può osservare nella Figura 2.18, nel corso dei due decenni esaminati:

- gli **spostamenti interni** alla città sono diminuiti del 6,8%, con un decremento piuttosto significativo (-8,5%) fino al 2001, seguito da un incremento leggero (+2%) e non tale da ribaltare la situazione rispetto all'inizio del periodo;
- gli **spostamenti uscenti** dalla città, effettuati cioè da persone che risiedono a Brescia lavorando o studiando all'esterno, sono cresciuti del 17,9%, soprattutto grazie alla significativa dinamica degli spostamenti casa-lavoro (+24,2%), solo parzialmente compensati dalla forte diminuzione relativa degli spostamenti casa-scuola (-36,6%), che peraltro rappresentano una componente abbastanza marginale della domanda di mobilità generata dal territorio comunale (essenzialmente studenti universitari diretti verso Milano o altre sedi di ateneo);
- gli **spostamenti entranti** in città, effettuati cioè da studenti o lavoratori residenti fuori Brescia, subiscono un incremento del +36,0%, senza grande distinzione per motivo, ma con una significativa accelerazione fra il primo decennio (+10,9%) e il secondo (+22,5%).

<sup>8</sup> Per approfondimenti relativi alla domanda di mobilità, vedi anche l'allegato B "Domanda di mobilità passeggeri".



**Figura 2.18 – Mobilità sistemica per motivo e componente – città di Brescia (1991-2011). Elaborazione su dati ISTAT**

Questi andamenti trovano conferma anche nelle rilevazioni O/D condotte dalla Regione Lombardia, che presentano il pregio di includere gli spostamenti effettuati per qualunque motivazione (da persone di almeno 14 anni), ma anche alcune limitazioni specifiche, relative alle modalità di stima utilizzate, campionarie e, dunque, in generale meno affidabili di quelle censuarie.

Secondo questo dato, tra il 2002 e il 2014 la domanda di mobilità con origine o destinazione all'interno del territorio comunale bresciano si è mantenuta più o meno costante (circa 620 mila spostamenti/giorno); ma anche in questo caso la relativa stabilità è il frutto di andamenti assai differenziati:

- una certa riduzione (-15%) degli **spostamenti interni**;
- una crescita sensibile (+34%) degli **spostamenti entranti** in città;
- un incremento ancor più marcato (+160%) degli **spostamenti uscenti**, cioè della domanda espressa dai residenti in città, che si recano altrove per lavoro, acquisti o altri motivi.

Questa evoluzione della domanda non meraviglia, se confrontata con il quadro generale delle tendenze demografiche e sociali del territorio provinciale. A fronte di un capoluogo caratterizzato da una popolazione sostanzialmente stabile da oltre 40 anni, il resto della Provincia si caratterizza invece per una sensibile tendenza all'incremento demografico: dai circa 750 mila residenti del 1971, esso è infatti passato ai circa 850 mila del 1991 (+14% in vent'anni), ai 920 mila del 2001 (+8% in dieci anni), sino a toccare, nel 2011, la soglia del milione e 50 mila (+14% in dieci anni). Questo incremento ha investito soprattutto i Comuni della prima corona urbana (+26% tra il 1991 e il 2014), ma soprattutto quelli della seconda corona metropolitana (+35%), corrispondenti con buona approssimazione alla fascia pedemontana, che tende ormai a formare un contesto urbano a bassa densità, esteso da Desenzano a Palazzolo e oltre (Figura 2.20). Meno intenso, ma comunque positivo (+16%) appare infine l'andamento delle zone provinciali esterne, corrispondenti ai comparti più strettamente montani (Val Camonica, Alta Val Trompia, Val Sabbia e Alto Garda) così come alla Bassa pianura.

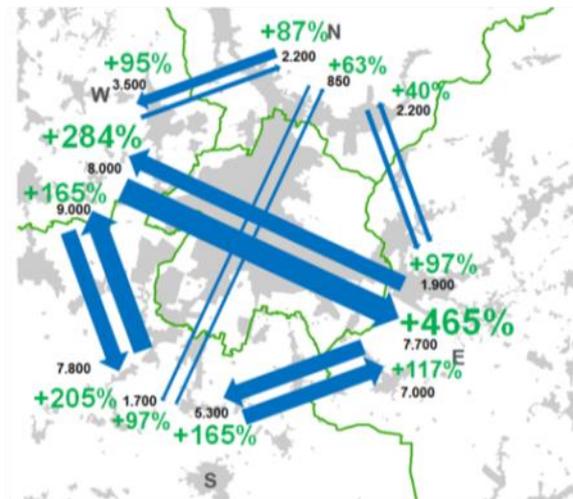
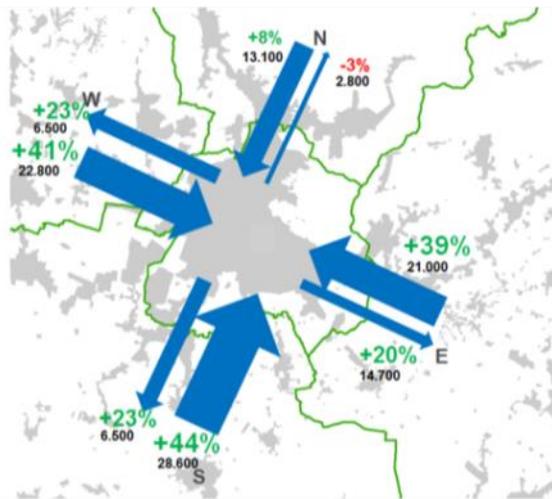
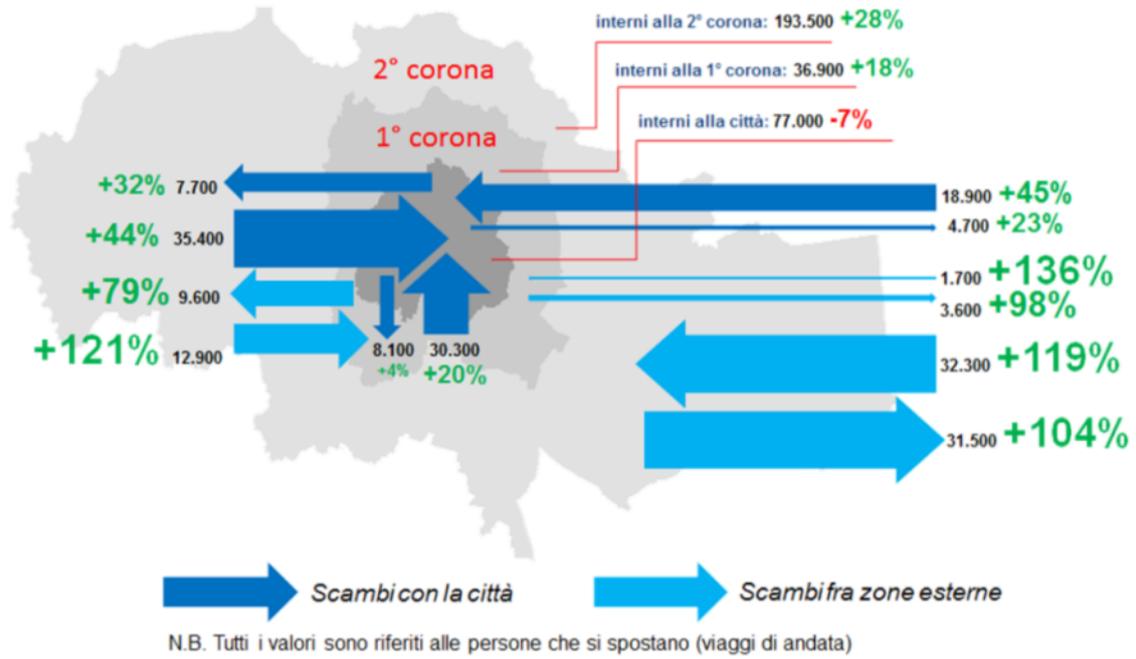
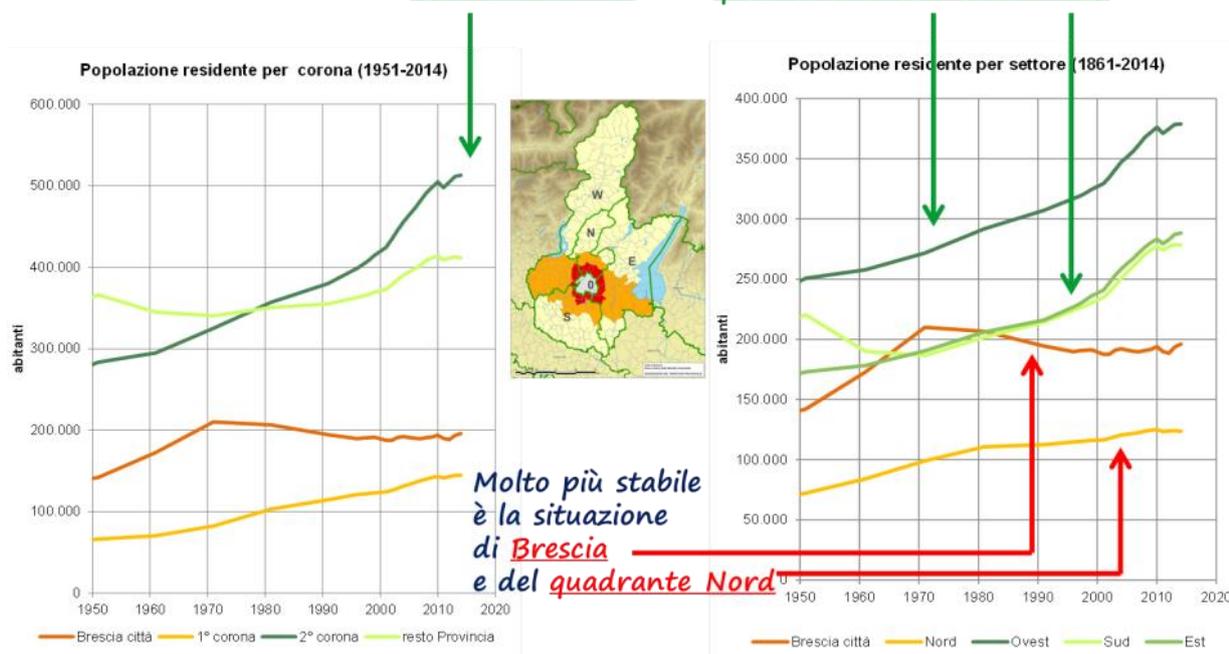


Figura 2.19 – Componenti della mobilità sistemica a Brescia e nell’area urbana (2011). Elaborazione su dati ISTAT

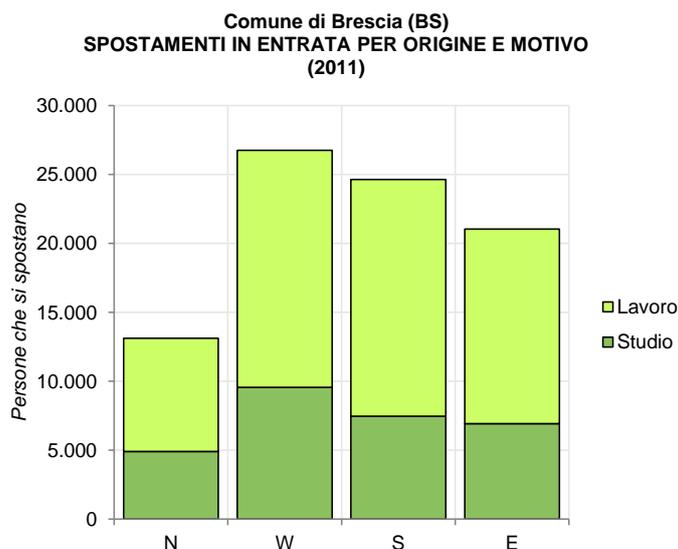
Volendo dettagliare meglio quali siano le zone che hanno maggiormente partecipato all'incremento della domanda di mobilità diretta a Brescia, è possibile associare l'analisi per corone a una lettura per settori, che fa corrispondere i singoli quadranti del territorio provinciale ad altrettanti punti di accesso in città (Figura 2.20). In questo modo, è possibile evidenziare che le dinamiche maggiori riguardano i quadranti Est (S. Eufemia, +33%) e Sud (direttrici a Sud della tangenziale, +30%), e secondariamente Ovest (Mandolossa, +23%), che continua comunque, con quasi 400 mila residenti, a costituire la direttrice di maggior peso demografico dell'intera area bresciana. Molto più modeste appaiono invece le dinamiche del settore Nord (Prealpino, +10%), corrispondente con buona approssimazione alla Val Trompia, ambito tradizionalmente legato a Brescia ma caratterizzato, a partire dagli anni Ottanta del XX secolo, da un netto scollamento degli andamenti rispetto agli altri settori circostanti la città.

*A livello provinciale, i pesi insediativi sono crescenti soprattutto nella seconda corona e nei quadranti Ovest, Sud ed Est*



**Figura 2.20 – Provincia di Brescia: andamento demografico per corone concentriche e per quadranti (1951-2014). Elaborazione su dati ISTAT**

Questo quadro si ritrova trasposto in modo piuttosto chiaro nell'analisi degli spostamenti in entrata per direttrice di provenienza che, come evidenziato nella Figura 2.21, vedono il settore Ovest prevalere su quello Sud e su quello Est, seguiti, con ampio distacco, dal settore Nord.



**Figura 2.21 – Città di Brescia: spostamenti sistematici in entrata per motivo e direttrice di provenienza (2011).**  
**Elaborazione su dati ISTAT**

In questo senso, le dinamiche recenti della domanda di mobilità, anche a livello urbano, sembrano poter essere interpretate innanzi tutto alla luce delle importanti trasformazioni territoriali in corso a livello di prima e soprattutto seconda corona metropolitana, che stanno comportando una sorta di “scivolamento verso valle” delle relazioni funzionali di maggior impegno per la funzionalità del sistema di trasporto cittadino. In questo senso, risulta evidente la sempre maggior importanza, assunta dalla grande direttrice infrastrutturale Est-Ovest, che include la tangenziale, l’autostrada A4, la linea ferroviaria Milano-Venezia e, prossimamente, anche la nuova linea AV/AC.

Sarebbe, tuttavia, un errore descrivere questo processo unicamente in termini di trasferimento verso zone esterne di funzioni “deboli”, come la residenza e l’industria, precedentemente insediate entro i confini comunali. Vi sono infatti diversi motivi per ritenere che questa tendenza, pure in atto, si accompagni anche a un processo di graduale ma significativo rafforzamento della dotazione funzionale di un certo numero di sub-centralità urbane, quali in particolare Palazzolo/Chiari/Rovato a Ovest e Desenzano/Montichiari a Est, che si stanno ormai proponendo come elementi ordinatori in parte alternativi al capoluogo provinciale.

Questi segni di multipolarizzazione della fascia pedemontana sono ben percepibili nella ricostruzione dell’area di influenza della città di Brescia, definita utilizzando i dati relativi alla mobilità sistematica (Figura 2.22), che evidenziano una più rapida diminuzione della capacità attrattiva del capoluogo in direzione Est e Ovest, e invece una sua maggiore estensione in direzione Nord e Sud, ove minore appare la forza delle sub-polarità locali.

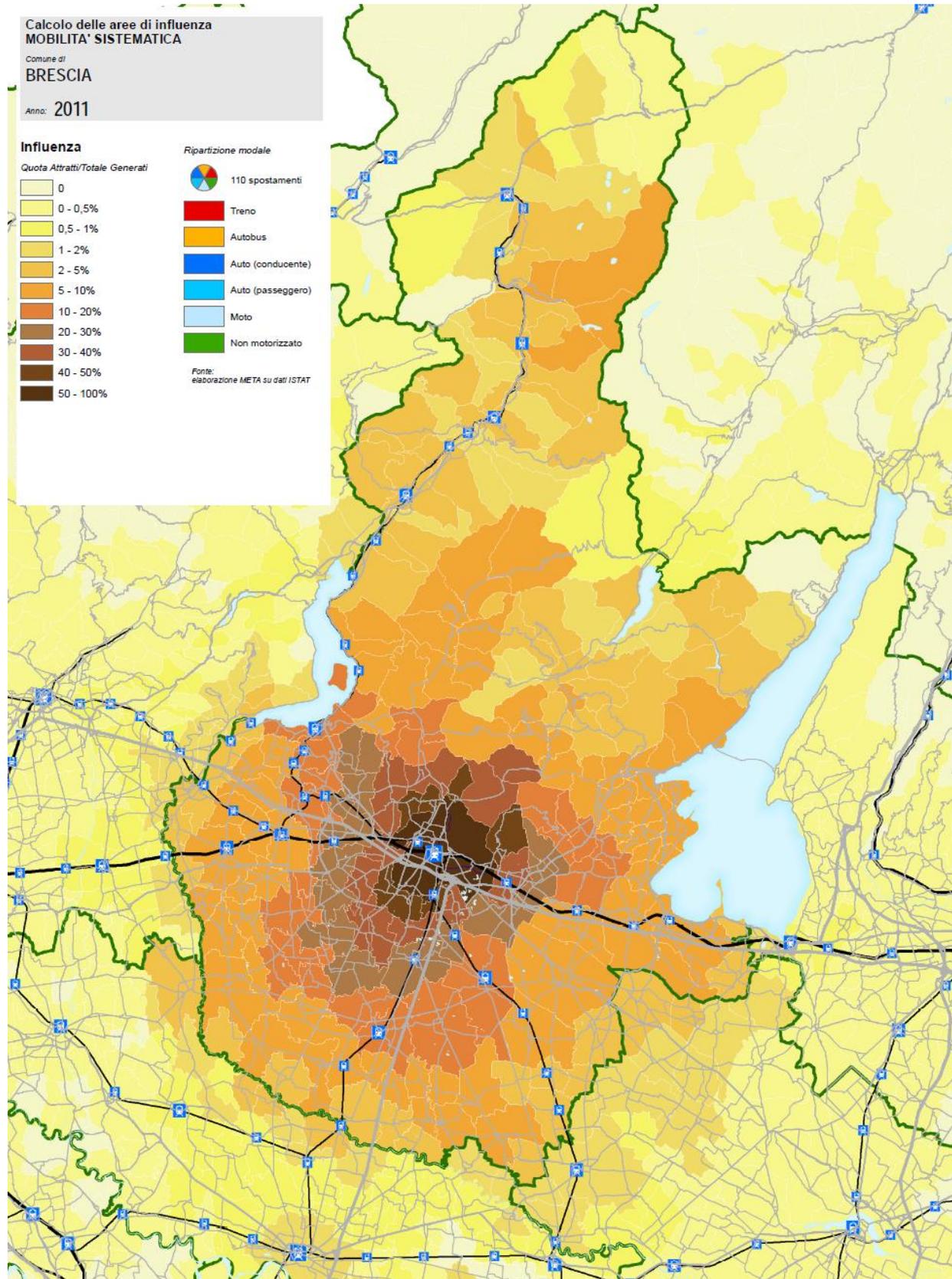


Figura 2.22 – Area di influenza della città di Brescia (2011). Elaborazione su dati ISTAT

Quest'importante evoluzione del rapporto tra Brescia e il suo territorio, storicamente consolidato nei suoi confini prima comunali e poi veneti, ha significative ripercussioni anche sulla scelta dei mezzi di trasporto.

A livello di spostamenti interni, la situazione appare anche in questo caso abbastanza consolidata, con una quota di traffico privato che, secondo i dati ISTAT, si mantiene tra il 1991 e il 2011 stabile intorno al 55%, a fronte di un'incidenza della mobilità motorizzata aumentata dal 26 al 28%, e di un contributo del trasporto pubblico sceso dal 19% del 1991 al 14% del 2001, ma risalito nel decennio successivo sino a raggiungere, nel 2011, il 17% del totale.

Questi valori relativamente confortanti debbono però essere messi a confronto con quelli, assai meno positivi, riferiti agli scambi con l'esterno. Prendendo in esame dapprima gli spostamenti in uscita, l'incidenza del traffico motorizzato privato è salita, tra il 1991 ed il 2011, di quasi 5 punti percentuali, passando dal 78 all'83%, a fronte di un significativo decremento della quota di trasporto pubblico, che nel medesimo periodo è calata dal 20 al 15%, e di un ruolo comunque marginale della mobilità non motorizzata.

Ancor meno rassicuranti appaiono le tendenze relative agli spostamenti in entrata, per i quali il trasporto privato ha guadagnato in vent'anni circa 10 punti percentuali, passando dal 60 al 70%, a fronte di un corrispondente calo, dal 38 al 29%, del trasporto pubblico.

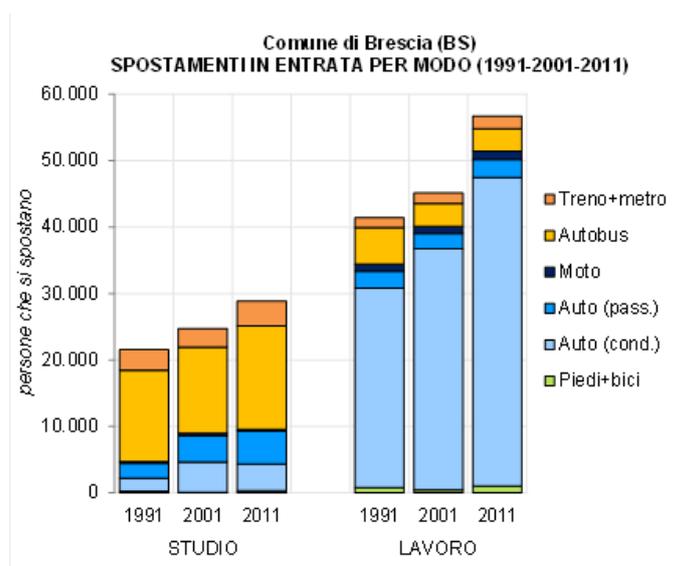


Figura 2.23 – Spostamenti in entrata per motivo e modo di trasporto (1991-2011). Elaborazione su dati ISTAT

In considerazione del *trend* di crescita delle componenti di scambio, la riduzione relativa del trasporto pubblico non ha comportato una contrazione dei passeggeri trasportati in valore assoluto: i quasi 28.000 spostamenti sistematici di andata in bus o in treno, rilevati nel 2011, non si discostano di molto dai livelli del 1991. Ma tale stabilità rimanda al fatto che, nella sostanza, l'intero incremento della mobilità di scambio, sia in entrata sia in uscita, è stato sostenuto dal traffico automobilistico privato, che nel medesimo periodo è cresciuto del 48%, passando da poco più di 50 mila a oltre 75 mila spostamenti/giorno di andata, e altrettanti di ritorno. Valore che sopravanza ormai nettamente quello relativo agli spostamenti privati effettuati all'interno del perimetro urbano.

## 2.6 TRAFFICO E SICUREZZA URBANA: LE DINAMICHE DELL'INCIDENTALITÀ STRADALE

Fra gli effetti negativi della mobilità, un posto di rilievo spetta agli incidenti stradali, che nonostante i forti miglioramenti registrati nell'ultimo decennio, continuano a rappresentare un elemento di preoccupazione primaria<sup>9</sup>.

Nel territorio comunale di Brescia, tra il 1998 e il 2015, il numero dei feriti in incidenti stradali si è ridotto del 45%, mentre quello dei morti è calato del 78% (Figura 2.24).

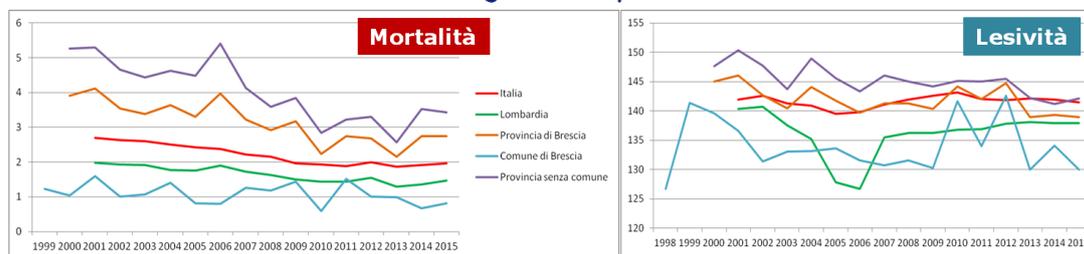
Questo andamento, che rispecchia in parte il miglioramento delle condizioni di sicurezza dei veicoli e delle strade, e in parte anche la diminuzione del traffico, mantiene la città intorno ai livelli minimi di lesività e mortalità registrati a livello regionale. Esso conserva inoltre un sensibile divario rispetto alla situazione esistente nel resto del territorio provinciale, purtroppo ancora caratterizzato da valori di incidentalità elevati, seppur anche in questo caso decrescenti.

La tendenza al miglioramento della sicurezza non è però la medesima per tutti gli utenti della strada. Essa infatti si è manifestata in modo più intenso per i conducenti e i passeggeri degli autoveicoli, le cui dotazioni di sicurezza sono in costante miglioramento, e in misura più attenuata per i conducenti delle due ruote (motorizzate e non) e per i pedoni, che restano esposti, in caso di sinistro, a conseguenze mediamente ben più gravi. Nel 2013, queste categorie rappresentavano quasi l'80% dei morti in incidenti stradali registrati sulle strade urbane, e ancora nel 2015 più della metà dei decessi ha riguardato utenti vulnerabili della strada (Figura 2.25).

Un ulteriore elemento di preoccupazione riguarda il fatto che l'evoluzione degli incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti appare in controtendenza rispetto all'andamento generale (Figura 2.26). Ciò rispecchia, in parte, l'incremento del traffico ciclistico rilevato in anni recenti.



*Gli indici di mortalità e lesività sono nettamente migliori della media nazionale, regionale e provinciale*



**Figura 2.24 – Andamento dell'incidentalità stradale a Brescia, in Provincia e nella Regione Lombardia (1998-2015). Elaborazione su dati ISTAT**

<sup>9</sup> Per approfondimenti relativi all'incidentalità stradale, vedi anche l'allegato G "Incidentalità stradale".

A Brescia, **nel 2015**, il **57%** delle vittime della strada è un **utente vulnerabile**.

4 utenti vulnerabili morti su 7 totali

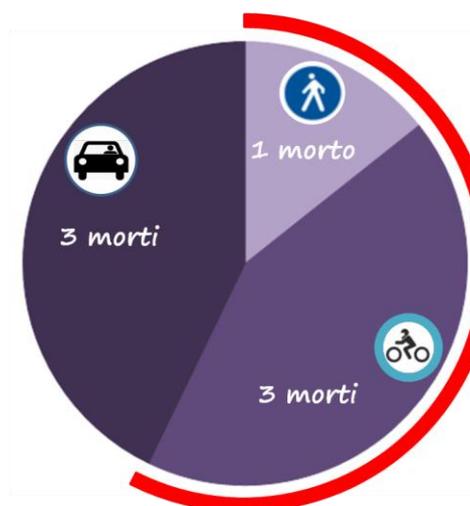


Figura 2.25 – Morti in incidenti stradali per categoria di utente – città di Brescia (2015). Elaborazione su dati ISTAT

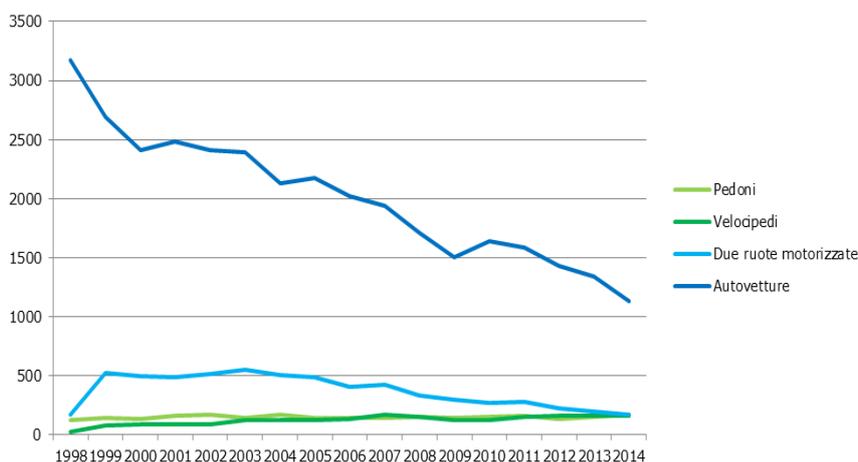


Figura 2.26 – Persone coinvolte in incidenti stradali per categoria di utente – città di Brescia (1998-2014). Elaborazione su dati ISTAT

Il differente andamento dell'incidentalità per le diverse categorie di utenti della strada si accompagna, fra l'altro, a una certa polarizzazione delle vittime per classe d'età. Infatti, è possibile rilevare che:

- i giovani tra gli 11 e i 24 anni, pur costituendo l'11% della popolazione urbana, rappresentano il 16% delle vittime della strada, restando così, seppur in presenza di un trend decrescente, la classe d'età a maggior rischio d'incidente;
- la classe d'età con il maggior numero di decessi è invece quella oltre i 65 anni (con una consistente presenza degli ultrasessantacinquenni), per la quale viceversa il *trend* appare crescente, anche in ragione dell'aumentata incidenza di questa classe d'età sul complesso della popolazione urbana, con un rischio di morte per incidente che ha quasi raggiunto quello delle classi più giovani.

Ne consegue l'evidente necessità di procedere con azioni mirate alle componenti più deboli del sistema.

## 2.7 TRASPORTO E AMBIENTE NELL'AREA URBANA DI BRESCIA

Un altro elemento essenziale, da analizzare nel quadro della redazione del piano, concerne gli **impatti ambientali** del sistema, che saranno fra l'altro oggetto di specifici approfondimenti nel quadro della **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)** del piano stesso<sup>10</sup>.

Il sistema di trasporto bresciano esercita una pressione sulle diverse componenti ambientali, quantificabile almeno in termini di:

- consumi energetici (combustibili fossili ed energia elettrica, in parte da fonte rinnovabile);
- emissioni di inquinanti atmosferici;
- rumore;
- consumi di suolo;
- interferenze con il reticolo idrografico e inquinamento idrico;
- occupazione di spazi urbani e intrusione visuale nelle aree di maggior pregio storico-architettonico.

L'esame di questi singoli elementi, demandato al rapporto ambientale della VAS, consente di ricostruire in modo quanto più possibile esatto gli specifici "cammini d'impatto" che collegano la domanda di mobilità e l'offerta di trasporto ai diversi fattori di pressione, tenendo conto delle scelte operate in termini di destinazioni e modalità di spostamento (trasporto non motorizzato, trasporto motorizzato individuale o collettivo). Tali analisi sono supportate dall'importante patrimonio conoscitivo, già sviluppato dal Comune in occasione della redazione del Piano di Governo del Territorio, e/o desumibile dai sistemi di monitoraggio approntati dall'ARPA o da altri enti di tutela.

Per quanto concerne specificamente il tema dell'inquinamento atmosferico, che riveste nel caso dei trasporti un particolare rilievo, sottolineato dalle ricorrenti criticità associate alle concentrazioni di sostanze come le polveri sottili, è importante evidenziare come le analisi modellistiche condotte nello scorso decennio dall'Università e dal Comune<sup>11</sup> tendano a restituire condizioni differenti a seconda del contesto preso in esame:

- nella porzione Nord del territorio comunale, stretta tra le asperità del Colle S. Anna e del Monte Maddalena e già di fatto inclusa nel solco vallivo del Mella, le concentrazioni di inquinanti configurano una situazione relativamente circoscritta;
- per contro, nella porzione Sud, collocata in pianura, il quadro tende a dilatarsi dando vita a una fascia di maggior impatto, allineata in senso Est-Ovest.

Anche in questo caso, dunque, emerge una netta distinzione tra l'area urbana consolidata, posta a Nord della linea ferroviaria Milano-Venezia, e la fascia più meridionale, interessata dall'autostrada A4 e dalla Tangenziale Sud, che costituiscono altrettante sorgenti lineari di emissioni inquinanti, estese alla scala sovracomunale, se non regionale (Fig. 2.21).

<sup>10</sup> Per approfondimenti relativi alla agli impatti del trasporto sull'ambiente, vedi anche l'allegato H "Indicatori ambientali".

<sup>11</sup> Cfr. G.Finzi, M.Volta, A.Capretti, *Studio di dispersione atmosferica di inquinanti emessi sul territorio bresciano*, Università degli Studi e Comune di Brescia, dicembre 2004, nonché G.Finzi, V.Gabusi, M.Volta, *Emissioni dei veicoli in autostrada e simulazione dell'impatto sulla qualità dell'aria nell'area metropolitana bresciana*, Università di Brescia, 2006.

Concentrazione massima: 13.37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

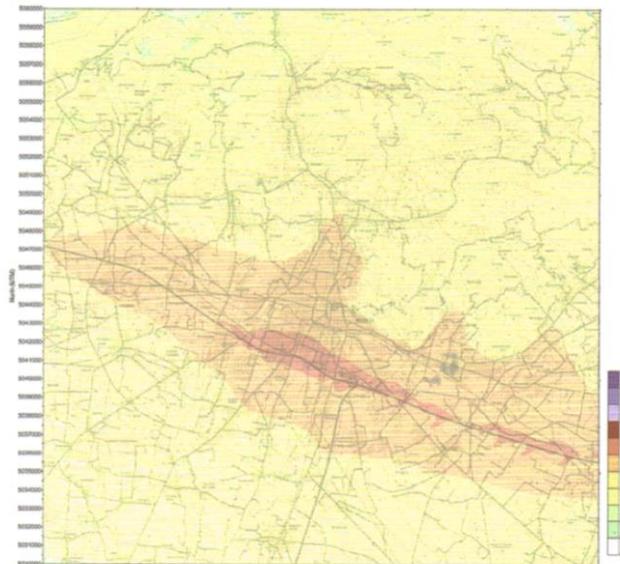


Figura 2.27 – Concentrazioni medie annuali di  $\text{PM}_{10}$  dovute al traffico stradale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).  
Fonte: Finzi, Volta e Capretti [2004]

## 2.8 LO SCENARIO ATTUALE

Le analisi relative alle tendenze del sistema della mobilità trovano un punto di sintesi nelle simulazioni di traffico multimodali, effettuate a supporto della redazione del PUMS per mezzo dei modelli del trasporto privato e pubblico operanti presso l'Ufficio Studi di Brescia Mobilità, opportunamente integrati mediante un modulo di ripartizione modale, messo a punto nell'occasione proprio al fine di tener conto degli effetti di cambiamento del mezzo di trasporto, indotte dalle misure introdotte dal piano stesso.

Queste simulazioni, molto importanti perché consentono di effettuare proiezioni di situazioni future, consentendo di stimare gli effetti delle diverse possibili azioni di piano, sono state opportunamente validate, nella situazione corrente, riproducendo i carichi rilevati sulla rete stradale e sulle linee di forza del trasporto pubblico.

In considerazione del forte impatto attribuibile alla realizzazione della metropolitana, verificatasi nel 2013, la validazione del modello è stata effettuata prendendo in considerazione due diversi scenari:

- lo **scenario 2011**, immediatamente antecedente all'entrata in funzione del Metrobus;
- lo **scenario 2016**, corrispondente in tutto e per tutto allo scenario odierno.

In particolare, si evidenzia che il modulo di riparto modale è stato tarato in modo da riprodurre il trasferimento di utenza dal trasporto privato a quello pubblico, innescato dalla metropolitana; ciò consente di ritenerlo idoneo anche per verificare i possibili effetti analoghi, attribuibili al prolungamento di questo sistema e/o alla realizzazione di nuove linee di forza del trasporto pubblico a scala urbana.

Per maggiori dettagli sui dati di input e sulla metodologia adottata in sede di simulazione, si rimanda all'Allegato I; nel seguito del presente rapporto verranno invece illustrati i risultati ottenuti per i diversi scenari di volta in volta considerati.

Come si osserva nelle schede analitiche riportate nelle pagine seguenti, è possibile stimare che, nel periodo 2011-2016, la quota modale del trasporto pubblico sia cresciuta dal 27% al 31% del totale (dati riferiti al complesso della mobilità interna, entrante e uscente da Brescia nell'ora di punta del mattino), a fronte di una quota sostanzialmente stabile della mobilità non motorizzata. L'incremento del trasporto pubblico si è tradotto, dunque, in una contrazione della quota detenuta dal traffico individuale motorizzato, che è scesa dal 60% al 56% del totale.

Questo andamento relativo si è però accompagnato a un leggero incremento del numero totale degli spostamenti simulati nell'area (+2,6%), con il risultato di far corrispondere al consistente incremento del trasporto pubblico (da 43,8 a 52,6 milioni di passeggeri/anno, +20%) una riduzione meno che proporzionale del traffico privato (da 649 mila a 642 mila veicoli-km nell'ora di punta, -1%).

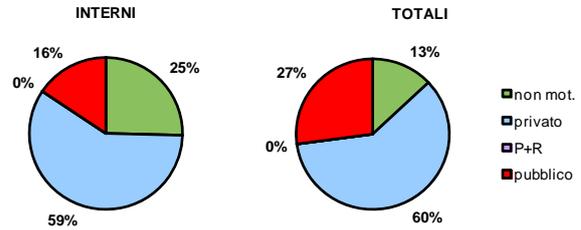
Per quanto attiene agli aspetti ambientali, si stima che il sistema di trasporto di area urbana consumasse a questo orizzonte circa 218 mila tonnellate equivalenti di petrolio all'anno, emettendo circa 638 mila t/anno di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), circa 3.000 t di monossido di carbonio, circa 1.000 t di composti organici volatili (COV), circa 163 t di ossidi d'azoto (NO<sub>x</sub>) e circa 67 t di particolato (PM).

All'orizzonte 2016, questi indicatori fanno registrare in generale un limitato miglioramento.

SCENARIO 2011 – RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DI TRAFFICO

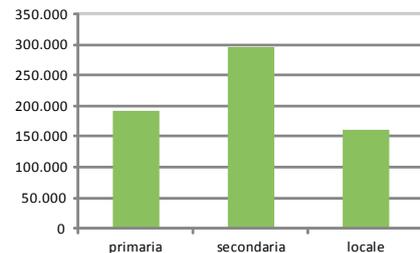
RIPARTIZIONE MODALE

Mezzo di trasporto	SPOSTAMENTI (ora punta mattino)			TOT
	interni	entrate	uscite	
non motorizzato	13.564	758	312	14.634
privato	31.528	23.375	12.342	67.245
P+R				0
pubblico	8.344	20.897	1.148	30.389
<b>TOTALE</b>	<b>53.436</b>	<b>45.030</b>	<b>13.802</b>	<b>112.267</b>



TRAFFICO PRIVATO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI				
	estensione rete stradale (km)	volume di traffico (ora di punta) (vkm)	tempi di percorrenza (ora di punta) (vh)	Velocità medie (km/h)	volume di traffico in congestione (vkm)
primaria	79	192.165	5.338	36,0	59.767
secondaria	278	295.764	18.349	16,1	70.241
locale	726	160.777	8.981	17,9	16.474
<b>TOTALE</b>	<b>1.084</b>	<b>648.706</b>	<b>32.668</b>	<b>19,9</b>	<b>146.483</b>



TRASPORTO PUBBLICO

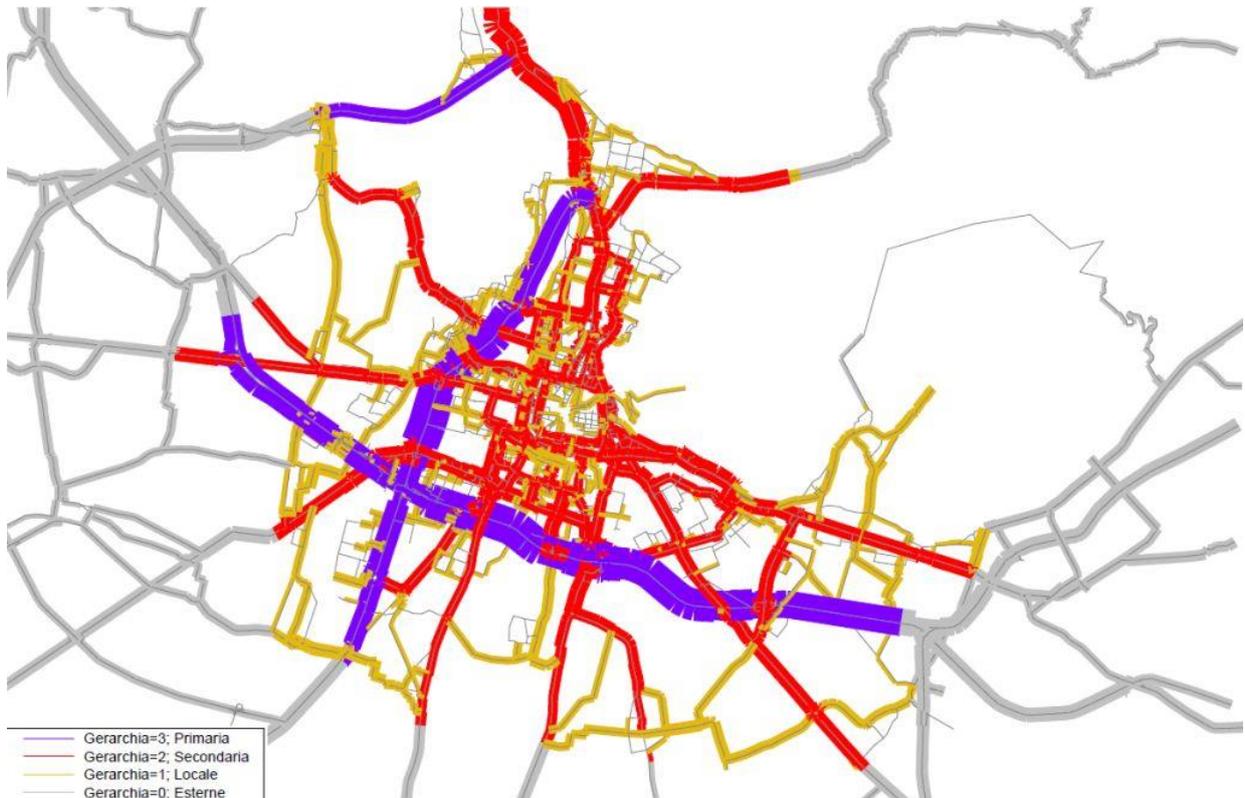
Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI						
	percorrenze offerte		passengeri trasportati	tempi percorrenza	volume di traffico	percorrenze medie	velocità medie
	veic*km	posti*km	pax	pax*h	pax*km	km/pax	km/h
Metropolitana M1			0	0	0		
Tram T2			0	0	0		
Tram T3			0	0	0		
Busvia B4			0	0	0		
Resto rete area urbana	3.077		34.438	7.662	136.262	3,96	17,8
<b>SUBTOTALE</b>	<b>3.077</b>		<b>34.438</b>	<b>7.662</b>	<b>136.262</b>	<b>3,96</b>	<b>17,8</b>
Ferrovia			16.829	7.564	467.113	27,76	62
Bus extraurbano	5.605		32.699	15.307	481.374	14,72	31

TOTALE PASSEGGERI/ANNO SU TPL **43,8** milioni di pax/anno

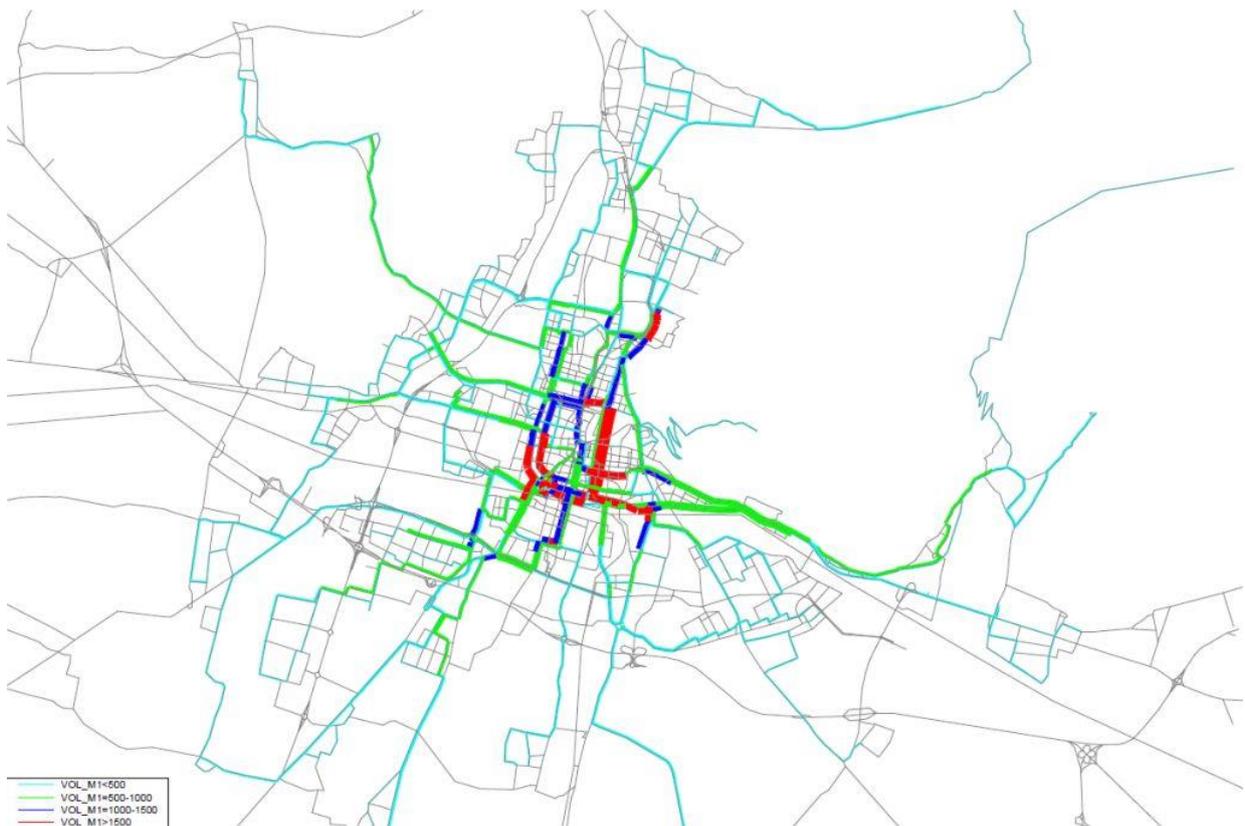
IMPATTO AMBIENTALE

Rete	Consumi energetici (tep/anno)	Emissioni atmosferiche (t/anno)					Potenza acustica (mW/h)	Occup. visuale (mch)
		CO <sub>2</sub>	CO	COV	NOx	PTS		
	autostrada	83.663	253.787	1.467,2	361,7	45,23	27,35	74,99
primaria	34.003	103.153	551,5	145,4	17,61	10,54	44,97	
secondaria	48.972	148.604	431,5	178,7	32,75	10,23	22,89	
locale	40.073	121.404	528,7	144,1	32,41	10,36	9,32	
<b>TOTALE</b>	<b>206.711</b>	<b>626.947</b>	<b>2.978,9</b>	<b>829,9</b>	<b>128,00</b>	<b>58,49</b>	<b>152,16</b>	<b>401.414</b>
trasp.pubblico	11.836	11.315	53	173	36	9	=	=
<b>TOTALE</b>	<b>218.547</b>	<b>638.262</b>	<b>3.032,0</b>	<b>1.002,4</b>	<b>163,61</b>	<b>66,99</b>	<b>152,16</b>	<b>401.414</b>

ASSEGNAZIONE TRASPORTO PRIVATO per componente di rete



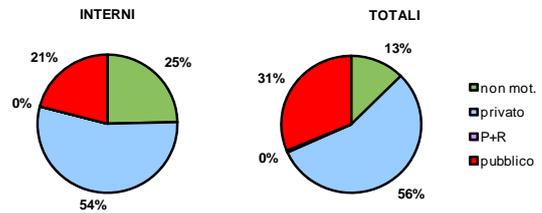
ASSEGNAZIONE TRASPORTO PUBBLICO URBANO per tutti i modi di trasporto pubblico



SCENARIO 2016 – RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DI TRAFFICO

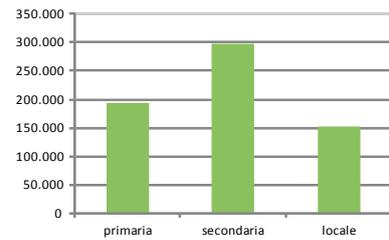
RIPARTIZIONE MODALE

Mezzo di trasporto	SPOSTAMENTI (ora punta mattino)				
	interni	entrate	uscite	TOT	var.
non motorizzato	13.445	740	309	14.494	-1,0%
privato	29.677	21.615	12.943	64.235	-4,5%
P+R		538		538	=
pubblico	11.441	23.260	1.269	35.970	+18,4%
<b>TOTALE</b>	<b>54.564</b>	<b>46.152</b>	<b>14.521</b>	<b>115.236</b>	<b>+2,6%</b>
Variazione su 2011	+2,1%	+2,5%	+5,2%	+2,6%	



TRAFFICO PRIVATO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI					
	estensione rete stradale (km)	volume di traffico (ora di punta) (vkm)	tempi di percorrenza (ora di punta) (vh)	Velocità medie (km/h)	volume di traffico in congestione (vkm)	variazione (%)
primaria	86	192.547	6.269	30,7	55.388	-7,3%
secondaria	293	296.863	13.803	21,5	51.180	-27,1%
locale	755	153.320	11.668	13,1	13.775	-16,4%
<b>TOTALE</b>	<b>1.134</b>	<b>642.729</b>	<b>31.739</b>	<b>20,3</b>	<b>120.343</b>	<b>-17,8%</b>
Variazione su 2011	+4,6%	-0,9%	-2,8%	+2,0%	-17,8%	



TRASPORTO PUBBLICO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI							
	percordanze offerte (veic*km)	postati*km	passengeri trasportati (pax)	tempi perc. (pax*h)	volume di traffico (pax*km)	variazione (%)	percordanze medie (km/pax)	velocità medie (km/h)
Metropolitana M1	397		5.581	832	23.263	=	4,17	28,0
Tram T2			0	0	0	=		
Tram T3			0	0	0	=		
Busvia B4			0	0	0	=		
Resto rete area urbana	1.920		33.745	7.172	130.812	-4,0%	3,88	18,2
<b>SUBTOTALE</b>	<b>2.317</b>		<b>39.326</b>	<b>8.004</b>	<b>154.075</b>	<b>+13,1%</b>	<b>3,92</b>	<b>19,3</b>
Variazione su 2011	-24,7%	=	+14,2%	+4,5%	+13,1%		-1,0%	+8,2%
Ferrovia			16.131	7.141	457.471	-5,0%	28,36	64,1
Bus extraurbano	4.701		37.526	18.131	496.279	=	13,22	27,4
<b>TOTALE GEN.</b>			<b>92.984</b>	<b>33.276</b>	<b>1.107.824</b>	<b>=</b>	<b>11,91</b>	<b>33,3</b>
Variazione su 2011	=	=	=	=	=		=	=

TOTALE PASSEGGERI/ANNO SU TPL **52,6** milioni di pax/anno

IMPATTO AMBIENTALE

Rete	Consumi energetici (tep/anno)	Emissioni atmosferiche (t/anno)					Potenza acustica (mW/h)	Occup. visuale (mch)
		CO <sub>2</sub>	CO	NOx	PTS	COV		
autostrada	83.663	253.787	1.467,2	361,7	45,23	27,35	74,99	=
primaria	33.684	102.186	543,1	143,8	17,49	10,40	44,22	
secondaria	49.944	151.541	446,6	182,3	33,60	10,51	23,13	
locale	39.326	119.136	522,9	141,4	31,85	10,22	9,10	
<b>TOTALE</b>	<b>206.617</b>	<b>626.650</b>	<b>2.979,8</b>	<b>829,2</b>	<b>128,17</b>	<b>58,47</b>	<b>151,44</b>	<b>323.472</b>
trasp.pubblico	8.929	9.469	43	141	28	7	=	=
<b>TOTALE</b>	<b>215.546</b>	<b>636.119</b>	<b>3.023,1</b>	<b>970,1</b>	<b>156,23</b>	<b>65,61</b>	<b>151,44</b>	<b>323.472</b>

ASSEGNAZIONE TRASPORTO PRIVATO – variazioni sullo scenario 2011 (blu aumento, arancio diminuzione).



ASSEGNAZIONE TRASPORTO PUBBLICO URBANO – variazioni sullo scenario 2011 (verde aumento, rosso diminuzione).



### 3 UNA STRATEGIA PER LA BRESCIA DEL FUTURO

#### 3.1 LO SCENARIO DI RIFERIMENTO

Date le tendenze in corso, la definizione degli obiettivi e delle strategie per la mobilità sostenibile in area bresciana non potrà limitarsi a tenere conto della situazione odierna dei flussi di traffico, ma al contrario dovrà operare entro un **quadro prospettico**, che tenga conto della possibile evoluzione del sistema a breve, medio e lungo termine.

In termini più tecnici, questo significa rapportare la costruzione del piano a uno **scenario di riferimento (SR)**, definito tenendo conto:

- dell'evoluzione attesa dei principali *driver* demografici, economici e tecnici, non governabili in sede di PUMS;
- della realizzazione delle misure di governo del sistema già programmate, da considerarsi invariati rispetto alla definizione della strategia di piano.

In considerazione dell'articolazione temporale del piano, la definizione del quadro di riferimento è proiettata su tre differenti orizzonti temporali:

- il breve termine (5 anni, 2021);
- il medio termine (10 anni, 2026);
- il lungo termine (20 anni, 2036).

Nel seguito del paragrafo vengono sinteticamente presentate le principali ipotesi adottate in sede di costruzione dello scenario di riferimento<sup>12</sup>, descritte con maggiore dettaglio nell'allegato J.

##### 3.1.1 Evoluzione attesa della domanda di mobilità

Al di là delle decisioni relative alle misure del piano, la domanda di mobilità futura bresciana verrà influenzata:

- dalle dinamiche demografiche che, nonostante il rallentamento della crescita previsto già a breve e medio termine, continuerà a marcare una certa distinzione tra la prima e la seconda corona metropolitana (in espansione) e Brescia città (per la quale si prevede un recupero relativamente più modesto);
- dalla congiuntura economica, di più difficile previsione, ma presumibilmente orientata, a medio-lungo termine, su tassi di crescita del PIL pro-capite non superiori all'1-1,5% annuo;
- dall'evoluzione tecnologica, che si caratterizzerà prevedibilmente per una graduale sostituzione dei propulsori endotermici con motori ibridi o elettrici.

Le tendenze demografiche potranno essere parzialmente corrette dall'attuazione della II variante del Piano di Governo del Territorio, che potrebbe condurre la città, in un orizzonte decennale, ad accogliere oltre 210 mila abitanti, contro i 195-200 mila attesi sulla sola base delle proiezioni demografiche basate unicamente sull'analisi "neutrale" delle dinamiche naturali e migratorie. Questo processo tenderebbe peraltro a

<sup>12</sup> Questo scenario, importante dal punto di vista metodologico, corrisponde all'evoluzione attesa del sistema in attesa degli interventi programmati dal piano. Esso include, oltre all'evoluzione tendenziale della domanda, connessa a fattori esterni di ordine demografico, economico, territoriale, tutti gli interventi di potenziamento del sistema di trasporto già programmati, che si assumeranno come invariati in tutti gli scenari di piano.

tradursi in una minor crescita delle zone circostanti, favorita anche dalla graduale attuazione dei principi del Piano Territoriale Regionale (PTR), sostenuti dalla L.R.31/2014, volta a evitare i consumi di suolo.

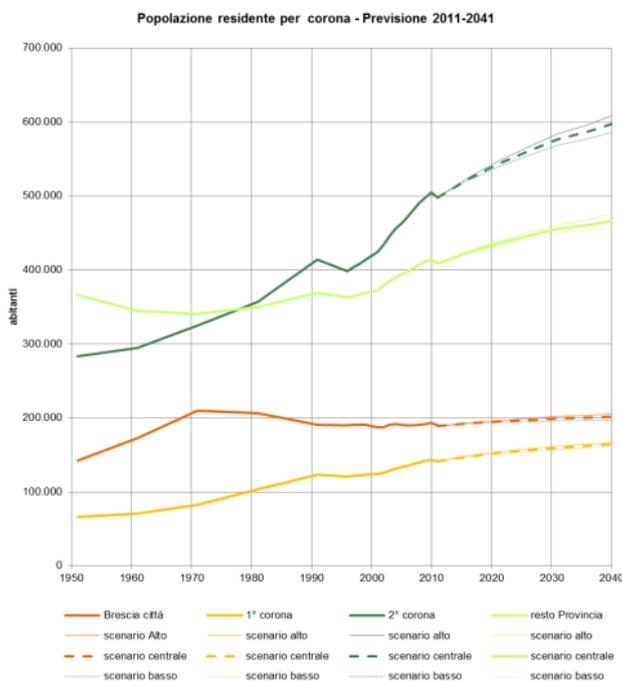


Figura 3.1 – Previsioni demografiche (2016-2041). Elaborazione su dati ISTAT

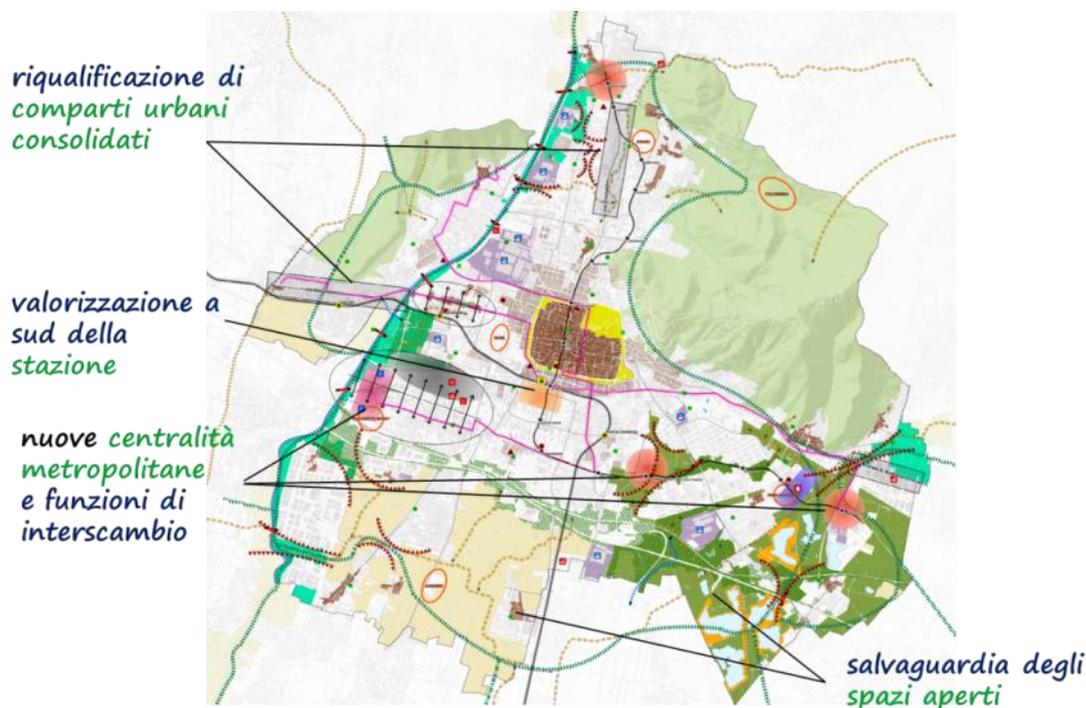


Figura 3.2 – Principali misure del PGT, destinate a generare effetti sulla domanda di mobilità.  
Fonte: Comune di Brescia

In ogni caso, questi andamenti si accompagneranno certamente a un processo di graduale invecchiamento della popolazione, che non potrà essere contrastato dall’afflusso di popolazione straniera nemmeno negli scenari caratterizzati da dinamiche migratorie elevate.

In definitiva, la stima della domanda di mobilità futura, riferita alle due situazioni-limite indicate nella Tabella 3.1, conduce alla definizione di sei distinte situazioni, ciascuna descritta da una matrice origine-destinazione.

Scenario	IPOTESI DI RIFERIMENTO			
	Sviluppo demografico	Sviluppo economico	Evoluzione tecnologica	Previsioni urbanistiche
<b>ALTO</b>	Scenario ISTAT “Alto” Popolazione provinciale 1,37 milioni ab. nel 2026 1,43 milioni ab. nel 2036	Ottimistico PIL pro capite +1,5% annuo fino al 2026 +1,0% dal 2026 al 2036	Ricambio veloce Tasso di motorizzazione crescente	Piena attuazione PGT 210 mila resid. (2026)
<b>BASSO</b>	Scenario ISTAT “Basso” Popolazione provinciale 1,34 milioni ab. nel 2026 1,39 milioni ab. nel 2036	Pessimistico PIL pro capite +0,5% annuo fino al 2026 stabile dal 2026 al 2036	Ricambio lento Tasso di motorizzazione stabile	Attuazione parziale 200 mila resid. (2026)

Tabella 3.1 – Criteri di stima della domanda futura a medio e lungo termine

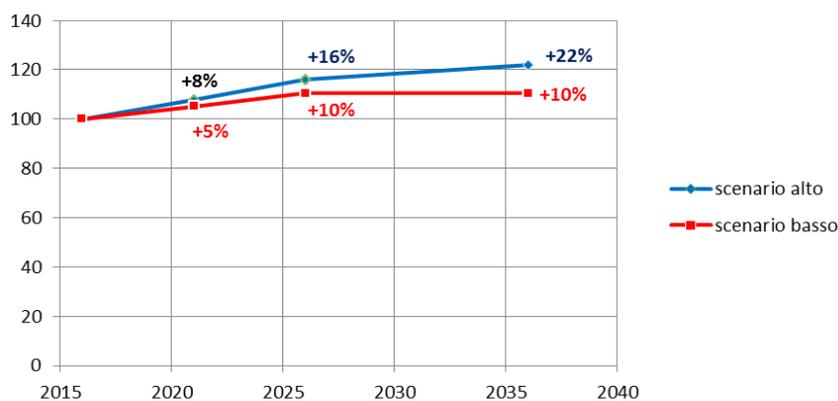


Figura 3.3 – Ipotesi di crescita del PIL pro-capite

Orizzonte temporale	SCENARIO	
	Basso	Alto
Breve termine (2021)	OD2020B	OD2020A
Medio termine (2026)	OD2025B	OD2025A
Lungo termine (2036)	OD2035B	OD2035A

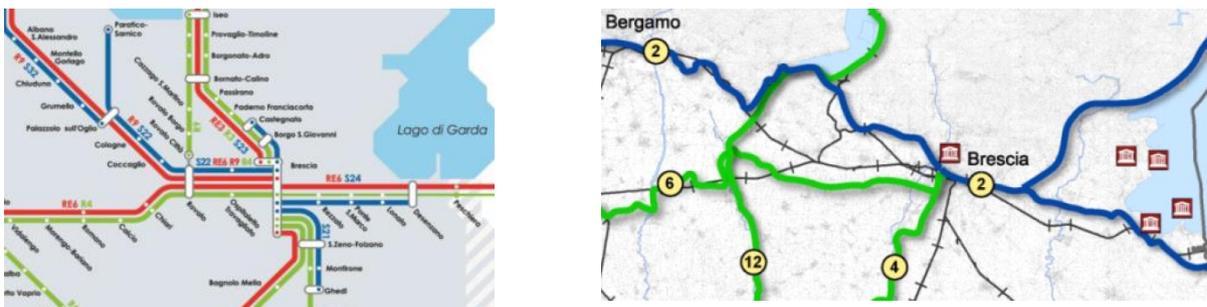
Tabella 3.2 – Matrici O/D future, utilizzate nello scenario di riferimento

La variabilità fra le singole matrici descrive, in effetti, gli intervalli di incertezza esistenti a breve, medio e lungo termine. Tutte le situazioni descritte, comunque, si caratterizzano per un incremento del traffico di scambio a ritmi maggiori di quello interno ai confini urbani. Secondo le stime qui presentate, peraltro, il differenziale tra i due dovrebbe tendere ad attenuarsi, a causa del generale rallentamento demografico e, forse, delle politiche di ripolarizzazione urbana condotte a scala cittadina (Il variante del PGT) e regionale (PTR e L.31/2014).

### 3.1.2 Modificazioni programmate dell'offerta di trasporto

Per quanto attiene alle modifiche già programmate dell'offerta di trasporto alla scala urbana e metropolitana, le principali misure ritenute invariante, desunte dalla vigente pianificazione di livello nazionale, regionale, provinciale e comunale<sup>13</sup>, includono:

- la realizzazione della **nuova linea ferroviaria alta velocità/capacità Brescia-Verona**<sup>14</sup>, con complessiva riconfigurazione del **nodo stazione**;
- la realizzazione del **nuovo collegamento ferroviario Brescia-Montichiari** (aeroporto/fiera)<sup>15</sup>;
- il graduale potenziamento del **Servizio Ferroviario Regionale**, con revisione dell'assetto dei treni RegioExpress sulla tratta Milano-Verona e riconfigurazione dei servizi regionali/suburbani afferenti alla città di Brescia;
- un ulteriore **potenziamento della rete autostradale**, con il completamento della "Corda molle" e la realizzazione del raccordo della Val Trompia (nel più lungo termine completata anche nel ramo franciacortino);
- il completamento degli interventi già progettati sulla rete stradale ordinaria e, segnatamente, la riqualificazione della **Tangenziale Sud** nella tratta compresa tra gli svincoli di Brescia Centro e Brescia Est;
- il potenziamento della **rete ciclabile** di livello urbano (in particolare con il progetto "Più Bici").



**Figura 3.4 – Alcune previsioni (Servizio Ferroviario Regionale e itinerari ciclabili di interesse regionale). Fonte: PRMT**

Un quadro riassuntivo degli orizzonti di attuazione dei principali interventi inclusi nello scenario di riferimento è riportato nella Tabella 3.3 e nella Figura 3.5.

<sup>13</sup> Per un'illustrazione di dettaglio del quadro programmatico di riferimento del PUMS, si veda l'allegato J.

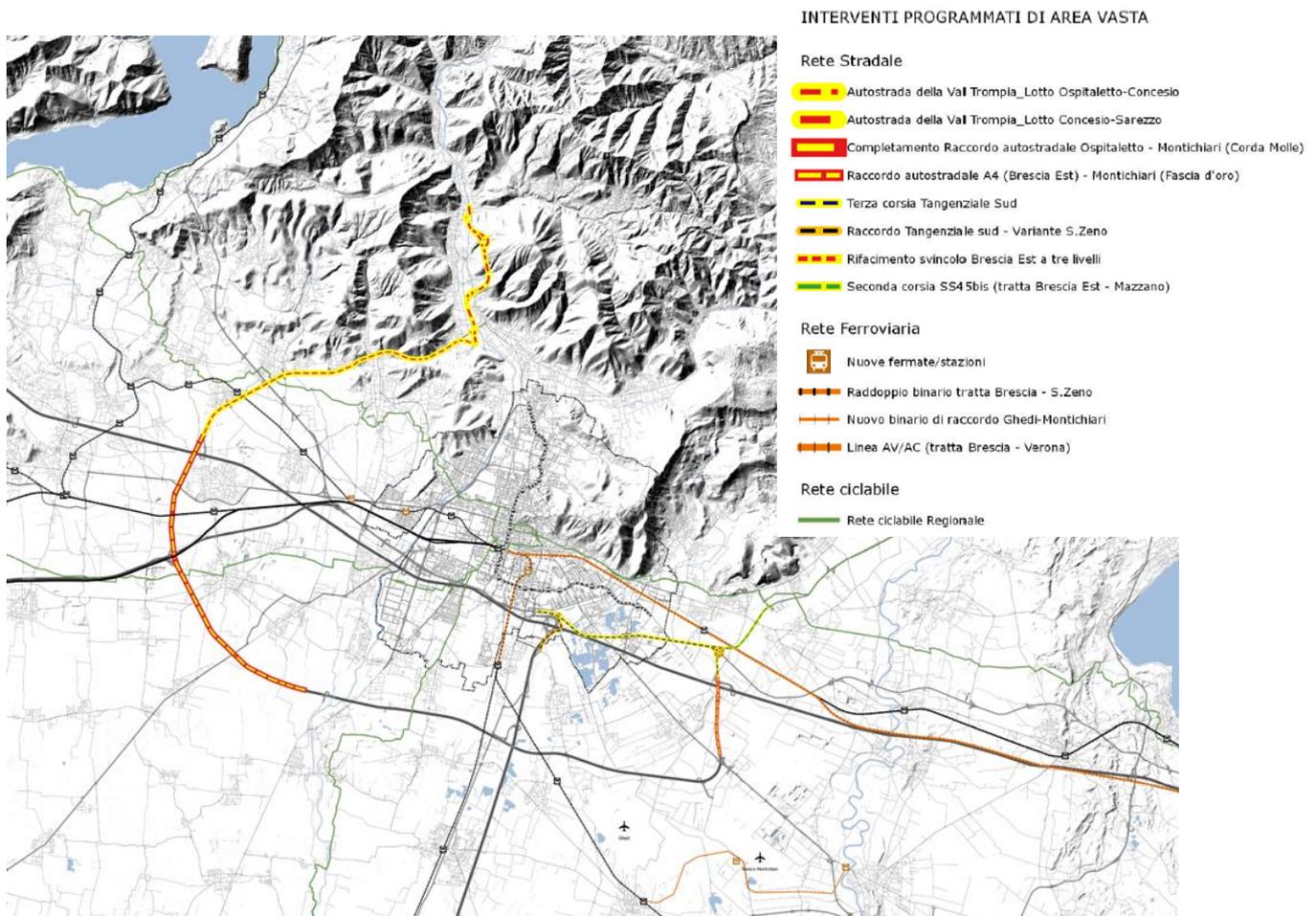
<sup>14</sup> Tenendo conto dello stralcio del tracciato di aggiramento del nodo ("shunt"), a favore dell'itinerario passante per la stazione di Brescia centrale, come da delibera CIPE 10 luglio 2017 n. 42.

<sup>15</sup> Previsto quale intervento prioritario nell'ambito della valorizzazione delle reti regionali dallo schema del nuovo Contratto di Programma tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e Rete Ferroviaria Italiana, su cui il CIPE ha espresso il proprio parere favorevole con delibera 7 agosto 2017 n. 66.

Intervento	SCENARIO di RIFERIMENTO		
	5 anni	10 anni	20 anni
<b>TRASPORTO PUBBLICO</b>			
Linea AV/AC Brescia-Verona		●	●
Collegamento ferroviario Brescia-Montichiari		●	●
Sviluppo del servizio ferroviario regionale e suburbano	●	●	●
<b>MOBILITÀ NON MOTORIZZATA</b>			
Potenziamento itinerari ciclabili regionali (progetto "Più Bici")	●	●	●
<b>RETE STRADALE</b>			
Completamento "Corda Molle"	●	●	●
Raccordo autostradale della Val Trompia* (lotto Concesio-Sarezzo)		●	●
Raccordo autostradale della Val Trompia* (lotto Ospitaletto-Concesio)			●
Potenziamento tangenziale Sud (Brescia Centro - Brescia Est)		●	●
Raccordo autostradale Brescia Est - Montichiari (Fascia d'Oro)		●	●
Potenziamento SS45bis (Brescia Est - Mazzano)		●	●

\*la tratta di penetrazione urbana, considerata non invariante, verrà inserita negli scenari di piano, al pari dell'estensione della linea metropolitana

**Tabella 3.3 – Quadro riassuntivo degli orizzonti di attuazione degli interventi invariati – scenario di riferimento**



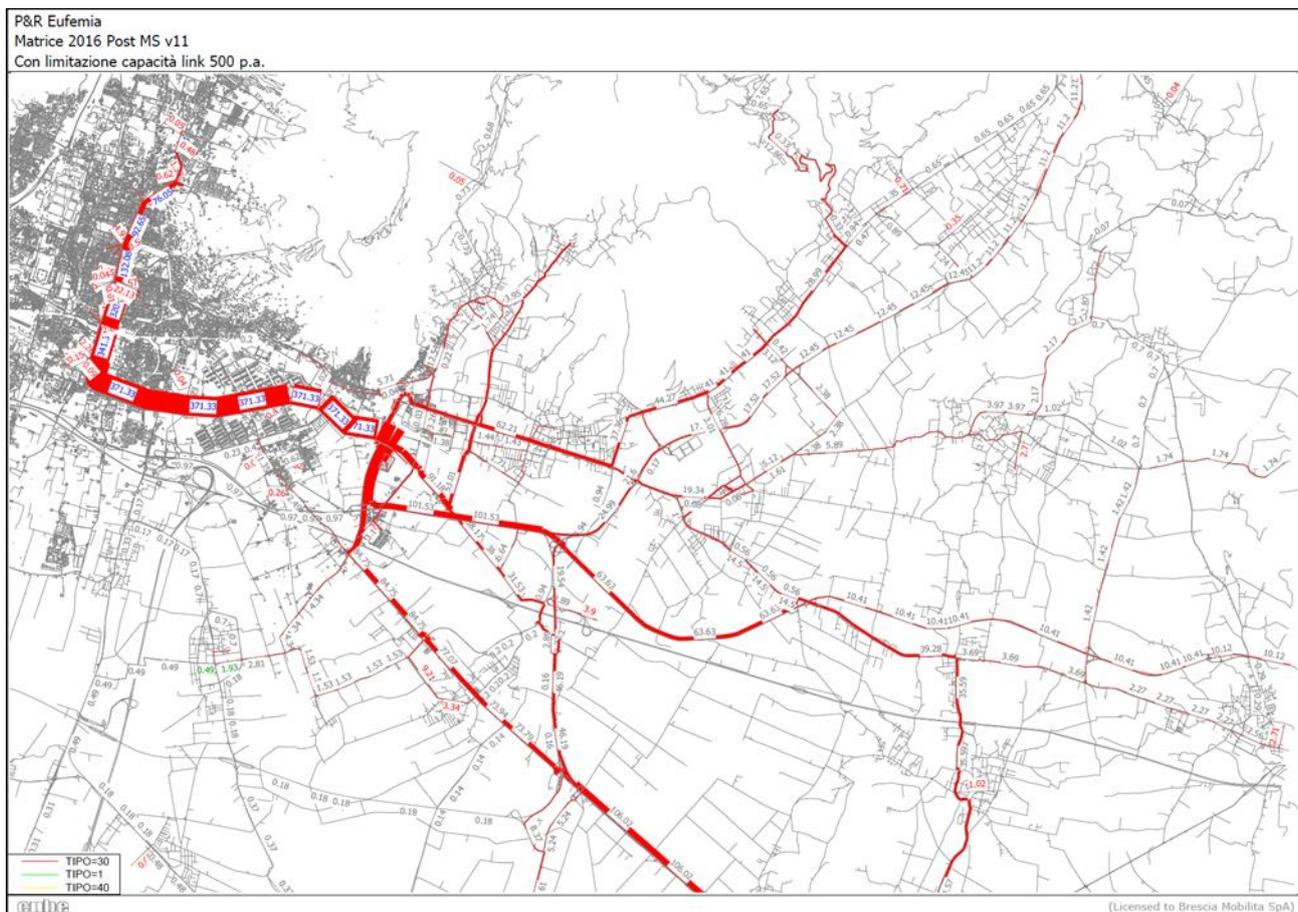
**Figura 3.5 – Scenario di riferimento**

### 3.1.3 Simulazioni di traffico

Data la sua importanza nell'orientare le strategie di piano, anche la situazione di riferimento, al pari di quella attuale, è stata oggetto di accurate simulazioni di traffico, volte in particolare a ricostruire la scelta del modo di trasporto, e quindi le condizioni di funzionalità della rete viaria e del sistema di trasporto pubblico in un orizzonte temporale di medio termine (2026).

Le elaborazioni effettuate – dettagliatamente esposte nella scheda riportata nelle pagine seguenti – evidenziano una situazione caratterizzata da un **sensibile incremento della domanda di mobilità (+11%)**, causato soprattutto dalla **crescita degli spostamenti in entrata (+20%) e in parte di quelli in uscita (+11%)**, i cui tassi di incremento superano di gran lunga quelli attesi per gli spostamenti interni (+3%). Questa circostanza si spiega, da un lato, con il persistente divario fra i tassi di incremento demografico attesi nell'hinterland e in città, ma anche, dall'altro, con la crescente propensione dei cittadini bresciani a recarsi nei Comuni contermini per motivi di lavoro o acquisti.

In assenza di specifici interventi di potenziamento della rete del trasporto pubblico di area urbana, la tendenza alla crescita della mobilità complessiva tende a investire tutte le modalità di trasporto in misura abbastanza omogenea: analizzando il totale degli spostamenti (interni+entrate+uscite) la quota del trasporto pubblico si mantiene intorno ai livelli odierni (31%), mentre quella della mobilità ciclopedonale subisce una limitata contrazione (dal 13 all'11%), principalmente a causa della maggiore incidenza della mobilità di scambio su quella interna. Di conseguenza, cresce leggermente la quota della mobilità motorizzata individuale, che passa dal 56 al 58% del totale, caratterizzandosi tuttavia per un crescente ricorso agli schemi di attestamento esterno (*park&ride*) sul trasporto pubblico.



**Figura 3.6 – Particolare delle simulazioni dei parcheggi scambiatori – S.Eufemia**

In effetti, analizzando i diagrammi delle variazioni di flusso rispetto alla situazione odierna, è immediato constatare che, nell'ambito della rete di trasporto pubblico, il solo segmento che pare in grado di rispondere alla crescita della domanda è costituito dalla metropolitana leggera. Questa circostanza contribuisce ad aggravare, almeno parzialmente, lo squilibrio esistente fra i diversi quadranti urbani.

In questo senso, il mantenimento della quota modale si traduce in una crescita dei passeggeri sostanzialmente allineata a quella della domanda complessiva (+11%), fino a raggiungere un valore indicativo di **59 milioni di passeggeri/anno**, con attenuazione delle condizioni di sottoutilizzo della capacità offerta dalla metropolitana.

Questo risultato, comunque non disprezzabile, presenta però chiari limiti, laddove si consideri che:

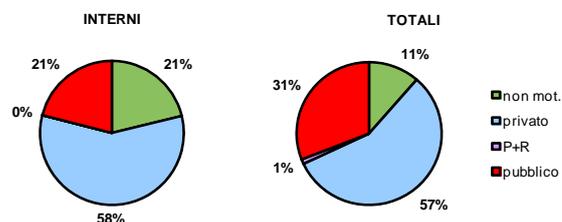
- la rete urbana di superficie sperimenta tassi di crescita inferiori alla media, senza riuscire a intercettare le quote crescenti di traffico provenienti dal quadrante esterno Ovest, e in parte anche da quello Sud, destinate a riversarsi sulla rete urbana sino nelle zone di sosta, collocate prevalentemente a ridosso del Ring;
- i flussi di traffico automobilistico crescono a loro volta del 12%, investendo la viabilità urbana in modo indifferenziato (con l'unica eccezione della parte settentrionale della tangenziale Nord, che beneficia della prevista realizzazione della bretella autostradale fra S.Vigilio di Concesio e Ospitaletto), con il risultato di un più che proporzionale incremento delle percorrenze veicolari in condizioni di congestione (+19%).

Risulta pertanto chiara la necessità di introdurre alcuni correttivi, finalizzati a definire un diverso equilibrio:

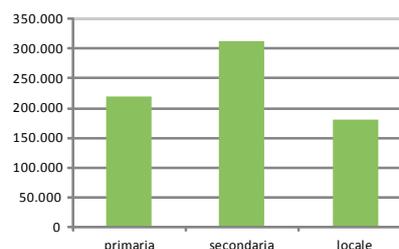
- ✓ fra la mobilità interna al territorio comunale e quella di scambio;
- ✓ fra i diversi quadranti urbani.

**RIPARTIZIONE MODALE**

Mezzo di trasporto	SPOSTAMENTI (ora punta mattino)				TOT	var.
	interni	entrate	uscite			
non motorizzato	11.925	1.820	872		14.617	+0,9%
privato	32.558	25.802	13.921		72.281	+12,5%
P+R		1.342			1.342	+149,6%
pubblico	11.821	26.259	1.304		39.384	+9,5%
<b>TOTALE</b>	<b>56.304</b>	<b>55.223</b>	<b>16.098</b>		<b>127.624</b>	<b>+10,7%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+3,2%</b>	<b>+19,7%</b>	<b>+10,9%</b>			<b>+10,7%</b>


**TRAFFICO PRIVATO**

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI					
	estensione rete stradale	volume di traffico (ora di punta)	tempi di percorrenza (ora di punta)	Velocità medie	volume di traffico in congestione	variazione su scenario 2016
	km	vkkm	vh	km/h	vkkm	%
primaria	99	219.522	6.069	36,2	52.175	-5,8%
secondaria	314	312.603	18.416	17,0	70.315	+37,4%
locale	751	179.800	14.983	12,0	20.233	+46,9%
<b>TOTALE</b>	<b>1.164</b>	<b>711.925</b>	<b>39.468</b>	<b>18,0</b>	<b>142.723</b>	<b>+18,6%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+2,6%</b>	<b>+10,8%</b>	<b>+24,4%</b>	<b>-10,9%</b>		<b>+18,6%</b>


**TRASPORTO PUBBLICO**

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI							
	percorrenze offerte		passengeri trasportati	tempi percor.	volume di traffico	variazione	percorrenze medie	velocità medie
	veic*km	posti*km	pax	pax*h	pax*km	%	km/pax	km/h
Metropolitana M1	397		11.637	2.074	58.023	+149,4%	4,99	28,0
Tram T2						=		
Tram T3						=		
Busvia B4						=		
Resto rete area urb.	1.974		38.371	8.129	152.525	+16,6%	3,97	18,8
<b>SUBTOTALE</b>	<b>2.371</b>		<b>50.008</b>	<b>10.203</b>	<b>210.547</b>	<b>+36,7%</b>	<b>4,21</b>	<b>20,6</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>-22,9%</b>	<b>=</b>	<b>+27,2%</b>	<b>+27,5%</b>	<b>+36,7%</b>		<b>+7,5%</b>	<b>+7,2%</b>
Ferrovia			22.166	7.962	531.951	+16,3%	24,00	66,8
Bus extraurbano	3.482		27.871	12.100	398.740	-19,7%	14,31	33,0
<b>TOTALE GEN.</b>			<b>100.045</b>	<b>30.265</b>	<b>1.141.238</b>	<b>+3,0%</b>	<b>11,41</b>	<b>37,7</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>=</b>	<b>=</b>	<b>+7,6%</b>	<b>-9,0%</b>	<b>+3,0%</b>		<b>-4,3%</b>	<b>+13,3%</b>

**TOTALE PASSEGGERI/ANNO SU TPL**      **58,6** milioni di pax/anno

**IMPATTO AMBIENTALE**

Rete	SCENARIO RIF 2026								
	Consumi energetici	Emissioni atmosferiche					Potenza acustica	Occup. visuale	
		tep/anno	t/anno						
		CO <sub>2</sub>	CO	COV	NOx	PM	mW/h	mch	
autostrada	83.663	253.787	1.467,2	361,7	45,23	27,35	74,99	=	
primaria	37.572	113.990	589,1	160,3	19,06	11,40	49,74	35.920	
secondaria	52.104	158.096	462,9	189,9	35,24	10,92	23,65	86.066	
locale	45.375	137.465	601,4	163,2	36,66	11,77	10,62	240.307	
<b>TOTALE</b>	<b>218.714</b>	<b>663.338</b>	<b>3.120,6</b>	<b>875,1</b>	<b>136,20</b>	<b>61,44</b>	<b>158,99</b>	<b>362.294</b>	
trasp.pubblico	7.447	7.032	33	108	22	5	=	=	
<b>TOTALE</b>	<b>226.161</b>	<b>670.369</b>	<b>3.153,6</b>	<b>982,6</b>	<b>158,49</b>	<b>66,72</b>	<b>158,99</b>	<b>362.294</b>	

ASSEGNAZIONE TRASPORTO PRIVATO – variazioni sullo scenario 2016 (blu aumento, arancio diminuzione).



ASSEGNAZIONE TRASPORTO PUBBLICO URBANO – variazioni sullo scenario 2016 (verde aumento, rosso diminuzione).



## 3.2 OBIETTIVI E STRATEGIE DI PIANO

Le finalità generali dei Piani Urbani della Mobilità sono definite a grandi linee già dal loro provvedimento istitutivo (L.340/00), che evidenziano come tali strumenti debbano essere intesi come progetti del sistema della mobilità, comprendenti un insieme organico di interventi sulle infrastrutture stradali, sulla rete di trasporto pubblico, sui parcheggi di interscambio, sulle tecnologie e sul parco veicoli, così come sul governo della domanda di trasporto (anche attraverso l'istituzione dei *mobility manager*), i sistemi di controllo e regolazione del traffico, l'informazione all'utenza, la logistica e le tecnologie destinate alla riorganizzazione della distribuzione urbana delle merci. Tutte queste misure debbono essere orientate a **soddisfare i fabbisogni di mobilità** della popolazione, assicurando **l'abbattimento dei livelli di inquinamento atmosferico e acustico**, la **riduzione dei consumi energetici**, l'aumento dei livelli di **sicurezza del trasporto** e della circolazione stradale, la **minimizzazione dell'uso individuale dell'automobile privata** e la **moderazione del traffico**, **l'incremento della capacità di trasporto**, **l'aumento della percentuale di cittadini trasportati dai sistemi collettivi** (anche con soluzioni di *car pooling* e *car sharing*), nonché la **riduzione dei fenomeni di congestione nelle aree urbane**.

Queste finalità vengono ulteriormente dettagliate dalle linee guida ELTIS, secondo le quali un PUMS dovrebbe:

- garantire a tutti i cittadini opzioni di trasporto che permettano loro di accedere alle destinazioni e ai servizi chiave;
- migliorare le condizioni di sicurezza;
- ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e i consumi energetici;
- migliorare l'efficienza e l'economicità dei trasporti di persone e merci;
- contribuire a migliorare l'attrattività del territorio e la qualità dell'ambiente urbano e della città in generale a beneficio dei cittadini, dell'economia e della società nel suo insieme.

Nel loro complesso, le finalità generali dei PUMS possono essere meglio articolate, tenendo conto delle nuove Linee guida ministeriali, nonché del quadro diagnostico conseguente alla costruzione dello scenario di riferimento, identificando cinque obiettivi chiave, definiti anche in rapporto alle strategie di sviluppo sostenibile messe in atto a livello europeo<sup>16</sup> e nazionale<sup>17</sup>, e così identificati:

<sup>16</sup> Facendo riferimento, in particolare, agli obiettivi di sostenibilità definiti nella Strategia di Sviluppo Sostenibile del Consiglio Europeo (2006): Cambiamenti climatici ed energia pulita (Limitare i cambiamenti climatici, i loro costi e le ripercussioni negative per la società e l'ambiente); Trasporti sostenibili (Garantire che i nostri sistemi di trasporto corrispondano ai bisogni economici, sociali e ambientali della società, minimizzandone contemporaneamente le ripercussioni negative sull'economia, la società e l'ambiente); Consumo e produzione sostenibili (Promuovere modelli di consumo e di produzione sostenibili); Conservazione e gestione delle risorse naturali (Migliorare la gestione ed evitare il sovrasfruttamento delle risorse naturali riconoscendo il valore dei servizi ecosistemici); Salute pubblica (Promuovere la salute pubblica a pari condizioni per tutti e migliorare la protezione contro le minacce sanitarie); Inclusione sociale, demografia e migrazione (Creare una società socialmente inclusiva tenendo conto della solidarietà tra le generazioni e nell'ambito delle stesse nonché garantire e migliorare la qualità della vita dei cittadini quale presupposto per un benessere duraturo delle persone); Povertà mondiale e sfide dello sviluppo (Promuovere attivamente lo sviluppo sostenibile a livello mondiale e assicurare che le politiche interne ed esterne dell'Unione siano coerenti con lo sviluppo sostenibile a livello globale e i suoi impegni internazionali).

<sup>17</sup> In rapporto specificamente alla **Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia** (Delibera CIPE 2 agosto 2002 n. 57):

- conservazione della biodiversità;
- protezione del territorio dai rischi idrogeologici;
- riduzione della pressione antropica sui sistemi naturali, sul suolo a destinazione agricola e forestale;
- riequilibrio territoriale e urbanistico;
- migliore qualità dell'ambiente urbano;
- uso sostenibile delle risorse naturali;

- una **città più accessibile**, nella quale le esigenze di mobilità dei cittadini vengano soddisfatte con elevati standard di qualità e comfort di viaggio, garantendo altresì piena accessibilità a tutte le componenti di traffico, ivi inclusi gli utenti vulnerabili (tra cui in generale la popolazione anziana, prevista in forte aumento nei prossimi due decenni);
- una **città più efficiente**, capace di impiegare le risorse disponibili (finanziarie, energetiche, territoriali) in modo commisurato ai benefici ottenuti, e tale da garantire un incremento dei livelli di inclusione sociale e del tasso di occupazione, a fronte di una riduzione dei costi della mobilità, connessi alla necessità di utilizzare il veicolo privato;
- una **città più salubre**, con un minore inquinamento atmosferico e acustico;
- una **città più sicura**, in cui nessun cittadino sia più esposto al rischio di morte o di lesioni gravi a seguito di un incidente stradale (secondo la “visione zero” già applicata nel Nord Europa<sup>18</sup>);
- una **città più bella**, caratterizzata da spazi pubblici vivibili, e da una generale qualificazione del patrimonio paesaggistico e storico-monumentale.

A fronte di questi obiettivi, la strategia proposta dal PUMS per il governo della mobilità urbana mira nello specifico a **promuovere l’intermodalità, mirando alla massima integrazione fra il sistema di trasporto pubblico e la mobilità non motorizzata** e, nel contempo, a disincentivare l’utilizzo del mezzo motorizzato individuale come “prima scelta” per gli spostamenti con origine e/o destinazione all’interno dei confini urbani, riorientandolo piuttosto verso un ruolo integrato e complementare agli altri modi.

Tale strategia includerà misure volte non soltanto ad adeguare l’offerta di trasporto, ma anche a governare la domanda di mobilità, attribuendo la giusta attenzione alle potenzialità offerte dall’innovazione tecnologica.



Figura 3.7 – Schema sinottico della strategia integrata di piano

- riduzione dell’inquinamento acustico e della popolazione esposta;
- miglioramento della qualità delle risorse idriche;
- miglioramento della qualità sociale e della partecipazione democratica;
- conservazione o ripristino della risorsa idrica;
- riduzione della produzione, recupero di materia e recupero energetico dei rifiuti.

<sup>18</sup> La “visione zero”, sviluppata da oltre un decennio nei Paesi nordici (in particolare in Svezia), persegue l’ambizioso obiettivo di annullare l’incidentalità grave, operando una revisione delle logiche d’azione relative alla sicurezza stradale: la definizione delle misure non si basa più sul tentativo di annullare l’errore umano, quanto di attenuarne le conseguenze sino al punto di eliminare del tutto la probabilità di morte in un sinistro stradale.

### 3.3 AZIONI PROPOSTE DALL'AMMINISTRAZIONE PER IL PIANO STRATEGICO DELLA MOBILITÀ

Le linee programmatiche di mandato, approvate dal Consiglio comunale il 6 settembre 2013, nell'ambito della sezione "La Città in movimento" hanno previsto che l'Amministrazione comunale si doti di un Piano strategico della mobilità.

Per quanto taluni degli obiettivi e degli interventi previsti nel frattempo siano stati già realizzati o comunque avviati, si ritiene utile riportare quanto in quella sede previsto al fine di evidenziare la connessione logico-funzionale del PUMS con quanto per l'appunto a suo tempo delineato.

\*\*\*

Facendo dapprima riferimento alla **mobilità non motorizzata**, e più specificamente alla pedonalità, la strategia contempla, quali misure invariati:

- l'istituzione delle "zone 30", accompagnata da appositi interventi di *traffic calming*<sup>19</sup>;
- la progressiva pedonalizzazione delle singole aree del centro storico<sup>20</sup>, reso facilmente accessibile dalla metropolitana, in relazione alle diverse tipologie di frequentazione e alla vivibilità nell'arco delle diverse ore della giornata;
- il rilancio dei progetti per gli spostamenti a piedi, a partire dal *Pedibus* per le scuole<sup>21</sup>;
- la possibile istituzione, con decisione partecipata, di Zone a Traffico Limitato (ZTL) nei borghi storici periferici.

A questi interventi si associano inoltre specifiche misure a sostegno della mobilità ciclistica, fra cui:

- la progressiva estensione della rete ciclabile<sup>22</sup>, da finanziarsi anche attraverso quote degli introiti legati agli oneri di urbanizzazione e delle sanzioni amministrative per violazioni del Codice della Strada;
- l'ulteriore potenziamento del progetto BiciMia, mirando alla copertura delle aree non ancora servite<sup>23</sup> e perseguendo azioni sinergiche con i *mobility manager* di enti, aziende e istituti.

<sup>19</sup> Interventi in tal senso sono stati svolti nella zona di via Berardo Maggi (realizzando un intervento concepito e finanziato ancora nel precedente mandato amministrativo), di via Tirandi (partecipando e vincendo un bando regionale di cofinanziamento, a valere sulle risorse del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale), del villaggio Prealpino (con un percorso di progettazione partecipata avviato ancora prima dell'istituzione dei Consigli di Quartiere). A breve, analoghi interventi saranno realizzati in altri sette quartieri cittadini (Don Bosco; Lamarmora; Violino; Urago-Pendolina; Chiusure-Sant'Anna; San Polo parco; Caionvico), dopo un'attività progettuale svolta in collaborazione con i relativi Consigli di Quartiere.

<sup>20</sup> Nel corso di questi anni è stata disposta la pedonalizzazione completa delle piazze Loggia e Vittoria (dicembre 2013), della piazzetta santa Maria della Carità (aprile 2014), di via del Fontanone e piazzetta san Giovanni (dicembre 2014), della Curt dei Pulì e di via della Posta (maggio 2015) ed infine di corso Zanardelli (novembre 2016). Si è inoltre provveduto a istituire l'area a pedonalità privilegiata nel tratto di via Musei compreso tra via Gambarà e via Gabriele Rosa (maggio 2015) e nel lato sud di piazza Paolo VI (luglio 2016), analogamente a quanto già esistente sul fronte nord.

<sup>21</sup> In tal senso, nel 2017 il Comune di Brescia ha partecipato e vinto con il progetto MILES il bando del Ministero dell'Ambiente, c.d. collegato ambientale, sul tema della mobilità sostenibile casa-scuola/ casa-lavoro, che consentirà di finanziare – per il biennio 2018/2019 – interventi in collaborazione con le Istituzioni scolastiche cittadine.

<sup>22</sup> Senza ripercorrere tutti gli interventi in tema di mobilità ciclabile approvati, progettati e realizzati, meritano per importanza di essere menzionati: il progetto "Più Bici", del valore complessivo di 2,4 mln €, per il quale il Comune di Brescia ha vinto un bando di Regione Lombardia, ottenendo un cofinanziamento di 1,5 mln € e che riguarda l'asse ovest-est della città (via Colombo-via Volturino-ring-Stazione-Arnaldo-Bornata) e che sarà concretamente realizzato nel biennio 2018-2019; il progetto di riqualificazione della ciclabile su via Labirinto (concluso nell'aprile 2017); il completamento della ciclabile del Mella al confine con i comuni di Collebeato e Concesio (concluso nel dicembre 2015); la realizzazione della ciclabile in via Vallecamonica (tratta Mandolossa-Badia) in occasione della riqualificazione dell'omonima via.

<sup>23</sup> La rete di Bicimia, dopo la massiccia implementazione in occasione dell'avvio della metropolitana, ha visto la realizzazione delle seguenti nuove postazioni: Cremona-Zooprolattico; Corsica; San Filippo; Alfa Acciai; via Tirandi; Sant'Eufemia; parco Ducos 2;

Va sottolineato che, nell'ottica di promozione dell'intermodalità, tali interventi costituiscono misure efficaci per migliorare l'accessibilità alle stazioni della metropolitana, collegando i quartieri non direttamente serviti e mettendo in sicurezza gli itinerari di accesso.

Per quanto attiene alla **mobilità motorizzata collettiva**, gli scenari di piano assumono come punto di riferimento fondamentale lo sviluppo del trasporto ferroviario che, pur non ricadendo direttamente all'interno delle competenze dell'Amministrazione Comunale, rappresenta un elemento fondamentale per migliorare la funzionalità del sistema nei confronti di un crescente traffico di scambio. Ciò si concretizza, in primo luogo, nella piena valorizzazione della stazione, vista non più soltanto come problema di sicurezza e vivibilità, ma anche e soprattutto nella sua essenziale funzione di nodo di interscambio a scala locale, regionale e nazionale.

Le misure assunte come invarianti dal piano includeranno pertanto:

- il completamento del nodo, in particolare mediante il rifacimento, da parte di Rete Ferroviaria Italiana, dell'intero piano del ferro di stazione, compresi gli ingressi est e sud da adeguarsi rispetto alle previsioni di raddoppio delle infrastrutture esistenti;
- la progressiva implementazione, in accordo con la Regione Lombardia, di un servizio a carattere suburbano (con frequenze ravvicinate, orario cadenzato e simmetrico, materiale rotabile riqualificato), secondo la proposta in discussione nel Tavolo regionale di concertazione appositamente istituito in merito<sup>24</sup>;
- lo sfruttamento della linea storica Brescia-Iseo-Edolo nella sua tratta di attraversamento dell'area urbana<sup>25</sup>, valorizzando quanto esistente e realizzando la nuova fermata del Villaggio Violino, da connettere opportunamente alle piste ciclabili e alla rete BiciMia;
- la realizzazione della connessione diretta del nuovo sottopasso viaggiatori (aperto al pubblico nel dicembre 2016) con il mezzanino della fermata della metropolitana di Stazione FS, i cui lavori sono attualmente in corso sulla base di un progetto approvato e finanziato dal CIPE con la delibera 1° maggio 2016 n. 16.

Facendo invece riferimento alla metropolitana, risulta prioritario il potenziamento del sistema dei parcheggi scambiatori<sup>26</sup>, secondo l'originaria pianificazione, nonché il miglioramento delle connessioni con le aree limitrofe. Occorrerà inoltre curare l'accessibilità pedonale e ciclabile alle fermate, ivi compresa l'illuminazione dei percorsi di avvicinamento.

Inoltre, in sede di definizione degli scenari di piano, è opportuno valutare quali estensioni del tracciato (verso Concesio, verso Fiera, verso Rezzato) meritino la priorità. Peraltro, l'estensione della rete non dovrà limitarsi a un'espansione pura e semplice dell'infrastruttura, ma dovrà puntare, in accordo con la nuova

---

villaggio Prealpino; parco Castelli; villaggio Sereno; via Caduti del Lavoro. E' già stato approvato un ulteriore ampliamento del servizio con l'installazione di tre nuove postazioni presso il Polivalente di via Collebeato, il cinema Eden di via Bixio e corso Martiri della Libertà.

<sup>24</sup> Per un approfondimento al riguardo, si rinvia al documento formalizzato a febbraio 2015 e trasmesso a Regione Lombardia "Quadro di riferimento per lo sviluppo del servizio ferroviario regionale afferente al nodo di Brescia: proposta per la discussione", che sta positivamente ispirando gli strumenti di programmazione regionale e nazionale di settore. In tal senso, si vedano: il nuovo Programma Regione della Mobilità e dei Trasporti, approvato con d.c.r. 20 settembre 2016 n. 1245; l'Accordo Quadro per servizi di trasporto locale tra Regione Lombardia e Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., approvato con d.g.r. 12 dicembre 2016 n. 5973; il Contratto di Programma per gli investimenti e le manutenzioni straordinarie sulla rete ferroviaria regionale in concessione a Ferrovienord S.p.A., approvato con d.g.r. 25 luglio 2016 n. 5476.

<sup>25</sup> A tal fine, una prima tranche di interventi è prevista nell'ambito del progetto "Oltre la Strada", per il quale il Comune di Brescia ha vinto il bando per la riqualificazione delle periferie di cui al D.P.C.M. 25 maggio 2016; una seconda tranche di interventi è prevista a valere sulle risorse derivanti dal Patto per la Lombardia, approvato con delibera CIPE 1° dicembre 2016 n. 56.

<sup>26</sup> In tal senso, giova ricordare che nel febbraio 2014 è stato aperto al pubblico il parcheggio scambiatore a raso di Poliambulanza e a marzo 2016 quello in struttura di Sant'Eufemia-Buffalora. Per questi parcheggi, in uno con quelli di Prealpino e Casazza, è stata deliberata la tariffazione gratuita per i possessori di titolo di viaggio (sia occasionale sia sistematico) della metropolitana.

Agenzia del TPL, a costituire nel tempo una rete di trasporto pubblico su base allargata in Provincia, utilizzando anche tecnologie diverse, comunque armonizzate con la metropolitana. Ciò richiederà un ridisegno della rete dei servizi extraurbani, integrandoli con la metropolitana e con i servizi ferroviari regionali.

Tali scenari dovranno, inoltre, valutare le diverse possibili opzioni di potenziamento della restante rete di forza del trasporto pubblico urbano o, meglio, di area urbana, garantendo un complessivo riequilibrio dell'offerta a favore dei settori non raccordati con la metropolitana.

In generale, il servizio autobus dovrà recuperare funzionalità, attraverso una riorganizzazione della rete incentrata sull'incremento di frequenze e velocità, supportata quindi anche da un rilancio delle corsie preferenziali e da una nuova omogeneità del servizio serale tra autobus e metropolitana.

Tutte queste misure dovranno essere accompagnate, in via prioritaria, dall'introduzione di un sistema di bigliettazione e tariffazione unica, integrato per l'intero bacino provinciale, superando fra l'altro il dualismo oggi esistente tra le diverse tecnologie dei sistemi di obliterazione<sup>27</sup>.

Ultima in ordine logico di costruzione della strategia di piano, ma certo non meno importante nel quadro del sistema di trasporto cittadino, la **mobilità motorizzata individuale** dovrà essere oggetto di un'intelligente politica di riorientamento, volta a valorizzarne le potenzialità e a limitarne i principali impatti sull'ambiente urbano. Abbandonati i progetti infrastrutturali insostenibili come la Tangenziale Est<sup>28</sup> e il parcheggio sotto il Castello<sup>29</sup>, il piano dovrà valutare e se del caso rendere coerenti una serie di azioni mirate di adeguamento della rete viaria, fra cui in particolare le seguenti:

- la riqualificazione della Tangenziale Ovest, con particolare riferimento alle sue intersezioni a raso e al completamento della connessione tra via Rose e via Vallecamonica;
- la riqualificazione ed il potenziamento (3<sup>a</sup> corsia) della Tangenziale Sud nella tratta Brescia Centro – Brescia Est, con particolare riferimento alle bretelle e agli svincoli di raccordo con la Variante di San Zeno e con la stazione metro di Sant'Eufemia (Via Chiappa), nonché alla connessione tra via Serenissima e via Goldoni;
- l'eliminazione dei passaggi a livello più critici e problematici.

Una particolare attenzione andrà infine riservata alla mobilità delle merci, innanzi tutto con riferimento all'ormai definito progetto di intermodalità integrata nello scalo della Piccola velocità, che rappresenta anche un'occasione per creare nuovi posti di lavoro.

Nel contempo, il piano dovrà definire le modalità di continuazione, oltre la fase sperimentale, del progetto di *city logistics*<sup>30</sup>, volto a concentrare la consegna delle merci agli esercizi commerciali entro determinate fasce orarie, circoscrivendo il novero degli operatori abilitati e la tipologia di mezzi ammessi, per il quale andrà valutata l'estensione anche oltre il Centro storico.

<sup>27</sup> Nell'autunno 2014 il Comune di Brescia ha partecipato, quale capofila per l'intero territorio provinciale, al bando regionale per lo sviluppo di un sistema di bigliettazione elettronica (SBE), che, secondo le tempistiche da ultimo rideterminate da parte di Regione Lombardia, consentirà dal gennaio 2019 di poter utilizzare su tutti i mezzi di trasporto pubblico del bacino di Brescia i titoli elettronici interoperabili.

<sup>28</sup> Tale proposta è stata eliminata dalla Provincia di Brescia in occasione della variante generale al PTCP approvata nel giugno 2014.,

<sup>29</sup> L'abbandono di tale progetto è avvenuto sulla scorta dell'aggiornamento dello studio di fattibilità redatto da Brescia Mobilità nel novembre 2014 ed è stato formalizzato con delibera G.C. 30 dicembre 2014 n. 822.

<sup>30</sup> Sebbene sia terminata la iniziale sperimentazione sostenuta economicamente da Regione Lombardia, il progetto di distribuzione urbana delle merci denominato "Ecologis" continua nella sua attività ed anzi è stato oggetto di formalizzazione nell'ambito della revisione del Contratto-programma tra il Comune di Brescia e Brescia Mobilità, operata con deliberazione c.c. 28 settembre 2015 n. 143.

## 4 GLI SCENARI DI PIANO

### 4.1 LE POSSIBILI AZIONI DI PIANO

La redazione del PUMS si basa, secondo le indicazioni delle linee-guida italiane ed europee, su una logica per scenari, finalizzata a verificare e a comparare gli effetti di diverse possibili strategie per il governo del sistema della mobilità bresciano.

Il quadro analitico delle tendenze in atto, nell'evidenziare gli elementi di criticità attuali e potenziali, attesi a breve, medio e lungo termine, pone le premesse per identificare le azioni di piano più promettenti, da ricomporre in sistemi d'azione coerenti, in prima istanza alternativi fra loro, fra cui operare la selezione della strategia più efficace ed efficiente.

A questo proposito, è bene evidenziare sin dall'inizio che un ampio insieme di misure di governo del sistema, oggi consolidate e risultate efficaci, dovranno essere comunque confermate. È il caso in particolare:

- della riqualificazione degli **spazi pubblici urbani** come elemento di promozione della pedonalità;
- dello sviluppo e della messa in sicurezza della **rete ciclabile**;
- dell'implementazione del servizio **BiciMia**;
- dell'**incentivazione all'uso del trasporto pubblico**, e in particolare della metropolitana;
- dell'istituzione di **Zone 30**;
- del consolidamento della **Zona a Traffico Limitato** del centro storico;
- della conferma delle **politiche della sosta** in aree centrali e subcentrali;
- della promozione della **sicurezza stradale**.

Nel contempo, gli obiettivi di riequilibrio del sistema a scala urbana e in relazione all'accentuata pressione dei flussi veicolari provenienti dall'esterno rendono necessario sviluppare azioni innovative, in grado di accentuare l'interesse per le zone non servite dalla metropolitana, per il traffico di scambio e per le zone meno consolidate, in particolare quelle poste a Sud della linea ferroviaria Milano-Venezia.

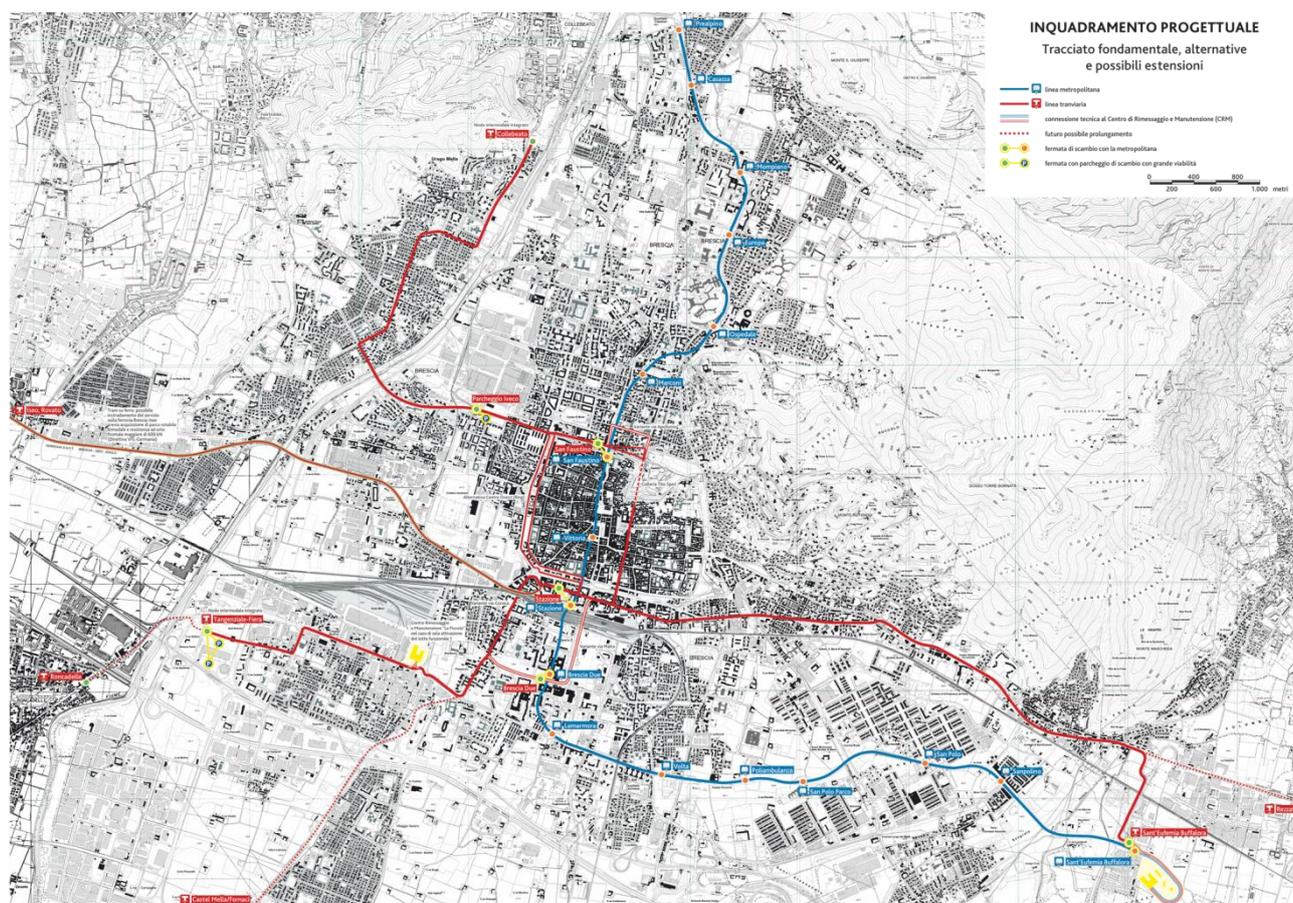
Tali azioni dovranno riguardare, nello specifico:

- ✓ la valorizzazione del **nodo stazione** e lo sviluppo di **servizi ferroviari suburbani/regionali** più efficaci, anche in relazione al completamento della linea AV/AC Milano-Brescia-Verona;
- ✓ l'identificazione di **nuove linee di forza** in sede propria del trasporto pubblico di area urbana;
- ✓ il riordino degli **attestamenti delle autolinee extraurbane**;
- ✓ lo sviluppo di **politiche di domanda**, efficaci nel modificare le attitudini dei cittadini nei confronti della ciclopedonalità e del trasporto pubblico.

Date queste premesse, la costruzione degli scenari di piano (SP) discende dalla combinazione di un insieme di **misure invariante**, comuni a tutti gli scenari, e di un più limitato numero di **opzioni strutturali rilevanti**, che riguardano in particolare il potenziamento della rete di forza del trasporto pubblico di area urbana.

Operando dapprima in modo volutamente schematico, così da evidenziare con chiarezza le differenti implicazioni sottese alle singole opzioni di intervento, è possibile definire tre scelte strategiche alternative per il potenziamento della rete di forza del trasporto pubblico:

- 1) prolungare la linea della **metropolitana** in direzione Nord (Valtrompia), Est (Rezzato) ed Ovest (Fiera), secondo i programmi ed i progetti già definiti negli anni scorsi (**scenario M – Metrò**);
- 2) realizzare ex novo **una o più linee di forza a guida vincolata in sede propria**, con tecnologia tendenzialmente feretrotramviaria, secondo le indicazioni provenienti dallo studio di fattibilità recentemente predisposto da Brescia Mobilità<sup>31</sup> (**scenario T – Tram**);



**Figura 4.1 – Studio di fattibilità sulla tramvia urbana – inquadramento progettuale. Fonte: Brescia Mobilità Spa**

- 3) mantenere lo schema a **più linee di forza**, estese all'intera area urbana, ipotizzandone però l'esercizio mediante **autobus** di caratteristiche innovative (**scenario B – Bus**).

Il confronto fra questi tre scenari “di prima generazione” consente di identificare i punti di forza e di debolezza delle singole misure che li compongono, ponendo così le premesse per la selezione dello scenario di piano vero e proprio.

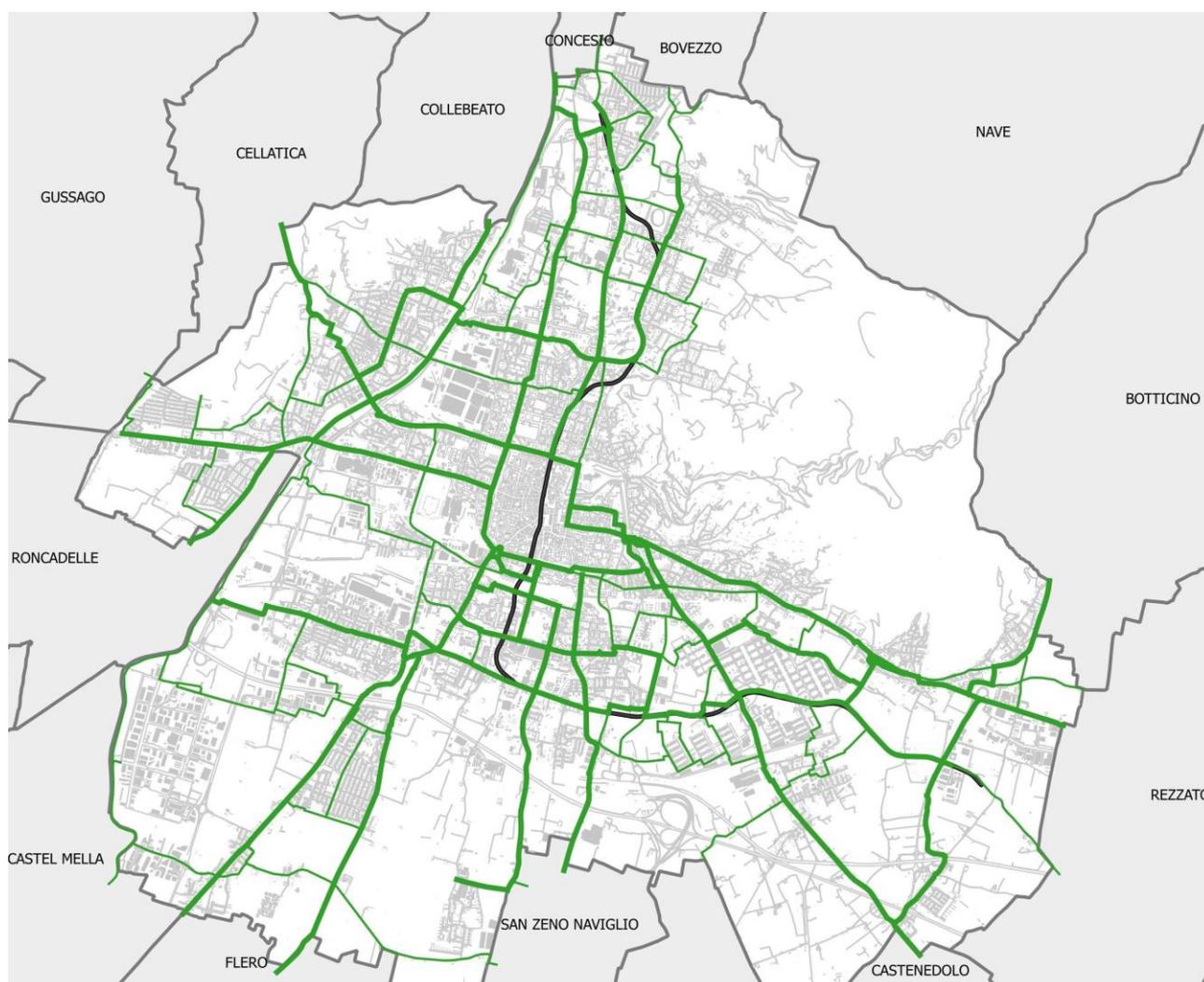
<sup>31</sup> Cfr. Brescia Mobilità, *Studio di fattibilità e prestazioni complementari, preordinate alla realizzazione di sistema di trasporto di massa di superficie nell'ambito del territorio del comune di Brescia*, a cura di ATP-Ambiente Trasporti Progettazione srl, Roma, giugno 2017.

## 4.2 LE MISURE INVARIANTI

Le misure di piano invarianti, comprensive delle politiche in atto efficaci e delle scelte già compiute per gli anni a venire, riguardano tutti i segmenti del sistema della mobilità bresciana.

Facendo riferimento in primo luogo agli spostamenti non motorizzati, tutti gli scenari di piano includono un ampio insieme di interventi a favore della mobilità non motorizzata, quali in particolare:

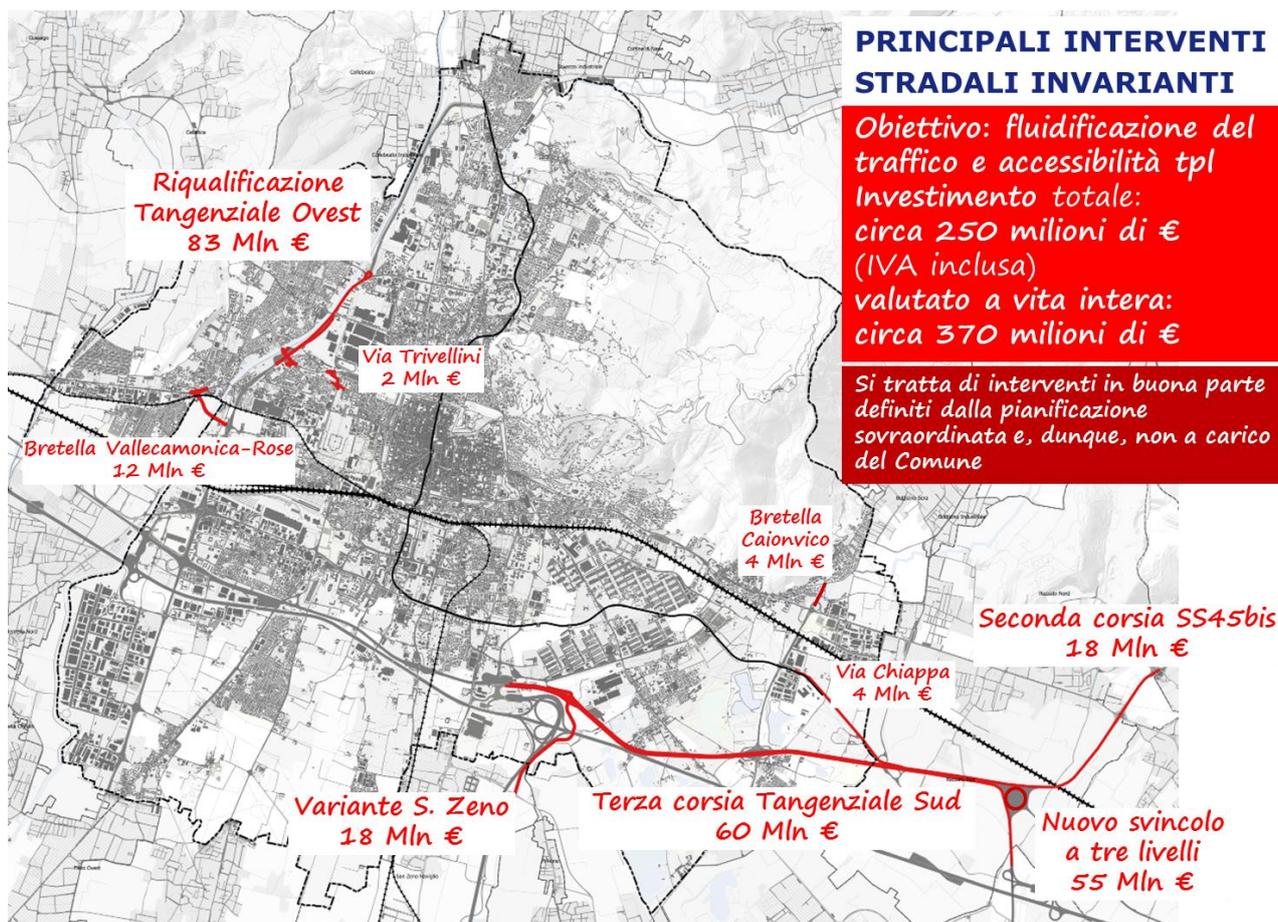
- la progressiva implementazione del sistema delle aree pedonali o a priorità pedonale, anche in relazione ad interventi di riqualificazione degli spazi pubblici urbani sia nelle zone centrali sia nei quartieri;
- una progressiva e sostanziale estensione della maglia ciclabile cittadina, a cominciare dal completamento della rete dei percorsi principali (*vedi Figura 4.2*);
- un ulteriore potenziamento del sistema BiciMia, sino a coprire tutti i quartieri urbani.



**Figura 4.2 – Rete dei percorsi ciclabili principali, esistenti e programmati**

Queste misure si accompagnano anche a un insieme di interventi di adeguamento e/o potenziamento della rete stradale primaria e di distribuzione, in buona parte già programmati, che, tra gli altri, includono in particolare (vedi Figura 4.3):

- la riqualificazione della Tangenziale Ovest;
- la realizzazione della bretella stradale Vallecamonica-Rose, con realizzazione di un nuovo ponte sul Mella finalizzato a completare un nuovo itinerario di accesso al Ring, indipendente da via Milano;
- la connessione della Tangenziale Sud con la Variante di San Zeno;
- l'adeguamento e potenziamento (3° corsia + emergenza) della Tangenziale Sud.



**Figura 4.3 – Principali interventi di potenziamento ed adeguamento della rete stradale**

INTERVENTO	competenza
riqualificazione Tangenziale Ovest (tratta Volturno-Oberdan)	<i>progetto di Raccordo autostradale della Valtrompia</i>
Tangenziale Sud: 3 <sup>a</sup> corsia tratta BS centro-BS est	<i>Provincia di Brescia</i>
Tangenziale Sud: nuovo svincolo BS est (quadrifoglio)	<i>Provincia di Brescia</i>
raddoppio SS45bis, tratta BS est - Mazzano	<i>ANAS</i>
connessione Tangenziale Sud – Variante San Zeno	<i>Provincia di Brescia</i>
connessione Tangenziale Sud – Metro S.Eufemia (Via Chiappa)	<i>Comune di Brescia</i>
bretella di collegamento Via Vallecamonica – Via Rose	<i>Comune di Brescia</i>
bretella di collegamento Via Serenissima – Via Goldoni	<i>Comune di Brescia</i>
nuova Via Trivellini e rotatorie di svincolo tangenziale ovest	<i>Comune di Brescia</i>

Non vanno inoltre trascurati gli interventi di protezione della rete locale, ottenuti in genere mediante misure di moderazione del traffico, estese anche ad interi comparti urbani (**Zone 30**).

Da ultimo per quanto attiene al trasporto pubblico, le misure invariante riguardano essenzialmente i sistemi ferroviari, destinati in tempi medio-brevi a una generale revisione, conseguente alla ristrutturazione del nodo di Brescia indotta dalla realizzazione della nuova linea AV/AC Milano-Verona e della programmazione regionale.

Rientrano in questo insieme gli interventi di **ristrutturazione del nodo stazione**, che verrà rafforzato nel suo ruolo di “porta” urbana in diretto collegamento con la metropolitana, nonché il progressivo potenziamento dei servizi regionali afferenti al nodo, sino a dar luogo a un vero e proprio **sistema ferroviario suburbano**, basato su servizi cadenzati di qualità diretti verso Iseo, Palazzolo, Treviglio, Cremona, Desenzano e Montichiari, analoghi a quelli in corso di implementazione nell’area metropolitana milanese.

In questo quadro, acquistano rilievo le azioni volte:

- a **intensificare le frequenze sulla linea Iseo-Brescia, con valori sino a 15’ sulla tratta urbana Castegnato-Brescia** secondo la soluzione condivisa con Regione Lombardia nell’ambito del Bando Periferie e del Patto per la Lombardia. Su questa tratta trovano spazio la **nuova fermata di Villaggio Violino**, la **ristrutturazione della stazione di Borgo S.Giovanni** e **l’eliminazione del passaggio a livello di Via Rose**;
- a potenziare le connessioni verso Sud, mediante il **raddoppio della tratta Brescia-S.Zeno Folzano**, l’elettrificazione della tratta S.Zeno-Ghedi e la realizzazione di un **nuovo collegamento elettrificato tra Ghedi e Montichiari**, finalizzato a servire l’aeroporto, il polo fieristico e il centro abitato di Montichiari, che rappresentano al momento poli prevalenti di generazione di mobilità in direzione di Brescia. Tali misure sono ora contenute, a valle della project review della tratta AV/AC Brescia-Verona, nel nuovo Contratto di programma 2017-2021 – parte Investimenti tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e Rete Ferroviaria Italiana.

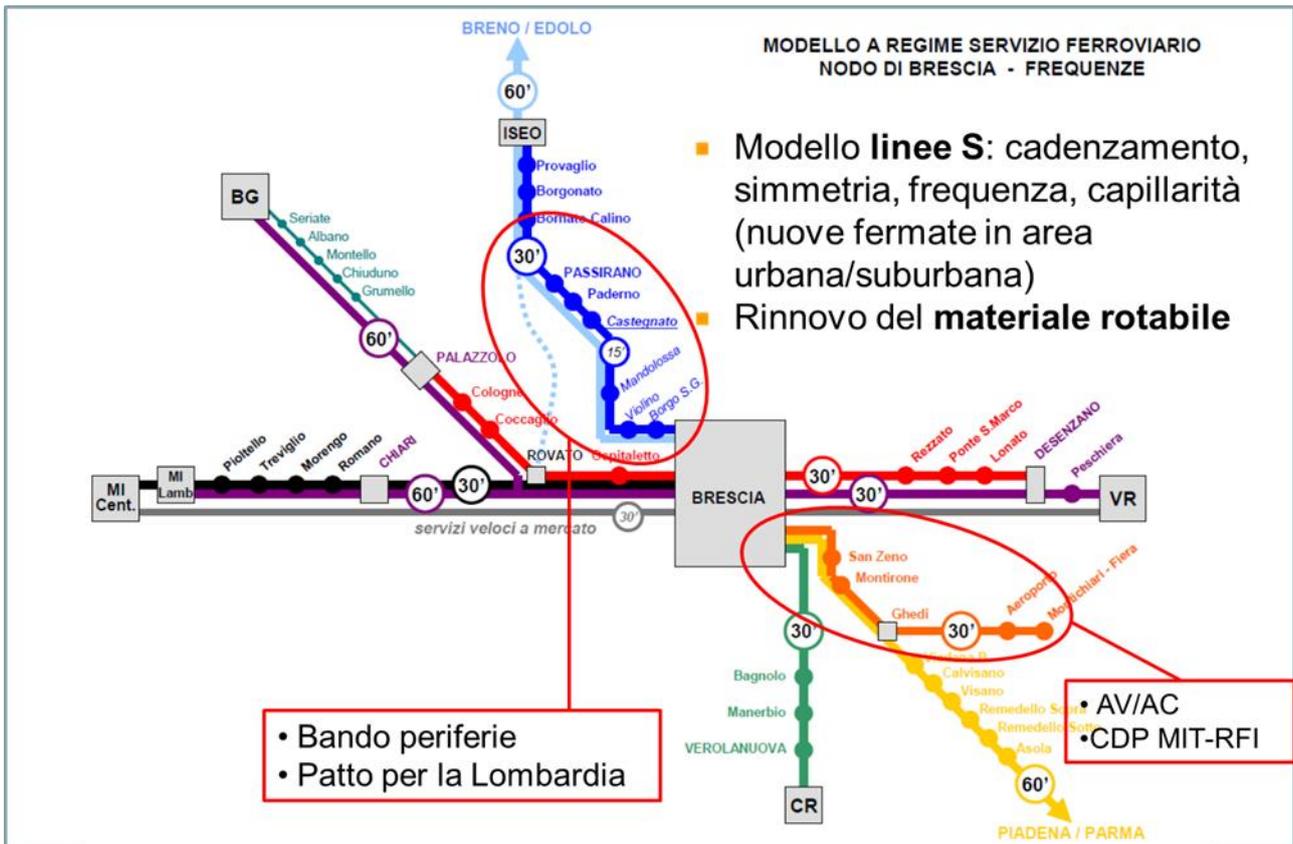


Figura 4.4 – Riorganizzazione servizi ferroviari Nodo di Brescia – ipotesi di progetto

## 4.3 SCENARIO B

### 4.3.1 Principali interventi di piano

Lo scenario B assume che l'opzione principale di potenziamento del sistema di trasporto pubblico di area urbana venga perseguita mediante l'identificazione di tre linee di forza, corrispondenti ad altrettante busvie a elevato livello di servizio, ottenuto mediante asservimento semaforico e protezione della sede, con frequenze di transito fissate a 7'30". Alla prima linea di forza, costituita dalla metropolitana (linea **M1**) vengono pertanto ad aggiungersi le tre direttrici seguenti:

- **B2** Oltremella– Centro - Stazione FS - Fiera (casello Brescia Ovest)
- **B3** Vallecamonica – Centro – S.Eufemia
- **B4** Ospedale – Veneto – Stazione FS – Foro Boario – S.Polo

Le prime due direttrici riprendono lo schema esistente delle linee 2 e 3 dell'attuale rete bus urbana, con l'importante variante del transito su via Corsica, anziché via Cremona, per l'attraversamento della linea ferroviaria. La linea B4 di nuova concezione, invece, è funzionale sia a servire importanti zone scoperte dalla metropolitana (in particolare i principali istituti di istruzione secondaria superiore della città), sia a rafforzare il ruolo del Ring Ovest/Sud, alternativo al transito secante il centro della linea B2. Il sistema delle busvie si presta, d'altro canto, alla gestione di prolungamenti di linea a servizio dei Comuni di corona.

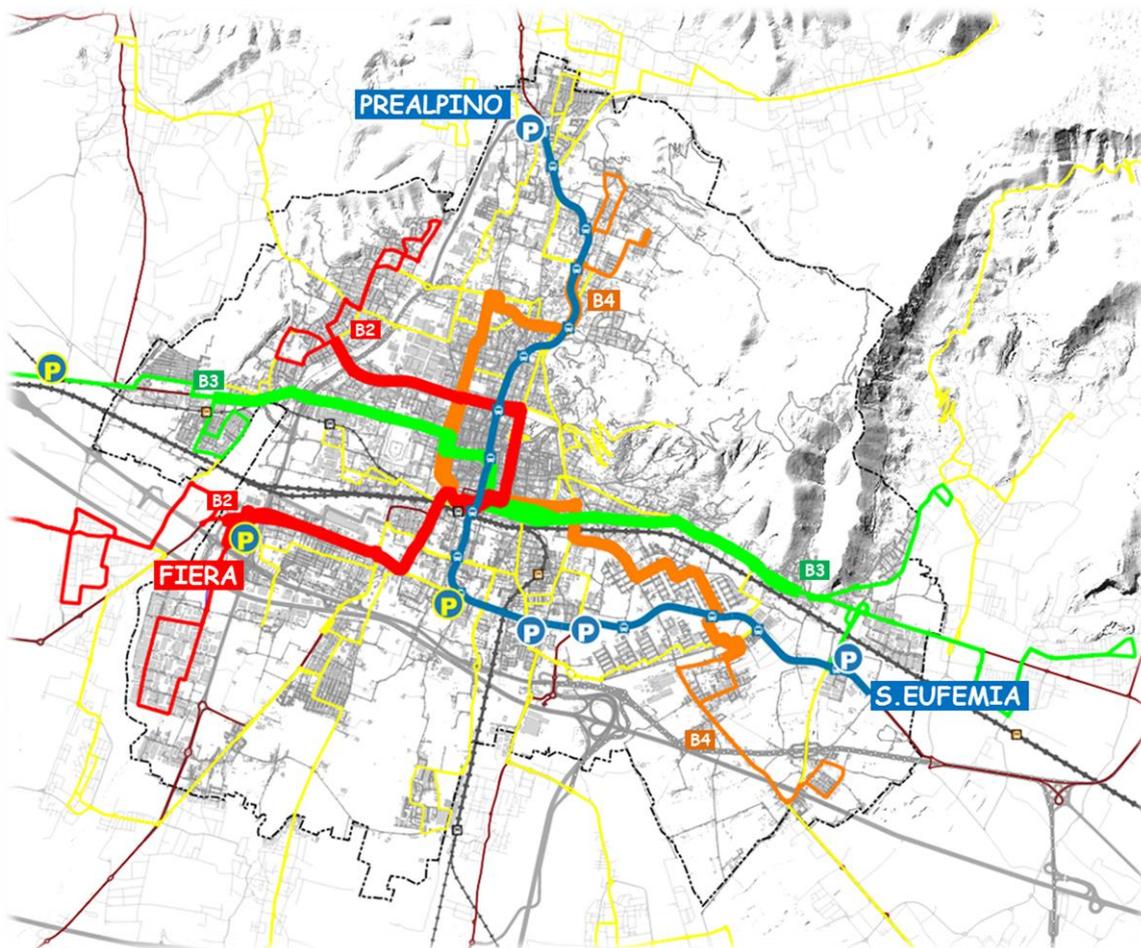


Figura 4.5 – Scenario B

### 4.3.2 Stima dei costi

Fra tutte le strategie prese in esame, lo scenario B è quello che comporta i minori costi di investimento: la stima effettuata su base parametrica in sede di redazione del PUMS restituisce, per le tre nuove linee di forza (incluso l'acquisto di veicoli innovativi), un valore dell'ordine dei **50 milioni di €**.

Se a tale importo si aggiungono anche gli oneri corrispondenti ai principali potenziamenti della rete viaria, il totale sale sino a circa **230 milioni di €**.

La **quota direttamente imputabile all'Amministrazione Comunale**, calcolata ipotizzando che resti a suo carico il 90% dei costi di investimento inerente la realizzazione delle busvie, risulta pari a circa **45 milioni di €**.

<b>COSTO STIMATO (IVA inclusa)</b>			
	opere civili e impianti	veicoli	TOT
<b>Intervento</b>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>
Linea B2 (Oltremella-centro-Fiera)	11,78	4,00	<b>15,78</b>
Linea B3 (Vallecamonica-centro-S.Eufemia)	11,51	4,00	<b>15,51</b>
Linea B4 (Ospedale-ring-S.Polo)	14,26	4,80	<b>19,06</b>
<b>Subtotale rete forza TPL</b>	<b>37,55</b>	<b>12,80</b>	<b>50,35</b>
<i>Interventi sulla rete viaria*</i>	<i>176,85</i>	<i>=</i>	<i>176,85</i>
<b>TOTALE</b>	<b>214,40</b>	<b>12,80</b>	<b>227,20</b>

<b>Costi ipotizzabili a carico del Comune</b>	<b>33,80</b>	<b>11,52</b>	<b>45,32</b>
---	--------------	--------------	--------------

*\* Riqualficazione tratta urbana tang.Ovest, 3° corsia tang.Sud, bretelle S.Zeno, Vallecamonica, Caionvico*

A questo totale occorre però sommare i costi di esercizio aggiuntivi rispetto ai servizi attualmente erogati, che, assumendo condizioni costanti rispetto all'attuale gestione della rete, risultano pari a circa 0,6 milioni di €/anno per le linee B2 e B3 ed a circa 3,5 milioni di €/anno per la linea B4.

Proiettando e attualizzando la spesa su 40 anni, si ottiene un valore attuale pari **169 milioni di €** per la rete di forza del TPL e di a circa **425 milioni di €** comprendendo anche gli interventi sulla rete viaria.

### 4.3.3 Risultati attesi

Le simulazioni condotte su questo scenario evidenziano che la realizzazione delle tre nuove direttrici di forza determinerebbe un limitato incremento della quota modale detenuta dal trasporto pubblico (dal 31 al 32%), che riuscirebbe a servire più efficacemente i quartieri più lontani dalla metropolitana, ma non a intercettare quote parti rilevanti del traffico proveniente dall'esterno.

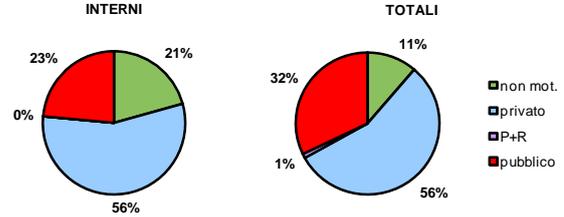
Conseguentemente, l'incremento di domanda atteso (sino a circa 61 milioni di passeggeri/anno) è da riferire quasi interamente a spostamenti interni al territorio comunale, con qualche apporto esterno connesso ai prolungamenti verso l'area urbana, ma non a sistemi *park&ride*

L'effetto complessivo sul traffico privato è tuttavia abbastanza debole, con percorrenze automobilistiche comunque in aumento (+11%) e livelli di congestione invariati rispetto alla situazione attuale.

SCENARIO B (2026) – RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DI TRAFFICO

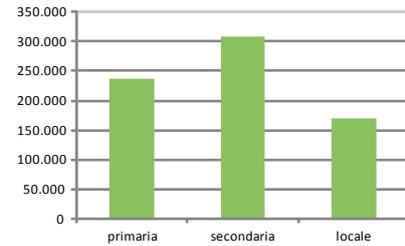
RIPARTIZIONE MODALE

Mezzo di trasporto	SPOSTAMENTI (ora punta mattino)				
	interni	entrate	uscite	TOT	var.
non motorizzato	11.925	1.820	872	14.617	+0,9%
privato	32.246	25.770	13.881	71.896	+11,9%
P+R		1.261		1.261	+134,6%
pubblico	13.578	26.400	1.386	41.364	+15,0%
<b>TOTALE</b>	<b>57.748</b>	<b>55.252</b>	<b>16.139</b>	<b>129.139</b>	<b>+12,1%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+5,8%</b>	<b>+19,7%</b>	<b>+11,1%</b>	<b>+12,1%</b>	



TRAFFICO PRIVATO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI					
	estensione rete stradale	volume di traffico (ora di punta)	tempi di percorrenza (ora di punta)	Velocità medie	volume di traffico in congestione	variazione su scenario 2016
	km	vkm	vh	km/h	vkm	%
primaria	99	236.047	4.933	47,9	55.847	+0,8%
secondaria	322	307.880	15.431	20,0	47.686	-6,8%
locale	753	168.827	13.733	12,3	17.017	+23,5%
<b>TOTALE</b>	<b>1.175</b>	<b>712.754</b>	<b>34.097</b>	<b>20,9</b>	<b>120.550</b>	<b>+0,2%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+3,6%</b>	<b>+10,9%</b>	<b>+7,4%</b>	<b>+3,2%</b>	<b>+0,2%</b>	



TRASPORTO PUBBLICO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI							
	percorsenze offerte		passengeri trasportati	tempi percor.	volume di traffico	variazione	percorsenze medie	velocità medie
	veic*km	posti*km	pax	pax*h	pax*km	%	km/pax	km/h
Metropolitana M1	397		13.068	2.208	61.773	+165,5%	4,73	28,0
Tram T2						=		
Tram T3						=		
Busvia B4	875		22.889	4.540	82.067	=	3,59	18,1
Resto rete area urb.	1.674		21.372	4.669	95.536	-27,0%	4,47	20,5
<b>SUBTOTALE</b>	<b>2.946</b>		<b>57.329</b>	<b>11.417</b>	<b>239.376</b>	<b>+55,4%</b>	<b>4,18</b>	<b>21,0</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>-4,3%</b>	<b>=</b>	<b>+45,8%</b>	<b>+42,7%</b>	<b>+55,4%</b>		<b>+6,6%</b>	<b>+8,9%</b>
Ferrovia			21.835	7.896	525.978	+15,0%	24,09	66,6
Bus extraurbano	3.363		27.555	11.880	393.626	-20,7%	14,29	33,1
<b>TOTALE GEN.</b>			<b>106.719</b>	<b>31.192</b>	<b>1.158.980</b>	<b>+4,6%</b>	<b>10,86</b>	<b>37,2</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>=</b>	<b>=</b>	<b>+14,8%</b>	<b>-6,3%</b>	<b>+4,6%</b>		<b>-8,8%</b>	<b>+11,6%</b>

TOTALE PASSEGGERI/ANNO SU TPL **61,4** milioni di pax/anno

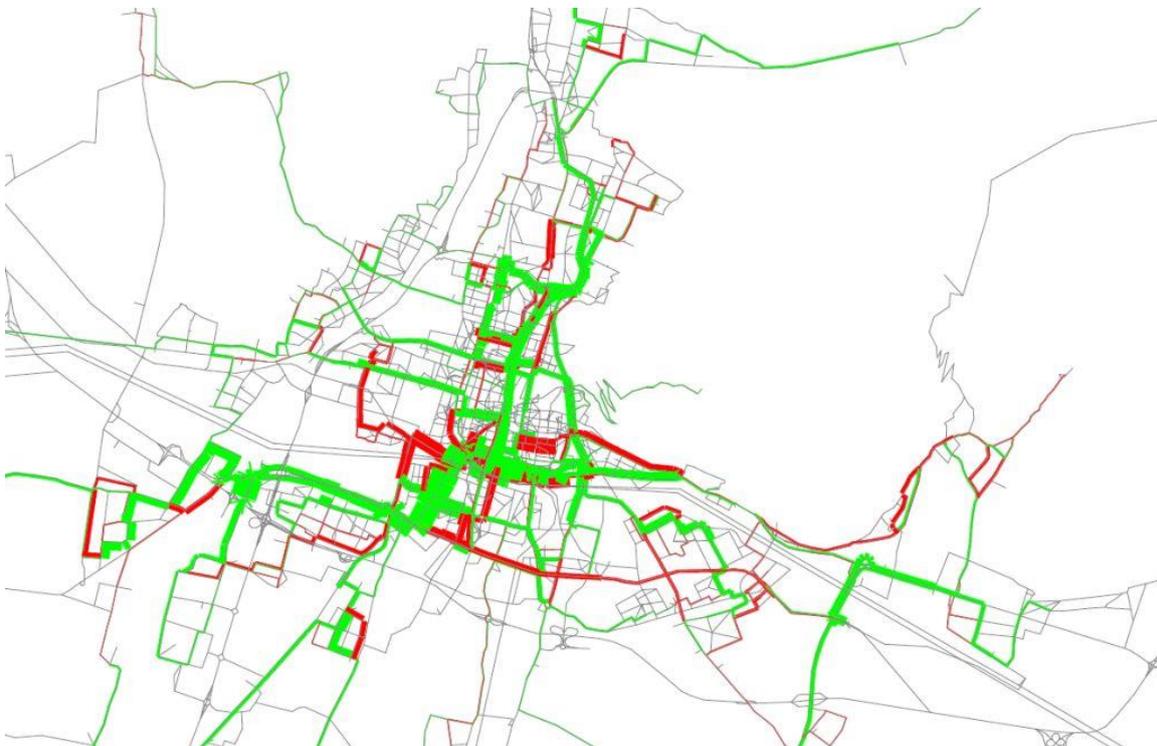
IMPATTO AMBIENTALE

Rete	SCENARIO 2026B							
	Consumi energetici tep/anno	Emissioni atmosferiche t/anno					Potenza acustica mW/h	Occup. visuale mch
		CO <sub>2</sub>	CO	COV	NO <sub>x</sub>	PM		
autostrada	83.663	253.787	1.467,2	361,7	45,23	27,35	74,99	=
primaria	40.353	122.427	638,4	172,6	20,44	12,32	53,88	38.221
secondaria	51.636	156.674	459,5	188,1	34,99	10,83	23,32	85.415
locale	43.864	132.879	588,4	157,8	35,60	11,46	10,09	236.904
<b>TOTALE</b>	<b>219.516</b>	<b>665.766</b>	<b>3.153,4</b>	<b>880,2</b>	<b>136,27</b>	<b>61,96</b>	<b>162,27</b>	<b>360.540</b>
trasp.pubblico	6.842	6.784	32	103	21	5	=	=
<b>TOTALE</b>	<b>226.357</b>	<b>672.550</b>	<b>3.185,0</b>	<b>982,7</b>	<b>157,17</b>	<b>67,06</b>	<b>162,27</b>	<b>360.540</b>

ASSEGNAZIONE TRASPORTO PRIVATO – variazioni sullo scenario di riferimento (blu aumento, arancio diminuzione).



ASSEGNAZIONE TRASPORTO PUBBLICO URBANO – variazioni sullo scenario di riferimento (verde aumento, rosso diminuzione).



## 4.4 SCENARIO T

### 4.4.1 Principali interventi di piano

Lo scenario T assume una struttura di rete molto simile a quella dello scenario B, con frequenze analoghe ma l'importante differenza di una diversa soluzione tecnologica e capacità per le linee 2 e 3, realizzate come **tramvie** anziché come busvie.

Ciò comporta, fra l'altro, una maggiore rigidità nella gestione della struttura di linea, non essendo più ipotizzabili prolungamenti verso i Comuni di area urbana, che resterebbero così serviti da linee attestata ai capilinea esterni delle tramvie e/o istradati su percorsi urbani alternativi.

Nel contempo, le caratteristiche di velocità e capacità proprie dei sistemi ferrotramviari rendono ipotizzabile l'inserimento delle nuove linee di forza nel sistema degli attestamenti esterni, in particolare mediante la realizzazione di un **parcheggio di interscambio in zona Fiera**, a servizio dei flussi veicolari provenienti da Ovest.

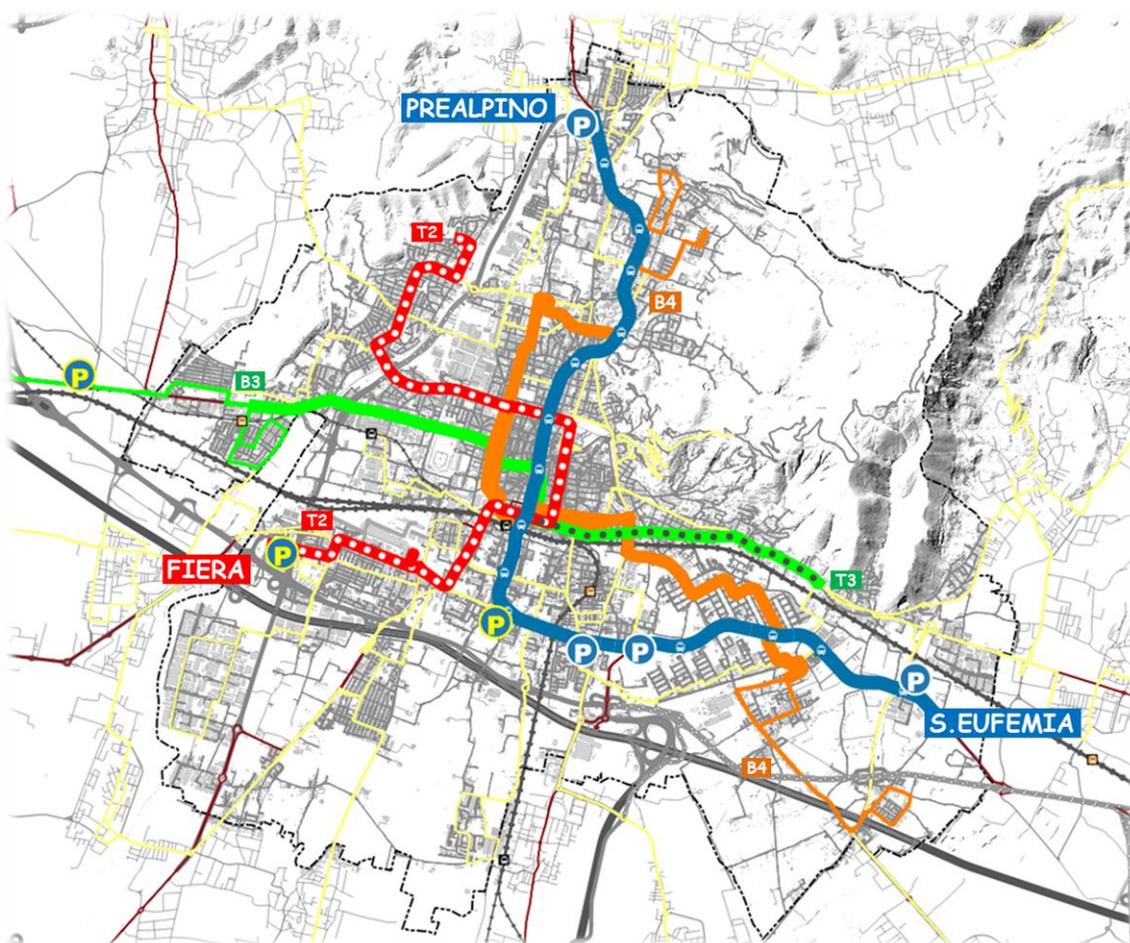


Figura 4.6 – Scenario T

#### 4.4.2 Stima dei costi

Rispetto al precedente, lo scenario T comporta un considerevole incremento degli oneri di investimento: considerando anche la realizzazione del deposito e le protezioni della linea B4 (che resta organizzata come busvia), è possibile stimare un importo pari ad oltre **320 milioni di €**.

Aggiungendo gli oneri corrispondenti ai principali potenziamenti della rete viaria (invariati rispetto allo scenario B), il totale sale sino a circa **500 milioni di €**.

La **quota direttamente imputabile all'Amministrazione Comunale** per la realizzazione delle linee di forza, calcolata ipotizzando che resti a suo carico il 40% dei costi di investimento, risulta pari a quasi **140 milioni di €**.

<b>COSTO STIMATO (IVA inclusa)</b>			
	opere civili e impianti	veicoli	TOT
<b>Intervento</b>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>
Linea T2 (Oltremella-centro-Fiera)	160,98	45,93	<b>206,90</b>
Linea T3 (centro-S.Eufemia)	58,55	17,66	<b>76,22</b>
Deposito	21,00		<b>21,00</b>
Linea B4 (Ospedale-ring-S.Polo)	14,26	4,80	<b>19,06</b>
<b>Subtotale rete forza TPL</b>	<b>254,79</b>	<b>68,39</b>	<b>323,18</b>
<i>Interventi sulla rete viaria*</i>	176,85	=	<b>176,85</b>
<b>TOTALE</b>	<b>431,64</b>	<b>68,39</b>	<b>500,04</b>
<b>Costi ipotizzabili a carico del Comune</b>	<b>109,05</b>	<b>29,76</b>	<b>138,80</b>

*\* Riqualficazione tratta urbana tang.Ovest, 3° corsia tang.Sud, bretelle  
S.Zeno, Vallecamonica, Caionvico*

Considerando anche i costi di esercizio, assumendo condizioni costanti rispetto all'attuale gestione della rete e proiettando e attualizzandone la spesa su 40 anni, il costo complessivo della rete di forza del TPL è pari a circa **550 milioni di €** e quello complessivo con anche gli interventi sulla rete viaria è di quasi **810 milioni di €**.

#### 4.4.3 Risultati attesi

Le simulazioni di traffico evidenziano che la tramvia dispone di un potenziale attrattivo di domanda superiore a quello delle busvie: la quota modale del trasporto pubblico recupera un altro punto percentuale, con un valore stimato di quasi 63 milioni di passeggeri/anno.

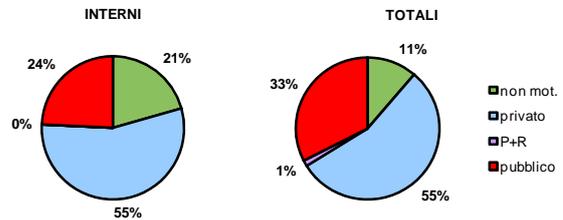
Questo risultato risente positivamente della presenza del parcheggio di interscambio in zona Fiera, caratterizzato da un discreto potere attrattivo nei confronti del traffico proveniente dall'esterno, ma subisce alcune limitazioni connesse alla minore capillarità sui quartieri esterni e nei Comuni di corona. Per quanto concerne l'Oltremella, l'assenza di diramazioni terminali lascerebbe scoperta l'area della clinica S.Anna, con conseguente indebolimento del servizio lungo l'intero asse di via Volturmo.

Nel complesso, anche in questo caso l'effetto sul traffico motorizzato individuale appare modesto (+10% delle percorrenze rispetto alla situazione attuale), anche se la maggiore efficacia nell'intercettare i flussi provenienti dall'esterno si tradurrebbe in un più forte impatto sulla congestione stradale (-9% rispetto allo scenario odierno).

SCENARIO T (2026) – RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DI TRAFFICO

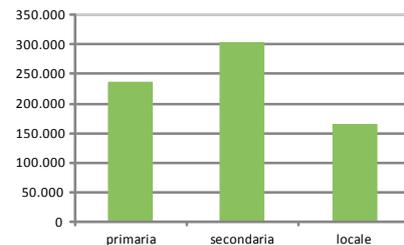
RIPARTIZIONE MODALE

Mezzo di trasporto	SPOSTAMENTI (ora punta mattino)				
	interni	entrate	uscite	TOT	var.
non motorizzato	11.925	1.820	872	14.617	+0,9%
privato	32.029	25.181	13.876	71.086	+10,7%
P+R		1.738		1.738	+223,4%
pubblico	14.057	26.504	1.389	41.951	+16,6%
<b>TOTALE</b>	<b>58.011</b>	<b>55.244</b>	<b>16.137</b>	<b>129.392</b>	<b>+12,3%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+6,3%</b>	<b>+19,7%</b>	<b>+11,1%</b>	<b>+12,3%</b>	



TRAFFICO PRIVATO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI					
	estensione rete stradale km	volume di traffico (ora di punta) vkm	tempi di percorrenza (ora di punta) vh	Velocità medie km/h	volume di traffico in congestione vkm	variazione su scenario 2016 %
primaria	99	237.660	5.260	45,2	49.603	-10,4%
secondaria	322	303.500	15.478	19,6	42.553	-16,9%
locale	751	165.777	13.722	12,1	16.892	+22,6%
<b>TOTALE</b>	<b>1.172</b>	<b>706.937</b>	<b>34.460</b>	<b>20,5</b>	<b>109.048</b>	<b>-9,4%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+3,3%</b>	<b>+10,0%</b>	<b>+8,6%</b>	<b>+1,3%</b>	<b>-9,4%</b>	



TRASPORTO PUBBLICO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI							
	percorsenze offerte		passengeri trasportati	tempi perc.	volume di traffico	variazione	percorsenze medie	velocità medie
	veic*km	posti*km	pax	pax*h	pax*km	%	km/pax	km/h
Metropolitana M1	397		12.983	2.366	66.203	+184,6%	5,10	28,0
Tram T2+T3	311		14.040	2.474	39.620	=	2,82	16,0
Tram T3						=		
Busvia B4	490		10.219	1.637	27.454	=	2,69	16,8
Resto rete area urb.	1.790		23.536	5.323	111.134	-15,0%	4,72	20,9
<b>SUBTOTALE</b>	<b>2.988</b>		<b>60.778</b>	<b>11.801</b>	<b>244.411</b>	<b>+58,6%</b>	<b>4,02</b>	<b>20,7</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>-2,9%</b>	<b>=</b>	<b>+54,5%</b>	<b>+47,4%</b>	<b>+58,6%</b>		<b>+2,6%</b>	<b>+7,6%</b>
Ferrovia			21.632	7.878	526.089	+15,0%	24,32	66,8
Bus extraurbano	3.241		27.576	11.711	386.592	-22,1%	14,02	33,0
<b>TOTALE GEN.</b>			<b>109.986</b>	<b>31.390</b>	<b>1.157.092</b>	<b>+4,4%</b>	<b>10,52</b>	<b>36,9</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>=</b>	<b>=</b>	<b>+18,3%</b>	<b>-5,7%</b>	<b>+4,4%</b>		<b>-11,7%</b>	<b>+10,7%</b>

TOTALE PASSEGGERI/ANNO SU TPL **62,9** milioni di pax/anno

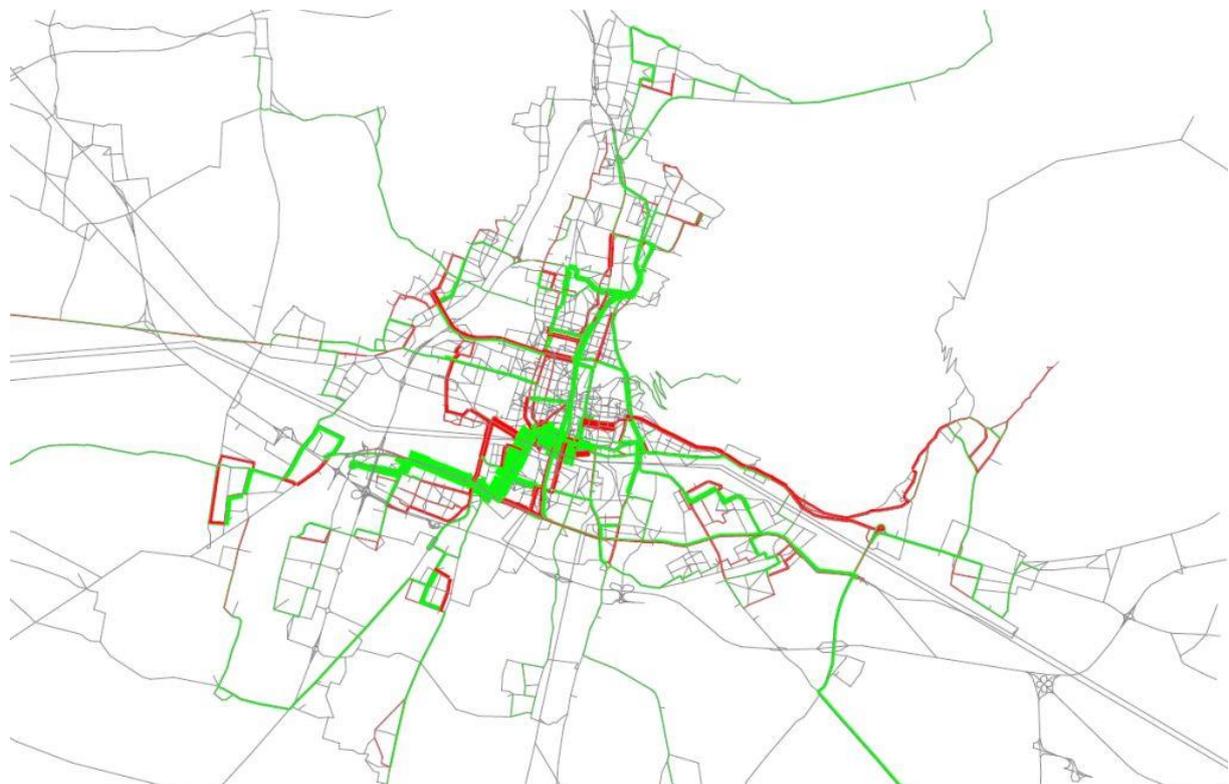
IMPATTO AMBIENTALE

Rete	SCENARIO 2026T							
	Consumi energetici tep/anno	Emissioni atmosferiche t/anno					Potenza acustica mW/h	Occup. visuale mch
		CO <sub>2</sub>	CO	COV	NO <sub>x</sub>	PM		
autostrada	83.663	253.787	1.467,2	361,7	45,23	27,35	74,99	=
primaria	40.633	123.275	642,8	173,7	20,59	12,41	54,24	38.496
secondaria	50.898	154.436	453,0	185,5	34,48	10,68	23,02	84.168
locale	43.173	130.788	578,7	155,3	34,98	11,27	9,96	234.764
<b>TOTALE</b>	<b>218.367</b>	<b>662.285</b>	<b>3.141,7</b>	<b>876,2</b>	<b>135,29</b>	<b>61,70</b>	<b>162,20</b>	<b>357.428</b>
trasp.pubblico	6.860	6.543	31	100	21	5	=	=
<b>TOTALE</b>	<b>225.227</b>	<b>668.829</b>	<b>3.172,4</b>	<b>976,0</b>	<b>155,91</b>	<b>66,62</b>	<b>162,20</b>	<b>357.428</b>

ASSEGNAZIONE TRASPORTO PRIVATO – variazioni sullo scenario di riferimento (blu aumento, arancio diminuzione).



ASSEGNAZIONE TRASPORTO PUBBLICO URBANO – variazioni sullo scenario di riferimento (verde aumento, rosso diminuzione).



## 4.5 SCENARIO M

### 4.5.1 Principali interventi di piano

Lo scenario M differisce dai due precedenti, essenzialmente in quanto focalizza i potenziamenti della rete di forza sull'estensione della rete metropolitana, in tutte e tre le direzioni contemplate dai programmi già definiti negli anni scorsi:

- verso **Nord**, sino a **San Vigilio di Concesio**, dove si prevede di realizzare un nuovo parcheggio di interscambio a servizio dei flussi veicolari provenienti non soltanto dalla Valtrompia, ma anche dalla Franciacorta, che potrà beneficiare della nuova connessione autostradale proveniente da Ospitaletto (il prolungamento della M1 è qui considerato alternativo alla bretella di penetrazione urbana verso la tangenziale Ovest);
- verso **Est**, sino alla stazione ferroviaria di **Rezzato**;
- verso **Ovest**, mediante la realizzazione della tratta **Lamarmora-Fiera**, secondo le opere già predisposte lungo la linea, per la quale si ipotizza un servizio a spola, in considerazione della configurazione della stazione Lamarmora<sup>32</sup>.

La rete urbana resta comunque completata dalle tre busvie B2, B3 e B4.

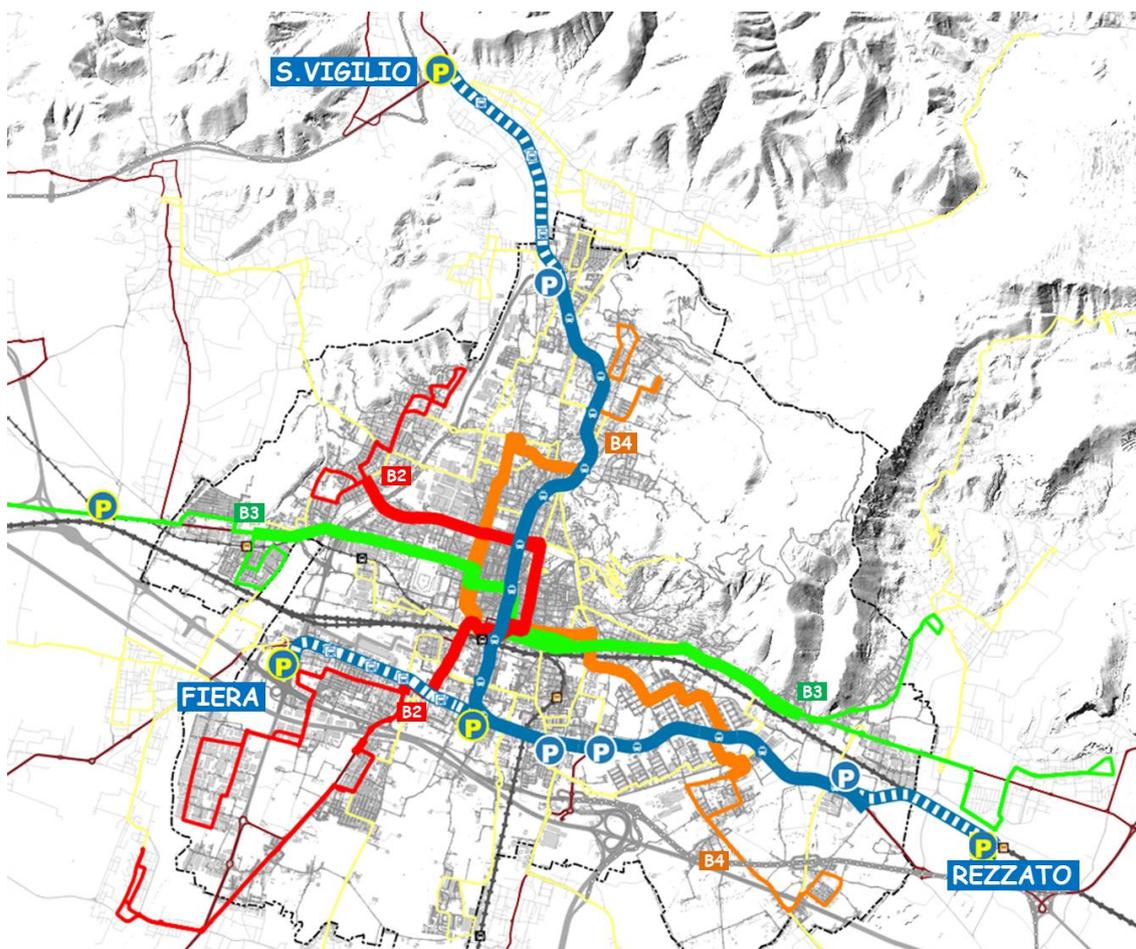


Figura 4.7 – Scenario M

<sup>32</sup> La configurazione dell'attuale linea metropolitana non consente l'istradamento dei treni dal capolinea Fiera in direzione centro, obbligando i passeggeri a un interscambio metro-metro in corrispondenza della stazione Lamarmora.

#### 4.5.2 Stima dei costi

Lo scenario M comporta costi di investimento decisamente rilevanti che, aggiornando le stime già prodotte in sede progettuale per i tre prolungamenti, sfiorano la soglia dei **500 milioni di €**.

Aggiungendo gli oneri corrispondenti ai principali potenziamenti della rete viaria (invariati rispetto allo scenario B), il totale sale sino a **675 milioni di €**.

La **quota direttamente imputabile all'Amministrazione Comunale** per la realizzazione dei prolungamenti della metropolitana, calcolata ipotizzando che resti a suo carico il 40% dei costi di investimento all'interno del territorio comunale ed al 20% di quelli all'esterno, risulta dell'ordine dei **140 milioni di €**.

<b>COSTO STIMATO (IVA inclusa)</b>			
	opere civili e impianti	veicoli	TOT
<b>Intervento</b>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>
Prolungamento M1 Concesio / S.Vigilio	171,71	35,53	<b>207,24</b>
Prolungamento Fiera (M2)	174,91	27,19	<b>202,10</b>
Prolungamento M1 Rezzato	72,43	16,64	<b>89,06</b>
<b>Subtotale rete forza TPL</b>	<b>419,04</b>	<b>79,36</b>	<b>498,40</b>
<i>Interventi sulla rete viaria*</i>	176,85	=	<b>176,85</b>
<b>TOTALE</b>	<b>595,89</b>	<b>79,36</b>	<b>675,25</b>
<b>Costi ipotizzabili a carico del Comune</b>	<b>116,10</b>	<b>21,08</b>	<b>137,19</b>

*\* Riqualficazione tratta urbana tang.Ovest, 3° corsia tang.Sud, bretelle S.Zeno, Vallecamonica, Caionvico*

Considerando anche i costi di esercizio, assumendo condizioni costanti rispetto all'attuale gestione della rete, proiettandone ed attualizzandone la spesa su 40 anni, il costo complessivo della rete di forza del TPL è superiore a **900 milioni di €** e quello complessivo con anche gli interventi sulla rete viaria è di quasi **1,2 miliardi di €**.

#### 4.5.3 Risultati attesi

Dalle simulazioni si evince che lo scenario M presenta una capacità attrattiva di domanda sul trasporto pubblico analoga a quello dello scenario T: la quota modale raggiunge anche in questo caso il 33%, con un totale di circa **61 milioni di passeggeri/anno**.

Il risultato è però ottenuto in modo molto diverso, in quanto deriva sostanzialmente dalla maggiore capacità di intercettazione dei flussi esterni provenienti da Nord e in parte anche da Ovest, anche se la tratta Lamarmora-Fiera presenta una funzionalità analoga a quella della linea tramviaria, in ragione dei maggiori tempi di viaggio imposti dall'interscambio nella stazione di Lamarmora.

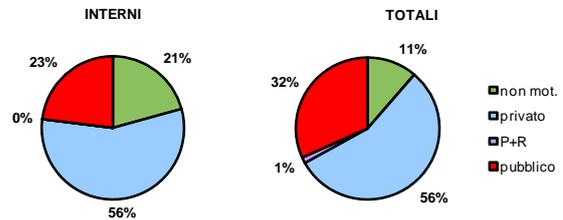
Scarsamente efficace risulta invece il prolungamento verso Rezzato, che non riesce a servire in modo diretto i vicini centri di corona, separati dalla linea ferroviaria, e non offre particolari vantaggi per l'interscambio dei flussi provenienti da Est, che beneficiando della terza corsia in tangenziale non hanno problemi ad accedere direttamente al parcheggio di S.Eufemia.

In ragione di questi risultati parzialmente contrastanti, anche questo scenario tende a indurre effetti abbastanza modesti sul traffico veicolare privato (percorrenze crescenti dell'11% rispetto alla situazione attuale), con una riduzione del traffico in congestione (-2%) meno importante rispetto a quella consentita dalla tramvia.

SCENARIO M (2026) – RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DI TRAFFICO

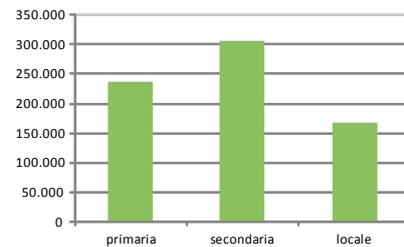
RIPARTIZIONE MODALE

Mezzo di trasporto	SPOSTAMENTI (ora punta mattino)				
	interni	entrate	uscite	TOT	var.
non motorizzato	11.925	1.820	872	14.617	+0,9%
privato	32.420	25.415	13.933	71.768	+11,7%
P+R		1.738		1.738	+223,4%
pubblico	13.256	26.259	1.325	40.839	+13,5%
<b>TOTALE</b>	<b>57.601</b>	<b>55.232</b>	<b>16.131</b>	<b>128.963</b>	<b>+11,9%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+5,6%</b>	<b>+19,7%</b>	<b>+11,1%</b>	<b>+11,9%</b>	



TRAFFICO PRIVATO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI					
	estensione rete stradale km	volume di traffico (ora di punta) vkm	tempi di percorrenza (ora di punta) vh	Velocità medie km/h	volume di traffico in congestione vkm	variazione su scenario 2016 %
primaria	99	237.205	4.877	48,6	48.784	-11,9%
secondaria	322	305.911	15.721	19,5	51.922	+1,4%
locale	753	168.719	14.040	12,0	17.732	+28,7%
<b>TOTALE</b>	<b>1.175</b>	<b>711.835</b>	<b>34.638</b>	<b>20,6</b>	<b>118.438</b>	<b>-1,6%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+3,6%</b>	<b>+10,8%</b>	<b>+9,1%</b>	<b>+1,5%</b>	<b>-1,6%</b>	



TRASPORTO PUBBLICO

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI							
	percorsenze offerte		passengeri trasportati	tempi perc.	volume di traffico	variazione	percorsenze medie	velocità medie
	veic*km	posti*km	pax	pax*h	pax*km	%	km/pax	km/h
Metropolitana M1	548		15.963	2.642	74.017	+218,2%	4,64	28,0
Tram T2						=		
Tram T3						=		
Busvia B4	811		22.601	4.193	71.953	=	3,18	17,2
Resto rete area urb.	1.663		22.550	5.014	105.209	-19,6%	4,67	21,0
<b>SUBTOTALE</b>	<b>3.022</b>		<b>61.114</b>	<b>11.848</b>	<b>251.179</b>	<b>+63,0%</b>	<b>4,11</b>	<b>21,2</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>-1,8%</b>	<b>=</b>	<b>+55,4%</b>	<b>+48,0%</b>	<b>+63,0%</b>	<b>=</b>	<b>+4,9%</b>	<b>+10,1%</b>
Ferrovia			21.306	7.834	523.440	+14,4%	24,57	66,8
Bus extraurbano	3.190		27.021	10.926	372.670	-24,9%	13,79	34,1
<b>TOTALE GEN.</b>			<b>109.441</b>	<b>30.608</b>	<b>1.147.289</b>	<b>+3,6%</b>	<b>10,48</b>	<b>37,5</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>=</b>	<b>=</b>	<b>+17,7%</b>	<b>-8,0%</b>	<b>+3,6%</b>	<b>=</b>	<b>-12,0%</b>	<b>+12,6%</b>

TOTALE PASSEGGERI/ANNO SU TPL **61,3** milioni di pax/anno

IMPATTO AMBIENTALE

Rete	SCENARIO 2026M							
	Consumi energetici tep/anno	Emissioni atmosferiche t/anno					Potenza acustica mW/h	Occup. visuale mch
		CO <sub>2</sub>	CO	COV	NO <sub>x</sub>	PM		
autostrada	83.663	253.787	1.467,2	361,7	45,23	27,35	74,99	=
primaria	40.546	123.011	641,4	173,4	20,53	12,38	54,15	38.392
secondaria	51.308	155.680	456,6	186,9	34,78	10,76	23,16	84.884
locale	43.850	132.836	588,3	157,8	35,59	11,45	10,10	236.942
<b>TOTALE</b>	<b>219.367</b>	<b>665.314</b>	<b>3.153,4</b>	<b>879,8</b>	<b>136,13</b>	<b>61,94</b>	<b>162,39</b>	<b>360.218</b>
trasp.pubblico	6.603	6.437	30	98	20	5	=	=
<b>TOTALE</b>	<b>225.970</b>	<b>671.751</b>	<b>3.183,4</b>	<b>977,5</b>	<b>156,16</b>	<b>66,79</b>	<b>162,39</b>	<b>360.218</b>

ASSEGNAZIONE TRASPORTO PRIVATO – variazioni sullo scenario di riferimento (blu aumento, arancione diminuzione).



ASSEGNAZIONE TRASPORTO PUBBLICO URBANO – variazioni sullo scenario di riferimento per il TPL urbano (verde aumento, rosso diminuzione).



## 4.6 RIEPILOGO DEI RISULTATI

Nel complesso, l'esame dei tre scenari "di prima generazione", pur non evidenziando un chiaro ordine di priorità fra le opzioni prese in esame, consente di evidenziare alcuni punti essenziali per la costruzione della strategia più efficace di governo del sistema di mobilità bresciano.

Facendo riferimento in primo luogo all'obiettivo di riequilibrio della rete di trasporto pubblico di area urbana, è possibile evidenziare che le analisi condotte:

- confermano l'**attrattività delle linee di forza B2/T2, B3/T3 e B4**, che vengono a costituire un punto di riferimento consolidato per l'organizzazione dell'intera rete a scala urbana;
- evidenziano comunque alcune rigidità del sistema tramviario nella configurazione proposta, in particolare a servizio dell'Oltremella.

Nel contempo, se si fa riferimento alle problematiche inerenti il traffico proveniente dall'esterno, è possibile constatare che:

- il sistema ferroviario suburbano appare generalmente efficace nell'attrarre domanda, riversandola nel nodo stazione con forte effetto sinergico sui carichi della linea M1;
- i prolungamenti della linea M1 appaiono efficaci a supporto dell'interscambio strada+metrò soprattutto in direzione Nord, ove il parcheggio di S.Vigilio risulta in grado di servire flussi provenienti sia dalla Valtrompia sia dalla Franciacorta; molto più ridotta appare la funzionalità dell'estensione verso Est (Rezzato);
- per quanto riguarda il quadrante Ovest, alcuni risultati vengono conseguiti operando sul sistema ferroviario suburbano e/o dirottando flussi verso il nodo di San Vigilio, mentre la funzionalità dell'interscambio Fiera, ottenuta estendendo il sistema metropolitano, appare penalizzata dalla necessità di interscambio a Lamarmora, con risultati paragonabili a quelli ottenibili con una tramvia il più possibile veloce sull'asse Orzinuovi-Corsica.

In ogni caso, il quadro associato ai soli potenziamenti dell'offerta di trasporto pubblico, articolato per quartiere e direttrice esterna, non appare nel suo complesso sufficiente a contenere la crescita del traffico motorizzato individuale che, sulla spinta della domanda proveniente dall'esterno, risulta in tutti i casi maggiore di circa il 10% rispetto ai valori odierni.

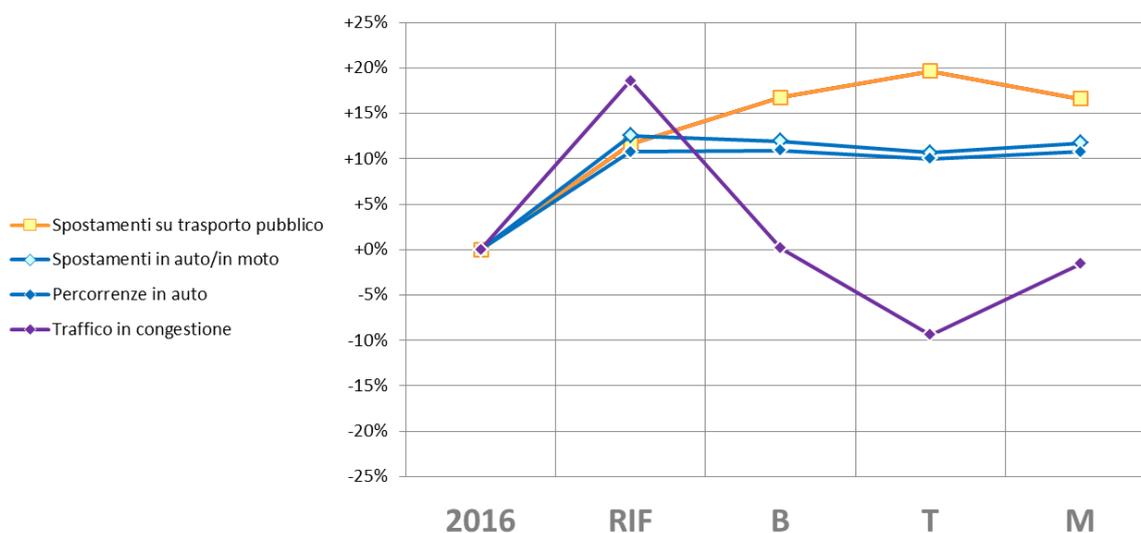


Figura 4.8 – Grafico riepilogativo dei risultati – scenari B, T, M (ora di punta)

	<b>SCENARI - BASE AL 2026</b> (variazioni rispetto a situazione odierna)			
	<b>RIF</b>	<b>B</b>	<b>T</b>	<b>M</b>
Spostamenti in auto/in moto (ora di punta)	+13%	+12%	+11%	+12%
Spostamenti su trasporto pubblico (ora di punta)	+12%	+17%	+20%	+17%
Percorrenze in auto (ora di punta)	+11%	+11%	+10%	+11%
Traffico in congestione (ora di punta)	+19%	+0%	-9%	-2%
Totale mln pass./anno su TPL area urbana	58,6	61,4	62,9	61,3
Variazione su scenario 2016	+12%	+17%	+20%	+17%

Da questo punto di vista, appare chiara la necessità di affiancare ai potenziamenti dell’offerta anche opportune misure di accompagnamento, che includono quanto meno:

- una maggiore incentivazione della mobilità ciclistica;
- una limitata estensione del perimetro della sosta tariffata, estesa anche ai quartieri subcentrali non direttamente serviti dalla metropolitana (zona di Porta Milano compresa fra il Ring e il cimitero Vantiniano, Don Bosco, Lamarmora, Porta Venezia);
- più efficaci politiche di domanda, finalizzate ad ampliare la platea di cittadini che prende in esame l’opzione “trasporto pubblico”.

Inoltre, i risultati ottenuti con riferimento ai tre scenari B, T, M, nell’evidenziare i punti di forza e di debolezza delle singole soluzioni ipotizzate, offrono anche spunti per la loro integrazione in uno scenario più efficace.

A quest’ultimo proposito, è possibile osservare che:

- ✓ il consolidamento della rete di forza strutturata su quattro linee consente di ipotizzare che gli scenari B e T non siano del tutto alternativi tra loro, ma presentino una importante complementarità temporale, in quanto la realizzazione delle busvie può essere vista come anticipazione a breve termine della rete tranviaria da realizzarsi a medio termine;
- ✓ questa stessa rete di forza presenta una configurazione del tutto complementare con l’estensione della rete metropolitana dimostratasi più efficace, cioè quella rivolta verso Nord, a servire un quadrante urbano/metropolitano comunque non coperto da altre linee di forza né dalla ferrovia.

In tal senso, è possibile immaginare che la definizione dello scenario ultimo di piano, P, possa derivare da una sorta di successione temporale fra le tre opzioni prese in esame:

- ⇒ a breve termine, realizzando il sistema delle tre busvie B2, B3 e B4 contenuto nello scenario B, opportunamente integrato nel più complessivo ridisegno dei servizi bus sia urbani sia extraurbani;
- ⇒ a medio termine, portando a tecnologia ferrotranviaria le linee T1 e T2 (opportunamente riviste nel tracciato per ovviare alle problematiche riscontrate nell’Oltremella);
- ⇒ a lungo termine, estendendo la linea M1 sino al parcheggio di interscambio di San Vigilio, in alternativa alla realizzazione della bretella autostradale di penetrazione urbana.

## 4.7 SCENARIO DI PIANO

### 4.7.1 Principali interventi di piano

Lo scenario di piano P, definito come sintesi dei tre scenari B, T e M, include dunque, a regime, una rete formata da quattro linee di forza, così configurate:

- linea metropolitana M1, estesa verso Nord sino al parcheggio di interscambio di S.Vigilio;
- linea tramviaria T2, Oltremella (Pendolina) – Centro – Stazione FS – Fiera (casello Brescia Ovest);
- linea tramviaria T3 Oltremella (Vallecamonica) – Centro – S.Eufemia (Bornata);
- linea bus B4 Ospedale – Veneto– Stazione FS – Foro Boario – S.Polo.

Lo scenario è completato dal potenziamento della rete ciclabile, dall'estensione del perimetro della sosta tariffata, e dall'implementazione di politiche di domanda, volte a fidelizzare l'utenza del trasporto pubblico e ad ampliare la platea degli utenti che prendono in considerazione scelte modali diverse dalla mobilità motorizzata individuale.

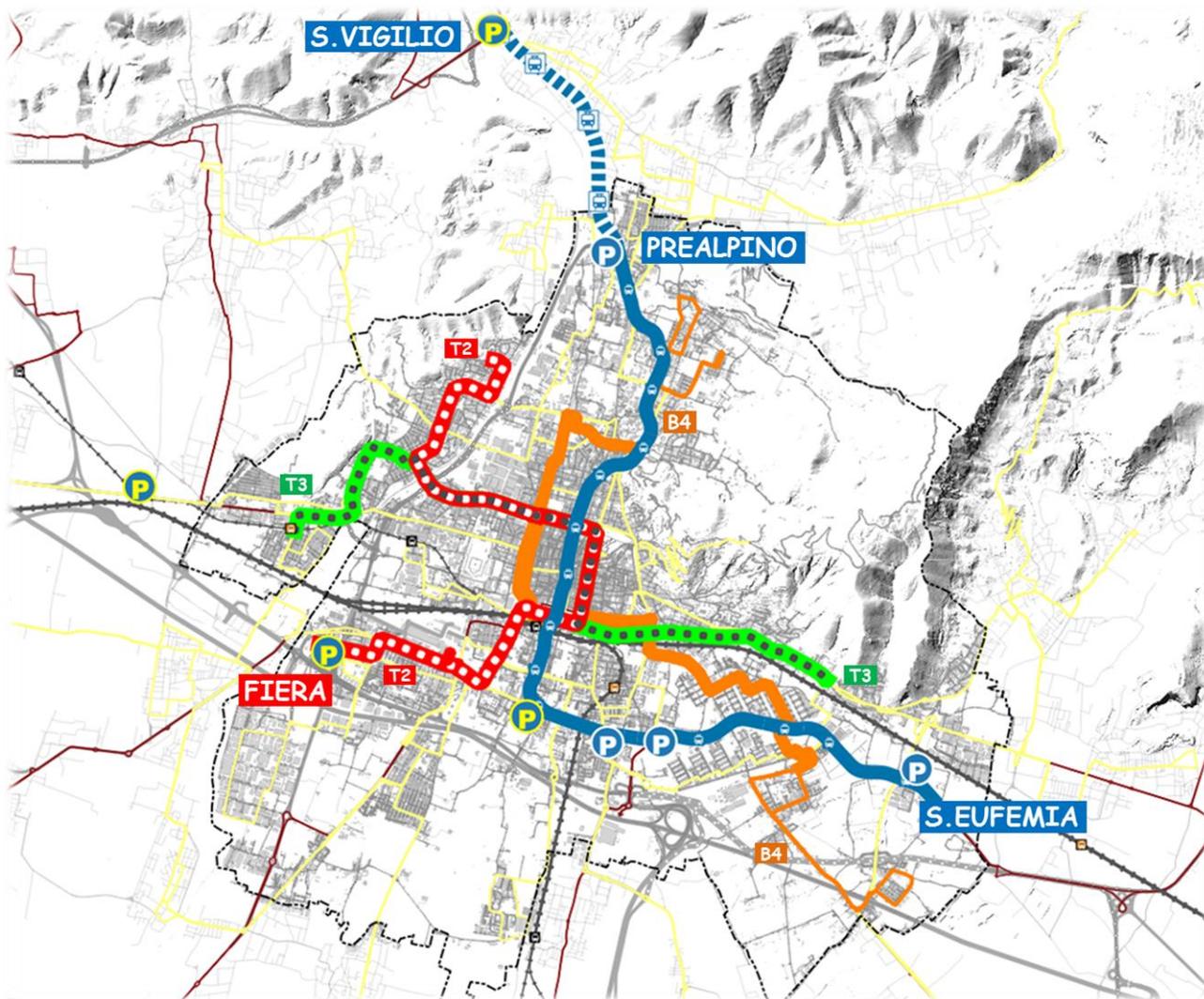


Figura 4.9 – Scenario di piano (P)

#### 4.7.2 Stima dei costi

La stima dei costi di investimento sottesi allo scenario P, ottenuta per combinazione dei valori imputati agli scenari di prima generazione, assomma a circa **610 milioni di €** che, aggiungendo gli oneri per la rete viaria, conducono ad un totale di circa **785 milioni di €**.

La **quota direttamente imputabile all'Amministrazione Comunale** per la realizzazione delle linee di forza, calcolata, ipotizzando che restino a suo carico il 10% degli oneri per il prolungamento della linea M1, il 40% di quelli per la realizzazione della rete tranviaria, ed il 90% di quelli per la realizzazione della busvia residua, risulta dell'ordine dei **190 milioni di €**.

<b>COSTO STIMATO (IVA inclusa)</b>			
	opere civili e impianti	veicoli	TOT
<b>Intervento</b>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>
Prolungamento M1 Concesio / S.Vigilio	171,71	35,53	<b>207,24</b>
Linea T2 (Pendolina-centro-Fiera)	160,98	45,93	<b>206,90</b>
Linea T3 (Valcamonica-centro-S.Eufemia)	107,23	45,93	<b>153,16</b>
Deposito	22,04		<b>22,04</b>
Linea B4 (Ospedale-ring-S.Polo)	14,26	4,80	<b>19,06</b>
<b>Subtotale rete forza TPL</b>	<b>476,21</b>	<b>132,19</b>	<b>608,40</b>
<i>Interventi sulla rete viaria*</i>	176,85	=	<b>176,85</b>
<b>TOTALE</b>	<b>653,06</b>	<b>132,19</b>	<b>785,25</b>

<b>Costi ipotizzabili a carico del Comune</b>	<b>146,10</b>	<b>44,62</b>	<b>190,72</b>
---	---------------	--------------	---------------

\* Riqualficazione tratta urbana tang.Ovest, 3° corsia tang.Sud, bretelle S.Zeno, Vallecamonica, Caionvico

Considerando anche i costi di esercizio, assumendo condizioni costanti rispetto all'attuale gestione della rete e proiettando e attualizzandone la spesa su 40 anni, il costo complessivo della rete di forza del TPL è superiore al **miliardo di €** e quello complessivo con anche gli interventi sulla rete viaria supera **1,3 miliardi di €**.

<b>Intervento</b>	<b>COSTO STIMATO (IVA inclusa)</b>			
	investimento	esercizio	TOT (40anni)	Val.attuale
	<i>mln €</i>	<i>mln €/anno</i>	<i>mln €</i>	<i>mln €</i>
Prolungamento M1 Concesio / S.Vigilio	207,24	8,07	<b>530,00</b>	<b>408,63</b>
Linea T2 (Pendolina-centro-Fiera)	206,90	3,87	<b>361,72</b>	<b>303,51</b>
Linea T3 (Valcamonica-centro-S.Eufemia)	153,16	3,57	<b>295,84</b>	<b>242,18</b>
Deposito	22,04	0,00	<b>22,04</b>	<b>22,04</b>
Linea B4 (Ospedale-ring-S.Polo)	19,06	3,56	<b>161,57</b>	<b>107,98</b>
<b>Subtotale rete forza TPL</b>	<b>608,40</b>	<b>19,07</b>	<b>1.371,17</b>	<b>1.084,34</b>
<i>Interventi sulla rete viaria*</i>	176,85	3,70	<b>324,85</b>	<b>255,86</b>
<b>TOTALE</b>	<b>785,25</b>	<b>22,77</b>	<b>1.696,02</b>	<b>1.340,20</b>

\* Riqualficazione tratta urbana tang.Ovest, 3° corsia tang.Sud, bretelle S.Zeno, Vallecamonica, Caionvico

<b>COSTI RETE FORZA TPL A CARICO DEL COMUNE</b>	<b>190,72</b>	<b>11,44</b>	<b>648,38</b>	<b>476,28</b>
---	---------------	--------------	---------------	---------------

investimenti: 10% per M1; 40% per T2 e T3; 90% per B4  
 esercizio: 60% per M1, T2, T3 e B4

La **quota direttamente imputabile all'Amministrazione Comunale** per la realizzazione e l'esercizio delle linee di forza, calcolata ipotizzando che il 40% dei costi di esercizio siano coperti dagli introiti tariffari, risulta dell'ordine dei **480 milioni di €**.

---

#### 4.7.3 Risultati attesi

---

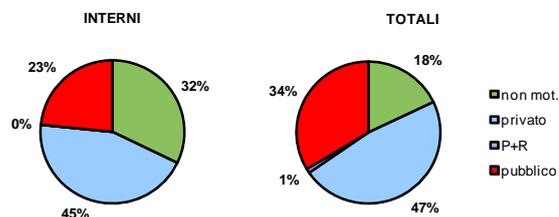
La sinergia fra le diverse misure di intervento, rivelatesi maggiormente efficaci, consente di rafforzare l'attrattività della rete del **trasporto pubblico** di area urbana, la cui quota modale sale sino al 34% (+1% da P+R), per un totale di circa **65 milioni di passeggeri/anno**.

Nel contempo, le politiche inerenti alla protezione e all'incentivazione della **mobilità non motorizzata** determinano una **crescita della corrispondente quota modale dal 13 al 18%** se riferita all'insieme degli spostamenti interni e di scambio, e dal 25 al 32% se riferita ai soli spostamenti interni alla città.

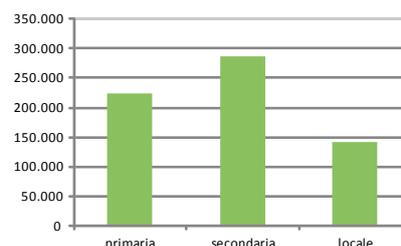
L'insieme di queste misure comporta una **stabilizzazione del trasporto motorizzato individuale** rispetto ai livelli assoluti odierni e una **riduzione della sua quota modale** al 47% del totale degli spostamenti.

**SCENARIO DI PIANO (2026) – RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DI TRAFFICO**
**RIPARTIZIONE MODALE**

Mezzo di trasporto	SPOSTAMENTI (ora punta mattino)				
	interni	entrate	uscite	TOT	var.
non motorizzato	19.076	3.743	731	23.549	+62,5%
privato	26.396	22.157	13.594	62.147	-3,3%
P+R		1.246		1.246	+131,8%
pubblico	13.896	28.620	1.431	43.947	+22,2%
<b>TOTALE</b>	<b>59.368</b>	<b>55.766</b>	<b>15.755</b>	<b>130.889</b>	<b>+13,6%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+8,8%</b>	<b>+20,8%</b>	<b>+8,5%</b>	<b>+13,6%</b>	


**TRAFFICO PRIVATO**

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI					
	estensione rete stradale km	volume di traffico (ora di punta) vkm	tempi di percorrenza (ora di punta) vh	Velocità medie km/h	volume di traffico in congestione vkm	variazione su scenario 2016 %
primaria	99	223.578	4.079	54,8	41.227	-25,6%
secondaria	322	286.386	13.132	21,8	40.653	-20,6%
locale	751	142.316	10.868	13,1	13.975	+1,5%
<b>TOTALE</b>	<b>1.173</b>	<b>652.280</b>	<b>28.079</b>	<b>23,2</b>	<b>95.855</b>	<b>-20,3%</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>+3,4%</b>	<b>+1,5%</b>	<b>-11,5%</b>	<b>+14,7%</b>		<b>-20,3%</b>


**TRASPORTO PUBBLICO**

Componente di rete	INDICATORI FUNZIONALI							
	percorsenze offerte		passengeri trasportati	tempi perc.	volume di traffico	variazione	percorsenze medie	velocità medie
	veic*km	posti*km	pax	pax*h	pax*km	%	km/pax	km/h
Metropolitana M1	513		13.794	2.651	74.300	+219,4%	5,39	28,0
Tram T2	260		11.818	2.154	35.559	=	3,01	16,5
Tram T3						=		
Busvia B4	262		7.168	1.104	18.737	=	2,61	17,0
Resto rete area urb.	1.989		27.260	5.755	118.061	-9,7%	4,33	20,5
<b>SUBTOTALE</b>	<b>3.024</b>		<b>60.040</b>	<b>11.663</b>	<b>246.657</b>	<b>+60,1%</b>	<b>4,11</b>	<b>21,1</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>-1,7%</b>	<b>=</b>	<b>+52,7%</b>	<b>+45,7%</b>	<b>+60,1%</b>		<b>+4,9%</b>	<b>+9,9%</b>
Ferrovia			22.486	8.176	543.176	+18,7%	24,16	66,4
Bus extraurbano	3.236		27.468	11.982	395.165	-20,4%	14,39	33,0
<b>TOTALE GEN</b>			<b>109.994</b>	<b>31.821</b>	<b>1.184.998</b>	<b>+7,0%</b>	<b>10,77</b>	<b>37,2</b>
<b>Variazione su 2016</b>	<b>=</b>	<b>=</b>	<b>+18,3%</b>	<b>-4,4%</b>	<b>+7,0%</b>		<b>-9,6%</b>	<b>+11,9%</b>

 TOTALE PASSEGGERI/ANNO SU TPL **65,1** milioni di pax/anno

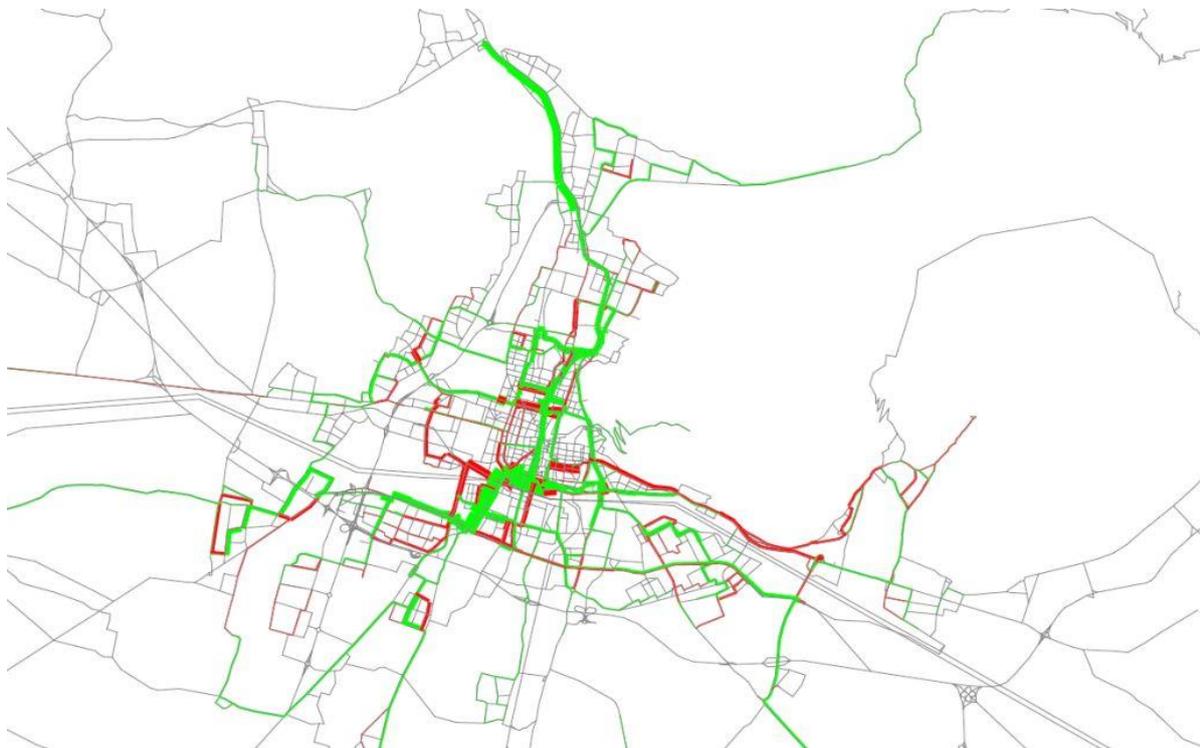
**IMPATTO AMBIENTALE**

Rete	SCENARIO 2026P							Potenza acustica mW/h	Occup. visuale mch
	Consumi energetici tep/anno	Emissioni atmosferiche t/anno					PM		
		CO <sub>2</sub>	CO	COV	NOx				
autostrada	83.663	253.787	1.467,2	361,7	45,23	27,35	74,99	=	
primaria	38.902	118.025	616,1	166,4	19,71	11,89	51,98	36.819	
secondaria	47.899	145.335	426,4	174,6	32,39	10,05	21,81	79.088	
locale	38.644	117.067	520,2	139,1	31,32	10,11	8,90	212.559	
<b>TOTALE</b>	<b>209.109</b>	<b>634.215</b>	<b>3.029,9</b>	<b>841,7</b>	<b>128,66</b>	<b>59,40</b>	<b>157,68</b>	<b>328.465</b>	
trasp.pubblico	7.197	6.606	31	102	21	5	=	=	
<b>TOTALE</b>	<b>216.306</b>	<b>640.821</b>	<b>3.061,2</b>	<b>943,5</b>	<b>149,97</b>	<b>64,36</b>	<b>157,68</b>	<b>328.465</b>	

ASSEGNAZIONE TRASPORTO PRIVATO – variazioni sullo scenario di riferimento (blu aumento, arancione diminuzione).



ASSEGNAZIONE TRASPORTO PUBBLICO URBANO – variazioni sullo scenario di riferimento per il TPL urbano (verde aumento, rosso diminuzione).



## 4.8 COMPARAZIONE FINALE

L'insieme di misure coordinate, contenute nello scenario di piano, consente di definire gli **obiettivi generali** a cui ambire con l'attuazione delle scelte pianificate:

- 1) stabilizzare l'incidenza del traffico veicolare privato ai livelli assoluti odierni, riducendone la quota modale a un livello inferiore al 50% degli spostamenti complessivi;
- 2) riversare parte della nuova domanda attesa a medio e a lungo termine sul sistema di trasporto pubblico di area urbana, facendolo passare da 53 a 65 milioni di passeggeri/anno, con un incremento di oltre il 20%, in dieci anni
- 3) riversare la restante parte della nuova domanda attesa a medio e a lungo termine sulla mobilità ciclopedonale, con incremento della quota modale in dieci anni dal 25% al 32% in città (e dal 13 al 18% nel complesso dell'area urbana), e crescita dei volumi di traffico, espressi in valore assoluto, dell'ordine del 50%.



**Figura 4.10 – Grafico riepilogativo dei risultati – scenari B, T, M e P (ora di punta)**

	SCENARI - BASE AL 2026 (variazioni rispetto a situazione odierna)				
	RIF	B	T	M	P
Spostamenti in auto/in moto (ora di punta)	+13%	+12%	+11%	+12%	-3%
Spostamenti su trasporto pubblico (ora di punta)	+12%	+17%	+20%	+17%	+24%
Percorrenze in auto (ora di punta)	+11%	+11%	+10%	+11%	+1%
Traffico in congestione (ora di punta)	+19%	+0%	-9%	-2%	-20%
Totale mln pass./anno su TPL area urbana	58,6	61,4	62,9	61,3	65,1
Variazione su scenario 2016	+12%	+17%	+20%	+17%	+24%

## 5 GLI INTERVENTI DEL PIANO

### 5.1 ASSETTO GENERALE DEL SISTEMA DELLA MOBILITÀ

#### 5.1.1 Illustrazione dello scenario di piano

Il presente capitolo, definito a valle della selezione dello scenario di piano risultante dalla valutazione comparata delle alternative di intervento, è finalizzato a descrivere in modo circostanziato tutte le singole misure in esso contenute.

A differenza dei capitoli precedenti, tesi ad illustrare il percorso logico di scelta della strategia di piano in un quadro di coerenze reciproche, questo adotterà una logica espositiva settoriale, meno conseguente ma di più agevole consultazione, indicando le misure di volta in volta adottate secondo il segmento funzionale di appartenenza.

L'ordine seguito, coerente con le indicazioni delle linee-guida ministeriali per la redazione dei PUMS, è il seguente:

- Assetto generale del sistema della mobilità urbana, in termini di classificazione della rete e isole ambientali;
- Interventi a supporto della mobilità non motorizzata;
- Interventi di potenziamento della rete di trasporto pubblico a scala sia urbana sia in parte extraurbana;
- Interventi di adeguamento e regolazione del traffico motorizzato individuale;
- Politiche di domanda;
- Interventi di logistica urbana.

Ciascuna misura viene descritta secondo l'articolazione temporale sottesa al piano, distinguendo l'orizzonte di breve termine (2021) da quelli di medio e lungo periodo (rispettivamente, 2026 e 2036).

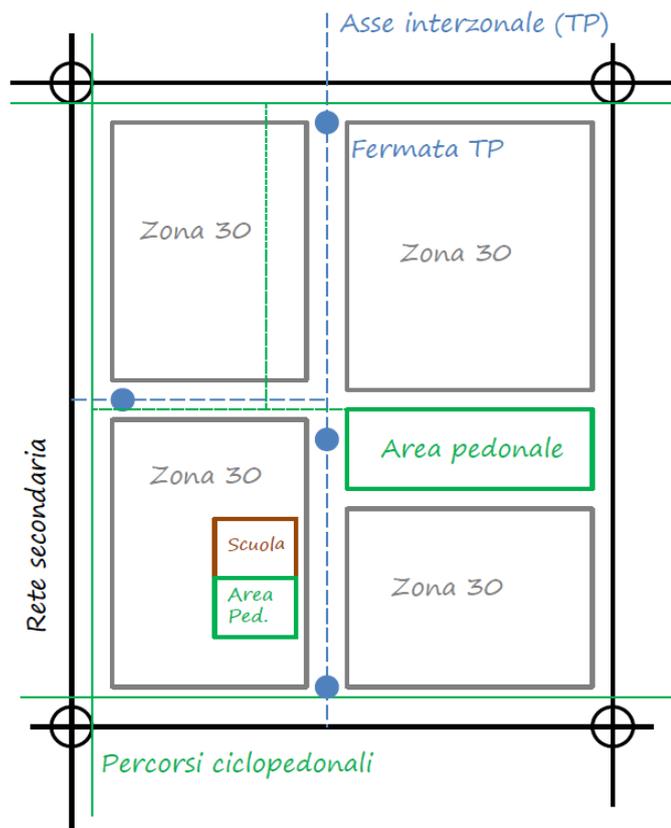
#### 5.1.2 Classificazione funzionale della rete e isole ambientali

Anche se la classificazione funzionale della rete viaria è una competenza propria del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) più che del Piano Urbano della Mobilità (PUM), è comunque molto importante circostanziare i singoli interventi di piano entro un contesto coerente con il punto di vista delle prestazioni offerte all'utenza e dei vincoli imposti all'uso delle diverse parti del sistema di trasporto urbano, anche in relazione al contesto locale interessato.

Per questo motivo, il PUMS assume come punto di partenza l'identificazione di un certo numero di **isole ambientali**, intese come comparti urbani a elevata accessibilità con il trasporto pubblico, caratterizzati al loro interno da condizioni sicure e gradevoli di fruibilità pedonale e ciclabile. Entro questi ambiti risulta di norma possibile sviluppare politiche di protezione dal traffico motorizzato individuale (Zone a Traffico Limitato, di Riqualficazione Urbana, a Pedonalità Privilegiata, Aree pedonali, strade residenziali, Zone 30, ecc), in particolare mediante l'allontanamento delle componenti di transito.

Ogni isola ambientale si configura come zona

- interna al centro abitato;
- a carattere prevalentemente residenziale;
- caratterizzata da relazioni di quartiere significative e/o omogenee per tipologia urbanistica;
- racchiusa dalla maglia della viabilità principale, e dunque interessata solo da viabilità locale in senso stretto o, nel caso di transito della rete TPL, interzonale.



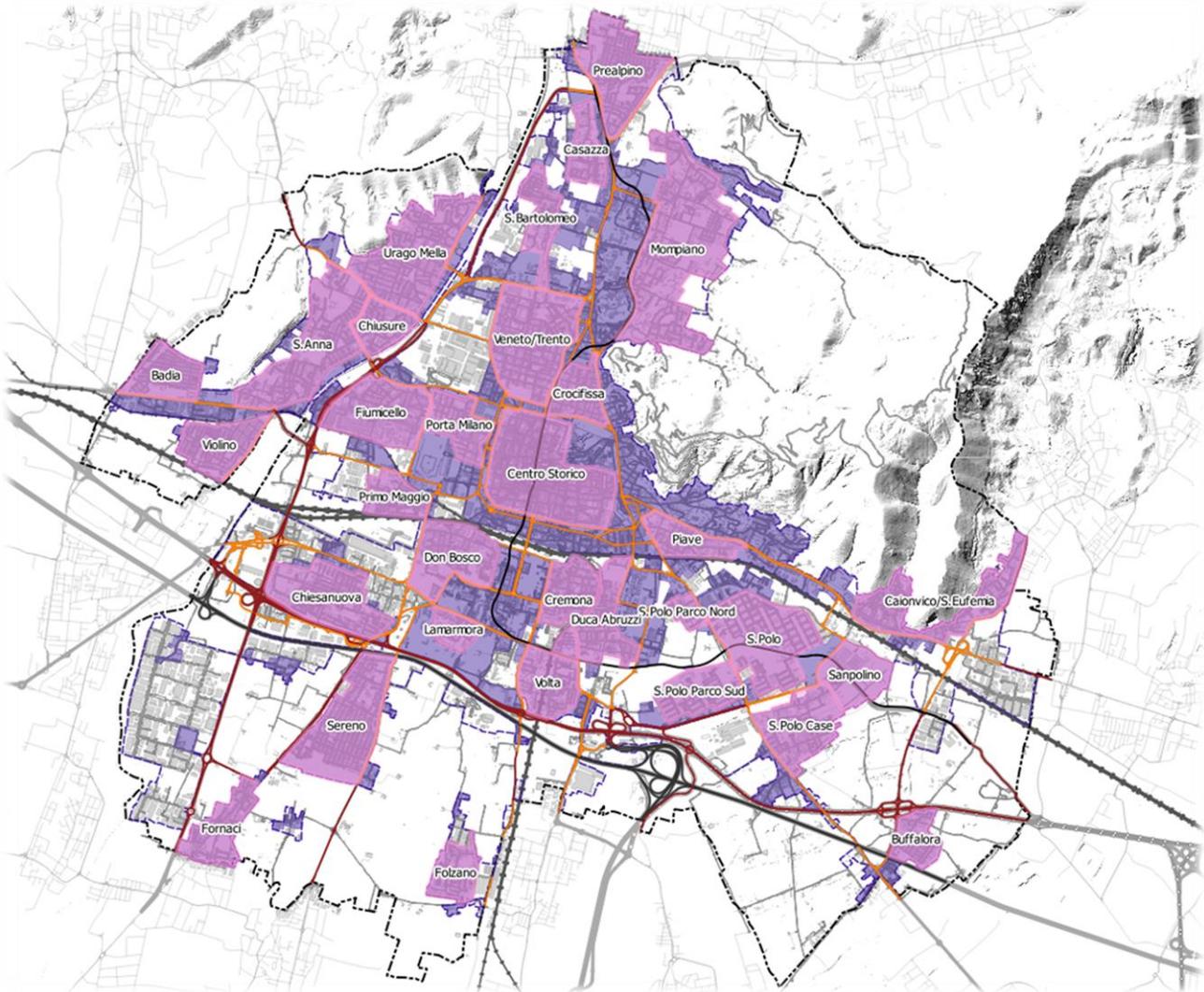
**Schema concettuale Isola ambientale**

Nell'ambito del PUMS vengono identificate in particolare 32 isole ambientali, come illustrato nella tabella che segue.

<b>N</b>	<b>Denominazione</b>
1	BADIA
2	BUFFALORA
3	CAIONVICO / S.EUFEMIA
4	CASAZZA
5	CENTRO STORICO
6	CHIESANUOVA
7	CHIUSURE
8	CREMONA
9	CROCIFISSA
10	DON BOSCO
11	DUCA ABRUZZI
12	FIUMICELLO
13	FOLZANO
14	FORNACI
15	LAMARMORA
16	MOMPIANO
17	PIAVE
18	PORTA MILANO
19	PREALPINO
20	PRIMO MAGGIO
21	S.ANNA
22	S.POLO
23	S.POLO CASE
24	S.POLO PARCO – NORD
25	S.POLO PARCO – SUD
26	SAN BARTOLOMEO
27	SANPOLINO
28	SERENO
29	URAGO MELLA
30	VENETO / TRENTO
31	VIOLINO
32	VOLTA

Come si osserva, la struttura delle isole ricalca per quanto possibile quella dei quartieri, al fine di ricercare la massima coerenza possibile tra la struttura funzionale della rete di trasporto e la geografia storica e sociale della città, che in alcuni casi tende a caratterizzarsi nella forma di un “arcipelago urbano” costituito da entità molto ben caratterizzate l’una rispetto all’altra.

L’elenco delle isole ambientali, pure estese a larga parte del tessuto urbanizzato, non esaurisce peraltro il quadro dei comparti nei quali attuare interventi di protezione dal traffico privato, in quanto situazioni più frammentate potranno comunque essere oggetto di interventi *ad hoc*.



**Figura 5.1 – Sistema delle isole ambientali**

In relazione al sistema delle isole ambientali, la rete stradale resta classificata nelle tre categorie principali così definite:

- **RETE PRIMARIA**, formata da strade di scorrimento e/o di scorrimento veloce (cat. B e D del Codice della Strada<sup>33</sup>), riconducibile essenzialmente al sistema delle due Tangenziali;
- **RETE DI DISTRIBUZIONE**, formata da strade di quartiere e/o interquartiere (cat. E del Codice della Strada), costituita dalle principali direttrici radiali e dal Ring, oltre che da un limitato insieme di connessioni trasversali, cui è demandato il compito di innervare l'accessibilità urbana;
- **RETE LOCALE**, formata da strade interzonali e/o locali (cat. F del Codice della Strada), che include tutti gli assi interni alle isole ambientali, con funzioni prevalenti di accesso e/o di stationamento veicolare.

<sup>33</sup> Alcune tratte del sistema tangenziale sono infatti classificate come strade extraurbane primarie.

A tale stregua, dall'identificazione delle isole ambientali e col fine prioritario di darne completa attuazione nel disegno rappresentato dal PUMS, deriva conseguentemente l'opportunità di procedere alla riclassificazione dei seguenti assi:

- via Casazza, via Tirandi
- via Branze
- via Ducco e via Dal Monte
- via Crocifissa di Rosa, via Lombroso, via Apollonio
- via Chiusure, via Chiesa, via Risorgimento
- via Milano, via Vallecamonica
- via Veneto, via Salvo d'Acquisto, via Gamba, via Montello
- via Spalto S. Marco
- via Solferino, via Diaz
- via Piave
- via Cremona, via Zima
- via repubblica Argentina
- viale Duca degli Abruzzi
- via Lonati, via Gatti
- corso Bazoli, via Merisi
- via Corsica
- via Don Bosco
- via Cipro
- via Roma

Si osservi comunque che, nell'ambito del PUMS, la classificazione funzionale della rete assume significato con riguardo non soltanto alla mobilità motorizzata individuale, ma anche:

- ✓ alla **rete del trasporto pubblico locale**, tipicamente per quanto riguarda l'inserimento delle linee di forza lungo gli assi di distribuzione urbana (strade quartiere o interquartiere) e anche lungo le strade interzonali che, penetrando nelle isole ambientali, consentono di mantenere elevati profili di accessibilità pubblica nei singoli quartieri urbani;
- ✓ alla **rete pedonale e ciclabile**, in quanto elemento di riferimento per la modulazione dei livelli di protezione da prevedere lungo gli assi primari e di distribuzione (di norma secondo logiche di separazione dal flusso veicolare) e all'interno della rete locale (di norma secondo maggiori livelli di promiscuità nell'uso delle sedi stradali).

---

### 5.1.3 Relazioni con il Regolamento viario

---

La classificazione della rete stradale si ricollega al nuovo Regolamento Viario, di prossima approvazione da parte del Consiglio Comunale, che fornisce indicazioni di dettaglio circa le modalità d'uso e di progettazione di tutti gli spazi pubblici urbani interessati dal sistema della mobilità.

Il Regolamento viario è il risultato di un lavoro interdisciplinare tra i Settori del Comune di Brescia che si occupano, a vario titolo, della pianificazione, gestione e controllo degli spazi aperti dedicati alla mobilità di persone e merci. Approfondisce aspetti progettuali e definisce meglio la regolamentazione degli spazi aperti per i quali la normativa vigente (nazionale e regionale) risulta spesso carente.

Redatto parallelamente alla redazione del PUMS il regolamento viario contribuisce a completare un quadro normativo nel quale le azioni previste dal Piano, con particolare riferimento alla mobilità non motorizzata, possano essere attuate con efficacia secondo criteri di pianificazione e standard di progettazione europei.

## 5.2 LA MOBILITÀ NON MOTORIZZATA

### 5.2.1 Assetto complessivo

Il PUMS colloca la protezione e l'incentivazione della mobilità non motorizzata, sia pedonale sia ciclabile, fra gli elementi strategici primari di governo del sistema della mobilità urbana.

A tale segmento occorrerà in particolare attribuire la funzione di modo privilegiato per gli spostamenti interni alle isole ambientali, e anche per i collegamenti tra quartieri contermini, secondo una logica volta a disincentivare i movimenti veicolari motorizzati su distanze brevi o brevissime.

Ne consegue la necessità di proseguire con sempre maggior impegno nella progressiva costruzione di una rete continua, sicura, piacevole e ben integrata con il sistema delle zone residenziali e dei principali attrattori urbani, cui possa attribuirsi a medio termine anche il ruolo di sistema portante della mobilità a scala cittadina.

### 5.2.2 Protezione e valorizzazione della pedonalità

La protezione della pedonalità all'interno del centro storico e di tutte le isole ambientali assume importanza in modo non solo diretto (sostegno agli spostamenti di breve raggio interni ai singoli quartieri), ma anche indiretto (rafforzamento dei percorsi di accesso alla rete del trasporto pubblico).

Il PUMS promuove pertanto la valorizzazione e la protezione degli itinerari pedonali, in particolare con riferimento alle zone più dense e/o qualificate delle isole ambientali nonché in corrispondenza degli ingressi agli Istituti Scolastici, ove si potrà giungere anche a specifici interventi di pedonalizzazione, in relazione a misure di riqualificazione urbana che, in alcuni casi, potranno accompagnarsi alla realizzazione delle linee di forza del trasporto pubblico.

Per quanto attiene specificamente al Centro storico, al fine di strutturare percorsi pedonali di qualità, integrati con le aree pedonali e sufficientemente dimensionati per i flussi attuali e potenziali, si evidenzia come necessaria una riorganizzazione funzionale di alcune vie di accesso (in particolare corso Martiri della Libertà, via Gramsci, via Crispi, corso Magenta e corso Cavour).

### 5.2.3 Piano Accessibilità Urbana (PAU)

Il Piano di Eliminazione delle Barriere Architettoniche ( PEBA ) è uno strumento di programmazione che si pone come obiettivo l'eliminazione della barriere architettoniche ancora esistenti sia all'interno degli edifici pubblici sia sui percorsi urbani.

La legge 41/86 art. 32 comma 21 stabilisce l'obbligo da parte delle amministrazioni comunali di adottare un PEBA per gli edifici pubblici.

Il Comune di Brescia ha approvato con delibera n° 485 del 13/02/1989 il primo PEBA, aggiornato nel 2006 per 144 edifici di proprietà comunale a rilevanza pubblica (delibera C.C. n.207) e nel 2010 (delibera C.C. n.6) per ulteriori 50 edifici comunali ad uso pubblico.

La legge 104/1992 stabilisce l'obbligo da parte degli Enti Locali di integrare il P.E.B.A. con il Piano di Accessibilità Urbana (P.A.U.) cioè lo studio degli spazi urbani finalizzato alla realizzazione di percorsi pedonali sicuri e accessibili a tutti.

Nel 2010 il Consiglio Comunale ha approvato con delibera n° 144 il P.A.U. (1° stralcio) per l'area urbana del Comune di Brescia così delimitata:

- centro storico (mura venete);
- direttrici principali di ingresso ed uscita dal centro storico di particolare interesse per la coincidenza con la rete del trasporto pubblico urbano e di servizi pubblici di carattere sociale, sanitario, amministrativo, culturale, presenti nelle adiacenze. In particolare:
  - asse nord: via Montesuello, via Marconi, via Dal Monte, Ospedale Civile, v.le Europa, via Branze;
  - asse ovest: via Milano;
  - asse sud: via Zima, via Cremona, via Cefalonia, via Lamarmora;
  - asse est: piazzale Stazione, via Gambara, via Diaz, viale Duca D'Aosta, viale Piave, viale Venezia.

Nel 2016 è stata completata la mappatura delle barriere attorno alle stazioni metro bus e limitrofe fermate bus dai principali percorsi di collegamento con il contesto edificato circostante (ad un raggio di 300 m circa).

Le esigenze della persona anziana e della persona disabile, che convenzionalmente definiremo "utenza debole" e a cui si fa riferimento anche per altri soggetti quali per esempio i bambini, sono esigenze ormai dibattute da tempo e la stessa senilizzazione della società induce i progettisti a ridefinire l'approccio metodologico al problema. Occorre compiere una scelta fondamentale: assumere come orientamento essenziale di qualsiasi intervento l'obiettivo di fornire prioritariamente l'autonomia della persona.

Occorre nel tempo intervenire in modo da elevare la qualità del territorio costruito, rendendolo "accessibile" e fruibile da tutta la cittadinanza.

L'accessibilità urbana deve essere intesa come la fruizione agevole, in condizioni di adeguata sicurezza ed autonomia, dei luoghi, dei servizi e delle attrezzature della città, anche se in condizioni di svantaggio, dovute a ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

Continuerà l'azione finalizzata all'eliminazione delle barriere oltre che ad una sensibilizzazione per una progettazione degli spazi aperti più attenta alle esigenze dell'utenza debole.

Nel breve e medio termine le risorse a disposizione verranno investite prioritariamente nell'ampliamento della rete dei percorsi pedonali accessibili nell'intorno delle fermate della metropolitana, asse strutturante della mobilità urbana per l'utenza debole e, più in generale, per le fermate del trasporto pubblico locale.

### 5.2.4 Estensione e qualificazione della rete ciclabile principale

La progressiva realizzazione di una rete ciclabile continua, sicura, prestante e funzionale al raggiungimento dei maggiori poli di attrazione cittadini nonché integrata negli itinerari regionali, viene perseguita dal PUMS con la realizzazione di una maglia di percorsi principali, definita per un'estensione totale di circa 177 km che comporterà in particolare:

- il mantenimento di **percorsi esistenti** per circa 65 km;
- l'adeguamento di **percorsi esistenti ove necessario in termini di dimensionamento e sicurezza** per circa 18 km;
- il rifacimento di **percorsi con evidenti carenze funzionali** per circa 19 km;
- la realizzazione di **nuovi percorsi** per circa 75 km.

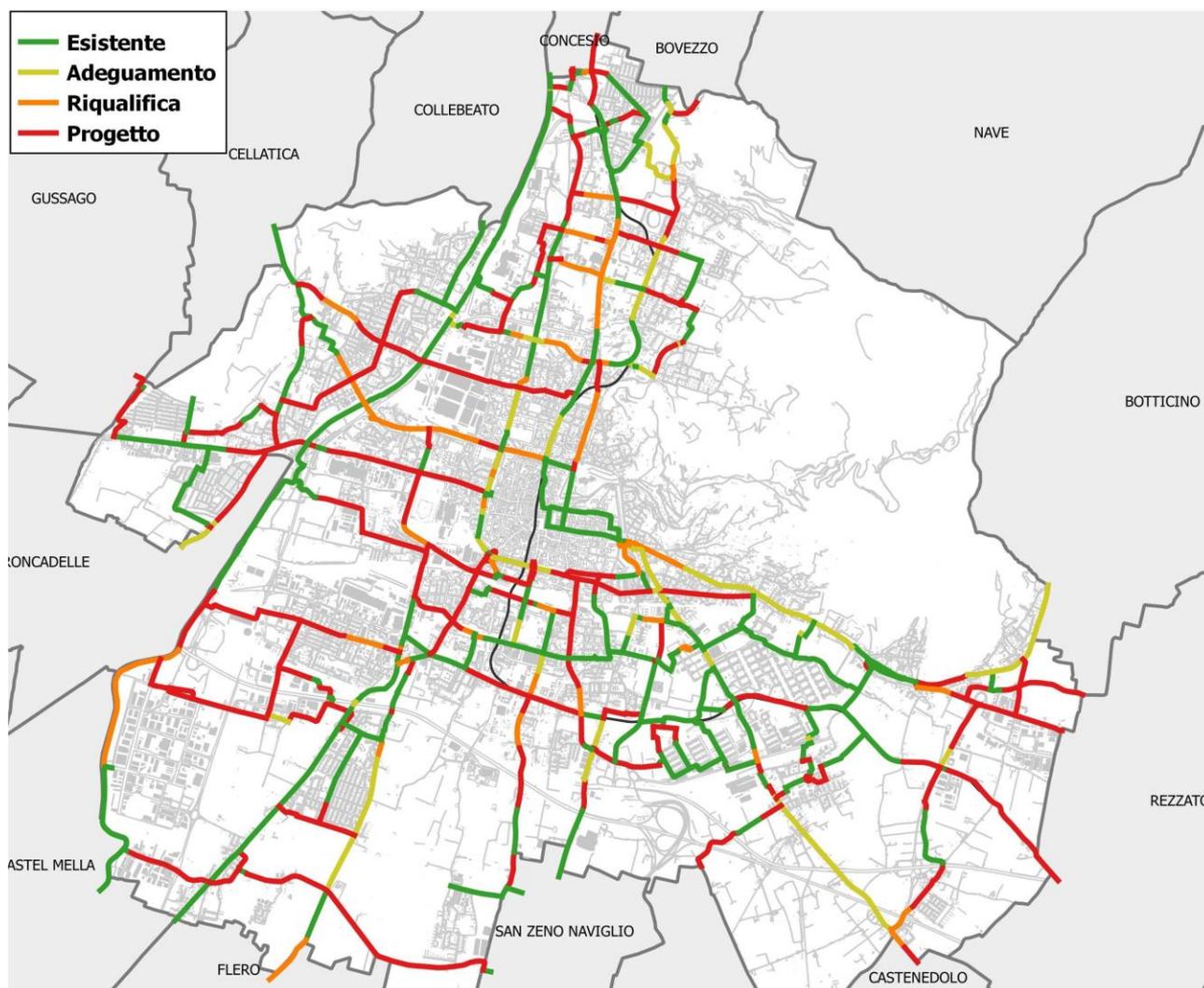
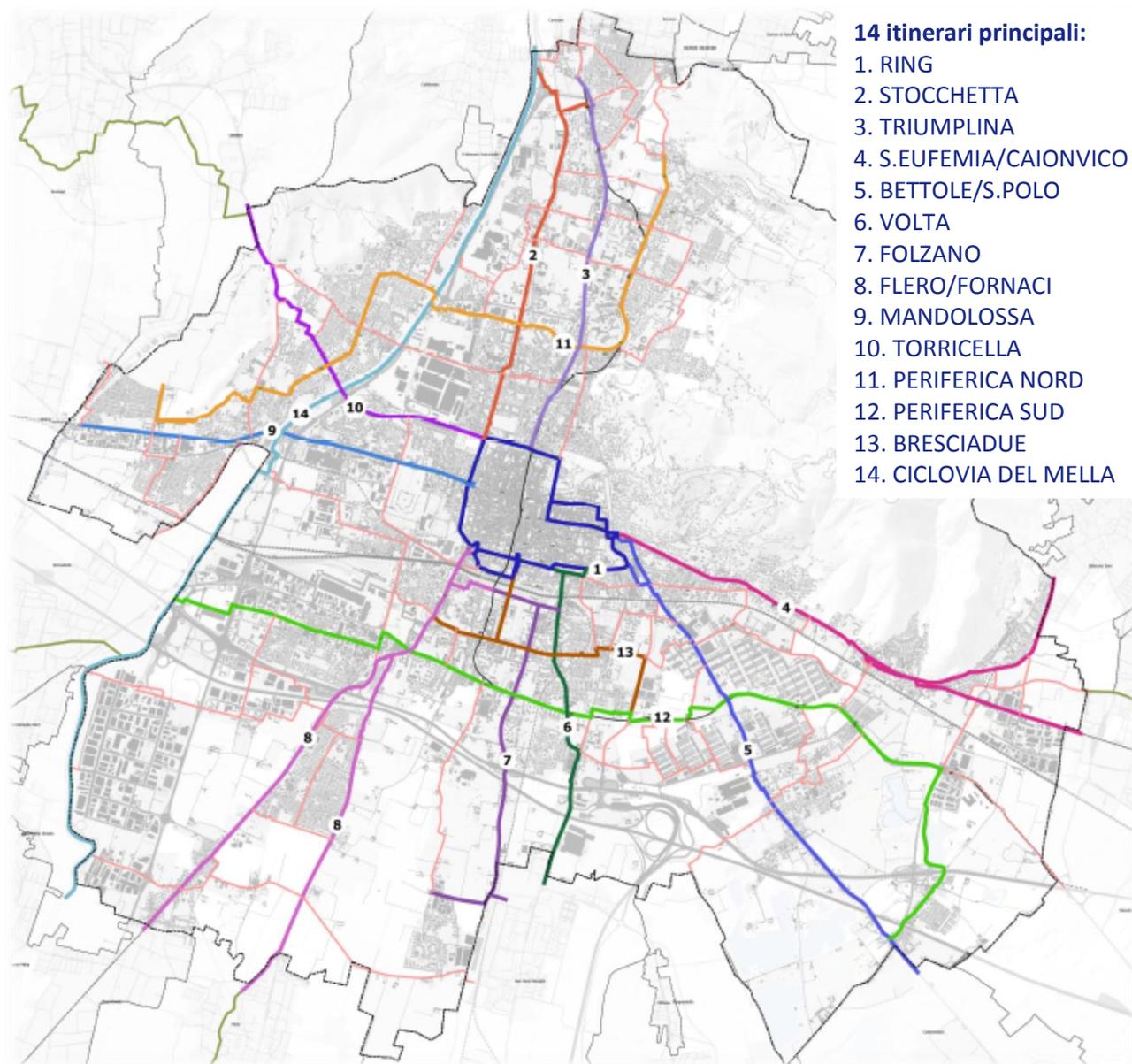


Figura 5.2 – Rete dei percorsi ciclabili principali – Stato di attuazione

Viene quindi identificato un sistema di **14 itinerari** principali di attraversamento dell'area urbana che, sulla scorta delle positive esperienze nazionali ed europee in tema, dovrà essere oggetto di uno specifico piano

di segnalamento di scala urbana, a sua volta collegato a campagne informative presso la cittadinanza, volte ad accentuare la conoscenza della struttura generale della rete e delle sue potenzialità a supporto della mobilità locale.



**Figura 5.3 – Mappa degli itinerari ciclabili principali, esistenti e programmati**

Ovviamente, la maglia dei percorsi principali non esaurisce gli itinerari ciclabili urbani; su tale rete infatti s’innesterà la maglia della ciclabilità locale e di quartiere, composta sia da tratti di percorsi protetti ove necessario, sia da percorrenze istituite su sedi stradali ad uso promiscuo, avvantaggiandosi in particolare degli interventi di limitazione e moderazione del traffico nelle isole ambientali e nelle Zone 30 (vedi par.5.5.3).

Coerentemente con lo sviluppo della rete ciclabile d’area urbana, il PUMS individua quale opera qualificante per l’attrattività dell’offerta infrastrutturale un’adeguata dotazione di posti sicuri e ordinati per

la sosta su strada e il ricovero delle biciclette, a cominciare dalla velostazione esistente in corrispondenza della stazione ferroviaria.

A riguardo, si rimanda a una specifica attività (già in corso) di pianificazione della disponibilità di posti bici pubblici in città, individuando quali elementi qualitativi per il rinnovo e il potenziamento della disponibilità attuale:

- la possibilità di aggancio del telaio (anziché della sola ruota);
- la presenza di apparati di videosorveglianza pubblica, con l'apposizione di specifica segnaletica di avviso presso ogni area di parcheggio.

---

### 5.2.5 Potenziamento del servizio BiciMia

---

Una misura integrativa di grande importanza, anche al fine di ampliare il raggio d'azione delle principali fermate della rete di forza del trasporto pubblico urbano, è costituita dal completamento del sistema BiciMia, ottenuto in particolare con la sua estensione anche ai quartieri non ancora raggiunti dal servizio (Fiumicello, Primo Maggio, Chiesanuova, Fornaci, Folzano, Caionvico, Buffalora).

La scelta delle postazioni dovrà essere coordinata con l'assetto interno alle singole isole ambientali, anche in relazione alla collocazione delle fermate del trasporto pubblico locale.

In linea di massima, si prevede che il numero di postazioni possa crescere dalle attuali 76 a circa 100.

All'estensione della rete potrà accompagnarsi anche un potenziamento delle postazioni più centrali, caratterizzate da tassi di utilizzo più elevati.

Quale ulteriore occasione di espansione del bike-sharing pubblico cittadino, il PUMS individua lo sviluppo del servizio anche con mezzi innovativi a pedalata assistita, previa analisi di fattibilità e sostenibilità economico-finanziaria dell'iniziativa stessa.

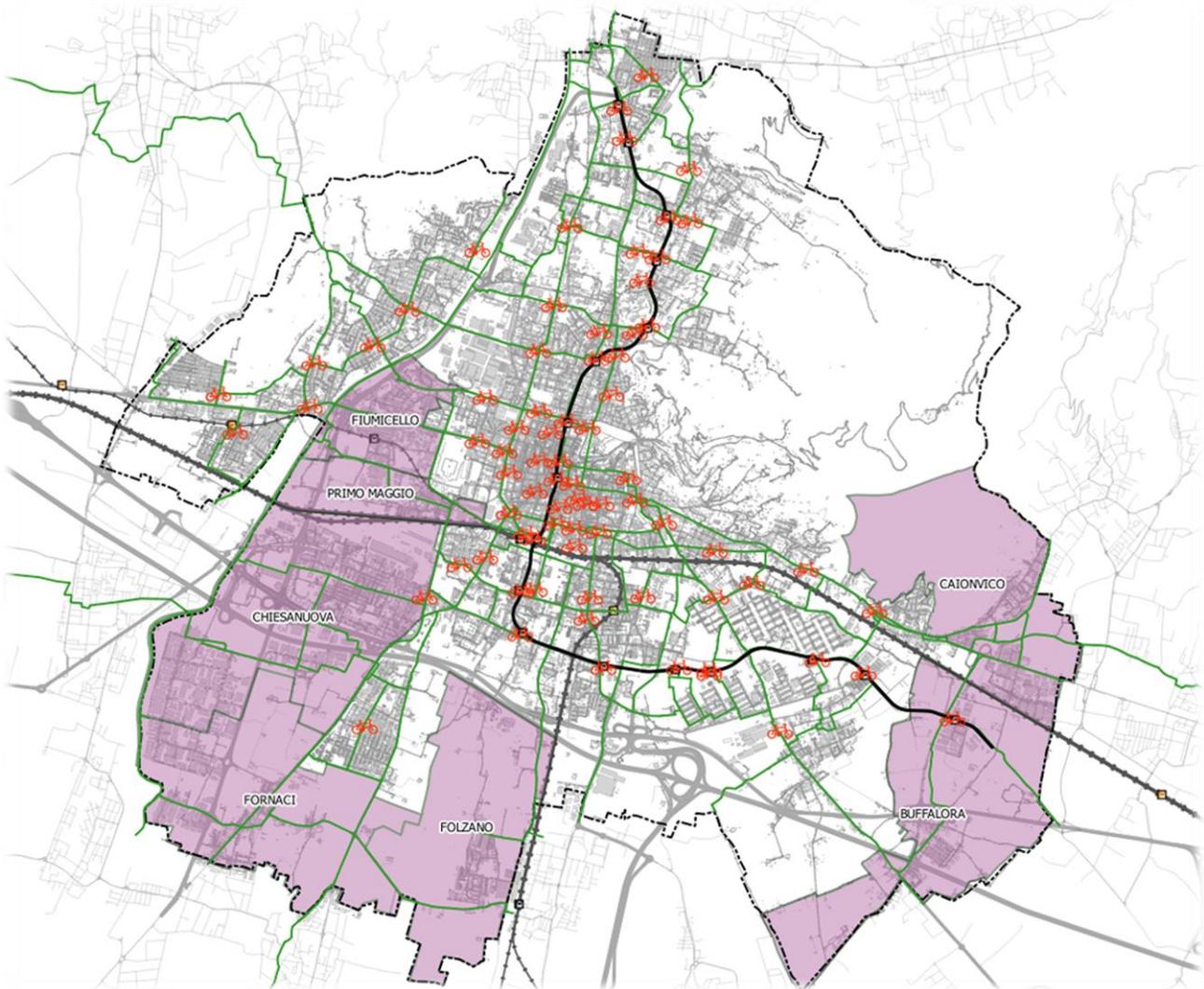


Figura 5.3 – Estensione del servizio BiciMia

## 5.3 IL TRASPORTO PUBBLICO

### 5.3.1 Assetto complessivo

La definizione degli orientamenti strategici per il progressivo sviluppo della rete del trasporto pubblico urbano, e in parte anche extraurbano, costituisce il compito di maggior impegno dell'intero PUMS.

L'obiettivo di fondo è di **estendere la copertura del servizio TPL di qualità anche alle zone non direttamente servite dalla metropolitana**, ovvero:

- a scala urbana, realizzando nuove linee di forza dirette verso l'Oltremella, Porta Venezia, i quartieri sudoccidentali, ecc.;
- a scala metropolitana, mediante l'implementazione del servizio ferroviario di prossimità e di un efficace sistema di attestamenti esterni che consentano di superare le criticità oggi rilevate sul versante del TPL extraurbano.

Gli interventi previsti, che andranno in parte condivisi con la Regione Lombardia e con l'Agenzia del TPL, riguardano pertanto:

- ✓ la **rete ferroviaria**, per la quale si prevede la graduale implementazione del **servizio ferroviario metropolitano** di area bresciana, complementare a quello già attivo nella parte occidentale del territorio regionale e interconnesso con la rete di forza urbana nel **nodo stazione**;
- ✓ la **rete TPL extraurbano**, con un riordino degli attestamenti urbani, in parte indirizzati verso i capilinea della linea M1 (Sant'Eufemia, Prealpino, e in prospettiva San Vigilio) ed eventualmente anche della linea T2 (Fiera);
- ✓ la **rete TPL di area urbana**, con il progressivo potenziamento delle linee di forza dirette verso le zone non servite dalla linea metropolitana, nonché, a lungo termine, il prolungamento della linea M1 sino a San Vigilio.

### 5.3.2 Implementazione dei servizi ferroviari

La prima misura di potenziamento del trasporto pubblico, invariante di piano, consiste nello sviluppo dei servizi ferroviari regionali su tutte le linee afferenti al nodo bresciano, sino a formare un vero e proprio Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) a vantaggio dell'intero territorio provinciale ed evidentemente integrativo ai servizi ferroviari veloci a mercato sulle lunghe percorrenze.

Lo schema-guida, già utilizzato a supporto delle necessarie interlocuzioni con la Regione Lombardia, prevede l'istituzione di servizi di linea simmetrici e cadenzati a 30' (15' tra Castegnato e Brescia), prodotti con materiale rotabile di qualità e in grado di garantire velocità commerciali di almeno 45 km/h anche in presenza di fermate rinfittite, su tutte le direttrici che seguono:

- 1) Brescia-Castegnato/Iseo
- 2) Brescia-Palazzolo
- 3) Brescia-Desenzano
- 4) Brescia-Gheddi-Montichiari

L'istituzione del SFM di area bresciana rappresenta evidentemente una misura di competenza regionale, su cui però il Comune di Brescia, attraverso il PUMS, è in grado di fornire un articolato supporto in particolare termini di:

- rafforzamento del ruolo della **stazione ferroviaria centrale**, in rapporto alle interconnessioni con i servizi di lunga percorrenza (nuova linea AV/AC Milano-Brescia-Verona e servizi su gomma) e con la rete di forza del trasporto pubblico urbano;
- qualificazione del **servizio in direzione di Castegnato-Iseo**, secondo il progetto di potenziamento infrastrutturale della linea attualmente allo studio di FNM, mediante l'utilizzo dei fondi del *Bando periferie* per l'adeguamento della stazione di Borgo San Giovanni (da ridenominarsi più opportunamente) e l'eliminazione del passaggio a livello di Via Rose, nonché delle risorse di cui al *Patto per la Lombardia* per la realizzazione dei nodi d'incrocio e delle nuove fermate di Mandolossa e Violino (possibile capolinea della linea T3);
- realizzazione della nuova **bretella ferroviaria Ghedi-Montichiari**, secondo la soluzione in via di definizione a valle della *project review* della tratta AV/AC Brescia-Verona e nell'ambito del nuovo Contratto di programma 2017-2021 – parte Investimenti tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e Rete Ferroviaria Italiana, in corso di approvazione.

Lo sviluppo del SFM così descritto si integra in una riorganizzazione complessiva del Servizio Ferroviario Regionale (SFR) afferente al nodo bresciano, per il quale si considerano altresì:

- 1) il potenziamento del servizio *RegioExpress* (RE) Brescia-Edolo, con nuovo cadenzamento orario;
- 2) il potenziamento del servizio RE Brescia-Verona, con nuovo cadenzamento semiorario (30');)
- 3) l'introduzione di nuovi servizi RE, simmetrici e a cadenzamento orario, sulle relazioni interpolo Brescia-Milano e Brescia-Bergamo, a collegamento diretto tra i centri capoluogo;
- 4) il potenziamento del servizio Regionale (R) Brescia-Treviglio-Milano, con velocizzazione delle percorrenze e nuovo cadenzamento semiorario (30');
- 5) il potenziamento del servizio R Brescia-Cremona, con prioritario completo rinnovo del materiale rotabile, velocizzazione delle percorrenze e nuovo cadenzamento semiorario (30');
- 6) il potenziamento del servizio sulla linea Brescia-Piadena-Parma, con il completo rinnovo del materiale rotabile e la stabilizzazione della simmetria e del cadenzamento orario.

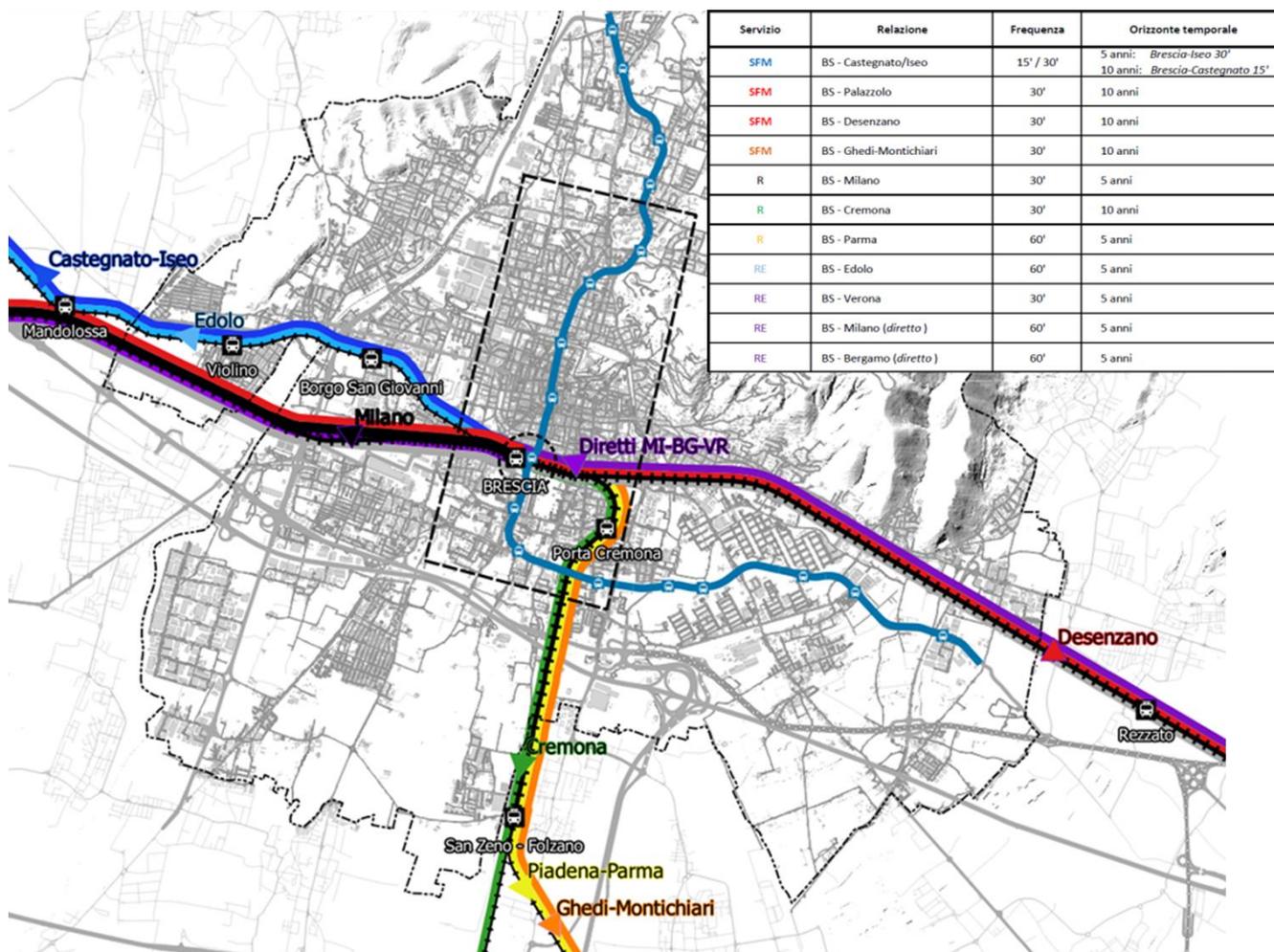


Figura 5.4 – Ipotesi di servizio ferroviario suburbano dell’area bresciana

### 5.3.3 Il nodo stazione

Come si è visto, l’implementazione del SFM di area bresciana è al tempo stesso premessa e conseguenza del riconoscimento della centralità del nodo stazione rispetto al sistema di trasporto urbano ed extraurbano sia a breve sia a medio-lungo raggio.

Su tale nodo sono infatti destinati a convergere:

- i **servizi passeggeri veloci** (AV/AVR) provenienti da Torino-Milano, Venezia-Padova-Verona, Napoli-Roma-Firenze-Bologna, che, soprattutto nello scenario di apertura alla concorrenza tra imprese ferroviarie, potranno determinare un sensibile incremento nell’uso del treno per i collegamenti di scala sovraregionale, contribuendo anche a contenere i tassi di crescita del traffico leggero lungo l’autostrada A4;
- i **servizi ferroviari regionali** (SFR) atti a garantire collegamenti veloci (*RegioExpress*) con Milano, ma anche con Verona, Bergamo e la Valcamonica;
- i **servizi ferroviari metropolitani** (SFM) atti a garantire connessioni capillari di qualità con tutti i centri della fascia pedemontana dotati di stazione o fermata;
- tre delle quattro **linee della rete di forza urbana** (M1, T2, B4), configurate in modo da assicurare collegamenti rapidi con tutti i quartieri urbani.

La centralità del nodo stazione per i residenti, i *city user*, i turisti e i visitatori in genere, è valorizzata dal PUMS anche nell'ottica di intercettare la maggior quota possibile di domanda esterna, alimentando la linea della metropolitana in direzione degli attrattori collocati nel centro storico e nelle sue proiezioni settentrionali (Università, Spedali Civili) e meridionali (Brescia 2, Poliambulanza).

In tal senso, il piano conferma l'intero programma di adeguamento in corso, e in particolare:

- ✓ la valorizzazione del secondo sottopasso di stazione, direttamente connesso a nord alla fermata della metropolitana e a sud con via Sostegno;
- ✓ la riorganizzazione del sistema delle autostazioni, con l'individuazione di un'unica autostazione in via Solferino;
- ✓ la ridefinizione del fronte Sud, orientato verso via Sostegno.

Inoltre, a medio termine l'inserimento lungo via Solferino delle linee T2 ed eventualmente B4 comporterà una complessiva riqualificazione dell'intero comparto urbano, compreso tra il Ring, il cavalcavia Kennedy, via Sostegno e via Corsica.

---

#### 5.3.4 La rete di TPL di area urbana

---

Come già segnalato nel corso del precedente capitolo 4, la selezione degli interventi da realizzare a completamento della rete di forza di trasporto pubblico urbano, finalizzata a superare gli squilibri esistenti ed evitando al contempo il rischio di un complessivo sovradimensionamento del sistema, costituisce la scelta forse più qualificante dell'intero PUMS.

A tale proposito, il piano fa proprio un approccio cautelativo che, nel definire obiettivi anche ambiziosi, procede però in modo graduale secondo una **strategia basata in primo luogo sul consolidamento di una struttura di rete protetta dal traffico privato, e solo in un secondo tempo sulla sua parziale infrastrutturazione tramviaria.**

Tale strategia è volta nel contempo:

- ad anticipare i benefici potenziali dei singoli interventi posticipandone, per quanto possibile, i corrispondenti costi;
- a sposare un approccio in parte adattivo, che consenta anche di affinare progressivamente la definizione di dettaglio degli assetti stradali toccati dalla nuova rete di superficie (ad es. via Volturmo, via Piave, viale della Bornata, via Orzinuovi) limitando i rischi associati alla realizzazione ex novo di infrastrutture impegnative, come quelle tramviarie.

Come già indicato nel precedente paragrafo 4.7, la rete di forza identificata dal PUMS è basata sulle quattro linee seguenti

- **M1** *S.Eufemia [P+R] – Poliambulanza [P+R] – Stazione FS – Centro – Prealpino [P+R]*, a lungo termine estesa sino a *S.Vigilio [P+R]*, in sostituzione della penetrazione autostradale verso la Tangenziale Nord;
- **T2** *Oltremella (Pendolina) – Centro – Stazione FS – Fiera (casello Brescia Ovest) [P+R]*;
- **T3** *Oltremella (Vallecamonica) – Centro – Bornata*;
- **B4** *Ospedale – Veneto – Stazione FS - Foro Boario – S.Polo.*

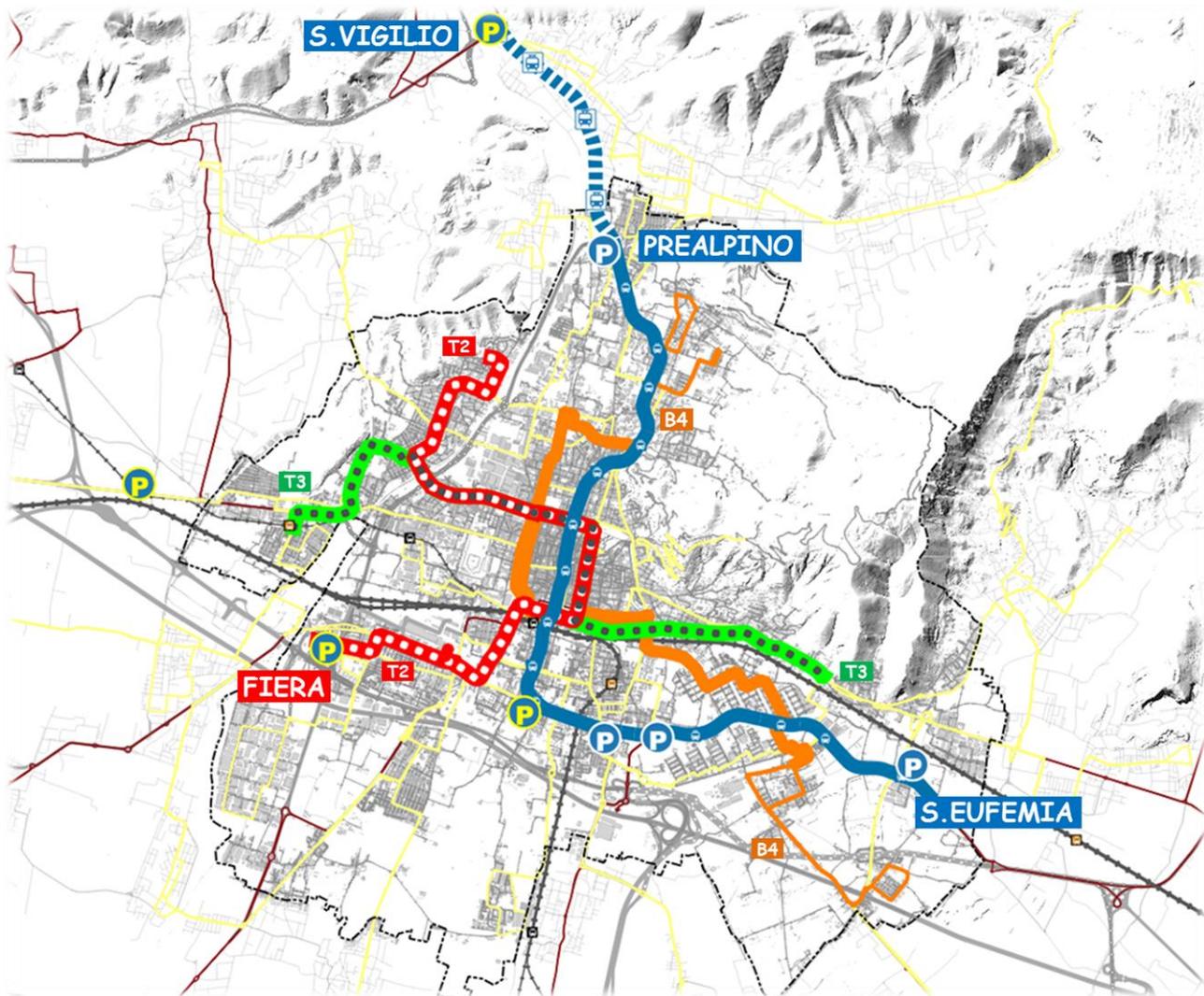


Figura 5.5 – Rete del trasporto pubblico locale d’area urbana – Ipotesi di progetto

In sede attuativa, le effettive caratteristiche di protezione e asservimento semaforico dovranno essere commisurate alle funzioni attribuite alle singole linee. Così, se l’antenna settentrionale della linea T2, collocata a servizio dei quartieri residenziali dell’Oltremella, potrà caratterizzarsi per un certo livello di capillarità anche a scapito della velocità commerciale, quella più meridionale, funzionante anche a supporto del polo d’interscambio di Fiera/Brescia Ovest, dovrà consentire tempi di percorrenza in accesso alla stazione ferroviaria e al centro competitivi con il trasporto motorizzato individuale.

Sulla base della rete di forza così delineata è disegnato il resto della rete su gomma, per la quale sono previsti interventi puntuali sulla viabilità a miglioramento delle percorrenze, e individuati i seguenti standard di frequenza minimi, a garanzia di attrattività e adeguato livello di servizio nei quartieri:

- linee urbane: 12 minuti
- aree periferiche e capolinea comuni esterni: 15 minuti
- linee minori/suburbane: cadenzamento medio 30 minuti

Ad ogni modo, la definizione puntuale dell’offerta di servizio da erogarsi e il dettaglio del riordino della nuova rete bus di progetto sono demandati alla redazione del Programma di Bacino ad opera della competente Agenzia del TPL (ai sensi della legge regionale n. 6/2012).

---

### 5.3.5 Il sistema degli attestamenti esterni

---

Un ultimo importante corollario delle politiche riguardanti il potenziamento del trasporto pubblico urbano riguarda il consolidamento di un sistema di attestamenti esterni, volti a servizio della mobilità sia pubblica (attestamenti linee TPL extraurbano) sia privata (sistemi Park&Ride).

Lo schema selezionato dal piano fornisce risposte specifiche a tutti i quadranti urbani, così identificate:

- **Quadrante Nord**, a breve-medio termine mediante la conferma e il potenziamento del parcheggio di Prealpino (M1), e a lungo termine mediante la realizzazione del nuovo parcheggio di S.Vigilio (M1), che consentiranno di orientare l'uso della struttura esistente a servizio dei Comuni immediatamente circostanti (Collebeato, Concesio, Bovezzo, Nave, Caino) e in parte anche della Val Sabbia (accesso a Brescia via SP237);
- **Quadrante Est**, mediante la conferma e il progressivo potenziamento del parcheggio di interscambio di S.Eufemia (M1);
- **Quadrante Sud**, mediante un insieme di parcheggi di interscambio collocati in posizione sub-parallela alla tangenziale, a servizio delle numerose direttrici convergenti verso l'area urbana: Poliambulanza (M1), Volta (M1), Lamarmora (M1) ed eventualmente anche Salgari (T2);
- **Quadrante Ovest**, mediante il nuovo parcheggio di interscambio Fiera (T2), supportato dal Servizio Ferroviario Metropolitano ove presente (qui particolarmente fitto) e, a lungo termine, anche dal parcheggio S.Vigilio (M1), direttamente accessibile dalla direttrice stradale SP19, di prevista riqualificazione a bretella autostradale Ospitaletto-Valtrompia.

Il sistema degli attestamenti orientati verso Nord e verso Est si presta a limitare parte delle linee TPL extraurbane ai confini urbani, con successivo interscambio con la linea M1.

Per quanto concerne invece i quadranti Sud e Ovest, non raggiunti dalla linea metropolitana, è valutato il mantenimento dell'attestamento delle autolinee extraurbane d'ingresso in città presso la stazione ferroviaria, per il quale si individua l'opportunità della concentrazione di tutti i servizi presso un unico terminal, identificato nell'autostazione di Via Solferino (da adeguare e riqualificare conseguentemente).

## 5.4 LA MOBILITÀ MOTORIZZATA INDIVIDUALE

### 5.4.1 Assetto complessivo

Le simulazioni condotte a supporto dello scenario di piano evidenziano che, anche nella situazione di sostanziale riequilibrio modale preconizzato dal PUMS, i modi motorizzati individuali continueranno a svolgere un ruolo essenziale nell'economia della mobilità bresciana, a scala sia urbana sia extraurbana. Ciò non deve stupire, in quanto lo scopo del piano non è quello di penalizzare "sempre e comunque" l'utilizzo dell'automobile, bensì quello di orientare le scelte dei cittadini verso le modalità di trasporto più efficaci e/o meno impattanti sull'ambiente urbano, in modo da ridurre la pressione esercitata sull'ambiente dal sistema di trasporto bresciano e, se possibile, da porre le premesse per adeguare la rete infrastrutturale alle grandi trasformazioni attese nel decennio a venire sul versante della tecnica automobilistica.

Ciò significa, in sintesi, programmare un sistema viario che, nel confermare gli elementi di efficacia già oggi operanti, si strutturi gerarchicamente su tre livelli fondamentali:

- una **rete primaria**, formata dalle tangenziali, cui attribuire il ruolo di fondamentali collettori dei flussi in ingresso/uscita dalla città, dotati di caratteristiche geometriche (ad es. accessi a livelli sfalsati) tali da essere dedicati unicamente alla circolazione dei veicoli motorizzati;
- una **rete di distribuzione**, formata dalle principali radiali, dal Ring e da alcune connessioni complementari, cui attribuire la funzione di accesso e collegamento verso il centro e fra i quartieri, lungo la quale è necessario garantire prioritariamente la sicurezza e la fluidità della circolazione veicolare, secondo criteri finalizzati di norma alla separazione dei singoli flussi;
- una **rete locale**, formata da assi interni alle isole ambientali, con funzioni prevalenti di accesso e sosta, su cui programmare un utilizzo promiscuo ottenuto mediante tecniche di moderazione del traffico.

### 5.4.2 Interventi di adeguamento della rete primaria

Come già ricordato nel paragrafo 4.2, il consolidamento della struttura di rete testé descritta viene ottenuta attraverso alcuni interventi di potenziamento e/o adeguamento di particolare impegno, fra i quali si ricordano in particolare, per quanto riguarda la rete primaria:

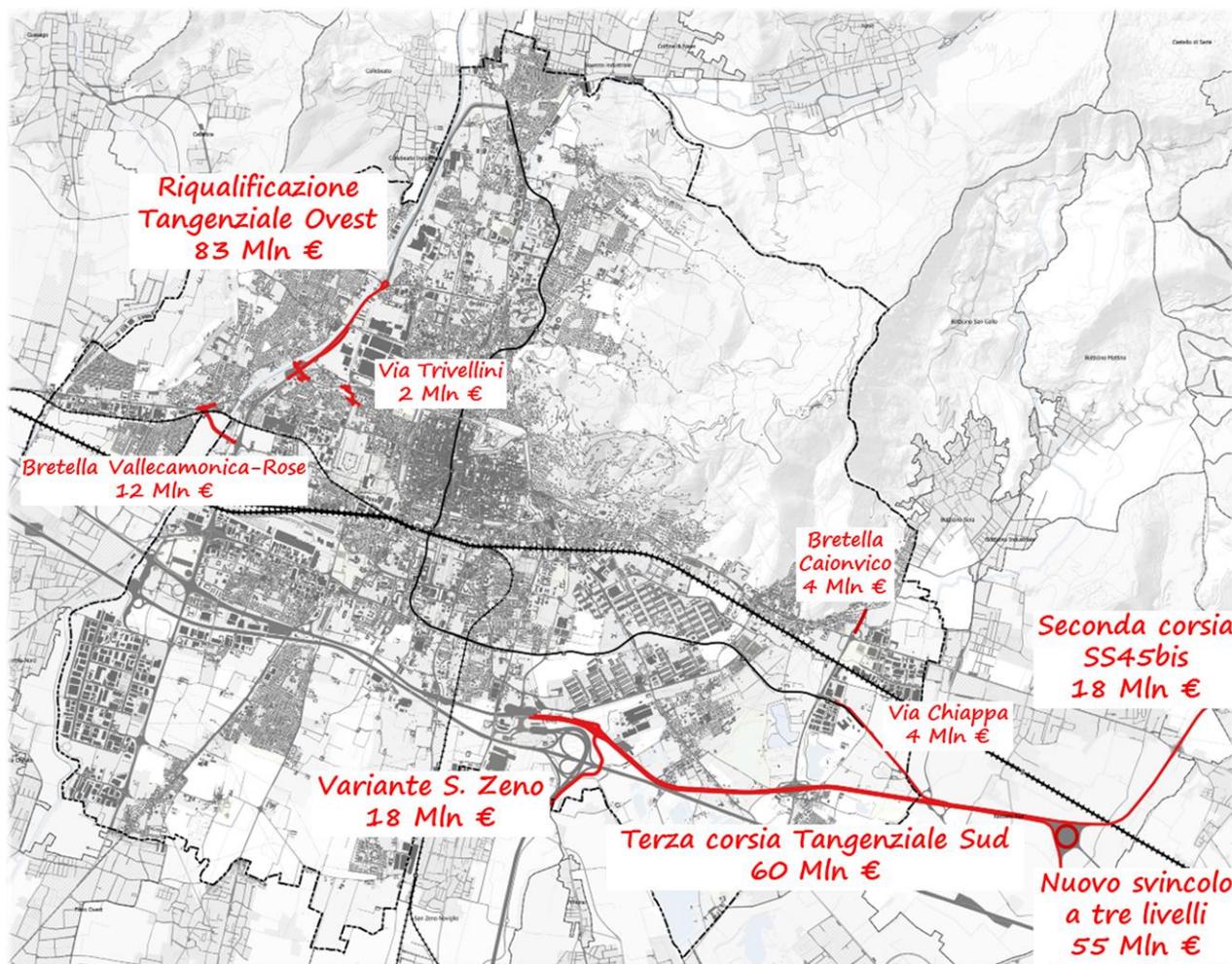
- ✓ la riqualificazione della **Tangenziale Ovest**, nella prospettiva di non attivare la connessione autostradale verso la Valtrompia;
- ✓ la messa in sicurezza e l'ampliamento (3° corsia) del ramo orientale della **Tangenziale Sud**;

e per quanto attiene la rete di distribuzione:

- ✓ la realizzazione della **Variante di San Zeno**, che formerà una penetrazione diretta da Sud, innestata sul nodo di Brescia centro;
- ✓ la realizzazione di una nuova viabilità di connessione diretta della Tangenziale Sud con il capolinea della metropolitana di S.Eufemia (riqualificazione **Via Chiappa**), ad agevolazione dei traffici d'ingresso in città provenienti da est;
- ✓ la realizzazione della **bretella di Caionvico**, volta ad assicurare una connessione diretta con la Tangenziale Sud e la stazione di capolinea della metropolitana che consenta di scaricare dal traffico improprio il quartiere di S.Eufemia;

- ✓ la realizzazione del **collegamento diretto tra via Vallecamonica e via Rose**, funzionale a completare un nuovo collegamento radiale alternativo a via Milano, che potrà così essere declassata divenendo il fulcro di un'isola ambientale.

Nel loro complesso, questi interventi comportano una spesa dell'ordine dei 250 milioni di € (370 milioni di € a vita intera su 40 anni), soltanto in parte a carico del Comune di Brescia.



**Figura 5.6 – Interventi di potenziamento della rete stradale**

Un tema rilevante, preconizzato dal PUMS, riguarda la gestione delle tangenziali, che per le loro caratteristiche possono candidarsi a divenire tratte su cui attuare **sistemi** ormai tecnicamente consolidati di **controllo e regolazione del traffico** (portali informativi e limiti di velocità variabili), dimostratisi in grado, in casi analoghi, non solo di migliorare la sicurezza, ma anche di aumentare leggermente la capacità di deflusso degli assi.

D'altro canto, gli interventi indicati sulla rete di distribuzione potranno essere accompagnati dalla riqualificazione di assi esistenti (ad es. il Ring Ovest/Sud), anche in connessione alla realizzazione di percorsi ciclabili e sedi protette della rete di forza del trasporto pubblico urbano.

### 5.4.3 Zone 30 ed interventi di moderazione del traffico

Sull'intera rete locale, interna alle isole ambientali, il PUMS fa proprie le logiche di moderazione del traffico, volte ad incrementare la sicurezza garantendo la coesistenza fra tutti gli utenti della strada.

Ciò si traduce, in particolare, nell'istituzione di Zone a Traffico Moderato, o "Zone 30", di cui alcune realizzate negli scorsi anni (centro storico, Fornaci, S.Eufemia, villaggio Violino, quartiere Lamarmora, via Maggi, Prealpino), altre di prossima realizzazione (quartieri Urago Mella, Chiusure, Don Bosco, San Polo, Caionvico, Chiesanuova, S.Bartolomeo, Casazza), altre infine da progettare coerentemente con la struttura generale del PUMS.

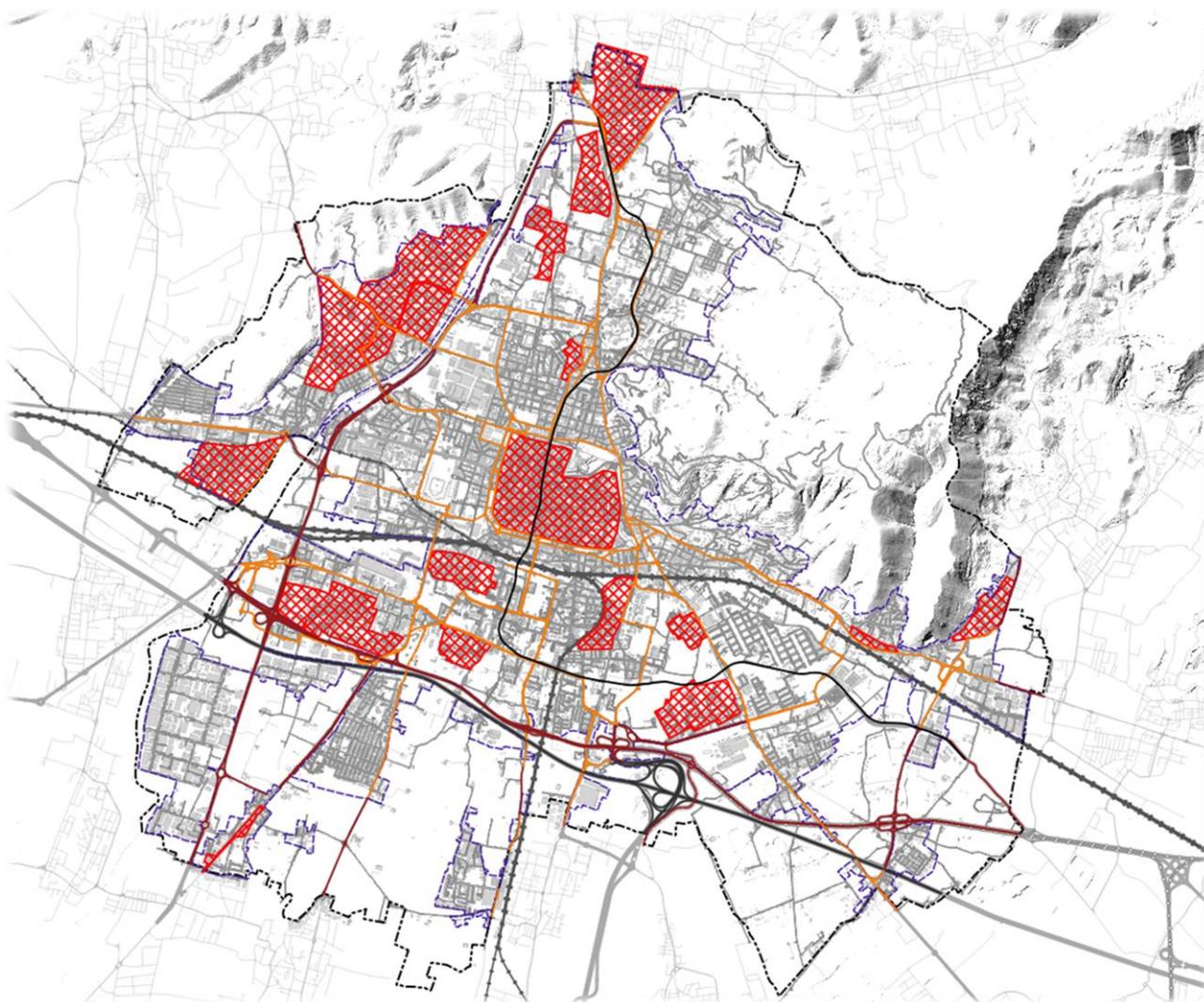


Figura 5.7 – Zone 30 esistenti e in corso di realizzazione

---

#### 5.4.4 Zona a Traffico Limitato

---

Per quanto concerne la Zona a Traffico Limitato del centro storico, il PUMS ne conferma anzitutto l'importante funzione, che ha peraltro consentito negli anni, d'intesa con le complessive politiche della mobilità messe in campo, di ridurre il traffico veicolare all'interno delle aree cittadine di maggiore pregio, in alcuni casi anticipando le politiche di pedonalizzazione e accompagnandosi a interventi di riqualificazione dell'arredo urbano.

In prospettiva, il Piano prevede un graduale ampliamento del perimetro della ZTL a quelle aree interne alle Mura Venete ancora di libero transito, a partire dai quadranti meglio serviti in termini di offerta di sosta in struttura e di servizi del trasporto pubblico.

In ogni caso, per le vie di maggior accesso al Centro storico dovranno essere posti in essere interventi di complessiva riqualificazione e rigenerazione urbana, individuando percorsi pedonali (e, laddove possibile, anche ciclabili) di qualità nonché ben dimensionati rispetto ai flussi attuali e potenziali.

---

#### 5.4.5 Politiche della sosta

---

Le verifiche condotte sugli scenari hanno evidenziato che una piena efficacia degli investimenti sulla rete di forza del trasporto pubblico urbano richiede un parziale adeguamento delle politiche della sosta.

Da un lato, viene suggerita una possibile rimodulazione della politica tariffaria finalizzata a meglio equilibrare il traffico entrante in ZTL alla luce della capacità di carico del centro storico.

Dall'altro, si prevede l'estensione del perimetro della zona tariffata subcentrale in aree caratterizzate dalla sosta lunga e già oggi direttamente servite dalla metropolitana oppure interessate dalla futura realizzazione di nuove linee di forza urbane:

- S.Eustacchio (a Sud di via Monte Grappa);
- Porta Milano (tra il Cimitero Vantiniano e il Ring);
- Porta Venezia
- Porta Cremona
- Don Bosco;
- Lamarmora;
- Brescia 2.

Un'attenzione particolare dovrà essere posta nella definizione delle tariffe di sosta che dovranno più organicamente considerare quelle del TPL, al fine di rendere la mobilità collettiva pubblica maggiormente concorrenziale rispetto a quella motorizzata privata.

Il piano prevede pertanto un'estensione della Zona di Particolare Rilevanza Urbanistica (ZPRU)<sup>34</sup>, estesa al Centro storico ed a tutti i quartieri circostanti (vedi figura seguente), in modo da permettere alla Giunta la graduale implementazione dei nuovi schemi tariffari, in ragione del livello di sviluppo della rete di forza del TPL urbano.

---

<sup>34</sup> La Zona di Particolare Rilevanza Urbanistica "...individua aree nelle quali sussistono esigenze e condizioni particolari di traffico..." (art.7 del Codice della Strada). La sua identificazione è opportuna ai fini della disciplina della sosta e dell'adozione di eventuali provvedimenti di limitazione dell'accessibilità automobilistica. Occorre tuttavia precisare che la definizione di una ZPRU non comporta automaticamente l'adozione di misure di riserva/tariffazione della sosta, pur costituendone il necessario presupposto normativo.

Nei quartieri caratterizzati da una elevata pressione veicolare e da una conseguente elevata domanda di sosta – anche all’esterno del Centro storico – l’identificazione della ZPRU potrà dunque consentire di strutturare in maniera organica l’introduzione di meccanismi di sosta a rotazione per l’utenza avventizia, salvaguardando un’apposita riserva di sosta per i residenti dei medesimi quartieri interessati .

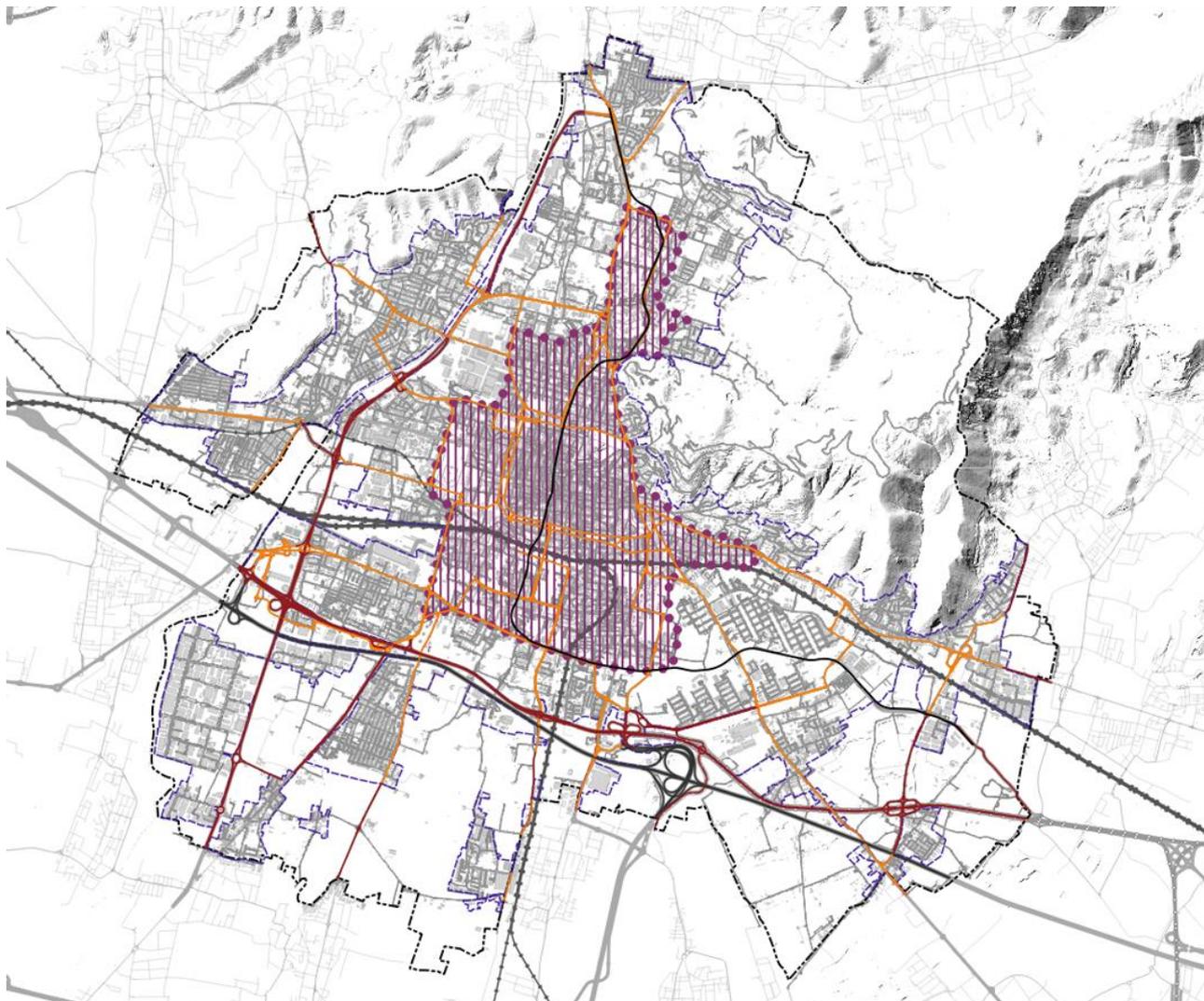


Figura 5.9 – ZPRU

#### 5.4.6 Carpooling

Il carpooling è un sistema di condivisione delle auto tra gruppi di persone e dei servizi di mobilità cittadina che, riempiendo i posti extra nelle auto, consente di risparmiare denaro, di ridurre la congestione su strade e autostrade, di contenere l’emissione di agenti inquinanti in atmosfera.

Brescia Mobilità SpA, società controllata e coordinata dal Comune di Brescia, è partner del progetto di carpooling “SocialCar”: progetto di ricerca e innovazione dell’Unione Europea Horizon 2020, iniziato nel 2015, che ha l’obiettivo di integrare il carpooling con gli attuali sistemi di mobilità tramite algoritmi di pianificazione e l’integrazione di big data da trasporto pubblico, carpooling e crowdsourcing.

Il progetto riunisce sviluppatori ITS, esperti di scienze sociali ed economiche, ingegneri del trasporto, carpoolers ed enti pubblici da Italia, Grecia, Regno Unito, Lussemburgo, Polonia, Svizzera, Ex Repubblica

Yugoslava di Macedonia, Croazia, Slovenia, Paesi Bassi, Ungheria, Spagna e Belgio. La loro missione è progettare, sviluppare, testare e implementare un servizio in grado di semplificare l'esperienza di viaggio dei cittadini in aree urbane e periurbane.

Gli attuali strumenti di pianificazione di viaggio di solito offrono informazioni secondo la tipologia di spostamento selezionata dall'utente (auto, trasporto pubblico, bicicletta, a piedi), senza tenere conto delle possibili combinazioni tra modi di trasporto diversi disponibili per effettuare lo stesso percorso. Questo limita i risultati a opzioni di trasporto pubblico in cui inizio e fine del tragitto sono a portata di camminata dai punti di origine e di arrivo. I risultati possono includere numerosi cambi tra i vari modi di trasporto pubblico per combinare i criteri di ricerca, andando incontro a spostamenti lunghi e complicati. Per migliorare le opzioni di pre-pianificazione di viaggio offerte ai viaggiatori, SocialCar prenderà in considerazione l'accesso ai servizi di trasporto pubblico da una più ampia gamma di modi che includono auto, carpooling/carsharing, bicicletta, bikesharing, tratti a piedi, taxi e altri servizi on-demand.

A tal fine, SocialCar definirà i flussi di elaborazione dati e gli algoritmi per combinare le richieste di viaggio con l'offerta di trasporto integrato pubblico-privato, contando anche su un meccanismo di valutazione reciproca conducente/passeggero. SocialCar progetterà, inoltre, l'architettura e il quadro logico del servizio usando software open source con Licenza Pubblica Generale GNU, con l'integrazione di tutti i moduli software, che verrà testato in 10 siti europei.

---

#### 5.4.7 Mobilità elettrica

---

La progressiva conversione del parco veicolare privato alla trazione ibrida od elettrica rappresenta una tendenza generale, destinata presumibilmente a rafforzarsi notevolmente nell'orizzonte di attuazione del piano, sulla spinta delle politiche di regolazione del settore a livello internazionale, e delle corrispondenti scelte strategiche del settore automotive. Ulteriori, importanti elementi di innovazione potranno derivare dalla progressiva implementazione di sistemi ITS orientati alla guida assistita ed in prospettiva anche autonoma.

La Città di Brescia è già attiva sul versante della mobilità elettrica, in particolare attraverso il programma di installazione di colonnine di ricarica, affidato ad A2A, che ha sinora condotto alla realizzazione di 18 colonnine (Fig. 5.10), distribuite all'interno del contesto urbano. Tale dotazione appare oggi più che sufficiente a fronte delle esigenze, ancora embrionali, espresse dai proprietari dei veicoli effettivamente circolanti. Un accordo integrativo tra Comune di Brescia e A2A prevede di proseguire la sperimentazione del servizio, integrando all'occorrenza l'offerta fino a 35 postazioni di ricarica, ed introducendo, sempre in via sperimentale, postazioni a ricarica rapida.

I chiari vantaggi associati alla trazione elettrica in termini di efficienza energetica e di contenimento delle emissioni atmosferiche inquinanti rendono le tendenze in corso coerenti con gli obiettivi generali del PUMS (anche se certamente non risolutive di tutti gli impatti associati alla mobilità motorizzata privata). In tal senso, si tratterà soprattutto di assecondare le tendenze di mercato, monitorando la diffusione degli autoveicoli ibridi/elettrici e modulando la regolazione del traffico in modo da sostenere forme di possesso ed utilizzo anche innovative, e coerenti con le scelte strategiche generali del piano. Ciò significherà, da un lato, garantire condizioni eque di utilizzo delle sedi stradali (ad esempio per quanto riguarda la ricarica dei veicoli in stazionamento notturno su strada), ponendo comunque attenzione a non incentivarne oltremodo l'utilizzo in situazioni sensibili dal punto di vista degli impatti fisici (occupazione statica e dinamica di spazi stradali, disturbo visuale), rispetto ai quali la mobilità elettrica non presenta particolari vantaggi rispetto a quella termica.



Figura 5.10 – Rete punti di ricarica esistenti (Febbraio 2018)

## 5.5 LE POLITICHE DI DOMANDA

### 5.5.1 Importanza delle politiche “demand side”

Le analisi condotte a supporto del PUMS hanno evidenziato che la funzionalità del sistema di trasporto urbano può essere grandemente influenzata dalla sensibilità e dalle attitudini dei cittadini, in particolare per quanto concerne la scelta del modo di trasporto.

Nel validare il modello di simulazione, riproducendo l’impatto verificatosi tra il 2011 ed il 2016 con l’entrata in funzione della metropolitana, è stato necessario incorporare un terzo dell’utenza, attribuendola sistematicamente al trasporto motorizzato individuale, anche laddove le opzioni in termini di trasporto pubblico o di ciclopedonalità sarebbero risultate più convenienti.

Questa circostanza può dipendere, in sintesi, da due grandi categorie di cause:

- da un lato, l’oggettiva necessità/opportunità di utilizzare l’auto per ragioni non prese in considerazione dal modello (ad es. trasporto di oggetti ingombranti, accompagnamento di persone anziane, necessità di rientro in ore notturne, ecc.);
- dall’altro, da fattori culturali che limitano la conoscenza e/o la consapevolezza delle potenzialità offerte dagli altri modi di trasporto, ovvero da un’impropria percezione dei reali ed effettivi costi di viaggio.

Sotto questo profilo, è possibile ritenere che all’interno della città di Brescia esista un certo “giacimento” di risorse attivabili a favore di una mobilità più sostenibile, assumendo il ragionevole obiettivo di ridurre gradualmente la platea degli spostamenti “obbligati” all’uso dell’auto da circa un terzo, ad un quarto od un quinto del totale (ovvero a valori ritenuti fisiologici nelle città del centro-nord Europa).

Dal punto di vista operativo, sono diversi gli strumenti utili per perseguire un risultato di questo genere, e possono porsi su piani differenti:

- ✓ campagne di informazione e sensibilizzazione degli utenti;
- ✓ sistemi di tariffazione integrata;
- ✓ ulteriori sistemi evolutivi, finalizzati alla creazione di incentivi nella forma dei crediti di mobilità o simili;
- ✓ politiche di gestione della mobilità aziendale e scolastica.

### 5.5.2 Informazione e sensibilizzazione

L’informazione e la sensibilizzazione dell’utenza costituiscono un terreno molto importante per garantire l’efficacia degli interventi del PUMS.

Per questo motivo, a valle dell’approvazione del piano, sarà opportuno programmarne la più ampia diffusione in modo da informare l’utenza, come anche i soggetti impegnati nella pianificazione territoriale, nella progettazione di spazi aperti, nella produzione di servizi per la mobilità, i soggetti preposti alla regolamentazione e controllo degli ambiti dedicati alla mobilità.

L’attenzione informativa dovrà inoltre essere presente ogni qual volta vengano attuati specifici interventi sulla mobilità, evidenziandone la collocazione all’interno di un quadro di pianificazione territoriale, oltre che la logica attuativa all’interno di una programmazione pluriennale degli interventi.

L’informazione all’utenza potrà essere sinergica con le attività svolte nell’ambito del *mobility management* e strettamente collegata alla promozione dei servizi di mobilità sostenibili, oggi curata da Brescia Mobilità.

A sostegno in particolare della cultura e della diffusione della mobilità ciclistica, sulla base anche di virtuose esperienze note in ambito sia nazionale sia estero, il PUMS rimanda all'elaborazione di uno specifico progetto di promozione della ciclabilità urbana e sensibilizzazione della cittadinanza, a cominciare dalla pubblicizzazione dei percorsi, delle infrastrutture e delle attrezzature esistenti e integrate coi sistemi di mobilità d'area urbana, per incentivarne il migliore utilizzo.

### 5.5.3 Tariffazione integrata

La città di Brescia dispone già di un'importante infrastruttura di supporto e accesso ai servizi di mobilità cittadini: la Omnibus Card.

La disponibilità di uno strumento di pagamento liberamente orientabile sul sistema di trasporto pubblico (bigliettazione), privato (parcheggi) e sulla mobilità condivisa (car sharing) anche non motorizzata (bike sharing) costituisce un'interessante e strategica opportunità per promuovere fidelizzazione e orientamento delle scelte di mobilità dei cittadini, soprattutto facendo leva sull'implementazione di sistemi tariffari integrati, anche a livello multimodale.

A tale proposito, è necessario che tutti gli investimenti sul rinnovo e potenziamento dell'infrastruttura e dell'apparato informativo esistente siano orientati, non solo allo sviluppo dell'interoperabilità con sistemi terzi (es. operatori extraurbani, servizi ferroviari, tessere regionali, ecc.)<sup>35</sup>, ma anche a garantire e sostenere la più ampia e versatile gestione multimodale interna allo stesso sistema urbano (es. borsellino elettronico unico con credito a scalare).

Dovrà essere promossa quindi la massima diffusione delle card all'intera popolazione urbana, incentivandone personalizzazione e utilizzo quale prevalente (e preferita) formula per l'accesso ai servizi nonché per il relativo pagamento.

In tale modo, soprattutto attraverso lo sviluppo di schemi tariffari omogenei e integrati, potranno essere studiati e introdotti sistemi premiali ("a punti", "a crediti", ecc.) tesi a fidelizzare l'utenza e incentivare i comportamenti più virtuosi.

Quali che siano i nuovi soggetti operatori dei servizi di tpl urbano e/o interurbano in città negli anni a venire, tale infrastruttura digitale così adeguatamente rinnovata garantirà non solo la continuità nell'accesso ai servizi di TPL, ma anche la migliore integrazione e interoperabilità tra tutti i sistemi di trasporto, con la costante promozione delle soluzioni più personalizzabili, convenienti, virtuose e sostenibili.

### 5.5.4 Sistema di crediti e fidelizzazione dell'utenza

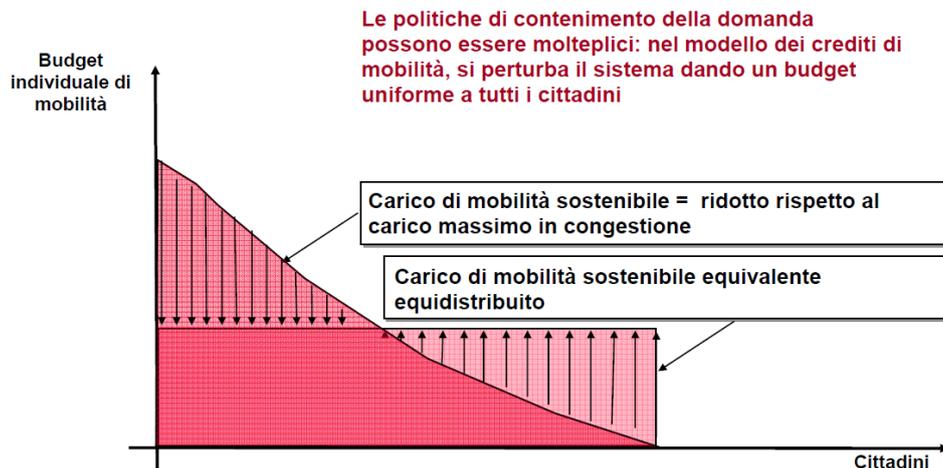
In prospettiva, la disponibilità di un'infrastruttura per la tariffazione integrata dell'insieme dei servizi di mobilità, erogati nel territorio comunale bresciano, rende possibile prefigurare politiche di domanda più avanzate, tese da un lato ad incentivare i comportamenti più virtuosi, e dall'altro a disincentivare quelli caratterizzati dalle maggiori esternalità negative.

Per la costruzione di queste politiche, si potrà fare riferimento al concetto di "crediti di mobilità", definiti attribuendo ad ogni cittadino (o ad ogni nucleo familiare) uno specifico *budget* virtuale ed a consentire lo

<sup>35</sup> Nell'autunno 2014 il Comune di Brescia ha partecipato, quale capofila per l'intero territorio provinciale, al bando regionale per lo sviluppo di un sistema di bigliettazione elettronica (SBE), che, secondo le tempistiche da ultimo rideterminate da parte di Regione Lombardia, consentirà dal gennaio 2019 di poter utilizzare su tutti i mezzi di trasporto pubblico del bacino di Brescia i titoli elettronici interoperabili.

scambio di permessi secondo un valore contabile che dipende dagli equilibri tra la domanda e l'offerta di ciascun segmento di mobilità.

In tal modo, è possibile determinare un sistema di incentivi basato unicamente su trasferimenti interni ai singoli borsellini elettronici, senza oneri diretti per l'Amministrazione comunale (vedi figura seguente)



**Figura 5.11 – Crediti di mobilità e riequilibrio dei carichi urbanistici e ambientali**  
**Fonte: Lorenzi e Marcolongo (2005)**

Uno dei principali vantaggi di questo sistema consiste nella sua equità, in quanto il valore relativo dei singoli permessi non viene determinato a priori, ma si definisce sulla base dei comportamenti e delle necessità espresse dalla cittadinanza.

La verifica di fattibilità tecnico-amministrativa dei meccanismi di crediti di mobilità, così come la definizione degli schemi tariffari effettivamente in grado di fidelizzare l'utenza del trasporto pubblico, è demandata alle fasi attuative del piano.

### 5.5.5 Mobility Management: gestione della mobilità aziendale e scolastica

Ogni iniziativa sia infrastrutturale sia di organizzazione dei servizi è tanto più efficace se accompagnata da politiche forti di sostegno e promozione della stessa.

Posto che occasioni di dialogo diretto con cittadini e popolazione incidono più efficacemente sulla corretta costruzione della sensibilità e dei comportamenti individuali, il PUMS promuove l'attività di *mobility management* – sia di livello aziendale sia d'area per il raccordo tra aziende, enti, istituti d'istruzione e società di servizi – quale privilegiata occasione per lo sviluppo di virtuose politiche di mobilità, anche attraverso il coordinamento di orari e attività, l'integrazione dei sistemi tariffari, la promozione di abbonamenti agevolati, la pubblicizzazione dei servizi, la diffusione dei sistemi più innovativi.

Tali attività non possono essere considerate come residuali e marginali rispetto alle attività di pianificazione, gestione e controllo della mobilità, ma debbono assumere un ruolo centrale nell'ambito delle politiche della mobilità. Per tale ragione si ritiene che, all'interno del Contratto di Programma tra

Comune e Brescia Mobilità S.p.A, da ultimo revisionato con delibera C.C. 28.9.2015<sup>36</sup>, possano essere previste specifiche risorse finalizzate alle attività di *mobility management* e l'allestimento di una struttura a ciò dedicata.

Inoltre, a promozione e particolare sostegno della mobilità dolce, specie sulle più brevi distanze, il PUMS riconosce la valenza di iniziative innovative a supporto degli spostamenti casa-scuola (es. *Pedibus*, *Bicibus*, ecc.) di cui incentiva lo sviluppo anche a mezzo di specifici progetti speciali promossi dalle singole istituzioni scolastiche, e non solo.

---

<sup>36</sup> A seguito della revisione del Contratto di Programma approvato dal Consiglio Comunale in data 28.09.2015 Brescia Mobilità S.p.A. gestisce non solo i tradizionali servizi di gestione e manutenzione della sosta e quelli servizi connessi alla gestione della circolazione stradale e al controllo del traffico, ma anche i servizi di Green Mobility (car e bike sharing; city logistic).

## 5.6 IL TRASPORTO MERCI

### 5.6.1 Assetto complessivo

Accanto alle molteplici tematiche inerenti il traffico passeggeri, il PUMS dedica attenzione anche alle problematiche relative al trasporto merci urbano, che nel caso bresciano si trova polarizzato su due estremi molto diversi tra loro:

- da un lato, la persistente presenza di **traffico pesante** sulla rete primaria urbana, in ragione dell'esistenza di importanti agglomerazioni industriali (IVECO, Alfa Acciai, zona industriale di via Girelli, ecc.) e in prospettiva anche dello scalo intermodale della Piccola Velocità, destinato a divenire uno dei principali terminal merci dell'intera Lombardia;
- dall'altro, le criticità connesse al **traffico leggero di distribuzione** urbana, che rappresenta un settore in rapida evoluzione, nonché di difficile gestione da parte dell'Amministrazione Comunale.

### 5.6.2 Il nuovo terminal della Piccola Velocità

Il nuovo terminal intermodale della Piccola Velocità costituisce per l'area bresciana una importante occasione per agganciare i processi di crescita del traffico ferroviario merci, attesi nel prossimo decennio a seguito del potenziamento dei grandi attraversamenti alpini e del completamento della linea AV/AC Milano-Verona-Venezia.

La capacità di trasferire merci dalla gomma alla ferrovia rappresenta per il futuro una scelta strategica quasi obbligata per garantire la competitività dell'industria nazionale in un contesto di integrazione europea (e anche mondiale, visto il carattere ormai essenzialmente multimodale delle reti logistiche globali), consentendo al contempo di contenere gli impatti sull'ambiente naturale e di ovviare ai rischi funzionali connessi alla progressiva saturazione delle reti autostradali del Nord Italia.

Nel contempo, la presenza di un terminal intermodale importante nel quadrante urbano compreso tra la linea ferroviaria per Milano, via Dalmazia, via Orzinuovi e la Tangenziale Ovest è destinato a generare incrementi locali di traffico, destinati a gravare su uno dei principali nodi infrastrutturali a scala urbana e metropolitana.

Per questo motivo il programma di sviluppo dell'impianto, ormai ben definito anche in aspetti di dettaglio, prevede l'accesso veicolare articolato in due fasi. In una prima fase verrà realizzato il potenziamento della viabilità esistente e l'accesso al terminal da via Orzinuovi e via Oddino Pietra (già via Varese). In una seconda fase, da attuare qualora nelle aree dismesse circostanti il terminal dovessero insediarsi nuove attività produttive, artigianali e di logistica, con un consistente incremento di domanda di mobilità, si procederà a costruire una nuova viabilità di accesso al terminal, parallela a via Orzinuovi, in affiancamento al fascio di binari, che consenta di connettere il terminal alla viabilità principale (autostrada e tangenziale sud) sfruttando la viabilità esistente di accesso all'ortomercato.

### 5.6.3 Sistemi di logistica urbana

Il governo dei sistemi di logistica urbana (*city logistics*) rappresenta un terreno tradizionalmente difficile per le Amministrazioni Locali, che dispongono di pochi mezzi per orientare il comportamento degli operatori del settore, spesso alla ricerca della massima efficienza nella gestione del cosiddetto "ultimo miglio".

Il settore inoltre, appare oggi in rapida evoluzione, sulla spinta congiunta dell'*e-commerce* e dell'impiego di tecnologie più o meno innovative (dal fattorino in bicicletta sino ai veicoli elettrici, ai droni e ai mezzi a

guida automatica), tanto da rendere ancora più ardua la definizione di uno scenario di riferimento stabile, su cui definire orientamenti strategici di significato pubblico.

Il Comune di Brescia è partner del progetto europeo SULPITER che ha come obiettivo il miglioramento delle capacità di pianificazione della gestione delle merci e la redazione e successiva adozione di Piani Sostenibili della Logistica Urbana (SULP). Il progetto, partito a giugno 2016 della durata di tre anni, verrà sviluppato attraverso la redazione di indicazioni di livello transnazionale che verranno applicate caso per caso con la redazione di SULP specifici per ciascuna “area funzionale” degli stati membri della partnership<sup>37</sup>, dopo una fase di analisi delle necessità e con il coinvolgimento degli stakeholder a livello locale.

In particolare il SULP si configura come strumento attuativo del PUMS, specificamente orientato alla gestione dei processi di *City Logistics* e per la progettazione di soluzioni all'interno di un orizzonte temporale di medio termine. La redazione di questo piano si rende in particolare opportuna:

- per definire la visione comune, i bisogni e le linee prioritarie
- per la progettazione di una serie di adeguate misure/soluzioni/servizi
- per ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico, il consumo di energia
- per la creazione di un consenso tra le diverse parti interessate
- per la definizione di una roadmap per una possibile adozione
- di livello istituzionale.

Il SULP si inserisce all'interno della metodologia europea per lo sviluppo dei PUMS (Piano Urbani di Mobilità Sostenibile) secondo lo schema seguente.

#### Mobility Governance: services and measure



Il PUMS quindi rimanda al SULP la definizione delle azioni da intraprendere per il Comune di Brescia per quanto riguarda la *City Logistics*, in base agli indirizzi generali di seguito esposti.

In linea di principio il PUMS, allineandosi alle esperienze europee dimostrate più efficaci e meno dispendiose per la mano pubblica, assume una strategia di intervento che riserva all'Amministrazione

<sup>37</sup> Bologna, Budapest, Poznan, Brescia, Stuttgart, Maribor e Rijeka. Per ulteriori informazioni si rimanda al sito <http://www.interreg-central.eu/Content.Node/SULPITER.html>.

Pubblica la sola regolazione degli accessi e della circolazione nelle aree ritenute più sensibili, lasciando ai singoli operatori privati, in concorrenza tra loro, l'organizzazione delle consegne.

È così esclusa l'istituzione di *transit point* "aperti" in cui obbligare le imprese logistiche a concentrare le consegne, poi gestite da un operatore selezionato dalla mano pubblica.

Tuttavia, in considerazione della forte vicinanza al centro dell'area della Piccola Velocità e dei programmi in essere di sviluppo intermodale, non può escludersi che in quell'area i soggetti proprietari possano mettere a disposizione degli operatori logistici spazi operativi in cui realizzare singoli *transit point* ad essi riservati a supporto della distribuzione nelle zone centrali ad accesso limitato o regolato.

Nella ZTL, e in prospettiva nella ZPRU, potrà essere individuata una zona "a basse emissioni" in cui controllare l'efficienza ambientale delle consegne, ad esempio mediante l'esclusione di mezzi inquinanti e/o il controllo dei coefficienti di occupazione dei mezzi stessi.

## 6 ATTUAZIONE E MONITORAGGIO DEL PIANO

### 6.1 GENERALITÀ

Visto il carattere strategico del PUMS, la sua attuazione rappresenta per la Città di Brescia un impegno articolato, da sviluppare entro un orizzonte temporale esteso, almeno decennale.

In tal senso, molti interventi previsti dal piano, all'interno di uno scenario coerente, potranno essere attuati soltanto con gradualità, talora richiedendo ulteriori fasi pianificatorie di maggior dettaglio.

D'altro canto, il fatto che il PUMS sia stato redatto in larga misura da soggetti interni all'Amministrazione Comunale e/o a Brescia Mobilità, titolari di specifiche responsabilità nella gestione del sistema di trasporto a scala urbana, rappresenta una condizione di per sé stessa favorevole al continuo raccordo tra i diversi livelli di pianificazione, e tra questi e l'effettiva progettazione ed attuazione degli interventi.

In questa sede, è comunque opportuno fornire, anche in ossequio alla nuove linee-guida ministeriali, alcune indicazioni relative:

- da un lato, alle **priorità di attuazione** previste ed alle corrispondenti stime finanziarie, con specifico approfondimento relativo al cronoprogramma di attuazione dei singoli interventi ed ai conseguenti impegni economici che dovranno essere sostenuti dalla Città di Brescia, ed a volte anche da altri soggetti istituzionali;
- dall'altro, alle **attività di monitoraggio** che dovranno impegnare l'Amministrazione per tutto il periodo di realizzazione degli interventi.

### 6.2 CRONOPROGRAMMA DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

Già in sede di selezione dello scenario di piano, si è proceduto ad identificare una strategia "dinamica" di governo del sistema della mobilità urbana, che si esplicita in una precisa articolazione temporale degli interventi più qualificanti di rafforzamento della rete di forza del TPL di area urbana.

In particolare, il piano prevede:

- **a breve termine** (5 anni), di estendere tale rete affiancando all'esistente linea metropolitana (M1) tre nuove linee di forza su gomma (B2, B3, B4), finalizzate ad estendere la copertura del sistema primario di livello urbano attraverso interventi di protezione e preferenziazione attuabili in tempi rapidi, in parte anticipando, laddove possibile, gli sviluppi infrastrutturali previsti nelle successive fasi di attuazione;
- **a medio termine** (10 anni), di infrastrutturare le linee di forza 2 e 3 procedendo alla realizzazione di una rete tramviaria di livello urbano (T2 e T3), complementare alla linea M1 e dotata di alcune specifiche potenzialità rispetto all'intercettazione della domanda autoveicolare in ingresso (parcheggio di interscambio Fiera);
- **a lungo termine** (20 anni), di affiancare a questi sviluppi il prolungamento della linea M1 nella sola direzione Nord (Val Trompia), orientativamente sino all'altezza del nuovo nodo di interscambio S.Vigilio, con un intervento da considerarsi alternativo alla realizzazione della parallela bretella autostradale di penetrazione urbana.

Questa logica generale di implementazione degli interventi di piano ha informato l'intero processo di identificazione degli interventi, la cui realizzazione è stata di volta in volta attribuita ad uno dei tre orizzonti temporali sopra illustrati, come dettagliatamente indicato nelle schede riportate nell'allegato L.

Un quadro riassuntivo delle priorità di intervento è fornito nella tabella seguente.

<b>Azione</b>	<i>breve termine</i>	<i>medio termine</i>	<i>lungo termine</i>
Protezione e valorizzazione della pedonalità	0	0	
Estensione e qualificazione della rete ciclabile primaria	0	0	
Potenziamento del servizio BiciMia	0	0	
<b>Sviluppo dei servizi ferroviari</b>			
- riorganizzazione e potenziamento servizi regionali	0		
- realizzazione linea AV/AC Brescia-Verona		0	
- raddoppio BS-S.Zeno e collegamento Montichiari		0	
- implementazione Servizio Ferroviario Metropolitano		0	
<b>Rete di forza TPL di area urbana</b>			
- busvie B2, B3, B4	0		
- tramvie T2, T3		0	
- prolungamento M1 S.Vigilio			0
<b>Sistema degli attestamenti esterni</b>			
- P+R Fiera		0	
- P+R S.Vigilio			0
<b>Interventi di adeguamento della rete stradale</b>			
- riqualificazione Tangenziale Ovest			0
- potenziamento Tangenziale Sud, SS45bis e svincolo BSest		0	
- variante S.Zeno		0	
- collegamento Vallecamonica/Rose		0	
- nuova Via Trivellini, e rotatorie svincolo Tang.Ovest	0		
- collegamento Tang.Sud-Metro S.Eufemia (via Chiappa)	0		
- bretella Caionvico		0	
Zone 30 ed interventi di moderazione del traffico	0	0	
ZTL	0	0	
Politiche sosta	0	0	
Carpooling	0	0	
Integrazione tariffaria TPL	0		
Politiche della domanda	0	0	
Nodo intermodale piccola velocità	0	0	
City logistic	0		

## 6.3 STIMA DEI COSTI E FONTI DI FINANZIAMENTO

La stima dei costi di realizzazione indotti dai singoli possibili scenari di piano è riportata nei corrispondenti paragrafi del capitolo 4. In particolare, lo scenario di piano si caratterizza per un costo di investimento complessivo dell'ordine dei 780 milioni di €, di cui circa 600 per l'estensione della rete di forza del TPL urbano.

A tale valore occorre poi aggiungere, nella situazione a regime, circa 19 milioni di €/anno di costi di esercizio, in parte coperti dagli introiti del servizio di trasporto pubblico.

Ipotizzando che i costi a carico della Città di Brescia ammontino al 10% del totale degli investimenti richiesti per il prolungamento della linea M1<sup>38</sup>, al 40% per la realizzazione delle tramvie T2 e T3, al 90% del totale di quelli richiesti per la costruzione della busvia B4, ed al 60% degli oneri di esercizio, si ottiene un valore d'**investimento** dell'ordine dei **190 milioni di € (in 20 anni)**, cui occorre aggiungere un **costo di esercizio** valutabile a regime in circa **11 milioni di €/anno**.

Per quanto attiene alla stima dei benefici, una stima aggregata di larga massima, effettuata sulla base delle simulazioni di traffico, conduce a valori dell'ordine di **60-90 milioni di €/anno**, corrispondenti ad un VAN tale da garantire la fattibilità tecnico-economica dell'investimento ipotizzato. Si tratta comunque di valutazioni preliminari, che dovranno essere ulteriormente affinate in sede di progettazione dei singoli interventi pianificati.

Per quanto concerne invece la temporizzazione della spesa, incrociando la stima dei costi con le priorità di attuazione è possibile definire un quadro riepilogativo dei costi di investimento ed esercizio previsti a breve, medio e lungo termine.

Tale quadro è stato definito, con riferimento ai singoli interventi, sulla base delle ipotesi di seguito indicate:

- vita utile degli interventi: 30 anni;
- tasso di sconto 3,50%
- costi sostenuti a breve termine per la realizzazione delle busvie B2 e B3 considerati anticipazioni degli oneri di investimento connessi alla realizzazione delle corrispondenti tramvie;
- durata dei lavori: 5 anni per M1, 3 anni per T2, T3, 1 anno per B2, B3, B4;
- valore residuo al termine della vita utile: trascurabile

I risultati ottenuti, espressi in termini di valore attualizzato degli oneri complessivi (investimento+esercizio) imputabili alle tre fasi di attuazione del piano, sono riportati nella tabella che segue. Come si può osservare, l'attuazione del PUMS richiederà:

- a breve termine (primo quinquennio), circa **60 milioni €** (di cui 45 a carico della città di Brescia)
- a medio termine (secondo quinquennio), circa **460 milioni €** (di cui 135 a carico della città di Brescia)
- a lungo termine (secondo decennio), circa **270 milioni €** (di cui 40 a carico della città di Brescia)

<sup>38</sup> A proposito di questo intervento, si ricorda che esso ricade quasi interamente al di fuori dei confini comunali della città di Brescia.

	Intervento	COSTI DI INVESTIMENTO ED ESERCIZIO					
		valori attualizzati (mn € <sub>2018</sub> )					
		TOTALI			A CARICO CITTA' BRESCIA		
		breve	medio	lungo	breve	medio	lungo
		2018-22	2023-27	2028-37	2018-22	2023-27	2028-37
RETE FORZA TPL	B2 (Oltremella-centro-stazione-Fiera)	2,35	1,66	0,00	1,85	0,81	0,00
	B3 (Valcamonica-centro-S.Eufemia)	7,45	1,85	0,44	5,84	1,08	0,00
	B4 (Ospedale-ring-S.Polo)	16,61	12,16	25,67	13,03	7,10	9,24
	T2 (Pendolina-centro-stazione-Fiera)	0,00	187,30	27,89	0,00	62,80	10,03
	T3 (Valcamonica-centro-S.Eufemia)	0,00	109,86	22,84	0,00	33,41	9,25
	M1 (prolungamento Prealpino-S.Vigilio)	0,00	0,00	115,61	0,00	0,00	6,46
	Parcheggi d'interscambio	7,84	19,46	7,28	0,68	4,69	0,00
TPL	Interventi diffusi rete TPL	2,58	0,03	3,23	2,25	0,02	1,71
	Autostazione via Solferino	3,49	0,00	0,00	3,04	0,00	0,00
<b>Trasporto pubblico</b>		<b>40,32</b>	<b>332,33</b>	<b>202,97</b>	<b>26,69</b>	<b>109,93</b>	<b>36,70</b>
MOBILITA' DOLCE	Rete ciclabile	10,22	16,25	1,08	9,52	12,41	0,00
	Istituzione delle isole ambientali (Zone30, ZPRU, ZTL, ecc.)	4,67	3,93	0,00	4,38	3,10	0,00
	Eliminazione barriere architettoniche	2,34	1,97	0,00	2,19	1,55	0,00
	Campagne di informazione e sensibilizzazione	0,93	0,79	1,22	0,88	0,62	0,75
<b>Mobilità dolce</b>		<b>18,16</b>	<b>22,94</b>	<b>2,30</b>	<b>16,96</b>	<b>17,69</b>	<b>0,75</b>
OPERE VIARIE	Riqualificazione Tangenziale Ovest	0,00	0,00	37,70	0,00	0,00	0,00
	Riqualificazione Tangenziale Sud	0,00	37,99	8,00	0,00	0,00	0,00
	Riqualificazione Svincolo Quadrifoglio BSest	0,00	35,71	7,52	0,00	0,00	0,00
	Raccordo Variante di San Zeno	0,00	11,20	2,40	0,00	0,00	0,00
	Raddoppio SS45bis da Svincolo Quadrifoglio BSest a Mazzano	0,00	11,20	2,40	0,00	0,00	0,00
	Connessione Tangenziale Sud-Metro S.Eufemia (via Chiappa)	2,18	0,21	0,45	1,90	0,21	0,27
	Bretella Vallecarnonica-Rose	0,00	7,47	1,60	0,00	5,58	1,08
	Bretella Caionvico	0,00	2,20	0,48	0,00	1,62	0,32
	Nuova Via Trivellini	1,31	0,13	0,27	1,14	0,12	0,16
<b>Opere viarie</b>		<b>3,49</b>	<b>106,10</b>	<b>60,83</b>	<b>3,04</b>	<b>7,52</b>	<b>1,84</b>
<b>TOTALE</b>		<b>61,97</b>	<b>461,37</b>	<b>266,11</b>	<b>46,68</b>	<b>135,14</b>	<b>39,29</b>

E' opportuno evidenziare che i valori riportati in tabella non corrispondono nel loro complesso a quelli illustrati con riferimento allo scenario di piano, in quanto si riferiscono ai soli flussi di cassa previsti durante l'intervallo di attuazione del piano stesso (2018-2037) e non a quelli utilizzati in sede di comparazione fra gli scenari, valutati su base quarantennale a partire dalla data di entrata in funzione dei singoli sistemi.

In sede di monitoraggio sarà comunque utile operare ulteriori verifiche ed approfondimenti, in modo da contestualizzare l'attuazione del piano in rapporto alle esigenze di programmazione finanziaria del Comune di Brescia.

## 6.4 SISTEMI DI MONITORAGGIO

Coerentemente con le nuove linee-guida nazionali, l'attuazione del PUMS dovrà essere sottoposta a circostanziate procedure di monitoraggio, basate su specifici sistemi di indicatori, e strutturate nelle seguenti fasi:

- raccolta dei dati necessari per la stima degli indicatori ex post, da monitorare con cadenza biennale;
- confronto indicatori ex ante ed ex post per la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza degli interventi previsti dal piano;
- eventuale riconsiderazione critica degli interventi nel caso in cui il suddetto confronto evidenzii risultati al di sotto delle attese, con conseguente indicazione delle correzioni da apportare agli interventi di piano (od alle modalità di realizzazione e gestione degli interventi);
- eventuale revisione dei target da conseguire.

Gli indicatori utilizzati, distinguendo quelli orientati a monitorare lo stato di avanzamento degli interventi da quelli finalizzati a verificare i risultati attesi, sono indicati di seguito.

In generale, tutti gli indicatori sono correlati a sistemi di monitoraggio e/o di simulazione del traffico già operanti con continuità presso l'Amministrazione Comunale o strutture collegate (Brescia mobilità). E' comunque importante evidenziare che, per quanto riguarda gli indicatori di risultato, alcuni di essi vengono aggiornati a cadenza annuale, mentre altri, riconducibili ai processi di aggiornamento e ricalibrazione dei modelli di simulazione in uso presso l'Ufficio Studi di Brescia Mobilità, potranno essere rivisti solo con minore frequenza (orientativamente, ogni 5 anni).

### INDICATORI RELATIVI ALLO STATO DI AVANZAMENTO DEGLI INTERVENTI

- ✓ lunghezza in esercizio della rete TPL di area urbana (km)
- ✓ lunghezza in esercizio della rete TPL di area urbana – sede protetta (km)
- ✓ totale km percorsi dal TPL di area urbana (bus-km/anno)
- ✓ numero di autobus con motorizzazioni alternative in servizio urbano
- ✓ superficie totale aree pedonali (mq)
- ✓ Lunghezza complessiva delle aree pedonalizzate (km)
- ✓ km di piste ciclabili realizzate (e % sul totale previsto dal piano)
- ✓ n.di Zone 30 realizzate (e % sul totale previsto dal piano)

**INDICATORI RELATIVI AGLI EFFETTI DI PIANO**

Con specifico riferimento agli **obiettivi generali** di Piano, sono individuati i seguenti target:

- 1) **Traffico motorizzato privato:** ripartizione modale - vetture\*km su rete urbana  
*Obiettivo 10 anni:* traffico stabilizzato ai valori attuali e percentuale di utilizzo del mezzo motorizzato individuale inferiore al 50% → **QUOTA MODALE < 50%**
- 2) **Trasporto pubblico:** passeggeri trasportati in un anno (*servizi d'area urbana*)  
*Obiettivo 10 anni:* 65 milioni → **CRESCITA: +20%**
- 3) **Mobilità ciclistica:** transiti ciclabili su sezioni prestabilite  
*Obiettivo 10 anni:* più 50% rispetto al primo rilievo → **CRESCITA: +50%**

Si precisano quindi gli indicatori oggetto di monitoraggio programmato:

<b>Indicatore</b>	<b>Aggiornamento</b>
(1) Andamento generale del traffico sui principali assi urbani	annuale
(2) Numero di passeggeri trasportati dalla rete TPL di area urbana	annuale
(3) Andamento dei flussi di biciclette lungo gli itinerari ciclabili principali	annuale
Ripartizione modale dei flussi	quinquennale
Offerta di trasporto pubblico	annuale
Popolazione servita dalla rete di forza TPL	annuale
Tasso di motorizzazione e composizione del parco veicolare circolante	annuale
Tempi di spostamento pubblici/privati	quinquennale
Incidentalità stradale (numero di sinistri, feriti e morti a scala urbana)	annuale
Consumi di suolo	annuale
Consumi energetici	quinquennale
Emissioni di inquinanti atmosferici	quinquennale
Potenza acustica emessa dalla rete viaria	quinquennale
Disturbo visuale indotto dal traffico e dalla sosta autoveicolare	quinquennale