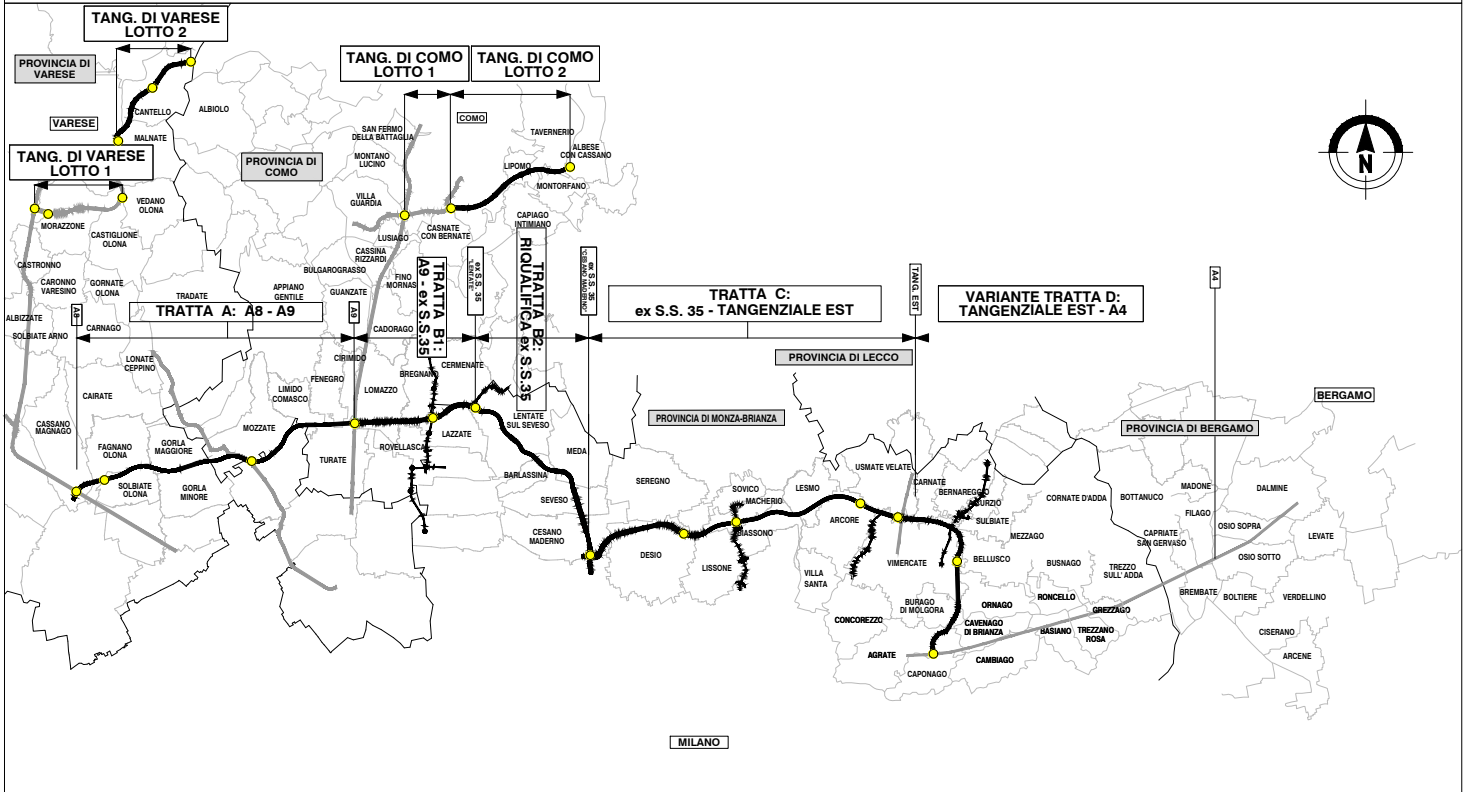


QUADRO DI UNIONE GENERALE



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE TRATTA D

PROGETTO STRADALE PARTE GENERALE Studio di traffico

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
D	SD	DD	000	0000	000	RS	001	A

DATA 30 Giugno 2023
SCALA -

CONCEDENTE



PROGETTAZIONE



DATA	REVISIONE
30 Giugno 2023	EMISSIONE

ELABORAZIONE PROGETTUALE

Direzione Ingegneria BIM Center
Arch. Fabio Massimo Saldini
RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Lucia Samorani

Redatto: Ing. Norese
Visto: Ing. Norese
Contributo specialistico: Ing. iambozzo

CONCESSIONARIO

Direttore Ingegneria e BIM Center: Arch. Fabio Massimo Saldini
Direttore Tecnico: Ing. Paolo Simonetta
Responsabile Funzione Tecnica, Project Financing e ACT Ing. Andrea Monguzzi

VERIFICA E VALIDAZIONE

RTI: Conteco Check S.r.l. (Mandante), Rina Check S.r.l. (Mandataria), Bureau Veritas Italia S.p.a. (Mandataria)



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO
E OPERE CONNESSE

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA D

TRATTA D PROGETTO STRADALE

Studio di traffico

INDICE

1. INTRODUZIONE	4
1.1 Contenuti dello studio	5
2. L'AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA.....	6
2.1 Inquadramento territoriale	6
2.2 Il Progetto	9
2.2.1 Completamento dell'opera	13
2.3 Sistema di pedaggiamento	14
3. IL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	17
3.1 Trend storici degli indicatori Macro-Economici dell'area di studio.....	17
3.1.1 Indicatori macro-economici	17
3.1.2 Prezzi dei carburanti	18
3.2 Attività economiche	19
3.3 Import/Export	20
3.4 IL TURISMO	22
3.5 Outlook Economia Nazionale	26
4. IL TRAFFICO NELL'AREA DI STUDIO.....	32
4.1 Premessa	32
4.2 Traffico autostradale sulle tratte APL in esercizio.....	32
4.2.1 Profili mensili	35
4.2.2 Profili settimanali	36
4.2.3 Profili orari	37
4.3 Traffico autostradale nell'area di studio	38
4.3.1 Transiti alle barriere	39
4.3.2 Trend sulle tratte autostradali	41
4.4 Traffico locale – Raccolta dati 2023.....	42
4.4.1 Volumi giornalieri	43
4.4.2 Profili settimanali	43
4.4.3 Profili orari	44
5. CRESCITA DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ.....	46
5.1 Il modello econometrico.....	46
5.2 Validazione	47
5.3 Ipotesi di crescita macro economica.....	49
5.4 Output del modello econometrico di crescita.....	49
6. IL MODELLO DI RETE	52
6.1 Approccio metodologico	52
6.1.1 Struttura del modello di traffico	52
6.2 Valore del tempo (VOT).....	59
6.2.1 Premessa	59
6.2.2 VOT Veicoli Leggeri	60
6.2.3 VOT Veicoli Pesanti	61
6.2.4 Costi operativi (Vehicle Operating Cost - VOC)	61

6.3	Calibrazione del modello	61
6.4	Scenari infrastrutturali futuri.....	65
6.5	Evoluzione tariffaria	66
6.6	Ramp-up.....	66
6.7	Principali ipotesi adottate.....	67
7.	PREVISIONI DI TRAFFICO	68
7.1	Premessa	68
7.2	Scenario D lunga.....	68
7.3	Scenario D breve.....	73
7.4	Confronto D lunga/D breve.....	79
8.	BENEFICI PER LA COLLETTIVITÀ - INDICATORI TRASPORTISTICI PER LE ANALISI AMBIENTALI	83
8.1	Premessa	83
8.2	Area di analisi.....	83
8.3	Indicatori trasportistici.....	84
	8.3.1 Ipotesi D lunga	84
	8.3.2 Ipotesi D breve	86
9.	PRINCIPALI CONCLUSIONI	89

1. INTRODUZIONE

Dal 1° agosto 2007 Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.a. è la società concessionaria per la progettazione, costruzione e gestione dell'Autostrada Pedemontana Lombarda ("Progetto" o "APL").

Il Progetto, di lunghezza complessiva pari a 75 chilometri (sviluppo asse autostradale), è articolato in diverse tratte funzionali:

- Autostrada A36 – suddivisa a sua volta in cinque lotti funzionali:
 - Tratta A – in esercizio;
 - Tratta B1 – in esercizio;
 - Tratta B2;
 - Tratta C;
 - Tratta D;
- Autostrada A60 – Lotto della Tangenziale di Varese – in esercizio;
- Autostrada A59 – Lotto della Tangenziale di Como – in esercizio.

Ad oggi, oltre ad una serie di opere compensative puntuali, rimangono da completare le attività di progettazione e costruzione delle tratte autostradali B2, C e D.

Con Delibera 97/2009 del 6 novembre 2009, è stato approvato dal CIPE il Progetto Definitivo per la realizzazione della tratta D nella versione lunga, che dovrebbe collegare la Tangenziale Est di Milano (A51) a Vimercate fino all'interconnessione con l'Autostrada A4 a Osio Sotto.

Nel settembre 2019 la Concedente CAL ha richiesto di valutare con uno studio di fattibilità un'alternativa progettuale al tracciato della Tratta D, anche con modifiche sostanziali e localizzative, per ridurre i costi della tratta stessa e dell'impatto ambientale dell'opera. È stata quindi presentata la cosiddetta tratta D breve, che dovrebbe collegare l'Autostrada A58 TEEM con la tratta C di APL, creando un percorso continuo con TEEM e realizzando un anello circolare esterno all'hinterland milanese. In tale ambito sono state confrontate le due alternative di tracciato, D lunga e D breve, che a parità di traffico servito hanno impatti diversi sul territorio e costi di realizzazione differenti.

Attualmente Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A. sta predisponendo il Progetto Definitivo e il relativo studio di impatto ambientale (SIA) a supporto della realizzazione della tratta D e ha ritenuto opportuno commissionare a Steer un aggiornamento dello studio di traffico a supporto delle analisi per la realizzazione della tratta D. Va evidenziato infatti che gli ultimi studi di traffico disponibili risalgono al periodo pre-COVID e la pandemia ha avuto un impatto rilevante sia sulle dinamiche della mobilità che sulle crescite attese nei prossimi anni.

Le nuove stime sul traffico potenziale di APL tengono conto dei dati consolidati fino a marzo 2023, del traffico sulla viabilità locale rilevato a marzo 2023 e delle nuove tempistiche di completamento della rete oggetto di analisi.

1.1 CONTENUTI DELLO STUDIO

Il presente studio descrive le caratteristiche della rete gestita da APL, dell'evoluzione del traffico dall'entrata in esercizio e del traffico in-scope, presenta un inquadramento socioeconomico dell'area di studio, descrive la metodologia adottata per lo sviluppo dello scenario di base e di quelli di previsione ed è strutturato nei seguenti capitoli:

- Il Capitolo 2 descrive l'infrastruttura e il progetto di completamento delle tratte B2, C e D;
- Il Capitolo 3 illustra il contesto socio-economico dell'area di studio
- Il Capitolo 4 riporta le caratteristiche del traffico nell'area di studio;
- Il Capitolo 5 illustra la metodologia adottata per la stima della crescita della domanda futura;
- Il Capitolo 6 descrive la metodologia adottata per le nuove stime di traffico su APL;
- Nel Capitolo 7 sono riassunte le nuove previsioni di traffico per la rete APL;
- Il Capitolo 8 presenta i principali indicatori trasportistici utili per le analisi ambientali e a supporto della progettazione della tratta D;
- Il Capitolo 9 riassume le principali conclusioni.

2. L'AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il contesto di riferimento nel quale si colloca l'Autostrada Pedemontana Lombarda è costituito da un corridoio territoriale che attraversa cinque province (Milano, Monza e Brianza, Bergamo, Como e Varese) e si estende dal Lago Maggiore al Lago di Garda, comprendendo le aree della provincia di Varese, del Lario Comasco, del Lecchese, nonché delle valli bergamasche e bresciane.

Si tratta quindi di una zona di raccordo tra gli ambiti più densamente urbanizzati della fascia centrale della Lombardia e gli ambiti a minore densità che caratterizzano le aree montane e la fascia prealpina, anche attraverso gli sbocchi delle principali valli alpine e dei relativi fondovalle, densamente sfruttati da insediamenti di tipo residenziale ed industriale.

Figura 2.1: Contesto di riferimento



Fonte: Autostrada Pedemontana Lombarda

All'interno del corridoio pedemontano si riscontrano diverse specificità insediative:

- L'area metropolitana milanese, o Brianza milanese, compresa tra i fiumi Seveso e Lambro, caratterizzata da un tessuto urbano denso e compatto e da una forte varietà di funzioni residenziali, industriali, commerciali e da un fitto reticolo infrastrutturale;

- Le conurbazioni di Busto-Gallarate, Varese e Como, ossia estesi agglomerati urbani con elevate densità insediative e caratterizzate, come nel caso della Brianza milanese, da mix funzionali, oltre che da importanti dinamiche di trasformazione–riqualificazione urbana;
- La rete urbana diffusa del Saronnese, del Vimercatese e dell’Isola Bergamasca, nel territorio collocato a Nord di Saronno (da Lentate sul Seveso alla conurbazione dell’Olona) e nel territorio che si estende da Vimercate all’hinterland di Bergamo, caratterizzata dalla presenza di una rete diffusa dei piccoli centri, separati tra di loro da rilevanti estensioni di territorio agricolo.

Analizzando le aree funzionali che rivestono un ruolo di rilevanza nazionale nell’ambito dei rapporti e delle dinamiche territoriali e dei sistemi insediativi, troviamo che gran parte del sistema insediativo di pianura comprende:

- Il distretto industriale dell’elettronica e dell’elettromedicale ad Est di Milano, con il polo del Vimercatese;
- Il distretto del legno e del mobile che fa riferimento alla Brianza centrale;
- Le aree urbane della fascia pedemontana con fulcro sulle città di Como e Varese;
- Le aree e i poli urbani della pianura bergamasca e bresciana.

I dati relativi alle cinque province mettono in evidenza che il maggiore utilizzo di suolo per urbanizzazione si concentra nella provincia di Monza e Brianza, dove supera il 50%, e nella provincia di Milano, attorno al 40%. Tali province, interessate dalla porzione centrale del corridoio infrastrutturale in oggetto, presentano quote di superfici urbanizzate sostanzialmente maggiori rispetto alla media complessiva, che si attesta attorno al 25%.

La densità abitativa risulta, infatti, molto alta nelle province di Monza e Brianza e Milano, attorno ai 2.000 abitanti per kmq, ed è elevata anche per le altre tre province analizzate, se si considera che la densità media abitativa in Italia è pari a 200 abitanti per kmq mentre in Lombardia è pari a 400 abitanti per kmq.

Tabella 2.1: Dati territoriali delle Province attraversate

Provincia	Superficie totale(kmq)	Superficie urbanizzata (kmq)	Sup. urb. /Sup. Tot. (%)	Popolazione	Densità abitativa
Milano	1.576	626	40%	3.038.420	1.928
Brianza	405	216	53%	840.129	2.072
Bergamo	2.746	383	14%	1.086.277	396
Como	1.279	203	16%	586.735	459
Varese	1.198	348	29%	871.886	728

Fonte: elaborazione su dati ISTAT (anno 2011)

Il contesto produttivo che caratterizza quest’area è rappresentato da un sistema che, pur restando sempre uno dei polmoni del Paese, nell’ultimo ventennio ha subito una profonda

trasformazione ed è stato investito dai tipici processi di riconversione industriale che hanno visto il decollo delle economie di piccola impresa.

Il nuovo assetto ha prodotto un'area caratterizzata da una forte presenza di piccole e medie imprese, artigiani e lavoratori atipici, che alimenta filiere di subfornitura in vari settori con buona propensione all'imprenditoria e all'innovazione di prodotto e di processo.

La presenza di un tessuto misto di piccole e medie imprese in un sistema produttivo maturo e caratterizzato da forti interazioni, è uno dei maggiori vantaggi competitivi di questi territori, che vantano infatti alcune delle filiere più importanti del made in Italy, dal distretto del legno e del mobile, alla meccanica di precisione, fino all'high-tech globale e alla net-economy.

Al contrario, la progressiva crisi della manifattura ed il conseguente aumento della presenza di lavoratori atipici, lavoro in affitto, emergenza di microimprenditori non organizzati in un sistema di relazioni coeso, rischia di indebolire le capacità del tessuto produttivo dal punto di vista del lungo periodo e della capacità di innovarsi costantemente.

Queste caratteristiche dimensionali e di specializzazione hanno favorito processi di dispersione territoriale con una moltitudine di piccole imprese e attività di piccole e medie dimensioni. Insediamenti sono tuttavia avvenuti senza una particolare attenzione alla programmazione o in attuazione di specifiche politiche di settore.

La forte presenza di imprese che caratterizza questi territori è evidente dagli elevati indici di presenza, quale ad esempio il numero di imprese per kmq, che registra punte di oltre 200 unità (descritto nella tabella a seguire), decisamente superiore al dato medio della regione Lombardia (36 imprese/kmq) e dell'intero territorio nazionale (15 imprese/kmq). La concentrazione maggiore è nella provincia di Milano e di Monza Brianza (rispettivamente 210 imprese/kmq e 176 imprese/kmq) e, a seguire, Varese (54 imp./kmq), Como (36 imp./kmq), Bergamo (32 imp./kmq).

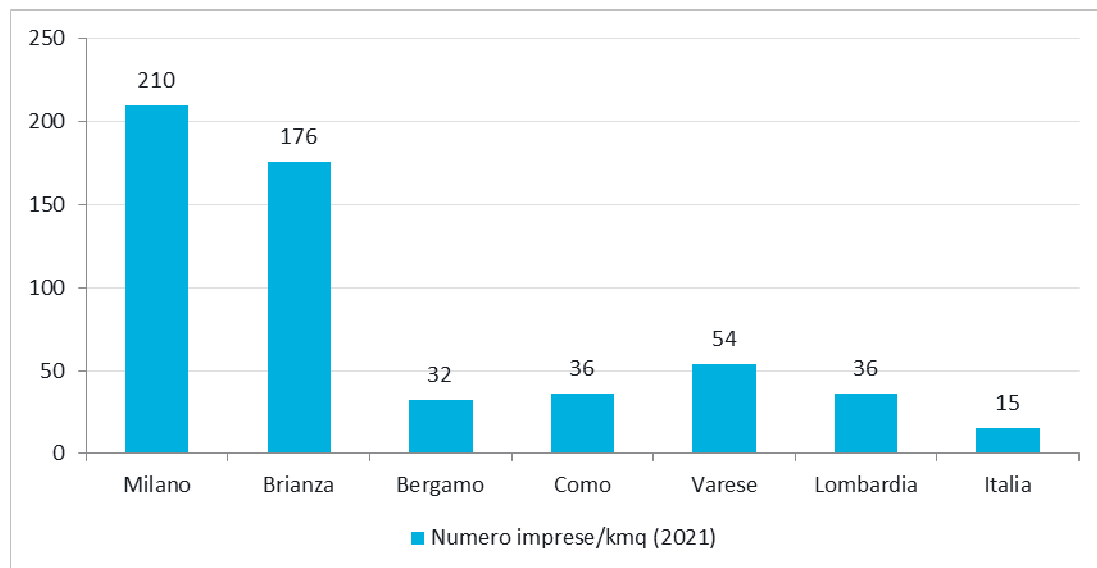
Gli addetti si concentrano in modo particolare nella provincia di Milano, dove è presente circa il 13% degli addetti a livello nazionale, corrispondenti a poco meno degli addetti totali regionali.

Tabella 2.2: Imprese e addetti nelle Province attraversate

Provincia	Numero imprese attive (2021)	Addetti delle imprese attive (2021)	Valore aggiunto [milioni € 2021]	Numero imprese attive/ Tot Italia 2021 (%)	Addetti delle imprese attive/ Tot Italia 2021 (%)	Numero imprese/kmq (2021)
Milano	330.243	2.206.148	155.862	7%	13%	210
Brianza	71.347	290.941	23.706	2%	2%	176
Bergamo	87.516	402.164	32.105	2%	2%	32
Como	45.515	182.089	14.377	1%	1%	36
Varese	65.258	230.769	22.359	1%	1%	54
<i>Lombardia</i>	<i>848.449</i>	<i>4.276.935</i>	<i>337.245</i>	<i>19%</i>	<i>24%</i>	<i>36</i>
<i>Italia</i>	<i>4.540.634</i>	<i>17.617.333</i>	<i>1.502.118</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>	<i>15</i>

Fonte: elaborazione su dati ISTAT

Figura 2.2: Numero di imprese su kmq a scala provinciale



Fonte: elaborazione su dati ISTAT (anno 2021)

2.2 IL PROGETTO

L'Autostrada Pedemontana Lombarda (APL) rappresenta una nuova grande infrastruttura viaria che, una volta ultimata, collegherà cinque province (Como, Varese, Milano, Monza e Brianza, Bergamo). L'opera si sviluppa per complessivi 157 Km (asse principale, svincoli ed opere connesse), con un asse principale (A36) di circa 67 chilometri tra Cassano

Magnago (interconnessione A8) ed Osio Sotto (interconnessione A4), suddiviso in 5 tratte funzionali:

- Tratta A: inaugurata a gennaio 2015, si sviluppa per 15 km da Cassano Magnago a Lomazzo, tra l'interconnessione con l'Autostrada A8 Milano-Varese e l'Autostrada A9 Milano-Como;
- Tratta B1: aperta al traffico a novembre 2015, si estende per 7,3 km dall'interconnessione con l'Autostrada A9 Milano-Como a Lomazzo fino allo svincolo di interconnessione con la tratta B2 a Lentate sul Seveso;
- Tratta B2: prevista per il 1° ottobre 2026, è lunga 9,6 km ed è compresa tra l'interconnessione con la tratta B1 a Lentate sul Seveso e lo svincolo di Cesano Maderno, in sovrapposizione all'attuale tratta della SP ex SS 35 Milano-Meda;
- Tratta C: prevista per il 1° ottobre 2026, è lunga 16,6 km si estende dalla SP ex SS 35 Milano-Meda a Cesano Maderno all'interconnessione con la Tangenziale Est di Milano (A51) a Vimercate;
- Tratta D: prevista per il 1° luglio 2030, si sviluppa per 18,9 km dall'interconnessione con la Tangenziale Est di Milano (A51) a Vimercate fino all'interconnessione con l'Autostrada A4 a Osio Sotto.

Oltre all'asse principale il progetto include circa 8 Km di Tangenziali di Como e Varese:

- Tangenziale di Varese: inaugurata a gennaio 2015, si sviluppa per 5 km tra l'interconnessione con l'Autostrada A8 Milano-Varese in comune di Gazzada Schianno e lo svincolo di Vedano Olona, al confine con il comune di Varese;
- Tangenziale di Como: inaugurata a maggio 2015, si estende per 3 km dal comune di Villa Guardia fino allo svincolo di Acquanegra, tra i comuni di Como e Casnate con Bernate.

Ad oggi, l'Autostrada Pedemontana Lombarda è in esercizio con circa 30 chilometri di tracciato che include le Tratte A e B1 e i Lotti 1 delle Tangenziali di Como e Varese e che complessivamente rappresentano circa il 31% dell'estesa complessiva del progetto.

Figura 2.3: Il tracciato convenzionale – D lunga



Fonte: Elaborazione Steer

Tabella 2.3: Tratte in esercizio

	Tratte in esercizio	Asse autostradale (Km)	Svincoli (Km)	Opere connesse (Km)
A	Da Cassano Magnago (A8) a Lomazzo (A9)	14,24	8,25	5,80
B1	Da Lomazzo (A9) a Cermenate	7,31	14,65	13,54
B2	Da Cermenate a Lentate sul Seveso	0,60		
A + B1 + B2		22,15	22,90	19,34
A59	Tangenziale Como – Lotto B1	3,05	6,29	4,19
A60	Tangenziale Varese – Lotto 1	4,87	2,47	
A59+A60		7,92	8,76	4,19
Totale		30,07	31,66	23,53

Fonte: Autostrada Pedemontana Lombarda

Tabella 2.4: Tratte da realizzare, tracciato convenzionale – D lunga

	Tratte da realizzare	Asse autostradale (Km)	Svincoli (Km)	Opere connesse (Km)
B2	Da Lentate a Cesano Maderno	9,60	4,13	
C	Da Cesano Maderno a Usmate (A51)	16,61	25,16	9,50
D	Da Usmate (A51) a Filago (A4)	15,89	13,86	15,18
A36		42,10	43,15	38,44

Fonte: Autostrada Pedemontana Lombarda

Rispetto al tracciato previsto da convenzione, è stato predisposto un progetto alternativo che prevede una diversa configurazione della Tratta D, denominata “D breve”, con la realizzazione della tratta D fino alla A4 in corrispondenza dell’interconnessione con la A58 (TEEM), come riportato nella figura seguente. Questa alternativa si configura come la chiusura di un anello tangenziale esterno a nord di Milano, consentendo al traffico che deve spostarsi tra la zona est e quella nord di Milano di evitare la tratta autostradale della A4 tra l’allacciamento con TEEM e Agrate, che risulta già oggi interessata da elevati flussi di traffico durante le ore di punta.

La D corta ha una lunghezza relativa all’asse autostradale pari a 8,9 km, molto inferiore ai 15,9 km della D lunga.

Figura 2.4: Il tracciato alternativo – D breve



Fonte: Elaborazione Steer

2.2.1 Completamento dell'opera

La concessione di esercizio, definita nella Convenzione siglata nel 2007 tra il Concedente (CAL Concessioni Autostradali Lombarde S.p.A.) ed il Concessionario, cui hanno fatto seguito l'Atto Aggiuntivo del 2010 e l'Atto Integrativo all'Atto Aggiuntivo del 2011, ha una durata stabilita in 30 anni, a partire dal completamento dell'opera (01/07/2030), e quindi con termine il 30/06/2060.

Tabella 2.5: Aperture programmate tratte APL

Tratta	Entrata in esercizio	Pedaggiamento
A	01/01/2015	01/11/2015
Tangenziale di Como	01/07/2015	01/11/2015
Tangenziale di Varese	01/01/2015	01/11/2015
B1	01/11/2015	01/11/2015
B2	01/10/2026	01/10/2026
C	01/10/2026	01/10/2026
D	01/07/2030	01/07/2030

Fonte: Autostrada Pedemontana Lombarda

2.3 SISTEMA DI PEDAGGIAMENTO

Autostrada Pedemontana Lombarda è l'unica autostrada italiana ad utilizzare un sistema di esazione Free Flow Multilane che consente di viaggiare senza doversi fermare ai caselli per pagare il pedaggio. Il sistema Free Flow Multilane è dotato di appositi portali che coprono l'intera carreggiata, sui quali sono installate apparecchiature tecnologiche che consentono di rilevare le targhe di tutti i veicoli in transito e di determinarne il relativo importo da pagare.

I portali di esazione sono presenti su ogni tratto elementare compreso tra due svincoli successivi ed i veicoli possono essere rilevati anche lungo la corsia di emergenza e gli allargamenti in curva.

Attualmente l'utente può pagare con Telepass o tramite l'attivazione di un sistema di pagamento automatico (Conto targa o Ricaricabile Pedemontana). In alternativa, i portali rilevano la targa, il tipo di veicolo e il percorso effettuato e l'utente può quindi pagare successivamente al transito (entro 15 giorni).

Le lunghezze pedaggiate per ogni tratta funzionale sono riportate nella tabella seguente e sono superiori rispetto alle lunghezze effettive sull'asse, in quanto includono anche gli svincoli e le rampe.

Tabella 2.6: Lunghezze pedaggiate tratte APL

Tratta	Lunghezza Pedaggiata (km)
A	20,405
B1	9,782
B2	12,768
C	20,833
D lunga	23,720
D breve	13,390
Tang. Como	4,305
Tang. Varese	7,032
TOTALE con D lunga	98,844
TOTALE con D breve	88,514

Fonte: Autostrada Pedemontana Lombarda

I livelli tariffari adottati per ciascuna tratta nel 2023 sono riportati nella tabella successiva, sia in termini di tariffa chilometrica (al Concessionario e all'utente), sia in termini di tariffa per tratta all'utente.

Tabella 2.7: Tariffe APL 2023

Tratta	Concessionario (IVA e Sovracanone esclusi)		Utente (IVA e Sovracanone inclusi)		Utente (IVA e Sovracanone inclusi)	
	Tariffa Auto (€/km)	Tariffa Pesanti (€/km)	Tariffa Auto (€/km)	Tariffa Pesanti (€/km)	Pedaggio Auto (€)	Pedaggio Pesanti (€)
A	0,12444	0,19679	0,15913	0,26204	3,25 €	5,35 €
B1	0,13925	0,22021	0,17721	0,29062	1,73 €	2,84 €
B2	0,13925	0,22021	0,17721	0,29062	2,26 €	3,71 €
C	0,13925	0,22021	0,17721	0,29062	3,69 €	6,05 €
D lunga	0,13925	0,22021	0,17721	0,29062	4,20 €	6,89 €
D breve	0,13925	0,22021	0,17721	0,29062	2,37 €	3,89 €
Tang. Como	0,11851	0,18741	0,15191	0,25061	0,65 €	1,08 €
Tang. Varese	0,11851	0,18741	0,15191	0,25061	1,07 €	1,76 €

Fonte: Autostrada Pedemontana Lombarda

Fino al 2024 si prevedono incrementi dell'1,5% annuo circa comprensivo di inflazione, mentre dal 2025 si ipotizza un incremento tariffario attorno al 2,4% annuo fino al termine della Concessione (sempre comprensivo di inflazione).

3. IL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

In questo Capitolo si riassumono le principali dinamiche socio-economiche della regione Lombardia negli ultimi anni ed i principali indicatori di previsioni per il breve, medio e lungo termine.

Vi è, infatti, una stretta correlazione tra gli indicatori macroeconomici (PIL, popolazione, indice di motorizzazione, contesto infrastrutturale) dell'area di studio e la domanda di mobilità espressa dal territorio stesso.

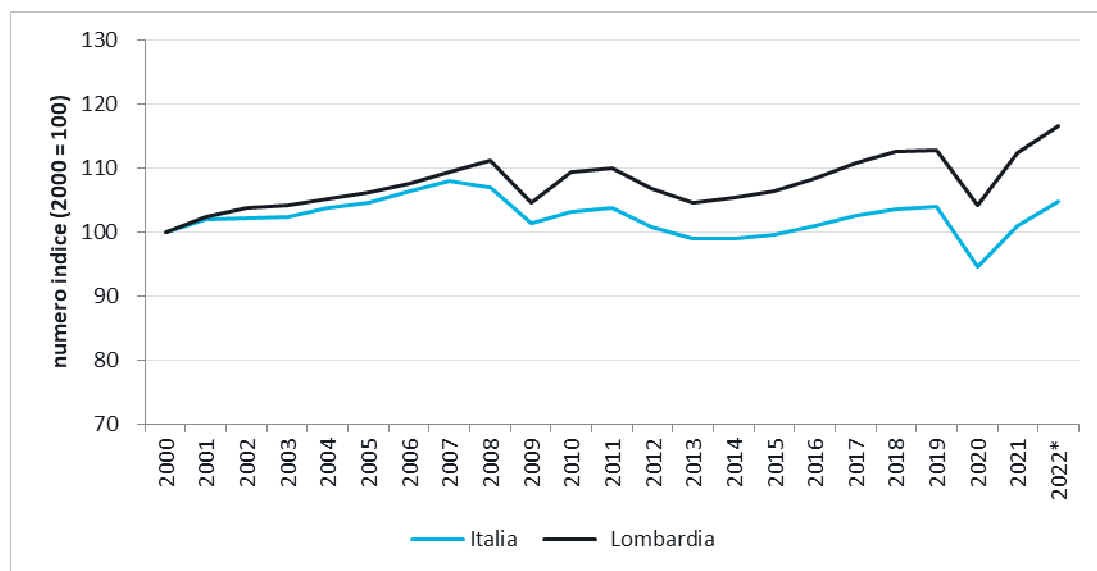
I dati storici e le previsioni utilizzate per gli indicatori socio-economici locali e nazionali sono tratti dalle più recenti pubblicazioni di ISTAT, Consensus Economics, Centro Studi Confindustria e Unione Petrolifera (UNEM).

3.1 TREND STORICI DEGLI INDICATORI MACRO-ECONOMICI DELL'AREA DI STUDIO

3.1.1 Indicatori macro-economici

L'andamento storico del PIL regionale della Lombardia, così come di quello nazionale, dal 2000 al 2022, è riportato nel grafico seguente e mostra un sostanziale allineamento tra PIL lombardo ed italiano fino al 2007. A partire dal 2008 invece, anno di inizio della crisi economica, il PIL italiano ha registrato un calo superiore rispetto a quello lombardo.

Figura 3.1: Trend PIL, regionale e nazionale

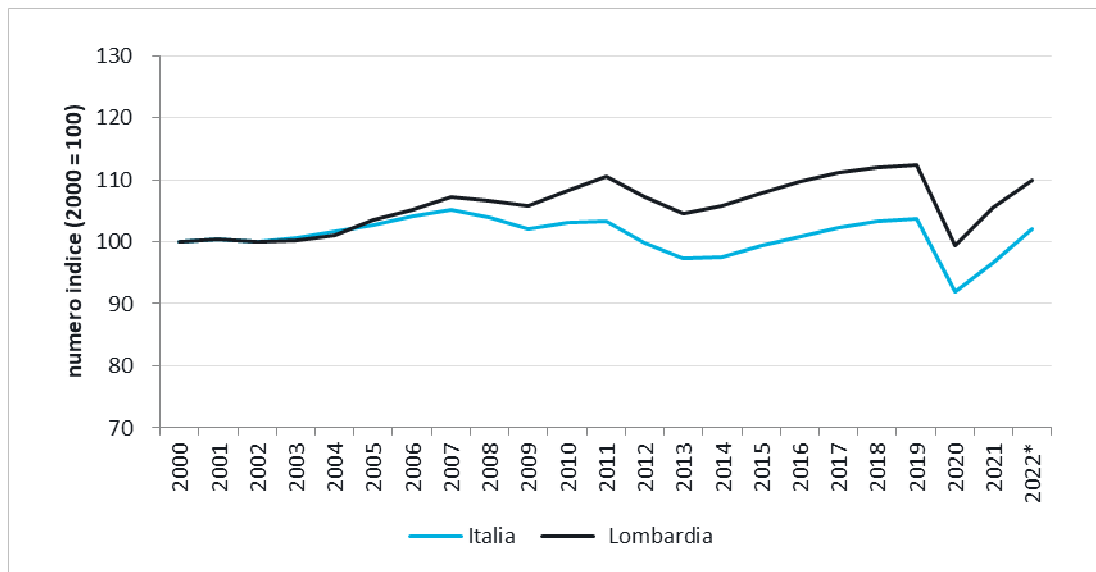


* Italia: dato a consuntivo; Lombardia: dato stimato

Fonte: elaborazione Steer su dati ISTAT

L'indice dei consumi delle famiglie mostra, come nel caso del PIL, come in Lombardia ci sia stata una crescita maggiore che a livello nazionale, soprattutto nel periodo di recessione economica iniziato nel 2008.

Figura 3.2: Trend consumi delle famiglie, regionale e nazionale



* Italia: dato a consuntivo; Lombardia: stima Confesercenti

Fonte: elaborazione Steer su dati ISTAT

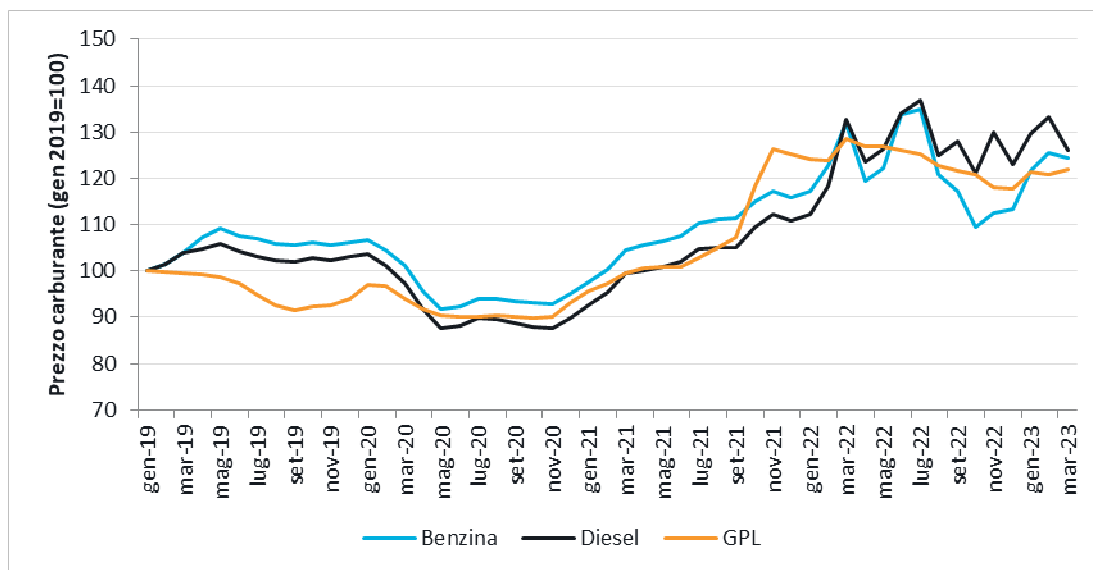
Nonostante valori leggermente diversi dalla media nazionale, l'evoluzione dei principali indicatori macroeconomici delle due regioni risulta simile a quella nazionale. Si ritiene quindi che, per quanto riguarda l'evoluzione futura dei PIL locali, l'adozione di un trend di previsione allineato a quello nazionale costituisca un corretto approccio metodologico.

3.1.2 Prezzi dei carburanti

Per quanto concerne la variazione del prezzo dei carburanti italiani, si osserva un andamento leggermente decrescente da gennaio 2019 fino a fine 2020, raggiungendo picchi negativi fino al -10% circa. Da gennaio 2021 ad oggi il trend dei prezzi dei carburanti si nota essere in crescita, con picchi tra marzo e luglio 2022 (+35% rispetto a gennaio 2019), causati dalle ripercussioni della guerra Russo-Ucraina, e decrementi nella seconda parte dell'anno grazie ad un temporaneo taglio delle accise sui carburanti effettuato dal Governo Draghi.

Nel 2023 si rilevano prezzi ancora altalenanti con gennaio e febbraio in salita e marzo invece che registra una sostanziale diminuzione nel caso del diesel (-5,4%). Attualmente i prezzi dei carburanti sono comunque superiori a quelli del 2019 di circa un 20%.

Figura 3.3: Variazione prezzi dei carburanti



Fonte: elaborazione Steer su dati Unione Petrolifera (UNEM)

3.2 ATTIVITÀ ECONOMICHE

Non essendo ancora disponibili i dati relativi all'anno 2022, si è scelto di analizzare i dati 2019, ultimo anno significativo prima della Pandemia da Covid-19.

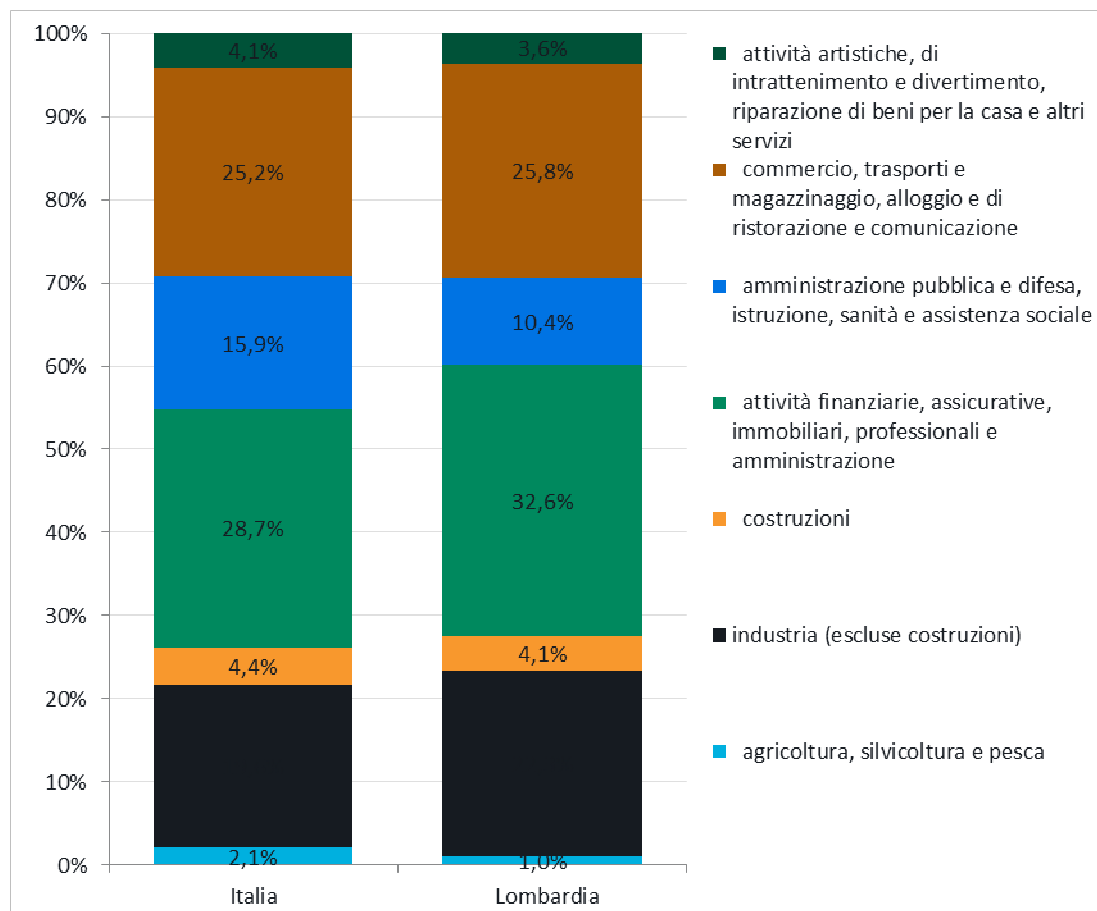
Nel 2019 il valore aggiunto generato nella Regione Lombardia si è attestato ad un livello di 345,4 miliardi di Euro, pari al 22,2% del totale nazionale. Un confronto della distribuzione del valore aggiunto per sezione di attività economica, con riferimento al totale nazionale e alla regione in esame, è riportato nella figura seguente.

Rispetto alla distribuzione media nazionale, il settore primario ha un peso meno significativo in Lombardia la cui quota di valore aggiunto generata dalle attività economiche della sezione "Agricoltura, silvicoltura e pesca" è pari all'1,0%, contro il 2,1% nazionale.

Il settore secondario – attività manifatturiere e costruzioni – ha un peso maggiore in Lombardia, rispetto alla media nazionale. Le attività industriali (escluse le costruzioni) pesano per il 22,3% del totale della regione, contro il 19,6% nazionale, mentre le costruzioni (4,1%) sono abbastanza allineate al peso nazionale di 4,4%.

Per quanto concerne il settore terziario, il settore "Amministrazione pubblica e difesa ecc." riveste un ruolo minore in Lombardia (le attività afferenti a tale settore generano una quota di valore aggiunto in media pari al 10,4% contro il 15,9% nazionale). Elevato il contributo delle attività finanziarie, assicurative, immobiliari, ecc. al valore aggiunto lombardo (32,6%) rispetto al corrispettivo dato nazionale (28,7%). Le altre sezioni economiche contribuiscono al valore aggiunto regionale in percentuali simili alla media nazionale.

Figura 3.4: Valore aggiunto per settore di attività economica, 2019



Fonte: elaborazione Steer su dati ISTAT

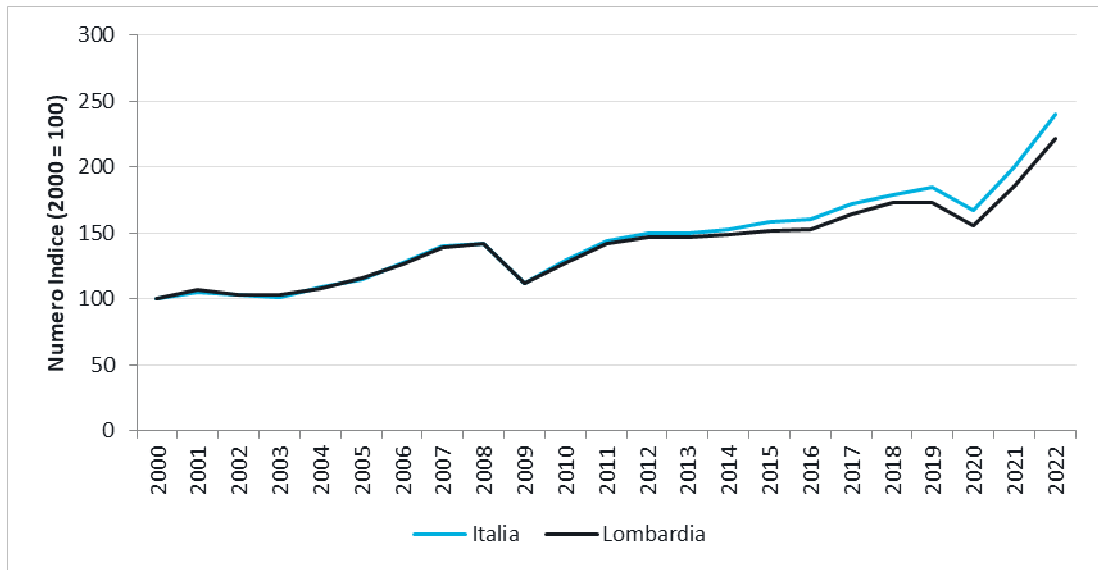
3.3 IMPORT/EXPORT

Il trend delle esportazioni per la Lombardia, confrontato con il trend nazionale, è riportato nel grafico seguente. Dopo il crollo del 2009, le esportazioni tornano a crescere già a partire dal 2010, registrando fino al 2019 un incremento medio annuo del 4,0% a livello nazionale, e del 3,4% in Lombardia.

Dopo il crollo dell'export nel 2020 legato alla pandemia da Covid-19, il 2021 ha nuovamente valori in crescita rispetto al 2019, con un +8,4% in Italia e dell'ordine del +7% nella regione in esame.

Dopo la ripresa del 2021, il 2022 continua con il trend positivo, riportando incrementi del +20,0% a livello nazionale e del +19,1% per la Lombardia, crescite trainate in particolare dalle vendite di beni di consumo non durevoli e beni intermedi.

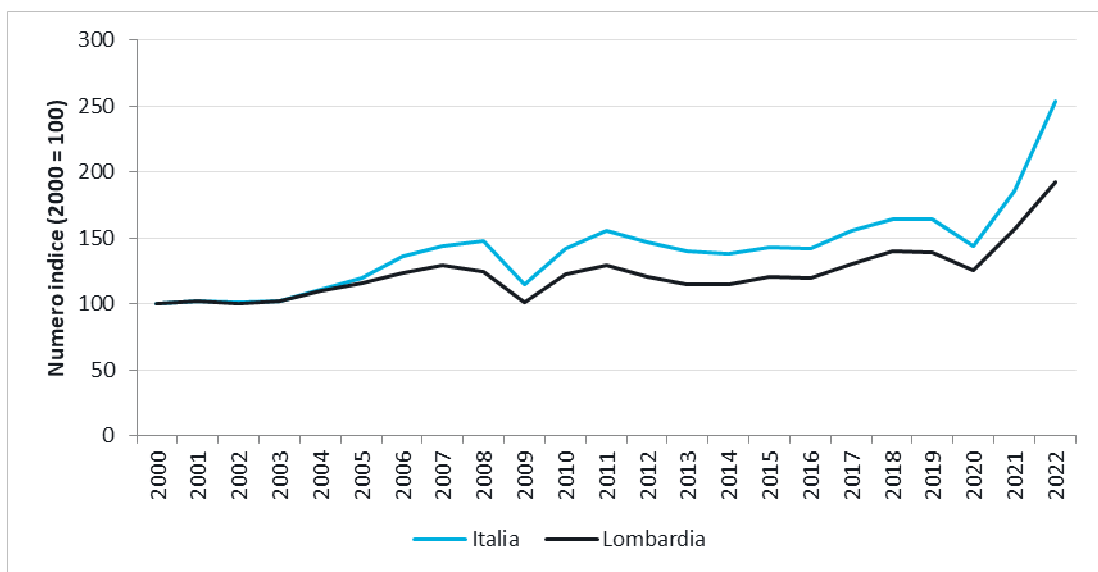
Figura 3.5: Export, 2000-2022



Fonte: elaborazione Steer su dati ISTAT-COEWEB

Le importazioni a livello nazionale, dopo il crollo del 2009, crescono nel biennio successivo, recuperando i valori pre-crisi e registrando un incremento complessivo del 35%; simile è l'andamento della Lombardia. Le importazioni subiscono poi un ulteriore calo a seguito della crisi 2012-2013 per ritornare a crescere a ritmi sostenuti fino al 2019. Così come nel caso delle esportazioni, dopo il crollo subito nel 2020 legato alla pandemia da Covid-19, il 2021 e il 2022 hanno nuovamente valori in crescita. In particolare, nel 2022 si registrano variazioni superiori al 30% rispetto al 2021 a livello nazionale e superiori al 22% a livello regionale grazie soprattutto ai maggiori acquisti di prodotti energetici.

Figura 3.6: Import, 2000-2022

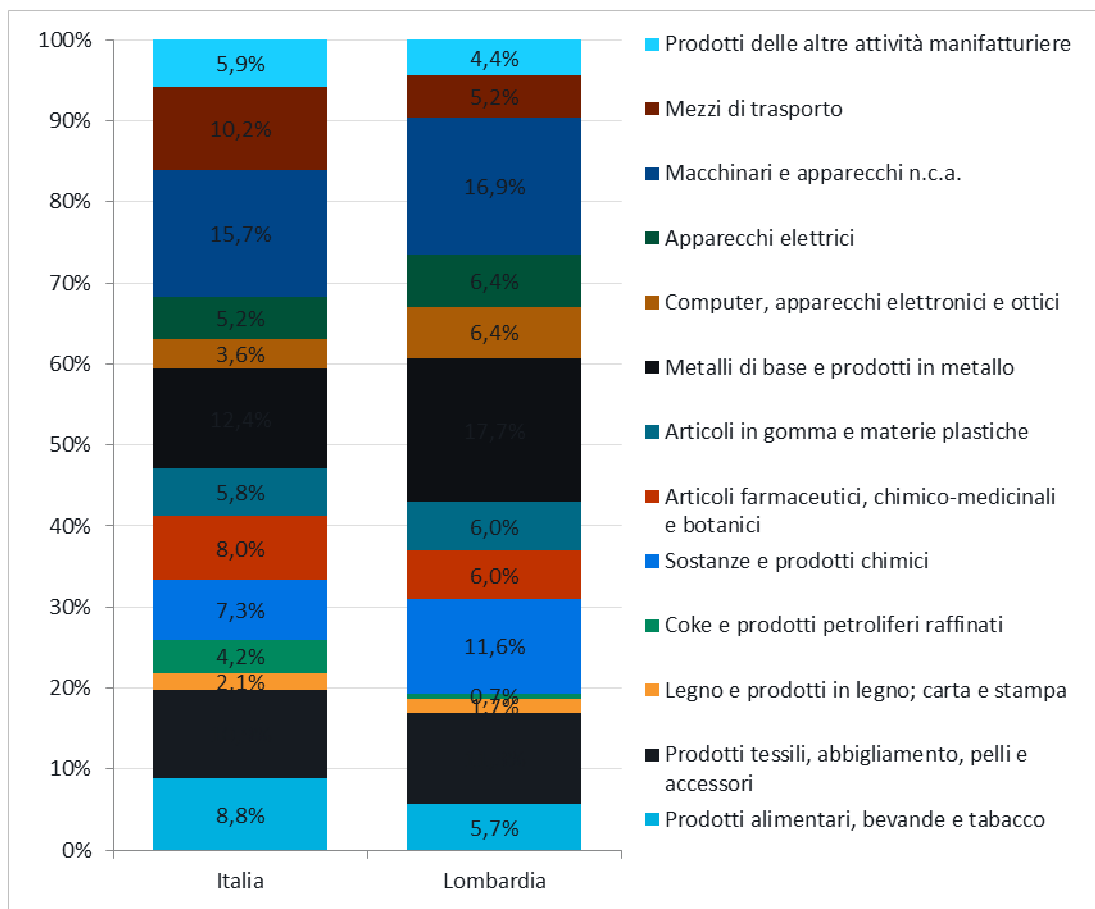


Fonte: elaborazione Steer su dati ISTAT

Nel 2022, il valore delle merci esportate dalle industrie lombarde è stato di 157,6 miliardi di Euro, pari al 26,5% del totale nazionale.

Rispetto alla media nazionale la Lombardia è caratterizzata da una specializzazione nell'esportazione di prodotti afferenti ai settori "Sostanze e prodotti chimici" (11,6% del totale delle esportazioni regionali, contro il corrispettivo 7,3% nazionale), "Computer e apparecchi elettronici" (6,4%, contro il 3,6% nazionale), "Metalli di base e prodotti in metallo" (17,7%, contro il 12,4% nazionale), "Apparecchi elettrici" (6,4%, contro il 5,2% nazionale), e "Macchinari ed apparecchi n.c.a." (16,9%, contro il 15,7% nazionale).

Figura 3.7: Valore dell'export, per divisione di attività manifatturiera, 2022



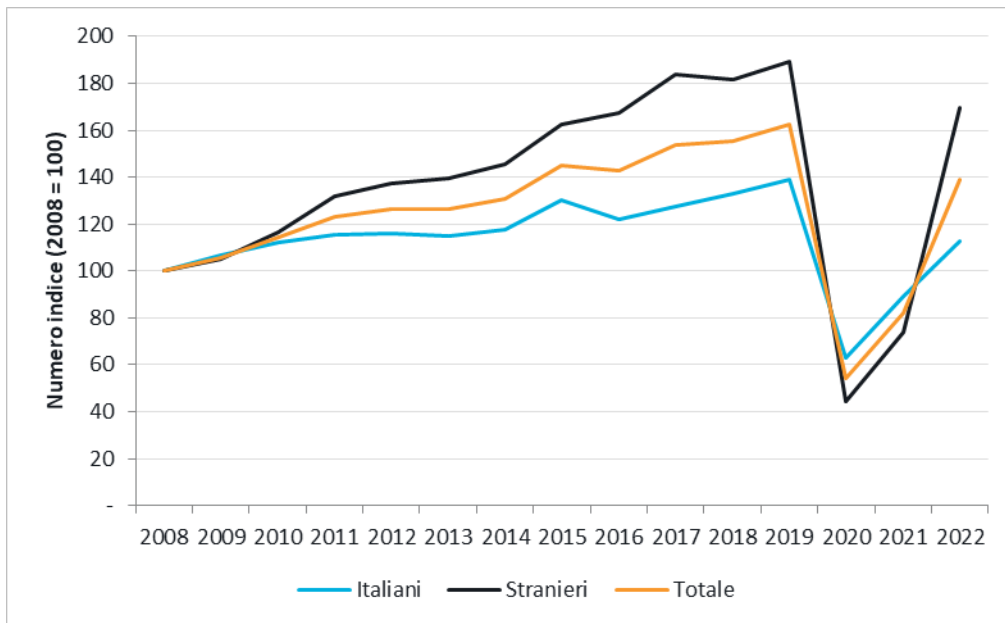
Fonte: elaborazione Steer su dati ISTAT

3.4 IL TURISMO

La Lombardia è una delle regioni più visitate in Italia. In particolare, gli arrivi turistici domestici ed internazionali in regione hanno subito variazioni simili fino al 2010, anno da cui la crescita degli arrivi stranieri è risultata molto maggiore a quella degli arrivi italiani. La tendenza degli arrivi totali dal 2008 al 2019 è risultata in crescita (+4,5% incremento medio annuo), trainato dagli arrivi internazionali (+6,0% incremento medio annuo). Inoltre, sia per gli arrivi domestici che per quelli stranieri il 2021 mostra un trend di ripresa rispetto agli effetti negativi del covid-19. Nonostante i dati ISTAT del 2022 non siano ancora disponibili,

il 2022 ha praticamente recuperato i livelli pre-pandemici in termini di flussi turistici in Lombardia. Sebbene il numero di arrivi sia ancora inferiore (15 milioni contro i 18 milioni del 2019), l'aumento della permanenza media fa sì che le presenze (43,4 milioni) siano in linea con il dato 2019. Rispetto al 2021 gli arrivi di stranieri sono più che raddoppiati, mentre gli italiani sono incrementati del 26% (fonte: Regione Lombardia).

Figura 3.8: Arrivi turistici in Lombardia 2008-2022



Fonte: elaborazione Steer su dati Istat

Tabella 3.1: Arrivi turistici in Lombardia 2015-2021

Anno	Numero di arrivi annuali			Incremento medio annuo		
	Italiani	Stranieri	Totali	Italiani	Stranieri	Totali
2015	7.509.299	8.129.895	15.639.194	10,5%	11,4%	11,0%
2016	7.035.647	8.374.162	15.409.809	-6,3%	3,0%	-1,5%
2017	7.364.467	9.193.261	16.557.728	4,7%	9,8%	7,4%
2018	7.661.191	9.096.437	16.757.628	4,0%	-1,1%	1,2%
2019	8.029.648	9.479.813	17.509.461	4,8%	4,2%	4,5%
2020	3.638.244	2.217.966	5.856.210	-54,7%	-76,6%	-66,6%
2021	5.165.321	3.701.128	8.866.449	42,0%	66,9%	51,4%

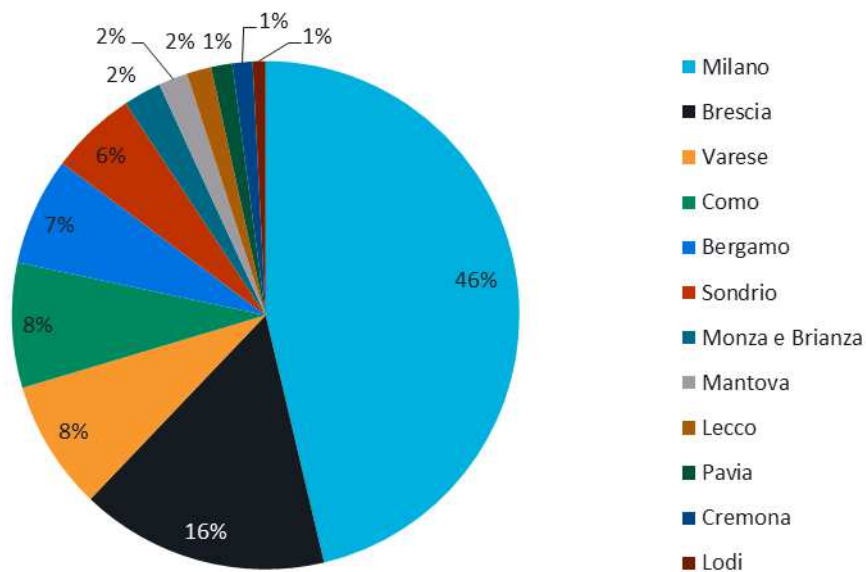
Fonte: elaborazione Steer su dati Istat

Nel 2021 gli arrivi nazionali erano composti per più del 62% da movimenti interni alla regione (41,5%) e provenienti da regioni confinanti come: Veneto (7,5%), Emilia – Romagna (6,9%) e Piemonte (6,6%). Inoltre, una quota rilevante di arrivi (6,6%) è rappresentata dal Lazio, una regione del centro Italia, quindi, non confinante. I turisti

internazionali, invece, nel 2021 sono arrivati principalmente dalla Germania (26,9%), dalla Francia (9,3%) e dai Paesi Bassi (7,2%). Confrontando questi valori con il 2019 si notano importanti differenze per quanto riguarda gli arrivi stranieri, dove i turisti in arrivo dalla Cina sono passati dal 6,5% del 2019 allo 0,2% del 2021. Una situazione analoga può essere riscontrata per il caso del Regno Unito passato dal 5,8% del 2019 all'1% del 2021.

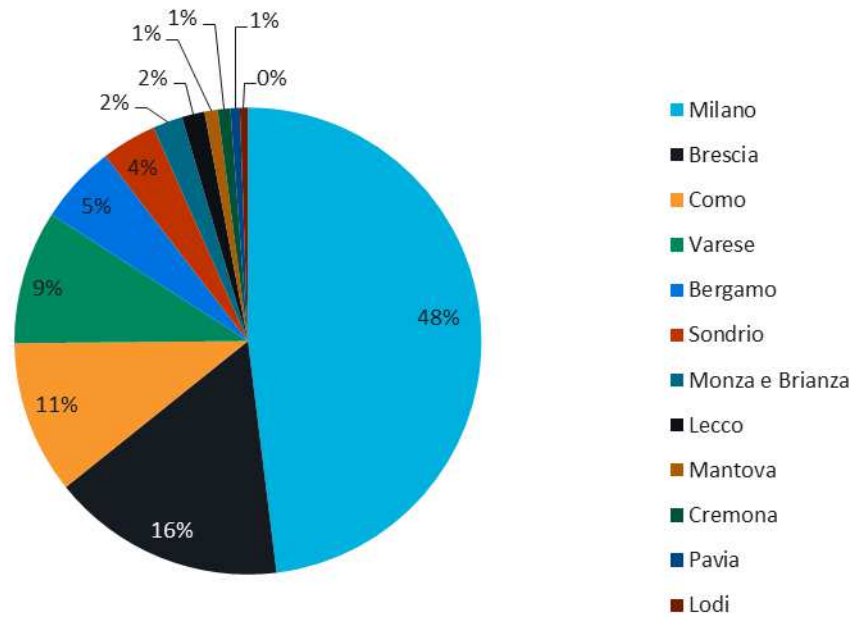
Considerando le diverse province lombarde si nota che tra le maggiormente interessate da movimenti turistici, spicca quella di Milano che incide per più del 45% sul totale degli arrivi in Regione. La seconda provincia più interessata da movimenti turistici è Brescia con il 16% degli arrivi. Seguono le province lombarde in prossimità dei maggiori laghi della regione (Lago di Como e Lago Maggiore). Infatti, le province di Como, Lecco e Varese incidono sul totale degli arrivi 2019 per circa il 18% dimostrando, quindi, l'attrattiva turistica dei maggiori laghi italiani. Considerando poi solo gli arrivi internazionali in Regione, si nota che la percentuale degli arrivi nelle province di Como, Varese e Lecco si alza al 22%, mentre gli arrivi italiani si attestano, nelle stesse province, al 15%.

Figura 3.9: Suddivisione arrivi turistici totali in Lombardia per provincia 2019



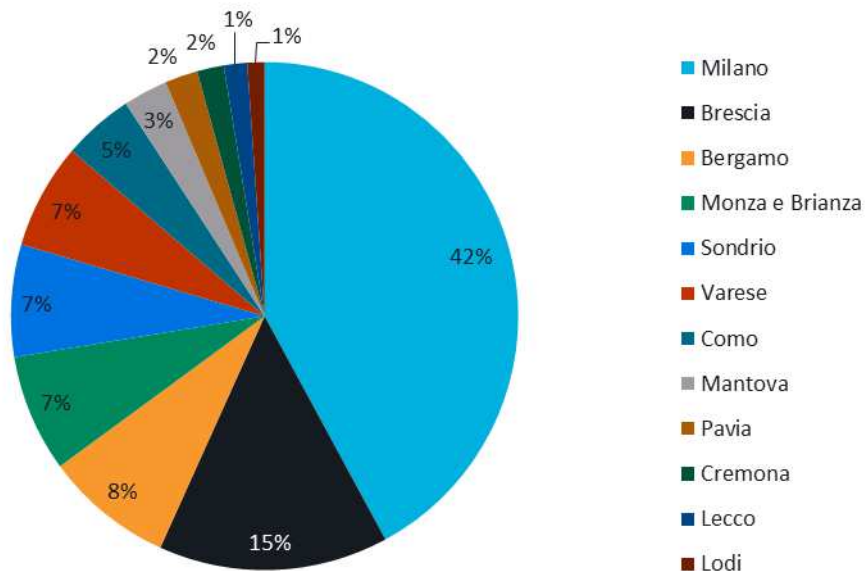
Fonte: elaborazione Steer su dati Istat

Figura 3.10: Suddivisione arrivi turistici stranieri in Lombardia per provincia 2019



Fonte: elaborazione Steer su dati Istat

Figura 3.11: Suddivisione arrivi turistici italiani in Lombardia per provincia 2019



Fonte: elaborazione Steer su dati Istat

3.5 OUTLOOK ECONOMIA NAZIONALE

Nel 2022 l'attività produttiva dell'industria italiana è aumentata di +0,4% rispetto al 2021 ed è stata l'unica ad aver recuperato i livelli pre-pandemici (+1,3%), a fronte di un gap ancora negativo per Spagna (-0,5%) e soprattutto Germania e Francia (rispettivamente -3,8% e -4,5%).

Figura 3.12: Produzione industriale

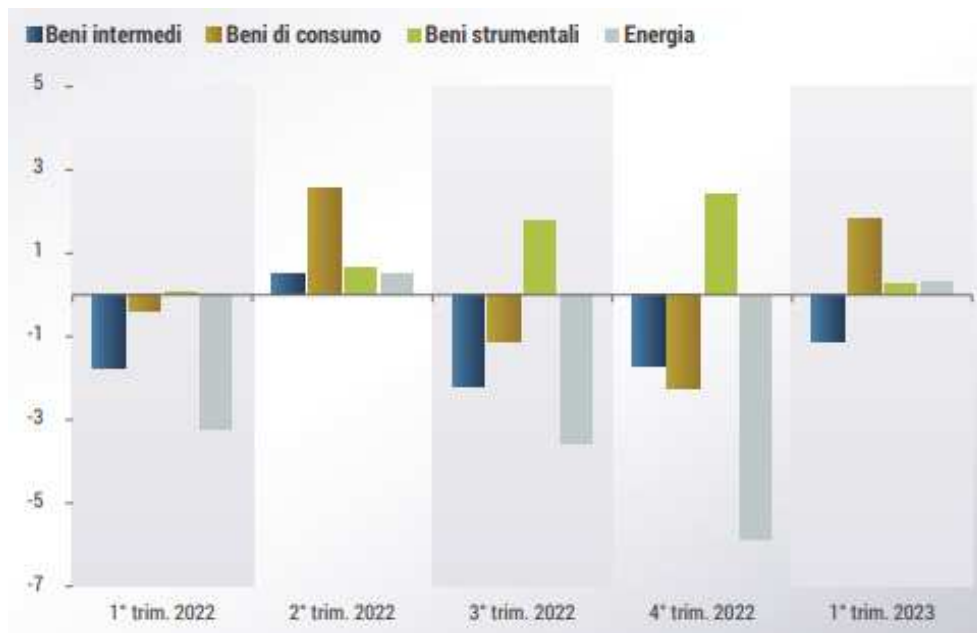


1° trimestre 2023 = media gennaio-febbraio per i saldi delle risposte delle imprese manifatturiere, dato di gennaio per produzione industriale. Fonte: elaborazioni Centro Studi Confindustria su dati ISTAT

La dinamica italiana è stata caratterizzata da una notevole eterogeneità dovuta allo shock energetico che ha colpito in maniera disomogenea la struttura produttiva.

Il ridimensionamento della produzione industriale è stato marcato nei settori più energivori, che risentono maggiormente dei rincari energetici. In particolare, il settore energetico ha registrato un calo significativo sia nel 1° trimestre (-3,2%), sia nella seconda metà del 2022 (-3,6% nel 3° e -5,9% nel 4°) a seguito dei rincari dell'energia. Su base annua il calo risulta pari a -1,3%. Anche i beni intermedi hanno visto una dinamica simile, con una flessione media annua del 2,4%.

Figura 3.13: Contributi eterogeni alla produzione industriale

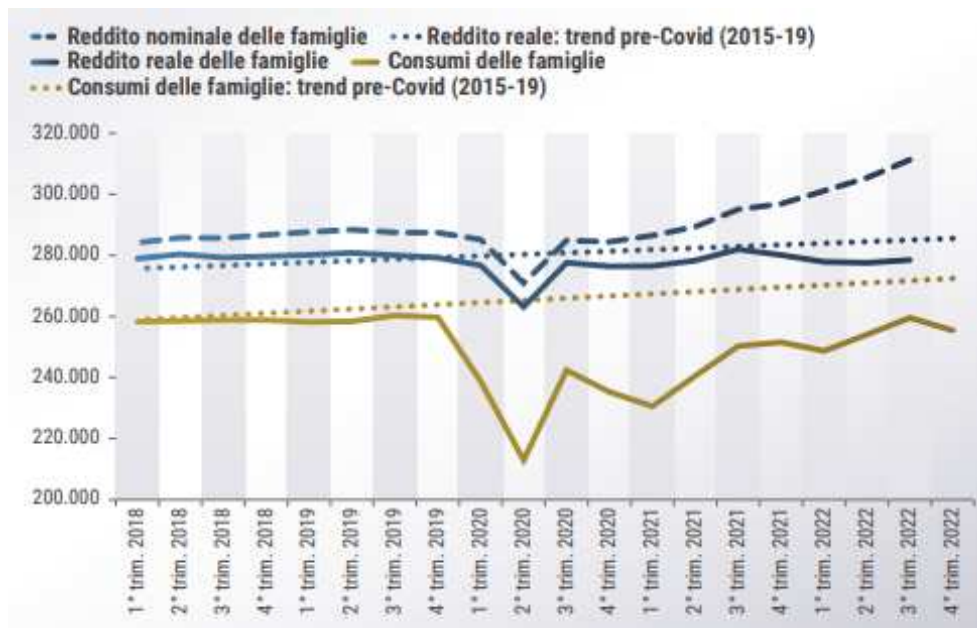


Fonte: elaborazioni Centro Studi Confindustria su dati ISTAT

Nel prossimo biennio la produzione è attesa in modesta crescita, sempre con una forte eterogeneità tra i comparti industriali.

Nel 2022, nonostante l'impennata dell'inflazione, la spesa delle famiglie ha registrato un incremento annuo del +4,6%. La dinamica trimestrale, tuttavia, è stata molto discontinua. Dopo un 1° trimestre negativo (-1,1%), nel 2° e nel 3° trimestre dello scorso anno i consumi hanno registrato un forte rimbalzo (+2,1% e +2,2%) soprattutto nella spesa per i servizi, per poi presentare un forte calo (-1,6%) dovuto al ridimensionamento del reddito e ad alte pressioni inflazionistiche su beni alimentari e servizi.

Figura 3.14: La perdita di potere d'acquisto colpisce i consumi (Italia, milioni di Euro, dati destagionalizzati)



Fonte: elaborazioni Centro Studi Confindustria su dati ISTAT

I consumi delle famiglie italiane rimarranno quasi fermi nel 2023. Quest'anno i tassi più alti per i mutui casa e il credito al consumo dovrebbero impattare negativamente sulla spesa per beni e servizi. Dalla seconda metà del 2023, grazie alla lenta discesa dell'inflazione e al recupero del potere di acquisto, i consumi dovrebbero tornare a crescere.

L'export di servizi è aumentato del 28,4% nel 2022, colmando interamente il gap che ancora lo separava dai livelli pre-covid. È stato sostenuto dal forte rimbalzo dei viaggi internazionali, tornati anch'essi sui valori del 2019: +83,2% i flussi in entrata di turismo estero e +79,5% quelli in uscita di turismo italiano all'estero. Il surplus alla voce "viaggi" è così tornato ai livelli precedenti la pandemia.

Nello scenario CSC, l'export di servizi, pur avendo esaurito la fase di recupero con tassi di crescita a doppia cifra, dovrebbe aumentare nel biennio prossimo di oltre il 3% medio annuo, anche grazie alle buone prospettive per il turismo.

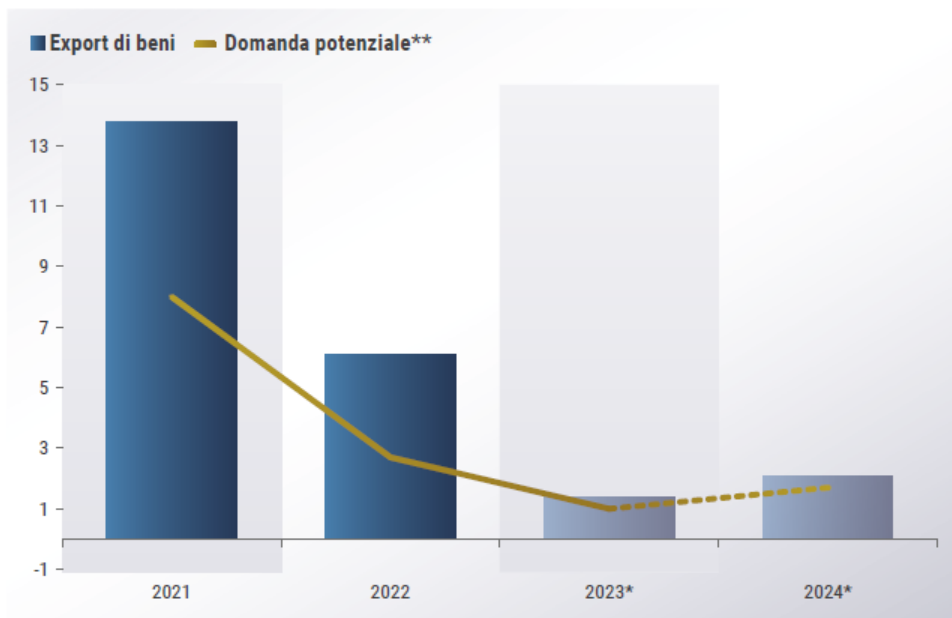
Figura 3.15: Mobilità post-Covid



Fonte: elaborazioni Centro Studi Confindustria su dati Banca d'Italia

Nel 2022 l'export di beni italiano si è infatti avvicinato ai 600 miliardi di euro, superando ampiamente, anche in volume, i livelli pre-covid del 2019.

Figura 3.16: Export (€ miliardi)

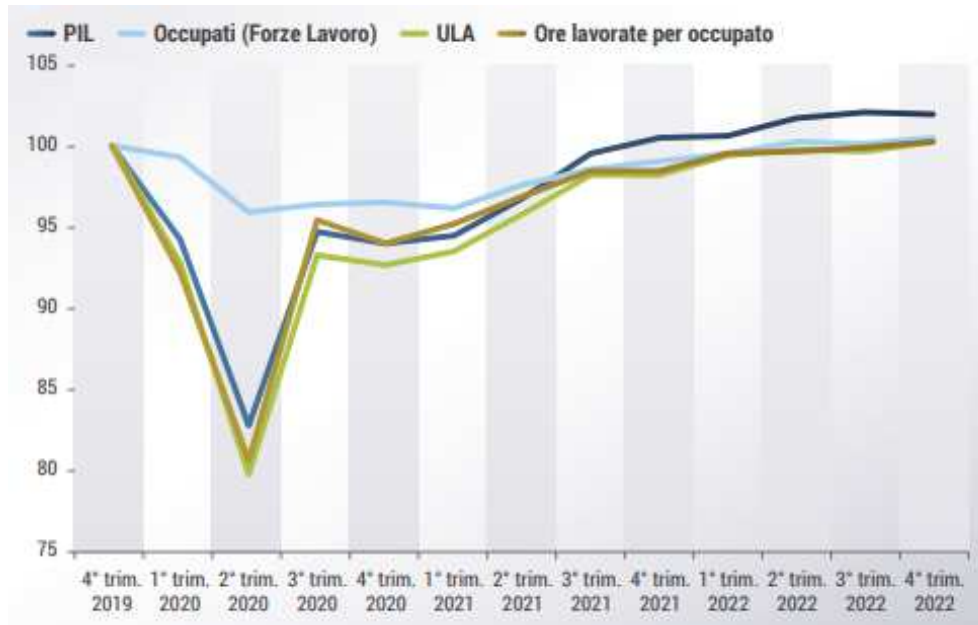


Fonte: elaborazioni Centro Studi Confindustria

Nello scenario CSC, le esportazioni italiane di beni e servizi, dopo la forte espansione nel 2022 (+9,4%), rallenteranno bruscamente al +1,6% nel 2023 e +2,3% nel 2024, tornando sui ritmi medi di crescita del periodo pre-covid.

L'occupazione, in termini di unità di lavoro equivalenti a tempo pieno (ULA) dalla seconda metà del 2022 non mostra segni di incremento, in linea con l'andamento del PIL.

Figura 3.17: L'occupazione in Italia



Fonte: elaborazioni Centro Studi Confindustria su dati ISTAT

Nel 2022 è stata molto positiva la performance dell'export di beni, nonostante la forte incertezza del contesto internazionale, generata dall'invasione russa in Ucraina e dalle tensioni tra Stati Uniti e Cina, e le persistenti strozzature lungo le supply chain internazionali.

Complessivamente nel 2020 il PIL ha registrato un calo dell'8,9% rispetto al 2019 per poi registrare un parziale rimbalzo nel 2021 +6,6% e nel 2022 del 3,7%. Per quel che riguarda le previsioni future diversi Enti concordano nel prevedere un forte rallentamento rispetto al 2022 ma comunque si prevede un incremento più favorevole di quanto ipotizzabile fino a qualche mese fa e compreso tra +0,4% e +0,8% nel 2023 e attorno all'1% nel 2024.

Tabella 3.2: Previsione PIL italiano (2023-2024)

Fonte	2023	2024
Consensus (Aprile 2023)	0,6%	1,0%
Oxford Economics (Aprile 2023)	0,8%	0,9%
Commissione Europea (Febbraio 2023)	0,8%	1,0%
FMI (Aprile 2023)	0,7%	0,8%
Prometeia (Aprile 2023)	0,7%	0,6%
OECD (Marzo 2023)	0,6%	1,1%
Centro Studi Confindustria (Marzo 2023)	0,4%	1,2%

Fonte: elaborazioni Steer sui dati provenienti dai diversi enti

4. IL TRAFFICO NELL'AREA DI STUDIO

4.1 PREMESSA

L'Autostrada Pedemontana Lombarda è localizzata a nord di Milano in una delle zone più ricche e popolate d'Italia. La rete stradale nell'area studio è strutturata in radiali che incidono il sistema delle Tangenziali di Milano.

L'unico asse principale est-ovest è l'A4 Torino-Milano-Trieste, l'autostrada attualmente più trafficata in Italia, particolarmente congestionata nella sezione a nord di Milano, dove gli spostamenti di lunga distanza si mescolano a quelli di interscambio di corto raggio tra Milano ed il suo hinterland.

In questo Capitolo vengono presentati i dati di traffico delle sezioni di APL già in esercizio e delle strade e autostrade ritenute rilevanti nell'area di studio. In particolare:

- Tratta A, B1 e Tangenziali Como e Varese gestite da APL;
- Dati di traffico relativi alle autostrade seguenti:
 - ASPI S.p.A.: A4 Milano-Brescia, A8, A9, A1 Milano-Bologna;
 - Milano Serravalle S.p.A.: A51 Tangenziale Est, A52;
 - SATAP S.p.A.: A4 Milano-Torino;
 - Bre.Be.Mi. S.p.A.: A35;
 - TE S.p.A.: A58 TEEM.

Tali informazioni sono state integrate con una nuova campagna di indagini appositamente effettuata nell'area di studio durante il mese di marzo 2023.

4.2 TRAFFICO AUTOSTRADALE SULLE TRATTE APL IN ESERCIZIO

In costante e forte crescita fin dall'apertura, il traffico sulla rete gestita da APL nell'ultimo anno sta registrando percentuali di crescita ancora significative.

Nel 2022, i veicoli-km sull'infrastruttura sono stati 300,5 milioni dei quali il 20% relativi ai mezzi pesanti. La tratta più carica risulta la B1 con oltre 27.000 VTGM, seguita dalla tratta A con oltre 20.000 VTGM, mentre le Tangenziali di Como e Varese si attestano sui 12.000-13.000 VTGM.

La percentuale dei veicoli pesanti sulle varie tratte oscilla tra il 14% ed il 21%.

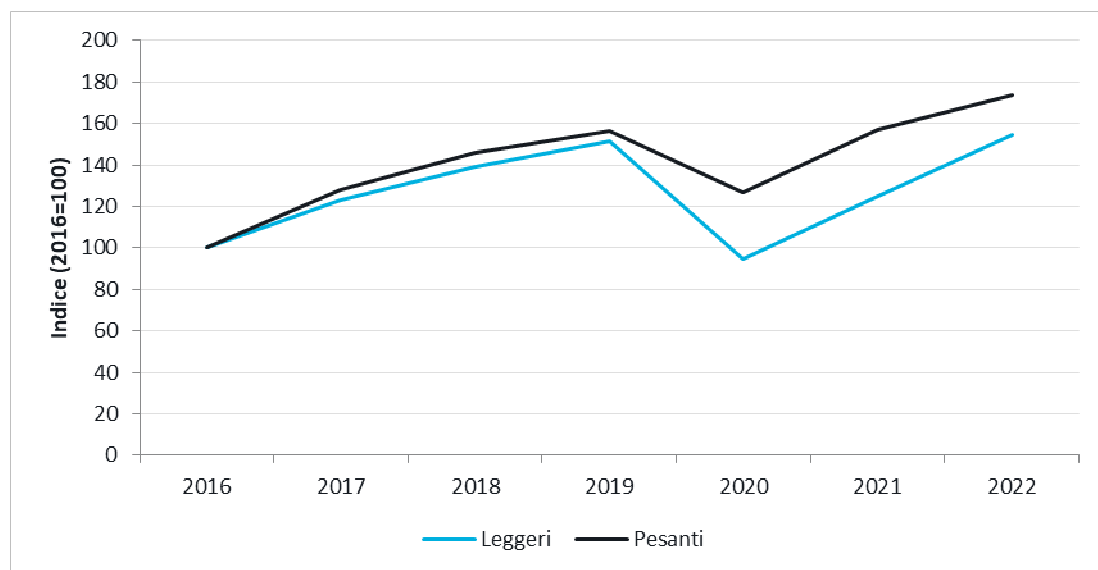
Tabella 4.1: APL - Volumi di traffico e veicoli-km - Anno 2022

Tratta	VTGM				Veicoli-km		
	Leggeri	Pesanti	Totali	% Pesanti	Leggeri	Pesanti	Totali
A	16.129	4.155	20.284	20,5%	120,1	30,9	151,1
B1	21.484	5.795	27.279	21,2%	76,7	20,7	97,4
Tg. Como	11.292	1.913	13.205	14,5%	17,7	3,0	20,7
Tg. Varese	9.853	2.334	12.187	19,2%	25,3	6,0	31,3
Totale	15.826	4.001	19.827	20,2%	239,8	60,6	300,4

Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

Fino al 2019 si assiste ad una continua crescita del traffico sulle diverse tratte, con il tasso di incremento più significativo sulla tratta B1, che rispetto al 2016 è cresciuta di circa il 74%. Le crescite rilevate nel 2019, tuttavia, evidenziano in generale valori inferiori rispetto all'anno precedente, ad indicazione che il periodo di ramp-up sembra essere in progressivo esaurimento.

Figura 4.1: Andamento del Traffico Leggero e Pesante sull'A36 (2016-2022)

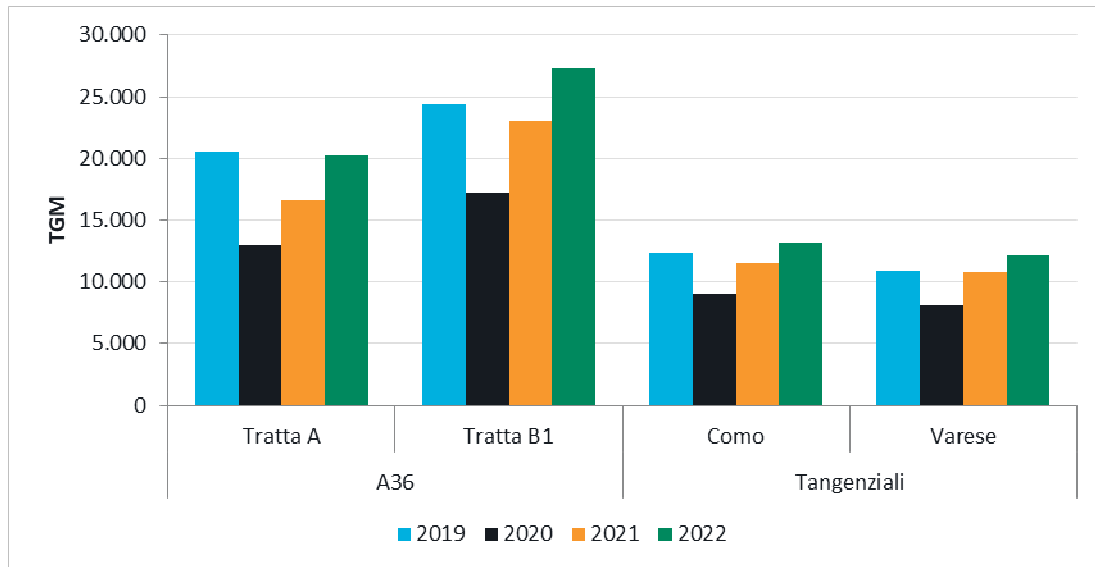


Fonte: Elaborazione Steer su dati AISCAT e APL

A seguito della pandemia da Covid-19 si è assistito nel 2020 ad una marcata riduzione del traffico, soprattutto per i veicoli leggeri (-38% sul 2019 per i leggeri, -19% i pesanti). Il traffico pesante ha poi recuperato già dal 2021 i livelli pre-pandemici per attestarsi valori di traffico pesante nel 2022 superiori del 10%; mentre il traffico leggero ha raggiunto solo nel 2022 livelli di traffico simili a quelli osservati nel 2019 (+1,8% sul 2019). Tale andamento è

marcato nella Tratta B1 (+11% sul traffico totale del 2019), mentre per le altre tratte i valori sono in linea con quelli del 2019.

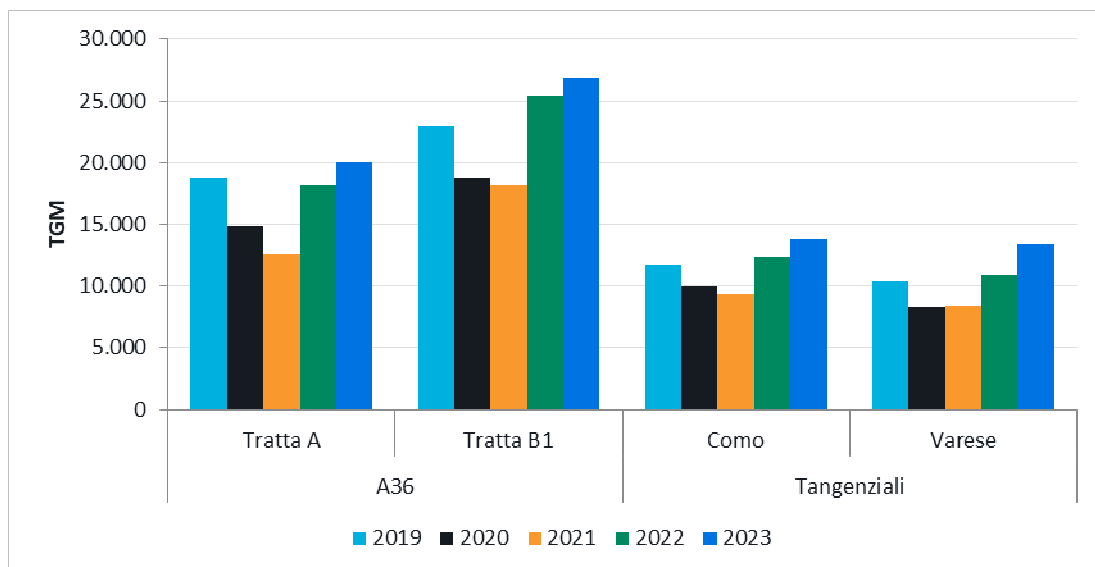
Figura 4.2: Evoluzione del traffico – Veicoli totali per Tratta



Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

I dati del primo trimestre 2023 confermano una costante crescita rispetto al primo trimestre 2019 (+12%) in particolare sulle tangenziali di Varese e di Como (rispettivamente +29% e +17% sul primo trimestre 2019).

Figura 4.3: Evoluzione del traffico nel primo trimestre – Veicoli totali per Tratta



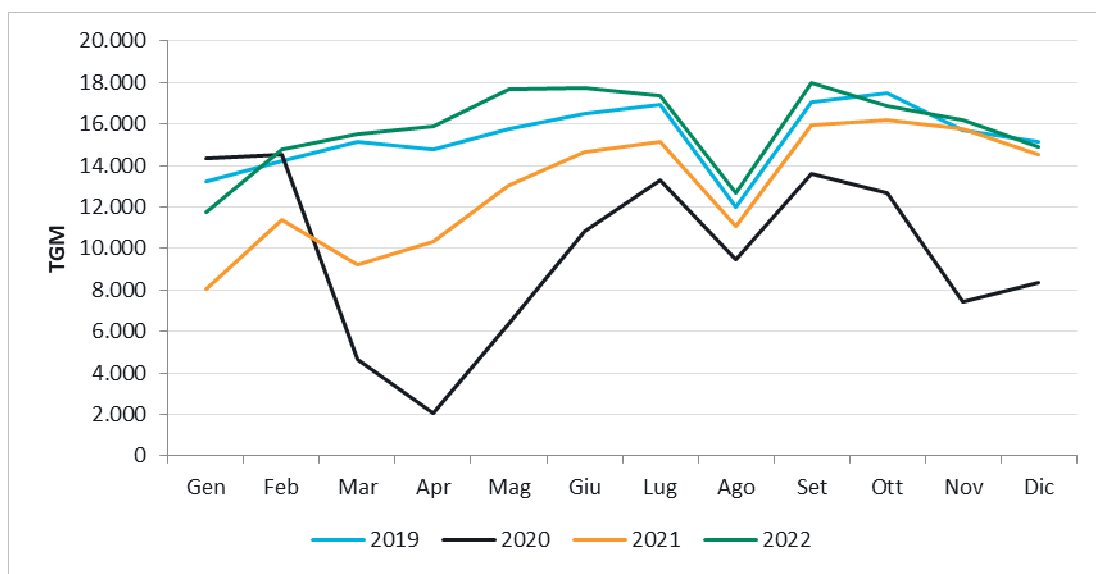
Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

Rispetto a quanto osservato sulla rete storica dell'area di studio (A4, A8-A9) il traffico su APL è cresciuto con tassi superiori, probabilmente grazie al periodo di ramp-up che non era del tutto esaurito a fine 2019.

4.2.1 Profili mensili

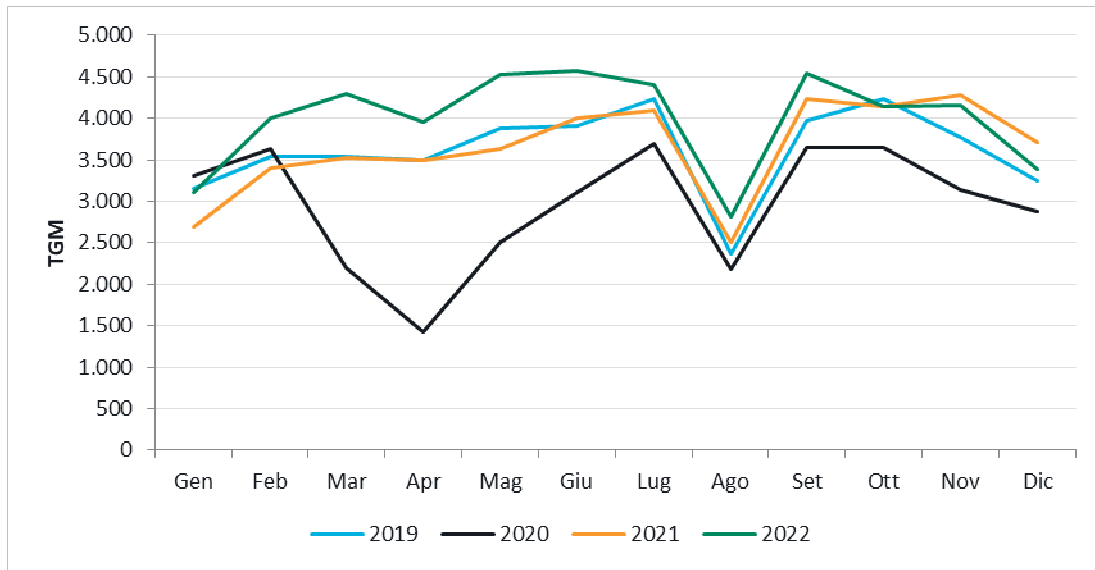
La stagionalità del traffico osservata sulla rete APL presenta una marcata riduzione dei volumi nel mese di agosto e nei mesi invernali di dicembre, gennaio e febbraio. Il calo di traffico del mese di agosto particolarmente significativo (-30% sui Leggeri e -40% sui Pesanti) è tipico di autostrade a componente business/pendolare ed è in linea con autostrade lombarde di recente apertura (A58, A35).

Figura 4.4: Andamento mensile – Veicoli leggeri



Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

Figura 4.5: Andamento mensile – Veicoli pesanti



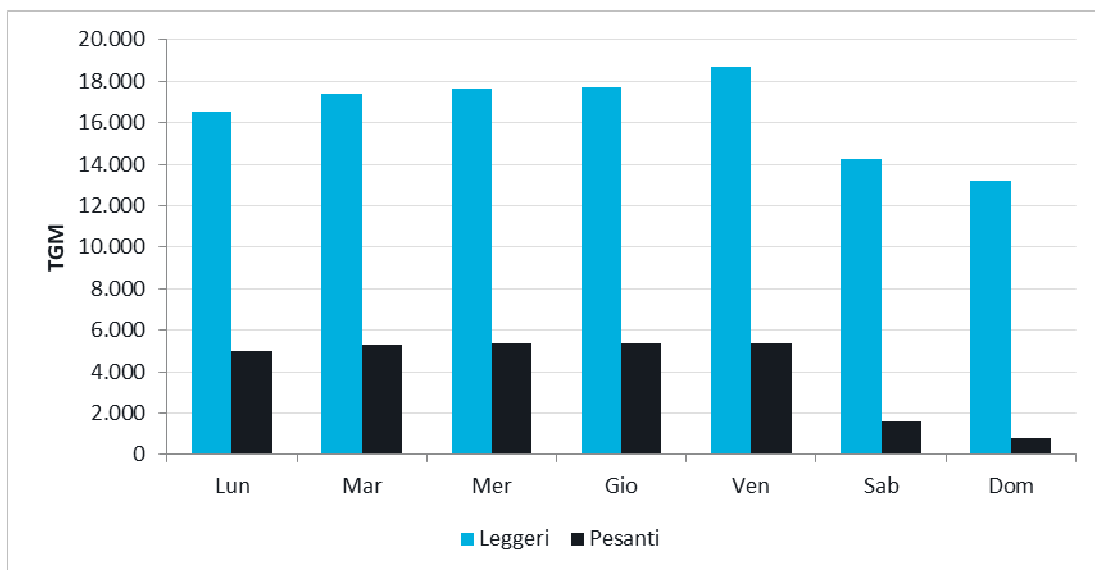
Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

4.2.2 Profili settimanali

Durante i giorni lavorativi il traffico su APL rimane pressoché costante, con un numero di spostamenti leggermente superiore nella giornata di venerdì. Tuttavia, la rete APL evidenzia riduzioni ben più consistenti il sabato e la domenica, con decrementi che toccano quasi il 22% sui leggeri. Tale distribuzione del traffico determina volumi di traffico nel giorno feriale medio superiori rispetto al giorno medio settimanale.

Il traffico pesante durante i giorni feriali è pressoché costante, per poi ridursi drasticamente durante il fine settimana (-77% rispetto al giorno medio feriale).

Figura 4.6: Andamento settimanale (marzo 2023)

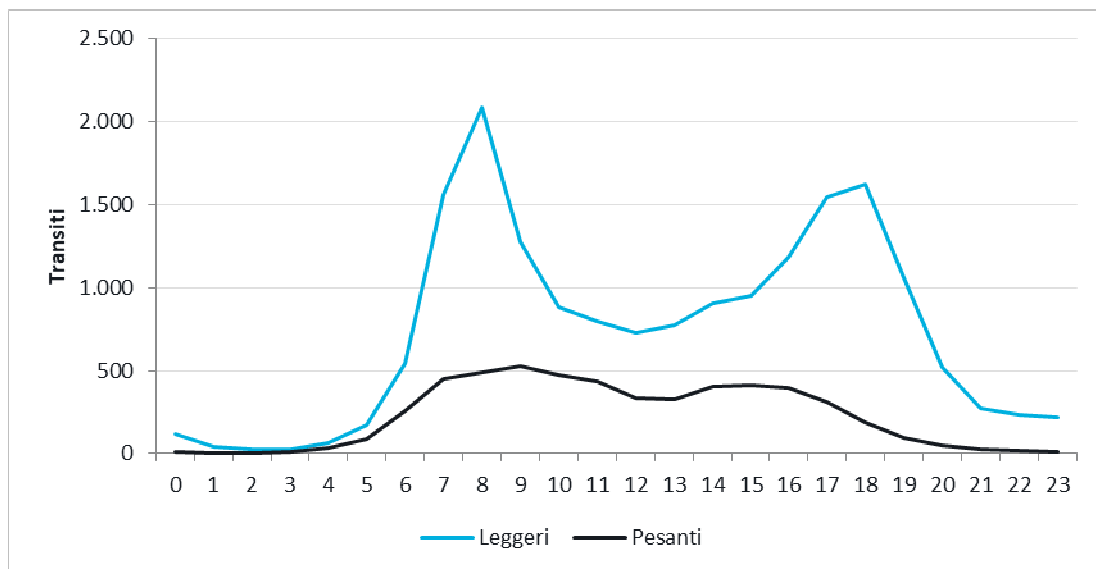


Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

4.2.3 Profili orari

L'andamento orario dei veicoli leggeri nei giorni feriali mostra i due classici picchi giornalieri, mattutino e serale. La punta mattutina si concentra nella fascia oraria 8:00-9:00, con circa il 11,8% della mobilità giornaliera. La punta serale è pari al 9,2% del traffico giornaliero e si manifesta tra le 18:00 e le 19:00. L'andamento orario del traffico pesante nei giorni feriali presenta un traffico pressoché costante nella fascia oraria 7:00-18:00, coincidente con gli orari tipici delle attività produttive.

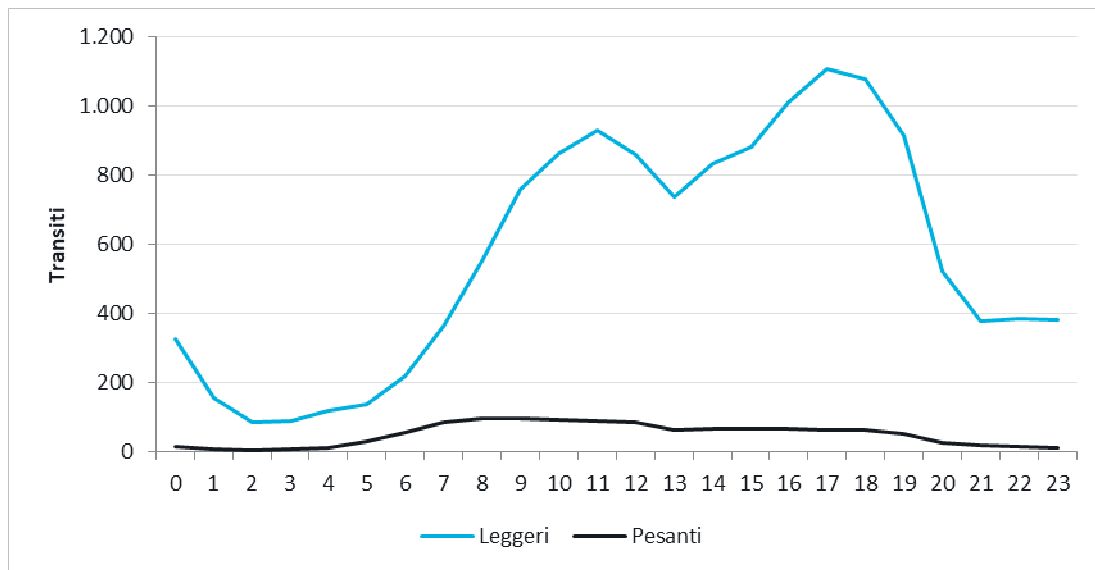
Figura 4.7: Profilo orario giorno medio feriale



Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

L'andamento orario dei veicoli leggeri nei giorni festivi mostra un andamento con i principali spostamenti concentrati tra le 9:00 e le 21:00, picchi spostati rispetto al feriale e valori massimi concentrati nel tardo pomeriggio. Il traffico pesante nei giorni festivi risulta invece non significativo durante tutte le ore della giornata.

Figura 4.8: Profilo orario giorno medio festivo



Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

4.3 TRAFFICO AUTOSTRADALE NELL'AREA DI STUDIO

I 560 km di autostrada in Lombardia sono gestiti da sette diverse concessionarie e rappresentano quasi il 10% dell'estesa dell'intera rete italiana. Oltre un terzo del traffico nazionale circola su questa porzione di rete, con il 27% del traffico costituito da veicoli pesanti.

Per avere un quadro esaustivo della mobilità autostradale nell'area di studio (individuando i profili giornalieri, settimanali e mensili del traffico), sono stati raccolti e analizzati i dati delle seguenti Società Concessionarie (fonte Aiscat e Concessionarie autostradali):

- ASPI S.p.A.: A4 Milano-Brescia, A8, A9, A1 Milano-Bologna;
- Milano Serravalle S.p.A.: A51 Tangenziale Est, A52;
- SATAP S.p.A.: A4 Milano-Torino;
- Bre.Be.Mi. S.p.A.: A35;
- TE S.p.A.: A58 TEEM.

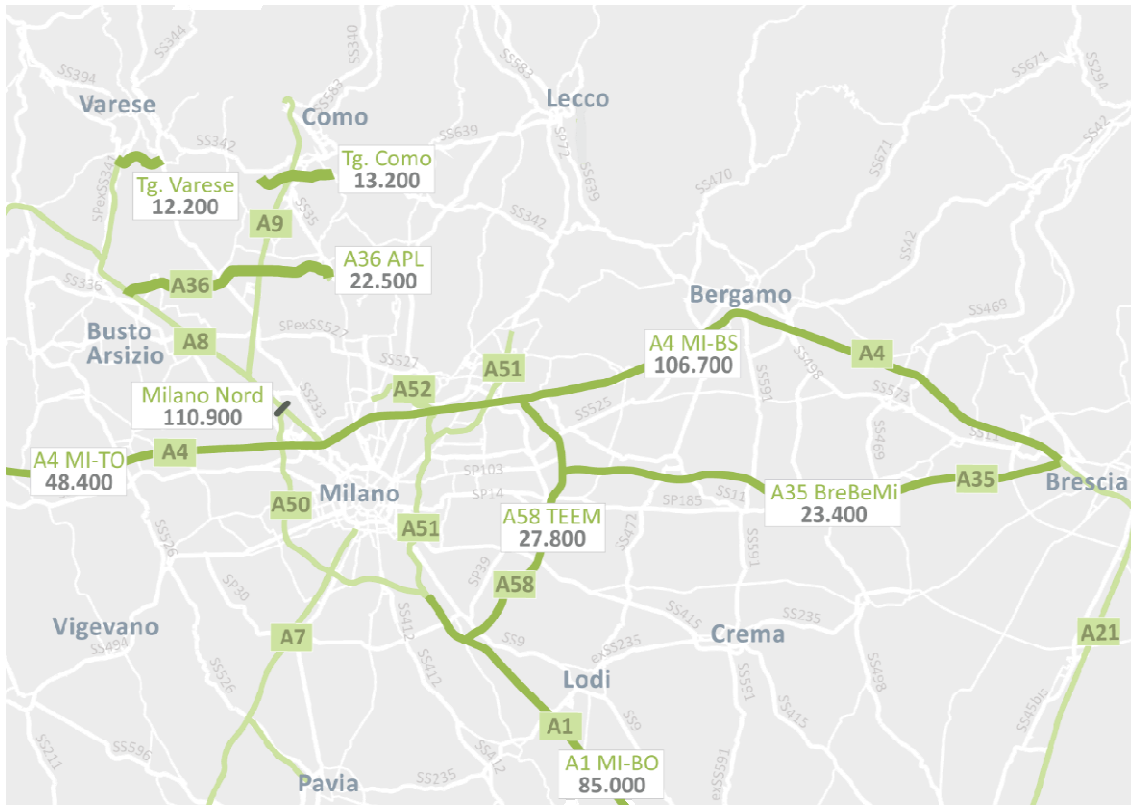
Nel 2022 il traffico giornaliero medio sulla A4 tra Brescia e Milano è stato pari a circa 106.700 veicoli, a fronte di oltre 85.000 sulla A1 Milano-Bologna. Il traffico su A4 raggiunge il suo massimo tra Agrate e la A51 Tangenziale Est, con circa 150.000 veicoli. Ad ovest dell'A51, in corrispondenza della barriera A4 Milano Est, il traffico scende a circa 100.000.

Il traffico sul lato ovest di Milano è in generale inferiore, con un valore medio sulla A4 Milano-Torino pari a 48.400 veicoli e circa 110.900 sull'autostrada A8 (prima dell'interconnessione con la A9) e poi attorno ai 50.000 lungo la A9.

Il traffico rilevato sulle nuove autostrade A58 (TEEM) e A35 (Bre.Be.Mi.) è attualmente inferiore rispetto al traffico osservato sulla rete storica (A4 e A1), con VTGM dell'ordine dei 26.000 veicoli (24.000 sulla A35 e 27.000 sulla A58 al 2022). Occorre però evidenziare

che la crescita del traffico su questi nuovi asset si sta mostrando significativamente più alta rispetto al resto della rete, con tassi di crescita medi attorno al 10% nel periodo pre-covid (2016-2019).

Figura 4.9: Traffico autostradale nell'area di studio (2022)



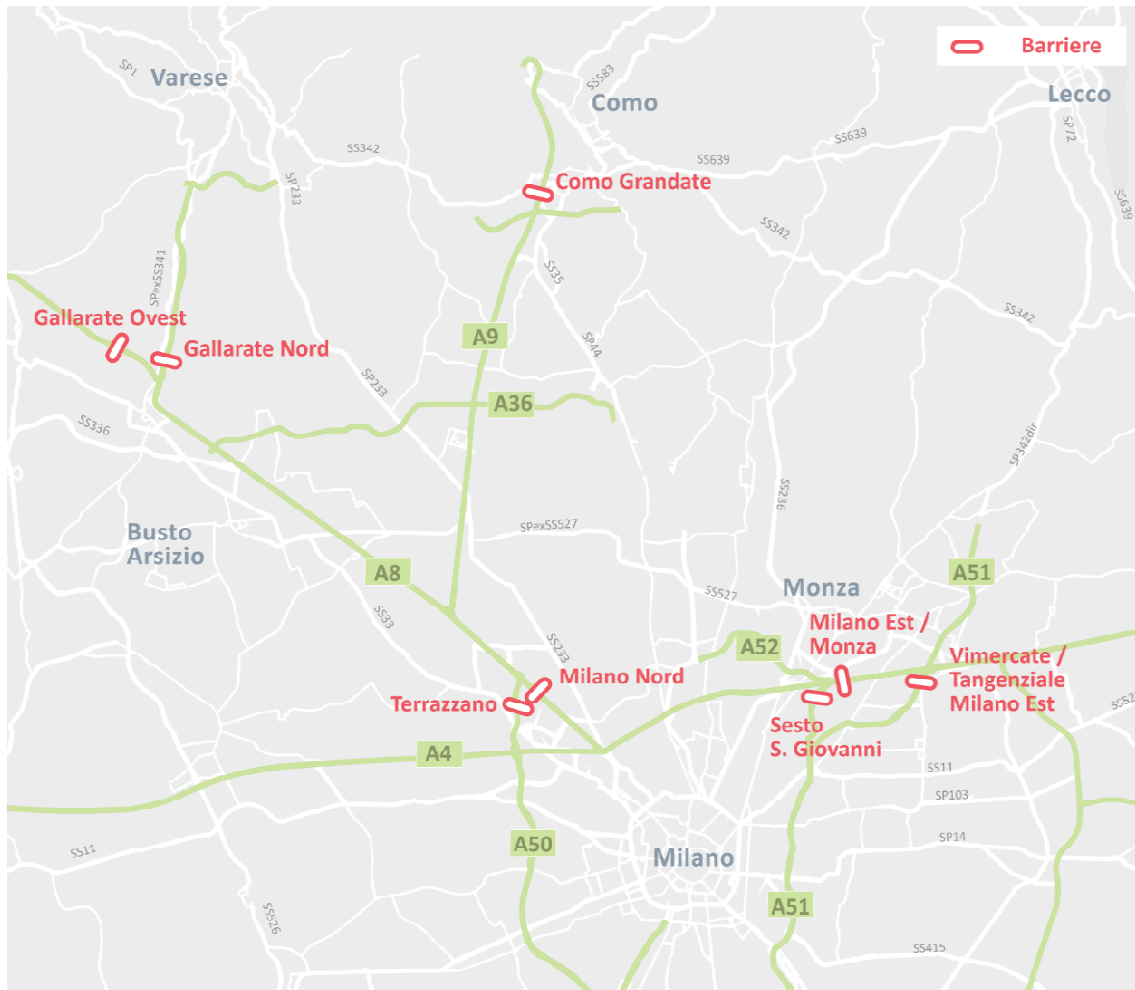
Fonte: Elaborazione Steer su dati AISCAT e concessionarie autostradali

4.3.1 Transiti alle barriere

Sono stati analizzati i dati relativi alle barriere di Gallarate Ovest, Gallarate Nord, Milano Nord, Como-Grandate, Milano Est, Tangenziale Milano Est, Vimercate, Sesto S. Giovanni, in modo da ricostruire i profili di traffico settimanali ed orari.

Nel febbraio 2023 i transiti feriali giornalieri medi sono stati superiori ai 100.000 transiti per le barriere di Milano Nord e Milano Est.

Figura 4.10: Barriere ASPI A8 e A9



Fonte: Elaborazione Steer

Tabella 4.2: Volumi di traffico feriale alle barriere (febbraio 2023)

	TGM	%Pesanti
Vimercate	29.850	13,8%
Sesto S. Giovanni	56.268	21,5%
Tangenziale Milano Est	38.688	21,5%
Terrazzano	51.316	28,6%
Milano Nord	117.987	14,7%
Gallarate Nord	43.307	16,6%
Como Grandate	37.611	16,3%
Gallarate Ovest	38.538	22,3%
Milano Est	101.903	28,7%
Monza	20.240	32,3%

Fonte: Elaborazione Steer su dati ASPI e Milano Tangenziali

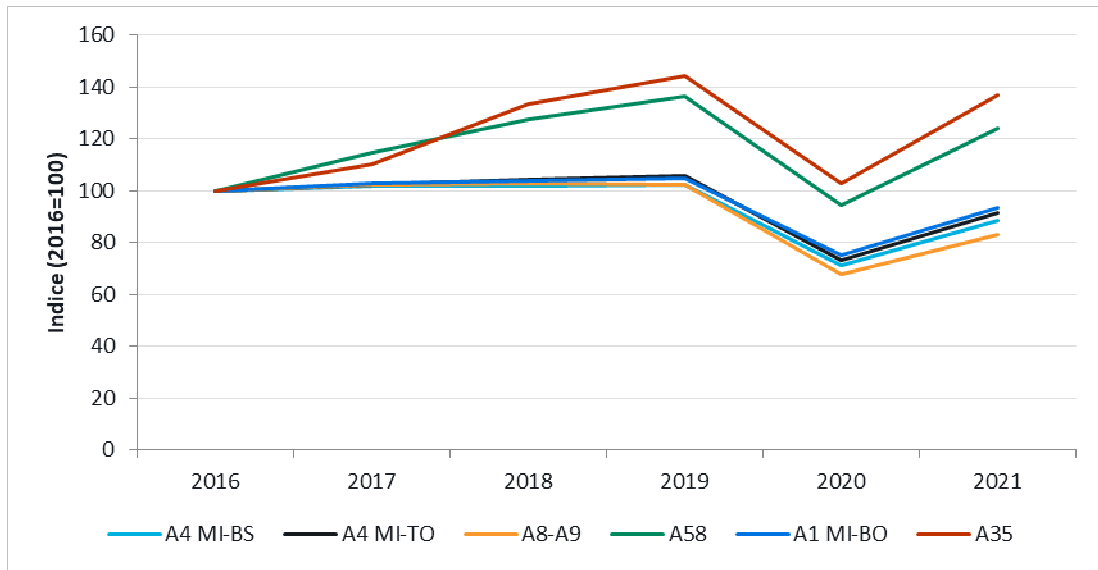
4.3.2 Trend sulle tratte autostradali

L'andamento del traffico tra il 2016 ed il 2019 sulle autostrade A1, A4 e A8-A9 mostra una sostanziale stabilità dei volumi (+0,7% medio annuo). Nelle autostrade aperte recentemente (A35, A58) il periodo 2016-2019 fa parte del ramp-up con crescite del 10% per la A58 e del 13% per la A35.

La pandemia da Covid-19 ha portato ad una riduzione in media nel 2020 del 30,5% del traffico complessivo rispetto al 2019. La ripresa nel 2021 ha avuto effetti diversi, in quanto nelle autostrade storiche il valore di traffico si è attestato in media ad un -13% rispetto al valore di traffico osservato nel 2019, mentre nelle autostrade di più recente apertura, tale riduzione è in media del -7,5%.

Il recupero più veloce delle autostrade di nuova generazione può essere dovuto ad una quota di ramp-up residuo che ancora non si era esaurito.

Figura 4.11: Trend storico sulle altre Autostrade Lombarde – Veicoli totali

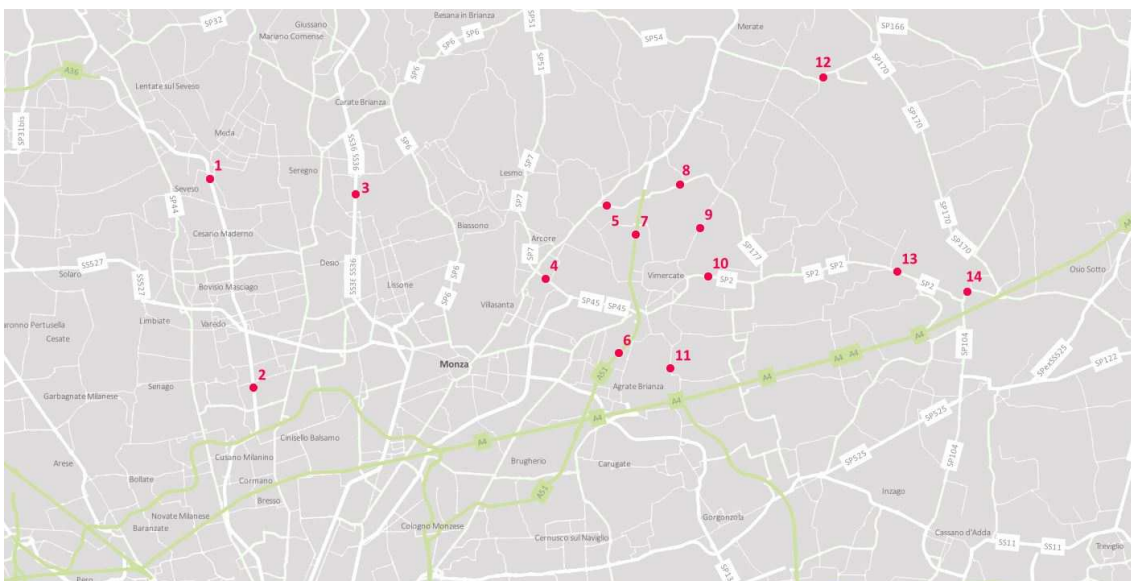


Fonte: Elaborazione Steer su dati AISCAT

4.4 TRAFFICO LOCALE – RACCOLTA DATI 2023

Al fine di aggiornare il modello di traffico per le previsioni future, si è proceduto ad effettuare una campagna di rilevazione del traffico nell'area di studio sulla viabilità ordinaria. I rilievi sono stati effettuati da Mobiliter S.p.A. tra il 22 marzo ed il 29 marzo 2023 sulla rete stradale nell'area di studio, investigando le 14 localizzazioni bidirezionali riportate nella figura seguente. I rilievi sono stati effettuati in continuo per 7 giorni tramite l'utilizzo di radar e videocamere.

Figura 4.12: Sezioni di rilievo, campagna 2023



Fonte: Elaborazione Steer

4.4.1 Volumi giornalieri

I rilievi sulla viabilità ordinaria mostrano valori di traffico molto elevati sulla SS36, con oltre 100.000 veicoli leggeri dal lunedì al sabato ed un valore di poco inferiore la domenica; i veicoli pesanti si attestano al 16,1% del traffico nel giorno medio feriale.

Altre due sezioni presentano volumi di traffico superiori ai 50.000 transiti giornalieri: la A51 (con circa 74.000 leggeri e 13.000 pesanti nei giorni feriali) e la SP35 sez.1 (con poco meno di 60.000 leggeri e 17.000 pesanti nei giorni feriali). Nel fine settimana il traffico si riduce notevolmente rispetto al giorno feriale con decrementi del 25% circa il sabato e del 35% circa la domenica.

Tabella 4.3: Volumi di traffico sulle viabilità locali (marzo 2023)

	TGM Totali			% pesanti		
	Giorno medio feriale	Sabato	Domenica	Giorno medio feriale	Sabato	Domenica
1 (SS35)	79.372	73.019	59.774	16,6%	6,4%	2,6%
2 (SS35)	109.620	112.464	92.261	17,1%	6,9%	2,9%
3 (SS36)	137.520	143.240	110.240	16,1%	5,4%	2,7%
4 (SP45-MB)	34.323	33.778	26.351	14,0%	6,1%	4,0%
5 (SP58-MB)	24.575	19.501	13.761	12,9%	7,8%	5,3%
6 (A51)	60.926	48.490	38.828	17,0%	7,8%	3,4%
7 (A51)	63.129	53.835	40.747	14,8%	6,6%	3,2%
8 (SP177-MB)	15.657	14.181	10.044	11,8%	5,5%	4,1%
9 (SP3-MB)	12.438	10.303	7.110	14,5%	9,0%	6,7%
10 (SP2-MB)	30.102	28.026	21.138	13,9%	7,9%	5,8%
11 (SP215-MB)	19.395	13.377	9.062	15,2%	8,0%	5,0%
12 (SP166-BG)	13.203	14.026	10.366	12,9%	8,9%	6,2%
13 (SP2-MI)	31.382	31.400	25.548	19,7%	7,9%	4,4%
14 (Via Sala, Trezzo sull'Adda)	28.248	27.750	21.634	10,2%	7,0%	5,4%

Fonte: Elaborazione Steer su dati Mobiliter

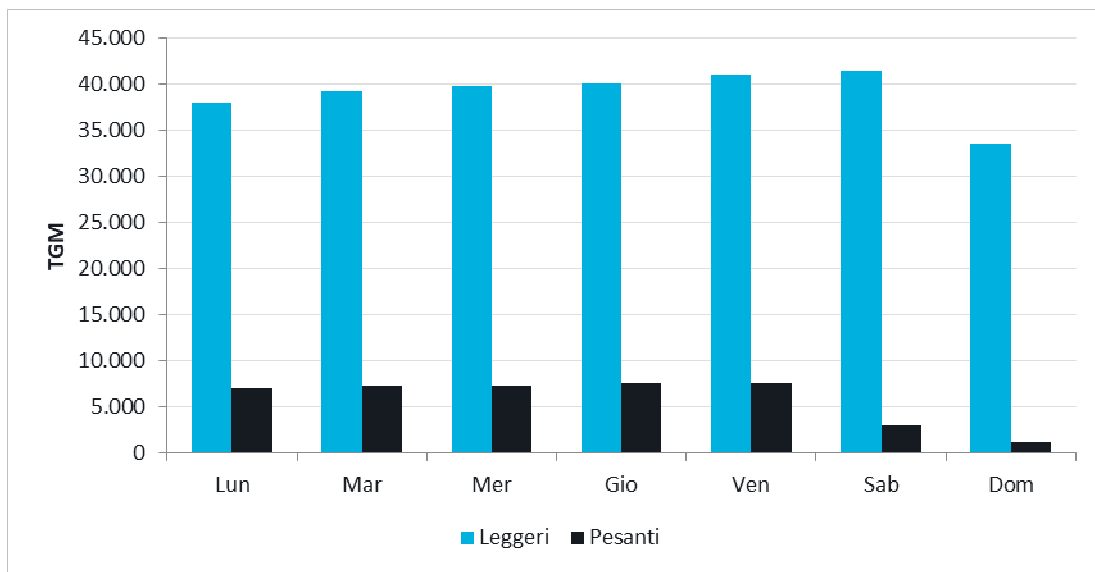
4.4.2 Profili settimanali

Il profilo settimanale dei veicoli leggeri evidenzia un andamento sufficientemente costante dal lunedì a giovedì (variazioni complessive inferiori al 5% rispetto al giorno medio settimanale), seguito dal picco settimanale del venerdì (+10% rispetto al giorno medio

settimanale). Il sabato e la domenica il traffico diminuisce: -3,5% e -15,3% rispettivamente il sabato e la domenica.

L'andamento dei veicoli pesanti è maggiormente differenziato tra il ferial e il festivo. Nel periodo martedì-venerdì il traffico è costante, mediamente superiore del 23% rispetto alla media settimanale, con il giorno di maggior carico il giovedì (+25,4%). Il traffico cala drasticamente il sabato (-46% complessivo rispetto alla media settimanale) per poi crollare la domenica (-61% complessivo rispetto alla media settimanale).

Figura 4.13: Profilo settimanale – transiti medi per punto di conteggio

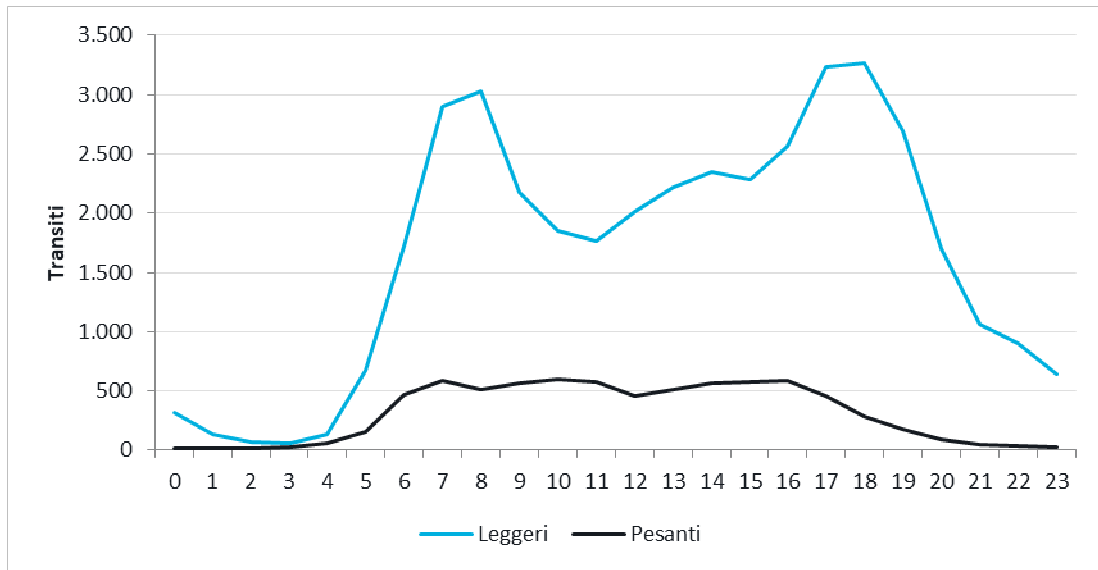


Fonte: Elaborazione Steer su dati Mobiliter

4.4.3 Profili orari

L'andamento orario dei veicoli leggeri nei giorni feriali mostra i due classici picchi giornalieri, mattutino e serale. La punta mattutina si concentra nella fascia oraria 8:00-9:00, con circa il 7,6% della mobilità giornaliera. La punta serale è pari all'8,2% del traffico giornaliero e si manifesta tra le 18:00 e le 19:00. L'andamento orario del traffico pesante nei giorni feriali presenta un traffico costante nella fascia oraria 6:00-17:00 coincidente con gli orari tipici delle attività produttive.

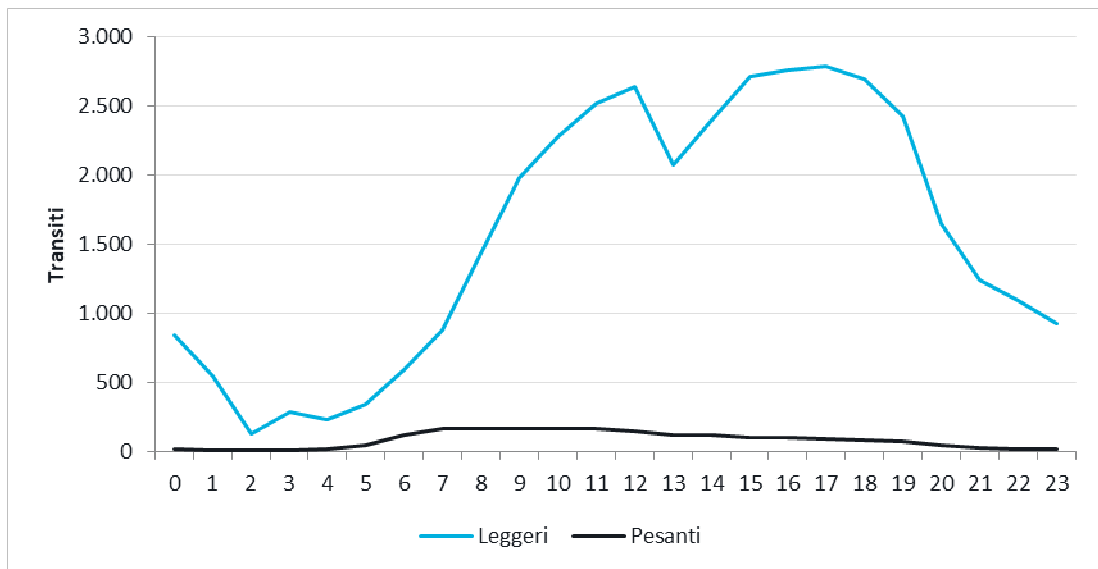
Figura 4.14: Profilo orario giorno medio feriale



Fonte: Elaborazione Steer su dati Mobiliter

L'andamento orario dei veicoli leggeri nei giorni festivi mostra un andamento con i principali spostamenti concentrati tra le 9:00 e le 21:00. Il traffico pesante nei giorni festivi risulta non significativo durante tutte le ore della giornata.

Figura 4.15: Profilo orario giorno medio festivo



Fonte: Elaborazione Steer su dati Mobiliter

5. CRESCITA DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ

5.1 IL MODELLO ECONOMETRICO

Le previsioni di crescita della domanda di mobilità nell'area di studio sono state sviluppate utilizzando un modello econometrico che correla la domanda di trasporto e gli indicatori socioeconomici dell'area.

Essendo aperta solo dal 2015, l'evoluzione del traffico sulla A36 è stata considerata troppo breve per essere statisticamente significativa. Per costruire un set di dati più robusto per analizzare l'evoluzione del traffico, si è ipotizzato che, una volta a regime, il traffico dell'A36 segua le dinamiche di quello presente sui corridoi storici: A8, A9 e A4.

I modelli econometrici di stima del traffico dei veicoli leggeri e pesanti sono stati costruiti sulla base di dataset longitudinali (chiamati anche dataset panel), ovvero serie di dati in cui i valori assunti dalla variabile dipendente si riferiscono a 5 unità statistiche (A8 dir-Gallarate Ovest, A8 Gallarate Nord e Milano Nord, A9 Como Grandate, A4 Milano-Brescia) e sono osservati nella loro evoluzione temporale lungo il periodo 2002-2019. I dataset panel sono quindi serie storiche di banche dati cros-sezionali.

L'utilizzo di dati panel ha ricadute positive sull'accuratezza del modello econometrico: in primo luogo, permette di estendere le dimensioni del dataset e lavorare su un numero maggiore di osservazioni, presupposto che ha di norma un impatto positivo sulla bontà della stima. In secondo luogo, l'utilizzo di dati panel permette al modello econometrico di tenere in considerazione la presenza di eterogeneità tra le unità statistiche, ovvero di controllare effetti che caratterizzano in maniera specifica le diverse unità statistiche (in questo caso le cinque barriere/autostrade) e che sono invarianti nel tempo (effetti fissi).

Sono quindi state identificate le variabili maggiormente rappresentative dell'evoluzione del traffico leggero e pesante dal 2002 al 2019 su tali autostrade: PIL italiano e consumi delle famiglie italiane. Gli anni 2020, 2021 e 2022 sono stati esclusi poiché non rappresentativi di un periodo di normale crescita economica; il traffico ha avuto infatti un andamento particolarmente anomalo a causa della pandemia da Covid-19 e le conseguenti restrizioni alla mobilità di cose e persone.

Tabella 5.1: Input modello econometrico

Variabili dipendenti	Variabili indipendenti	Fonte	Regressore	Arco temporale
Traffico veicoli leggeri VTGM Serie annuale In logaritmi	Consumi per famiglia Serie annuale In termini reali	Istat	Modello Effetti fissi 5 unità statistiche (A8dir-Gallarate Ovest, A8 Gallarate, Gallarate Nord e Milano Nord, A9 Como Grandate, A4 Milano-Brescia)	2002-2019
	Popolazione, Lombardia Serie annuale	Demo-Istat		
Traffico veicoli pesanti VTGM Serie annuale In logaritmi	PIL Serie annuale In termini reali	Istat	Modello Effetti fissi 5 unità statistiche (A8dir-Gallarate Ovest, A8 Gallarate, Gallarate Nord e Milano Nord, A9 Como Grandate, A4 Milano-Brescia)	2002-2019

Fonte: Elaborazione Steer

5.2 VALIDAZIONE

La bontà della curva di regressione è soddisfacente. Entrambi i modelli, infatti, sono caratterizzati da valori elevati del coefficiente di determinazione e dell'Adjusted R². Nella tabella seguente sono riportati i valori dei coefficienti stimati dai modelli.

Tabella 5.2: Output modello econometrico

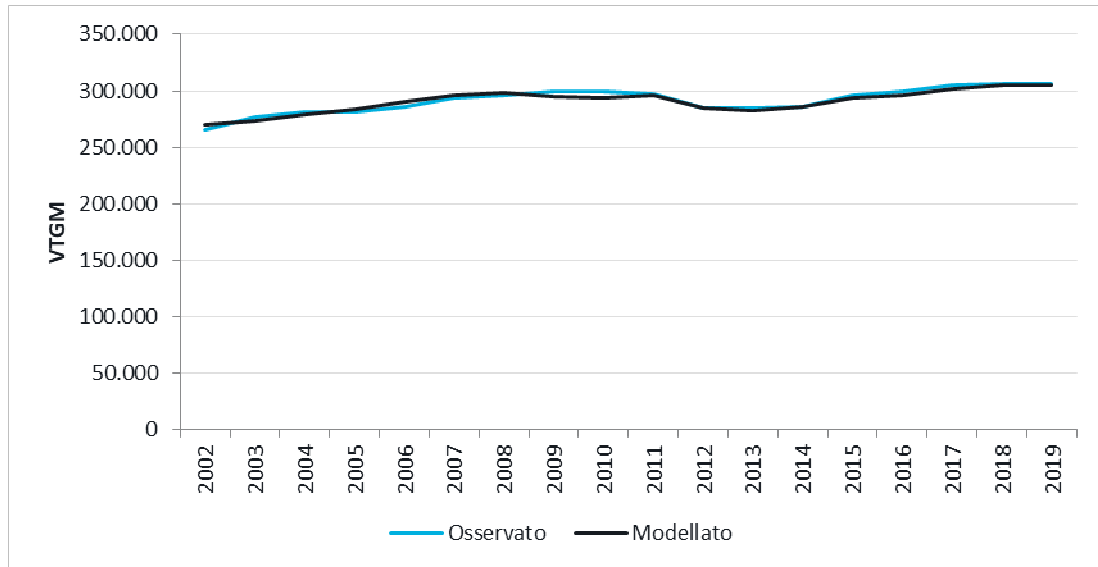
	Variabili indipendenti	Elasticità	Adjusted R ²
Veicoli Leggeri	Consumi per famiglia	1,15	0,9984
	Popolazione, Lombardia	1,07	
Veicoli Pesanti	PIL	1,85	0,9968

Fonte: Elaborazione Steer

Il livello di traffico risponde in misura significativa alle variazioni delle variabili macroeconomiche, sia nel caso dei veicoli leggeri, dove il valore dell'elasticità del traffico ai consumi è approssimativamente pari all'unità, che nel caso dei veicoli pesanti, dove ad una crescita dell'1% del PIL corrisponde una crescita dell'1,8% circa del traffico.

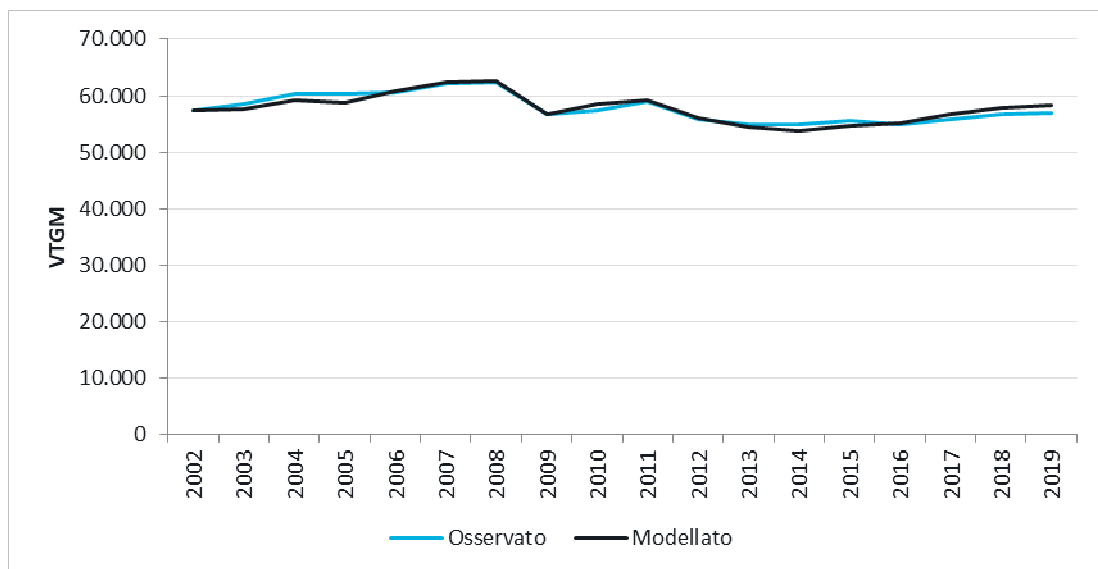
Le figure seguenti mostrano un confronto fra i dati effettivi di traffico leggero e pesante e quelli stimati dai modelli. Si può notare come i modelli restituiscano un'ottima replica dei flussi di traffico.

Figura 5.1: Traffico veicoli leggeri effettivo e stimato



Fonte: Elaborazione Steer

Figura 5.2: Traffico veicoli pesanti effettivo e stimato



Fonte: Elaborazione Steer

5.3 IPOTESI DI CRESCITA MACRO ECONOMICA

Le ipotesi assunte alla base dei modelli econometrici per stimare l'evoluzione della domanda di trasporto sono riportate di seguito e fanno riferimento alle principali e più recenti fonti disponibili.

In particolare, l'evoluzione del PIL e dei consumi deriva dalle pubblicazioni del Consensus Forecasts che raccoglie le previsioni dei principali enti governativi, bancari e finanziari, fornendo mensilmente previsioni a breve termine (2 anni) e semestralmente (aprile ed ottobre) previsioni di lungo termine.

Tabella 5.3: Fonte delle ipotesi macroeconomiche

Variabile	Fonte	Periodo
PIL	Consensus Economics, Aprile 2023	2023-2033
Consumi	Consensus Economics, Aprile 2023	2023-2033
Popolazione Lombardia	Istat	2023-2050

Fonte: Elaborazione Steer

Dopo il 2033, ultimo anno in cui sono disponibili previsioni ufficiali, si ipotizzano tassi di crescita via via decrescenti per tutte le variabili.

Tabella 5.4: Ipotesi di evoluzione degli indicatori macroeconomici

Anno	PIL	Consumi	Popolazione, Lombardia
2023	0,6%	0,6%	0,06%
2024	1,0%	0,9%	0,02%
2025	1,3%	1,2%	0,02%
2026	1,2%	1,0%	0,02%
2027	1,0%	0,7%	0,02%
2028	0,8%	0,7%	0,02%
2029-2033	0,7%	0,7%	0,05%
2034-2040	0,7%	0,7%	0,09%
2041-2050	0,7%	0,7%	0,04%
2051-2061	0,6%	0,6%	0,00%

Fonte: Elaborazione Steer su dati Consensus Economics

5.4 OUTPUT DEL MODELLO ECONOMETRICO DI CRESCITA

Applicando i coefficienti di elasticità stimati mediante il modello econometrico all'evoluzione prevista di PIL, consumi e popolazione, è stato possibile stimare la crescita

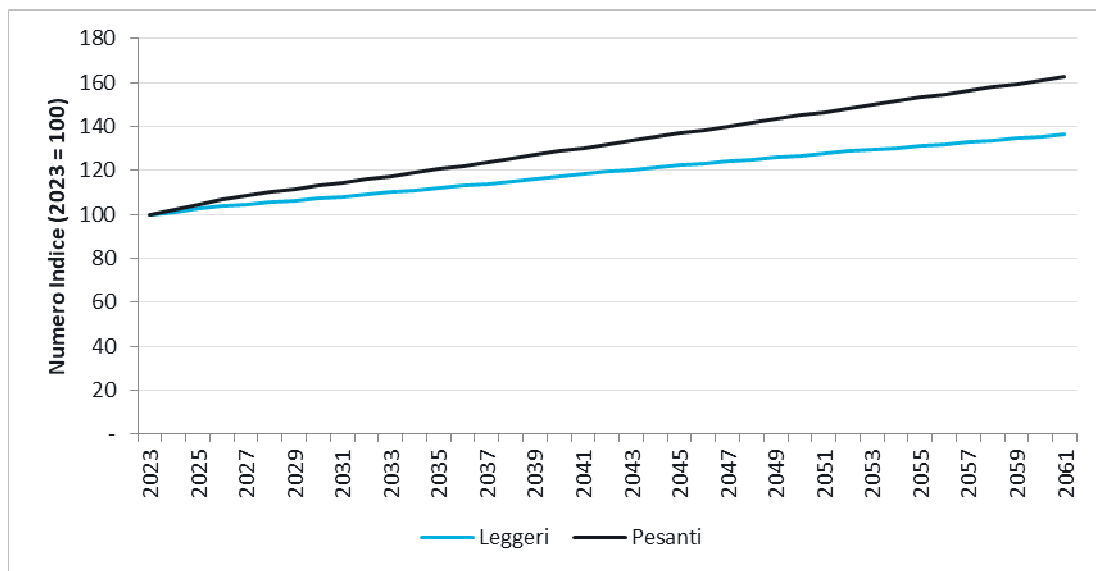
futura del traffico, leggero e pesante, nell'area di studio relativamente al periodo 2023-2061.

Come già descritto, il modello econometrico fornisce una stima della crescita tendenziale del traffico, ma non è in grado di prevedere l'impatto che eventuali modifiche della rete stradale potrebbero avere sul traffico dell'autostrada A36. Per valutare tali impatti, è stato sviluppato un modello di rete, che stima la distribuzione dei flussi di traffico sulla rete stradale dell'area di studio.

Le crescite medie annue dei veicoli leggeri e pesanti ottenute con i modelli econometrici sono state applicate quindi alle matrici O/D per stimare la crescita della domanda di mobilità negli orizzonti temporali futuri coincidenti con le aperture infrastrutturali e di lungo periodo (2026, 2030 e 2035).

Complessivamente i veicoli pesanti tendono a crescere di più rispetto al traffico leggero, soprattutto nel lungo termine.

Figura 5.3: Evoluzione della domanda di trasporto



Fonte: Elaborazione Steer

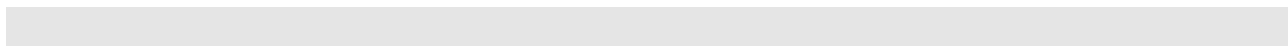
Tabella 5.5: Tassi medi annuali di crescita della domanda di trasporto

Periodo	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
2023	0,8%	1,1%
2024	1,1%	1,9%
2025	1,4%	2,4%
2026	1,2%	2,2%
2027	0,8%	1,9%
2028	0,8%	1,5%

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Progetto Definitivo Tratta D
PROGETTO DEFINITIVO

Periodo	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
2029-2033	0,9%	1,3%
2034-2040	0,9%	1,3%
2041-2050	0,8%	1,2%
2051-2061	0,7%	1,0%

Fonte: Elaborazione Steer



6. IL MODELLO DI RETE

6.1 APPROCCIO METODOLOGICO

La stima della domanda futura sulla rete gestita da APL è stata effettuata combinando un'analisi dell'evoluzione della domanda sulle tratte già in esercizio con le previsioni di traffico relative all'apertura delle nuove tratte B2, C e D. Per la stima della domanda sulle nuove tratte è stato implementato un modello di simulazione del traffico privato relativo all'intera area di studio.

Il modello di simulazione del traffico è uno strumento che permette di riprodurre, allo stato di fatto e negli scenari di previsione futuri, i flussi di traffico sugli assi stradali nel territorio considerato.

Per simulare gli effetti dell'infrastruttura sul sistema viario dell'area di studio e stimare i flussi che percorreranno l'autostrada negli anni futuri, è stato implementato un modello di simulazione utilizzando il software Visum (Ptv AG, Karlsruhe).

L'obiettivo del modello di simulazione è quello di riprodurre il traffico dell'ora di punta del giorno feriale medio invernale del 2023 e predisporre degli scenari infrastrutturali futuri con orizzonte temporale 2026 (apertura tratte B2 e C), 2030 (completamento del collegamento) e 2035 (scenario di lungo termine).

6.1.1 Struttura del modello di traffico

Il modello di traffico implementato con il software Visum incorpora:

- un modello di domanda, che consente la schematizzazione della domanda di mobilità su base territoriale;
- un modello di offerta, che permette di rappresentare la rete di trasporto e le sue caratteristiche prestazionali;
- un modello di assegnazione, che simula gli equilibri tra domanda di mobilità e offerta di trasporto fornendo una configurazione dei flussi sugli elementi di rete.

La domanda di mobilità è schematizzata nella forma di matrici Origine-Destinazione (O/D) con riferimento alla suddivisione in Zone dell'area di studio. L'offerta stradale è schematizzata nella forma di grafo di rete composto da una successione di archi che vengono descritti in base alle loro caratteristiche fisiche, geometriche e funzionali.

L'assegnazione di rete consiste nel calcolo dell'equilibrio che si instaura tra domanda ed offerta. Tenendo conto delle prestazioni di ciascun elemento del sistema di offerta, il modello individua i possibili itinerari e la relativa quota di utilizzazione di tali elementi, definendo di conseguenza una configurazione dei flussi sulla rete.

La procedura utilizzata è l'assegnazione di equilibrio deterministico. Si tratta di un processo iterativo che mira ad ottenere l'equilibrio sulla rete, come enunciato nel principio di Wardrop: "in condizioni di equilibrio il traffico si distribuisce in modo tale che nessun utente possa ridurre il costo dello spostamento cambiando percorso".

Per costo generalizzato dello spostamento si intende il suo costo complessivo, composto dai costi monetari legati alla lunghezza e tipologia del percorso (come ad esempio il

pedaggio) ed il valore monetario del tempo di viaggio. I primi costi dipendono esclusivamente dalle caratteristiche fisiche della rete stradale, mentre il tempo di viaggio, e quindi il suo costo, è influenzato dai flussi veicolari che utilizzano gli archi. A rete scarica il tempo di percorrenza è unicamente funzione della velocità massima consentita dai limiti di circolazione, mentre in presenza di altri autoveicoli la velocità è inferiore e dipende dal livello di congestione.

La procedura di assegnazione, che presuppone che tutti gli utenti siano perfettamente a conoscenza dello stato della rete e che tutti ne abbiano la stessa percezione, è basata su un algoritmo per la ricerca degli itinerari minimi.

6.1.1.1 Zonizzazione

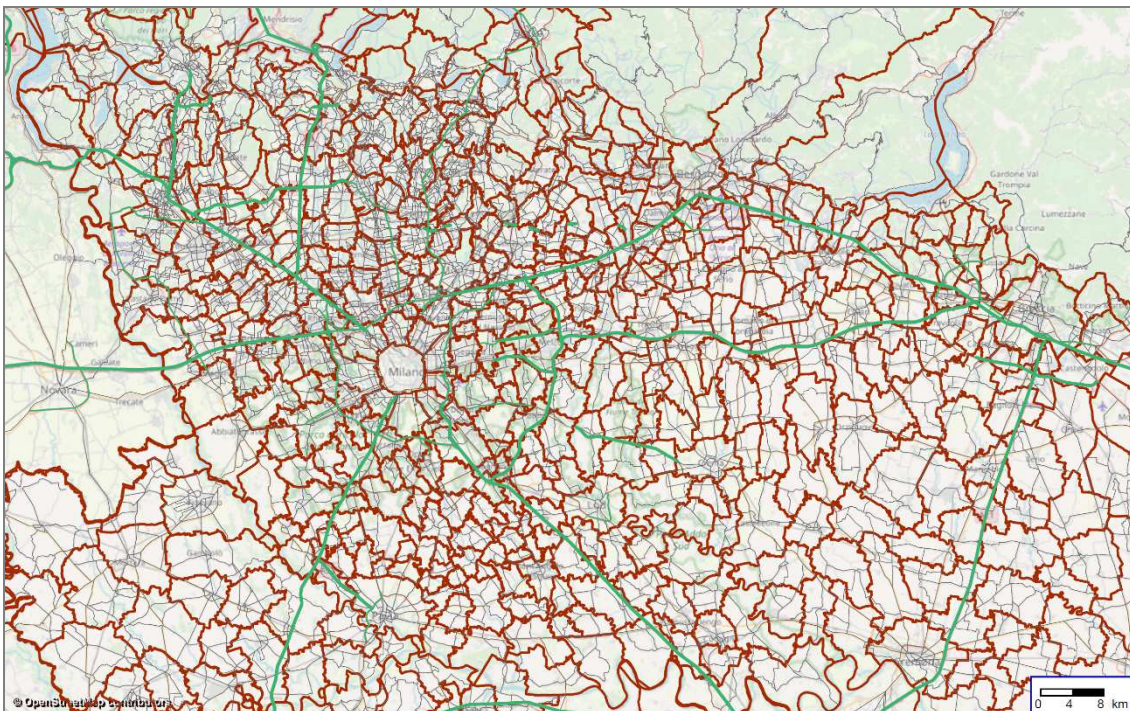
Per simulare la domanda di trasporto sulla rete, si è discretizzata l'area di studio in zone di traffico, assumendo che la mobilità rilevante si manifesti solo fra tali zone. Le zone sono quanto più omogenee tra loro dal punto di vista dimensionale e socioeconomico, secondo criteri legati al tipo di analisi da effettuare, alla grandezza dell'area e alla reperibilità dei dati. Il livello di dettaglio della zonizzazione dipende dalla vicinanza all'infrastruttura oggetto di studio, ed è ovviamente superiore in prossimità di quest'ultima.

Complessivamente l'area di studio è stata suddivisa in 564 zone di traffico, come mostrato nelle figure seguenti.

Le zone sono rappresentate da i nodi centroidi, dai quali gli spostamenti veicolari della zona associata sono originati ed attratti. I centroidi sono collegati alla rete stradale mediante degli archi fittizi detti connettori. La rete stradale è rappresentata da archi stradali monodirezionali o bidirezionali, rappresentativi delle caratteristiche della viabilità. Il modello APL è composto da 564 zone, oltre 30.000 archi e quasi 11.000 nodi. Le caratteristiche degli archi stradali sono state aggiornate grazie alle informazioni raccolte durante i sopralluoghi effettuati, alla conoscenza del territorio e alle informazioni fornite da Google Map.

I connettori dei centroidi sono stati connessi alla rete stradale in modo da garantire un caricamento realistico della rete: cercando di evitare il taglio dei link stradali e connettendo differenti zone a distinti archi stradali, così da assicurare che tutti i viaggi tra zone adiacenti siano effettivamente caricati sulla rete. Infine, i connettori sono sempre caricati in punti lontani dalle sezioni di rilievo, per evitare inconsistenze tra i flussi osservati e quelli modellizzati.

Figura 6.1: Zonizzazione adottata



Fonte: Elaborazione Steer

6.1.1.2 Domanda di trasporto

La domanda di trasporto è l'espressione delle esigenze di mobilità e dei comportamenti degli utenti del servizio. È espressa come numero di spostamenti da ciascuna zona di origine ad ogni zona di destinazione in un intervallo di tempo e viene rappresentata come una matrice detta Matrice Origine/Destinazione in relazione alla zonizzazione territoriale adottata.

6.16 Le matrici implementate nel modello sono state calibrate utilizzando i conteggi di traffico ed i dati Origine-Destinazione raccolti nell'area di studio tra il 2019 ed il 2023. Per la calibrazione i dati più vecchi sono stati aggiornati all'anno 2023 applicando fattori di crescita stimati sulla base delle osservazioni di traffico disponibili. In particolare, i principali dati 2023 a cui si è fatto riferimento sono relativi a:

- Traffici autostradali sulle tratte gestite da APL;
- Traffici autostradali sulle tratte/barriere delle autostrade dell'area milanese gestite da ASPI;
- Traffici autostradali su TEEM, Bre.Be.Mi. e barriere Milano-Serravalle;
- Rilievi di traffico sulla rete ordinaria effettuati per il presente studio e descritti nel precedente Capitolo 4.

Le matrici di domanda sono distinte in base alla classe di utenza, ed in particolare:

- Veicoli leggeri: lunghezza del mezzo inferiore o uguale a 5,0 m;
- Veicoli commerciali: equiparabili alla classe B autostradale;

- Veicoli pesanti: lunghezza del mezzo superiore a 5,0 m ed equiparabili alle classi autostradali 3, 4 e 5.

I veicoli leggeri sono stati ulteriormente disaggregati in 5 classi di utenti in base a parametri comportamentali quali il livello di reddito, la quota di pendolari e la durata del viaggio.

Tabella 6.1: Corrispondenza classificazione autostradale dei veicoli e modello di traffico

Classificazione autostradale	Descrizione	Classificazione modello di traffico Steer
A	Veicoli leggeri	Veicoli leggeri
B	Veicoli pesanti a 2 assi	Veicoli commerciali
3	Veicoli pesanti a 3 assi	Veicoli pesanti
4	Veicoli pesanti a 4 assi	
5	Veicoli pesanti a 5 o più assi	

Fonte: Elaborazione Steer

Le matrici calibrate sono relative all'ora di punta del giorno feriale medio invernale 2023.

6.1.1.3 Offerta di trasporto

Il sistema dell'offerta di trasporto è costituito da quelle componenti fisiche (infrastrutture, veicoli, tecnologie), organizzative e normative (gestione della circolazione, strutture tariffarie) che determinano la produzione del servizio di trasporto e le relative caratteristiche.

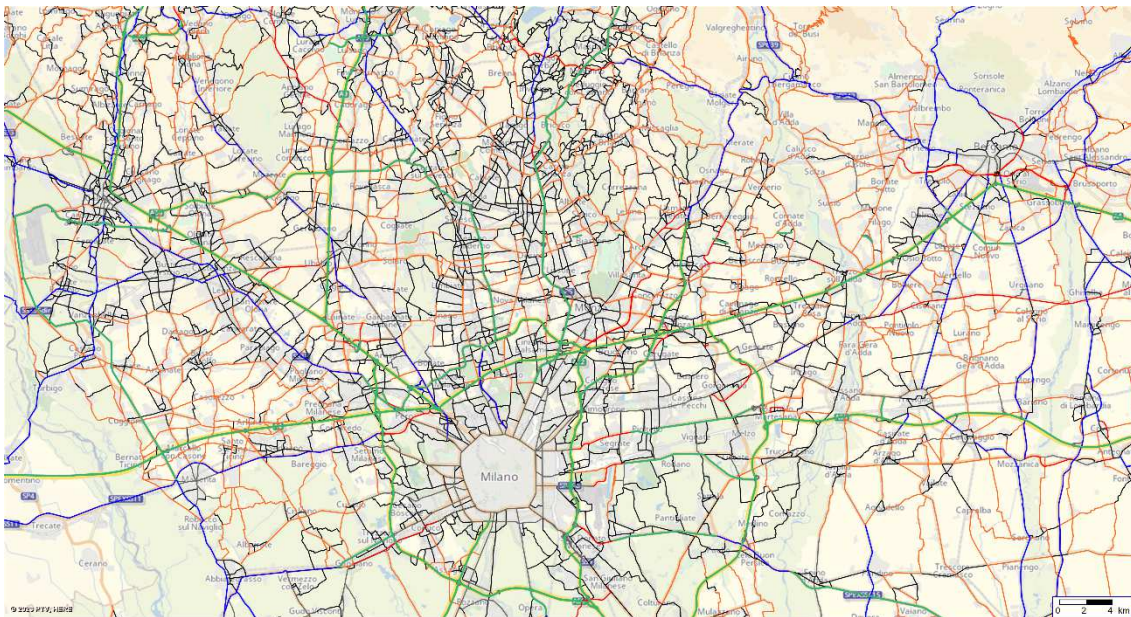
La rete stradale descritta nel grafo del modello di simulazione è schematizzata come successione di archi che vengono rappresentati in base alle loro caratteristiche fisico-geometriche.

Ogni arco della rete stradale è stato descritto secondo le caratteristiche geometriche della strada, specificando la tipologia, il numero di corsie, la lunghezza, la capacità di trasporto e la velocità di deflusso a rete scarica.

Per capacità di un sistema di trasporto si intende il flusso massimo che può circolare su una tratta dell'infrastruttura durante un intervallo di tempo fissato, tenendo conto delle caratteristiche geometriche della strada e delle condizioni di circolazione.

Nel grafo del modello di trasporto è stata inserita la viabilità principale relativamente all'area di studio. In particolare, sono state rappresentate le autostrade, le superstrade, le strade statali, le strade provinciali e le principali strade di interesse per la valutazione trasportistica della nuova infrastruttura. Complessivamente la rete conta oltre 30.000 archi e quasi 11.000 nodi.

Figura 6.2: Rete stradale implementata nel modello di traffico



Fonte: Elaborazione Steer

6.1.1.4 Algoritmo di assegnazione

Il software Visum utilizza specifici algoritmi per calcolare i volumi di traffico sui singoli archi della rete stradale che permettono di simulare il comportamento degli automobilisti che sono portati a scegliere l'itinerario del viaggio minimizzando il costo generalizzato del trasporto, ovvero, la lunghezza dell'itinerario e gli eventuali costi monetari ed il tempo di viaggio; mentre i primi due parametri dipendono esclusivamente dalle caratteristiche fisiche della rete stradale, il tempo di viaggio è invece influenzato dai flussi di traffico che occupano gli archi.

La procedura di assegnazione è basata su un algoritmo per la ricerca degli itinerari minimi. Ogni itinerario viene calcolato minimizzando una funzione di costo che sinteticamente può essere espressa dalla formula:

$$\text{Costo gen.} = \text{Tempo} * \text{Fatt}_{\text{tempo}} + \text{Costo}_i * \text{Fatt}_{\text{Costo}_i} + \dots + \text{Costo}_n * \text{Fatt}_{\text{Costo}_n}$$

A rete scarica il tempo di percorrenza è unicamente funzione della velocità massima consentita dai limiti di circolazione, mentre in presenza di altri autoveicoli la velocità è inferiore e dipende dal livello di congestione.

Il tempo di percorrenza con un dato flusso di veicoli viene dunque determinato con una funzione detta curva di deflusso o “*capacity restraint*” (funzione CR), che descrive la relazione tra flusso e capacità di una strada. Le formule utilizzate da Visum sono note come funzioni HCM (dal manuale “*Highway Capacity Manual*”).

Il flusso del traffico presente sulla rete viene calcolato con la seguente funzione:

$$q = \sum_{i=1}^{NumSist} q_i + q_{precarico}$$

dove:

- q_i rappresenta il flusso di ogni sistema “ i ” di trasporto;
- $q_{precarico}$ rappresenta il volume preliminare e rappresentativo di una mobilità non riportata direttamente nella matrice O/D.

Il tempo di percorrenza viene calcolato per ogni arco con la formula seguente:

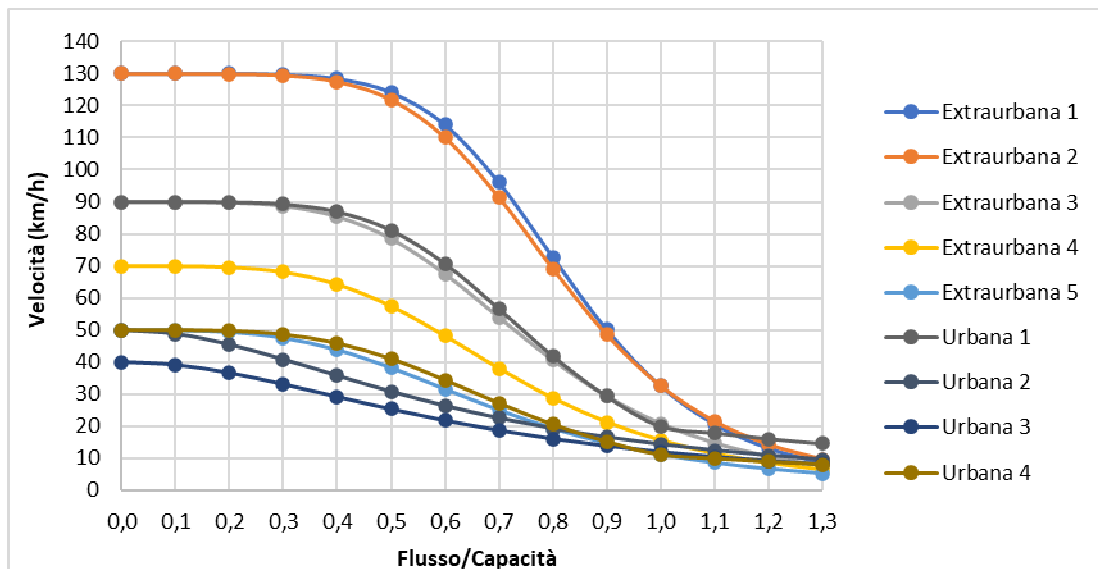
$$t_{corr} = t_0 \cdot \left(1 + a \cdot \left(\frac{q}{q_{max} \cdot c} \right)^b \right)$$

dove:

- t_{cor} è il tempo calcolato durante la simulazione;
- t_0 è il tempo di percorrenza a rete scarica;
- q_{max} è la capacità dell’arco stradale;
- a, b, c , sono parametri caratteristici che variano con la tipologia degli archi.

Le curve del deflusso assunte sulle principali strade ed autostrade sono state calibrate in coerenza con la combinazione dei tempi di percorrenza e dei volumi di traffico osservati nell’area del progetto, come riportate nella figura e nella tabella seguente.

Figura 6.3: Curve di deflusso utilizzate nel modello di traffico



Fonte: Elaborazione Steer

Tabella 6.2: Curve di deflusso utilizzate nel modello di traffico

	Extraurbana					Urbana			
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Applicata a:	Autostrade con 2 o più corsie di marcia per direzione	Autostrada A4 (MI-BS) con 2 o più corsie di marcia per direzione	Strade con 2 o più corsie di marcia per direzione	Strade con 1 corsia di marcia per direzione	Strade con 1 corsia di marcia per direzione	Autostrada urbana (A4 e A51) con 3 corsie di marcia per direzione	Strade con 1 o 2 corsie di marcia per direzione	Strade con 1 corsia di marcia per direzione	Strade con 1 corsia di marcia per direzione
Velocità a flusso libero	130	130	90	70	50	90	50	40	50
a	3,00	3,00	3,32	3,50	3,50	3,50	2,50	2,33	3,50
b	6,00	5,50	4,50	4,00	3,50	5,00	2,00	2,00	4,00

Fonte: Elaborazione Steer

La procedura di calcolo utilizzata è quella detta “assegnazione all’equilibrio”: questa contempla una prima assegnazione incrementale, in modo che il numero di veicoli presenti sulla rete aumenti gradualmente e di conseguenza l’impedenza di ogni tratto di strada possa variare gradualmente in funzione del flusso. In seguito, vengono effettuate diverse iterazioni per ricercare i percorsi con impedenza inferiore e quindi bilanciare i flussi sui nuovi itinerari.

Questa procedura è coerente con il Primo Principio di Wardrop e sottintende l’ipotesi che gli utenti conoscano perfettamente lo stato del traffico sulla rete e decidano di conseguenza l’itinerario migliore.

6.1.1.5 Periodo modellato – Fattori di espansione

Il modello dello stato di fatto riproduce l’anno base 2023, con riferimento al giorno medio feriale (martedì-giovedì) invernale ed è stato calibrato per replicare i flussi di traffico dell’ora di punta mattutina tra le 8:00 e le 9:00.

La scelta dell’ora di punta è stata confermata attraverso l’analisi oraria dei profili di traffico osservati attraverso i portali di APL e nell’intera rete dell’area di studio, sia autostradale che locale.

Per ottenere il traffico giornaliero medio annuo a partire dal traffico orario modellato, sono stati applicati dei fattori di espansione stimati dai profili del traffico stagionale sulla A36 e sulle altre in gestione ad APL.

In particolare, sono stati stimati fattori per passare dal traffico di punta a quello giornaliero feriale, quindi al mese e, infine, all'anno. I fattori sono stati stimati su base dati 2023, ad eccezione dell'espansione all'anno, per il quale è stato preso a riferimento il dato 2019.

La tabella seguente riepiloga i fattori di espansione stimati, per ciascuna tratta e per ciascuna classe di pedaggio di APL, per passare dal traffico orario modellato al giorno medio annuo. Per le tratte di nuova realizzazione (B2-C-D) è stata adottata una media delle tratte esistenti più prossime della A36.

Tabella 6.3: Fattori di espansione traffico orario-VTGM

Tratta	Portale	Classe 1 (leggeri)	Classe 2 (commerciali)	Classe 3 (pesanti)	Classe 4 (pesanti)
A	A8 - Olona	8,17	9,38	7,99	10,02
	Olona - Mozzate	8,08	8,91	7,80	9,94
	Mozzate - Cislago	8,15	9,32	8,31	10,12
	Cislago - A9	7,93	9,40	8,00	9,97
B1	A9 - Lazzate	8,33	10,14	8,60	11,30
	Lazzate - Cermenate	8,56	10,31	8,51	11,71
B2-C-D		8,44	10,23	8,56	11,50
Tangenziale di Como	Villa Guardia - A9	8,31	10,15	8,69	9,55
	A9 - Acquanegra	9,36	11,39	7,79	9,31
Tangenziale di Varese	A8 - Vedano/Olona	10,27	8,87	8,13	7,81

Fonte: Elaborazione Steer su dati APL

6.2 VALORE DEL TEMPO (VOT)

6.2.1 Premessa

Il Valore del Tempo (VOT) è il parametro utilizzato a livello modellistico per valutare la disponibilità a pagare per ottenere un risparmio di tempo offerto da una nuova infrastruttura a pedaggio. Tale parametro è differente per tipologia di utenza e per motivo di spostamento.

Il VOT utilizzato nel modello è stato ricavato applicando una metodologia di calcolo consolidata che si fonda su specifiche relazioni tra VOT ed altri indicatori economici stimati dalla letteratura di riferimento.

In base alle informazioni disponibili la domanda è stata suddivisa in diverse classi di utenza in funzione del reddito e del motivo di spostamento:

- Veicoli leggeri:
 - Affari/Lavoro;
 - Reddito alto;
 - Reddito medio-alto;
 - Reddito medio;
 - Reddito basso;
- Veicoli Pesanti.

6.2.2 VOT Veicoli Leggeri

Il calcolo del VOT riferito ai viaggi effettuati per motivi d'affari e lavoro si basa sul presupposto che qualsiasi perdita di tempo lavorativo generi una perdita nella produzione di beni e servizi, perdita il cui valore può essere approssimato dal costo del lavoro. In questo caso, dunque, il valore del tempo è pari al salario medio lordo più eventuali costi aggiuntivi che sono stati posti pari al 15% del salario medio lordo.

Per le altre categorie di utenza con diversi motivi di spostamento, il VOT può essere stimato sulla base dei redditi medi orari. I salari medi lordi orari sono invece stati utilizzati come proxy dei redditi medi orari, per i quali non si dispone di informazioni puntuali.

I dati relativi ai salari medi lordi sono stati calcolati utilizzando i Conti Economici Regionali Istat (Lombardia) che forniscono i dati sui redditi interni le unità di lavoratori dipendenti (valori lordi annuali) suddivisi per attività economiche.

Il valore medio ponderato del VOT/individuale sulla base delle percentuali delle diverse segmentazioni della domanda Auto risulta pari a 19,1 €/ora riferito all'anno 2019.

Questi valori sono leggermente superiori ai VOT applicati generalmente alle autostrade del Nord Italia, ciò è dovuto al reddito più elevato rilevato nell'area di studio. La stessa metodologia è stata applicata a numerosi studi di traffico relativi ad autostrade del Nord Italia, incluso lo studio allegato alla documentazione per l'emissione del Project Bond per il Passante di Mestre, approvato dalla Banca Europea per gli Investimenti¹.

Sulla base di una consolidata correlazione tra VOT e Consumi a livello sia nazionale che internazionale, i valori relativi all'anno base sono stati poi incrementati in linea con la crescita dei consumi. Nella sottostante tabella sono riportati i VOT all'anno 2023.

¹ <https://www.cavspa.it/ProxyVFS.axd/null/r15260/BLACK-OFFERING-CIRCULAR-pdf?ext=.pdf>

Tabella 6.4: Valori del Tempo 2023

Motivo spostamento	% classe	VOT
Affari/Lavoro	10%	29,2
Reddito alto	17%	25,5
Reddito medio	30%	19,5
Reddito medio/basso	21%	16,0
Reddito basso	22%	10,6
Media veicoli leggeri		18,8

Fonte: Elaborazione Steer

6.2.3 VOT Veicoli Pesanti

Il Valore del Tempo assunto per i mezzi pesanti si basa sulla stima del valore del tempo assegnata alle merci dallo studio europeo HEATCO (2005 e successivi aggiornamenti), che individua un valore medio di circa 4,81€/ton/km all'ora per i veicoli pesanti (attualizzato).

Applicando tale valore al carico medio trasportato dalle diverse categorie di veicoli pesanti che transitano nell'area di interesse e tenendo conto del diverso peso delle classi di veicoli pesanti sul traffico merci complessivo, è stato stimato un valore del tempo medio orario dei veicoli merci nell'area di studio pari a: 21,3 €/ora per i veicoli commerciali e 45,4 €/ora per le i veicoli di classe maggiore.

Anche per i veicoli pesanti, sulla base della correlazione tra VOT e PIL, si è inoltre ipotizzato un aumento del VOT per tutte le classi veicolari in linea con la crescita del PIL.

6.2.4 Costi operativi (Vehicle Operating Cost - VOC)

Per stimare i costi operativi dei veicoli, sono stati utilizzati gli attuali prezzi della benzina per auto e del diesel per i mezzi pesanti. Il prezzo medio del carburante è stato successivamente diviso per un consumo medio in base alla tipologia veicolare.

Sono stati assunti i seguenti valori, rispettivamente per auto e veicoli pesanti:

- Veicoli leggeri: 0,13 €/km;
- Veicoli commerciali: 0,21 €/km;
- Veicoli pesanti: 0,38 €/km.

6.3 CALIBRAZIONE DEL MODELLO

Il modello si ritiene calibrato quando i risultati delle simulazioni dello stato di fatto replicano con buona precisione i dati di traffico rilevati. Una buona calibrazione garantisce non solo che il modello rappresenti con precisione le attuali condizioni del traffico, sia sul sistema autostradale di progetto che sulle strade concorrenti, ma che risponda in modo corretto ai cambiamenti di pedaggio e di rete.

Il modello di traffico è stato validato rispetto ai volumi di traffico orari osservati nell'ora di punta mattutina per una giornata media feriale invernale del 2023. Complessivamente sono state prese a riferimento 146 sezioni monodirezionali di controllo per ogni segmento di domanda (leggeri, commerciali e pesanti).

La precisione della calibrazione è stata valutata in base ai seguenti parametri statistici:

- Coefficiente di correlazione R^2 : è anche detto indice di correlazione di Bravais-Pearson e dà una misura della dipendenza tra due variabili; una calibrazione si ritiene buona quando R^2 assume valori superiori a 0,88.

$$GEH = \sqrt{\frac{(\text{flusso}_{\text{simulato}} - \text{flusso}_{\text{osservato}})^2}{(\text{flusso}_{\text{simulato}} + \text{flusso}_{\text{osservato}}) * 0.5}}$$

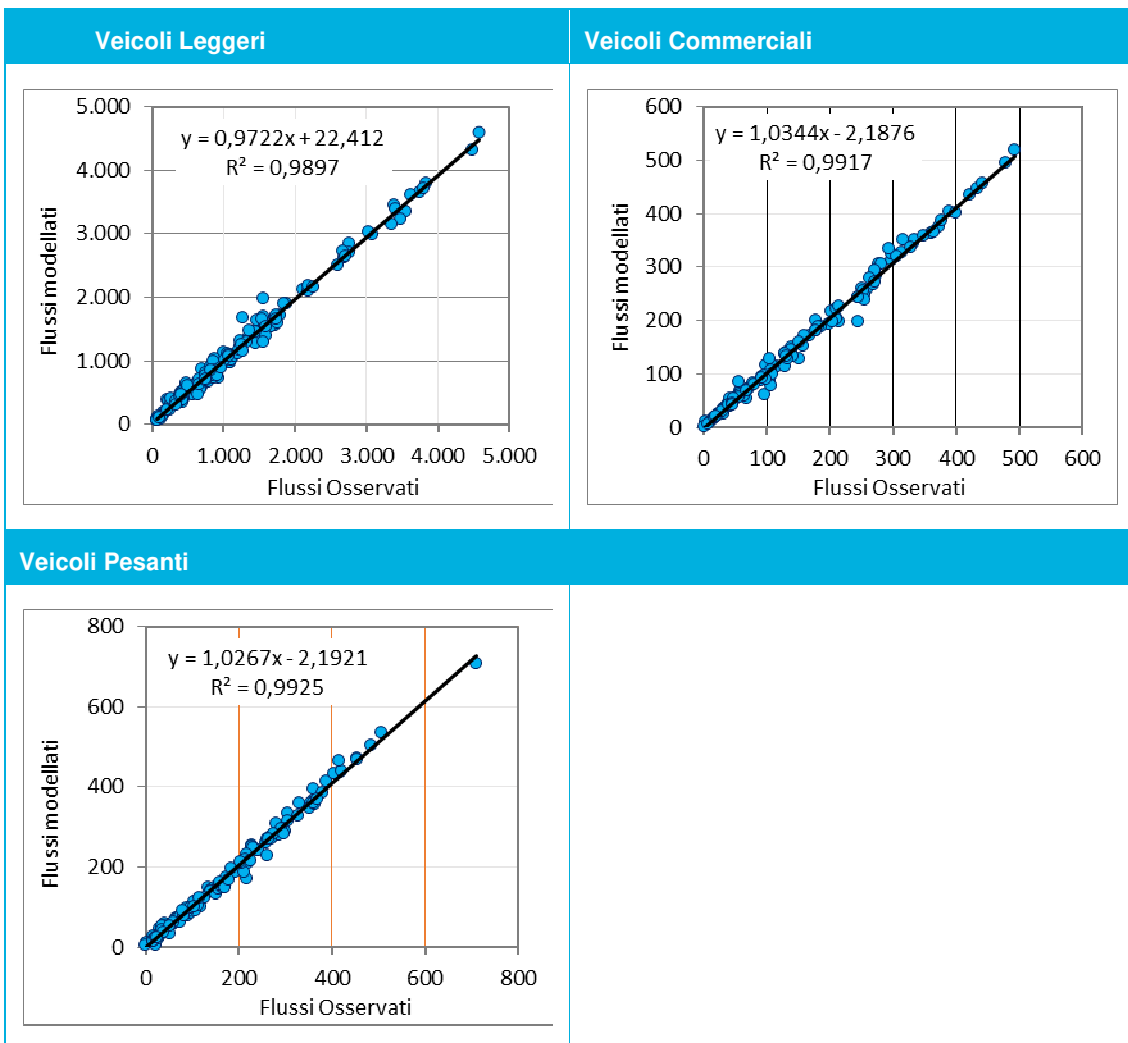
- Indice
indica che tale valore deve avere un valore massimo sempre inferiore a 8;
- Confronto calcolato – misurato: i valori di traffico teorici, calcolati mediante il modello, devono essere molto vicini ai valori di traffico rilevati mediante i conteggi; in una buona calibrazione il coefficiente di correlazione della retta di regressione lineare deve essere prossimo a 1, che rappresenta il coefficiente angolare della retta bisettrice.

I risultati della calibrazione sono presentati nei grafici seguenti.

I risultati della calibrazione sono ottimi per ogni classe veicolare, dato che tutti i coefficienti di correlazione e gli R^2 sono prossimi allo 0,99 e tutte le rette di regressione hanno un coefficiente pari circa a 1.

Anche i GEH risultano ottimali: per i veicoli leggeri il 97% delle sezioni ha un GEH inferiore a 8 ed oltre il 92% presenta un valore inferiore a 5. Per i veicoli commerciali e pesanti, il 100% delle sezioni ha un GEH inferiore a 5.

Figura 6.4: Correlazione volumi modellati/volumi osservati nell'ora di punta mattutina nelle sezioni di rilievo



Fonte: elaborazione Steer

Oltre alla verifica dei volumi di traffico sulla rete, sono state effettuate delle validazioni del modello relativamente alla distribuzione delle lunghe percorrenza nell'area di influenza del completamento della nuova infrastruttura. In particolare, sono stati ricostruiti i movimenti di lunga percorrenza potenzialmente interessati all'utilizzo dell'intero corridoio APL una volta completato, sia nella configurazione con tratta D lunga che con D breve.

La distribuzione dei movimenti è stata ricostruita utilizzando i dati forniti da TomTom Move, che consente di analizzare le caratteristiche della mobilità mediante i dati forniti dagli utenti muniti di apparecchiature connesse. Tali dati fanno riferimento all'intero parco circolante, senza distinzione di classe veicolare, fornendo comunque un quadro della distribuzione dei movimenti complessivi.

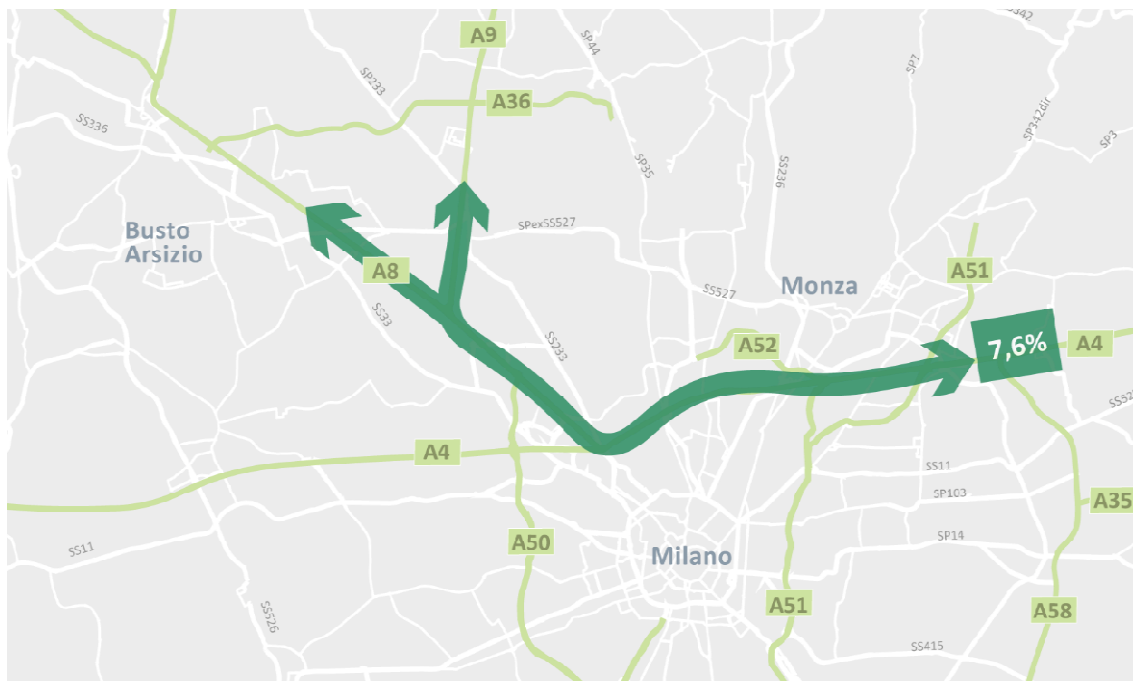
L'analisi è stata condotta su due diverse tipologie di lunghe percorrenze (come descritto nelle figure seguenti):

- Relazioni tra A4 zona Capriate e A8-A9 a Nord di Lainate (spostamenti potenzialmente interessati alla D lunga);
- Relazioni tra TEEM e la corona a Nord idealmente rappresentata da APL (spostamenti potenzialmente interessati alla D breve).

I dati forniti da TomTom Move hanno evidenziato quote di lunghe percorrenze abbastanza contenute:

- Rispetto ai transiti complessivi sull'A4, il 7,6% circa effettua spostamenti di lunga percorrenza fino alla biforcazione A8-A9, il modello calibrato restituisce sulle medesime relazioni una quota del 7,7%;
- Rispetto ai transiti complessivi sull'ultima tratta di TEEM, l'8,7% circa effettua lunghe percorrenze sulla corona Nord, il modello calibrato restituisce sulle medesime relazioni una quota dell'8,8%.

Figura 6.5: Relazioni A4 – A8/A9



Fonte: Elaborazione Steer

Figura 6.6: Relazioni TEEM – Corona Nord



Fonte: Elaborazione Steer

Il fatto che il traffico di lunga percorrenza rappresenti comunque una quota minoritaria del traffico che potrebbe utilizzare la nuova tratta D supporta, a maggior ragione, la realizzazione di una tratta breve capace di servire il traffico locale e sgravare le attuali viabilità ordinarie.

6.4 SCENARI INFRASTRUTTURALI FUTURI

I principali interventi infrastrutturali che riteniamo potranno avere un impatto sul traffico potenziale di APL, sono riportati nella tabella seguente e sono considerati in esercizio nei relativi anni di simulazione (2026, 2030 e 2035).

Tabella 6.5: Scenari infrastrutturali futuri

	2026	2030	2035
APL Tratta B2	X	X	X
APL Tratta C	X	X	X
APL Tratta D		X	X
Completamento 4 corsia SATAP A4 TO-MI		X	X
Quarta corsia dinamica A4 tratta urbana	X	X	X
Potenziamento Rho-Monza	X	X	X
Completamento quinta corsia A8 Lainate-Milano Nord		X	X
Quarta corsia A1 Milano-Lodi		X	X
Viabilità speciale di Segrate		X	X
Riqualificazione Paullese	X	X	X
Interconnessione Pedemontana- Brebemi (IPB)		X	X
Magenta-Milano-Vigevano			X
Interventi accessibilità Malpensa			X

Fonte: Elaborazione Steer

6.5 EVOLUZIONE TARIFFARIA

Coerentemente con quanto ipotizzato nel Piano Finanziario, è stata prevista una crescita tariffaria in termini reali al netto dell'inflazione pari a +1% dal 2021 al 2024 e a circa il 2% dal 2025 fino a fine Concessione.

6.6 RAMP-UP

Per quanto riguarda la realizzazione delle nuove tratte si assume il profilo riportato nella tabella seguente, ipotizzando per la tratta B2 un profilo di ramp-up più veloce rispetto a quanto osservato sulle tratte in esercizio, in quanto la nuova infrastruttura va a sostituire un corridoio stradale già esistente.

Tabella 6.6: Ramp-up sulle tratte di nuova realizzazione

	Anno 1	Anno 2	Anno 3
Tratta B2	90%	100%	
Tratta C e D	85%	95%	100%

Fonte: Elaborazione Steer

6.7 PRINCIPALI IPOTESI ADOTTATE

Nella tabella seguente sono riportate le principali ipotesi adottate per le previsioni del traffico futuro.

Tabella 6.7: Principali ipotesi adottate

Dati generali		Ipotesi		
Anno base		2023		
Periodo simulato		Ora di punta della mattina feriale invernale (8:00-9:00)		
Offerta		Ipotesi		
Anni di previsione		2023 – scenario attuale		
		2026 - entrata in esercizio B2 e C		
		2030 – entrata in esercizio D		
		2035 – scenario di lungo termine		
Domanda		Ipotesi		
Crescita media annua	Periodo	Leggeri	Pesanti	
	2023-2030	1,0%	1,7%	
	2031-2040	0,9%	1,3%	
	2041-2050	0,8%	1,2%	
	2051-2061	0,7%	1,0%	
Parametri		Ipotesi		
VoT Leggeri		18,8 €/h medio		
VoT Commerciali		21,3 €/h medio		
VoT Pesanti		45,4 €/h medio		
Crescita annuale VoT Leggeri		Crescita annuale Consumi * 0,8		
Crescita annuale VoT Pesanti		Crescita annuale PIL * 0,8		

Fonte: Elaborazione Steer

7. PREVISIONI DI TRAFFICO

7.1 PREMESSA

In questo Capitolo vengono riportate le previsioni di traffico relative sia allo scenario con realizzazione della D lunga, sia allo scenario con realizzazione della D breve, nell'ipotesi di Base (P50).

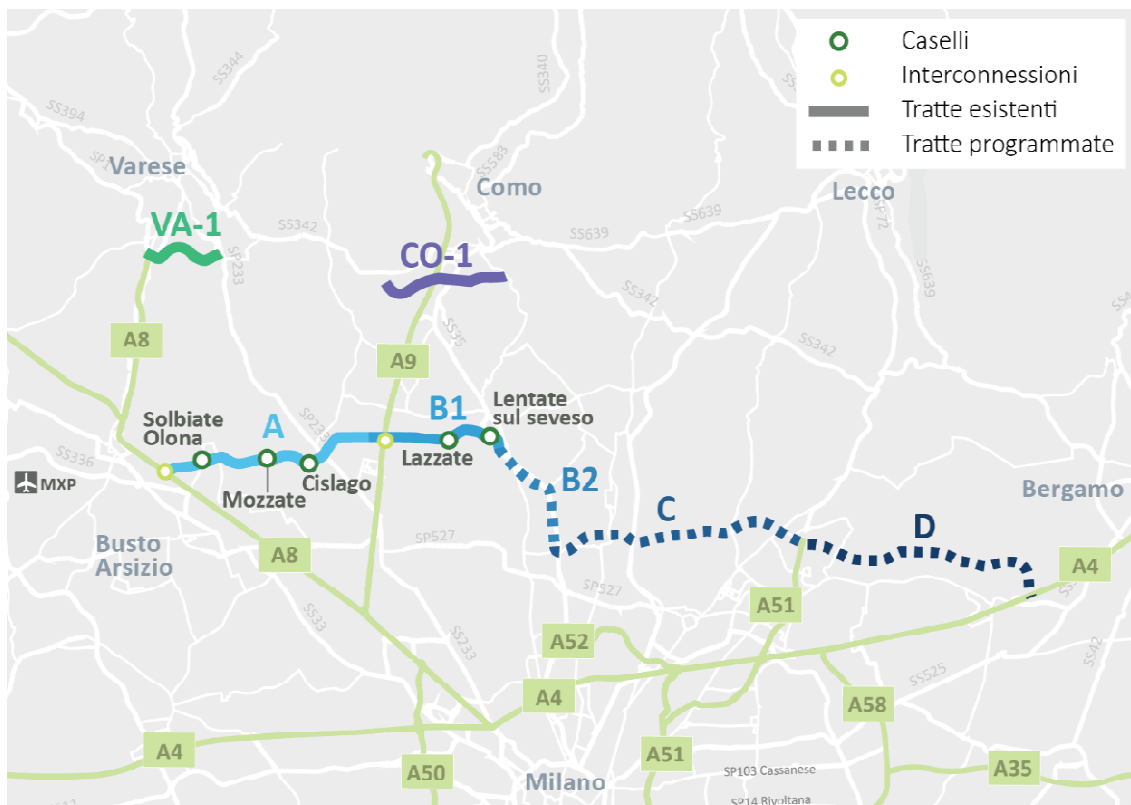
Entrambi gli Scenari adottano per le nuove tratte C e D la stessa tariffa applicata alle tratte B.

La stima degli scenari base è avvenuta mediante la simulazione modellistica dei seguenti orizzonti temporali: 2023, 2026, 2030 e 2035.

7.2 SCENARIO D LUNGA

Lo scenario base analizzato ipotizza l'applicazione della tariffa della Tratta B alle tratte di nuova realizzazione e il completamento dell'infrastruttura come da figura seguente.

Figura 7.1: Tracciato con D lunga



Fonte: Elaborazione Steer

A seguire si riportano i risultati dello scenario base in termini di:

- VTGMA relativamente agli orizzonti temporali: 2023, 2026, 2030 e 2035 (occorre sottolineare che nell'anno 2026 è prevista l'apertura delle tratte B2 e C, mentre nel 2030 l'apertura della tratta D);

- Profili annui di previsione del traffico per il periodo 2023-2060 in termini di Volumi e Veicoli-km.

I risultati sono suddivisi per tratte e per classe veicolare (leggeri e pesanti).

I VTGM stimati complessivamente sull'infrastruttura sono pari a circa 22.000 unità nel 2023 e crescono fino a oltre 33.700 veicoli nel 2035. Il peso della componente pesante passa dal 19% del traffico totale nel 2023 a quasi il 24% nel 2035.

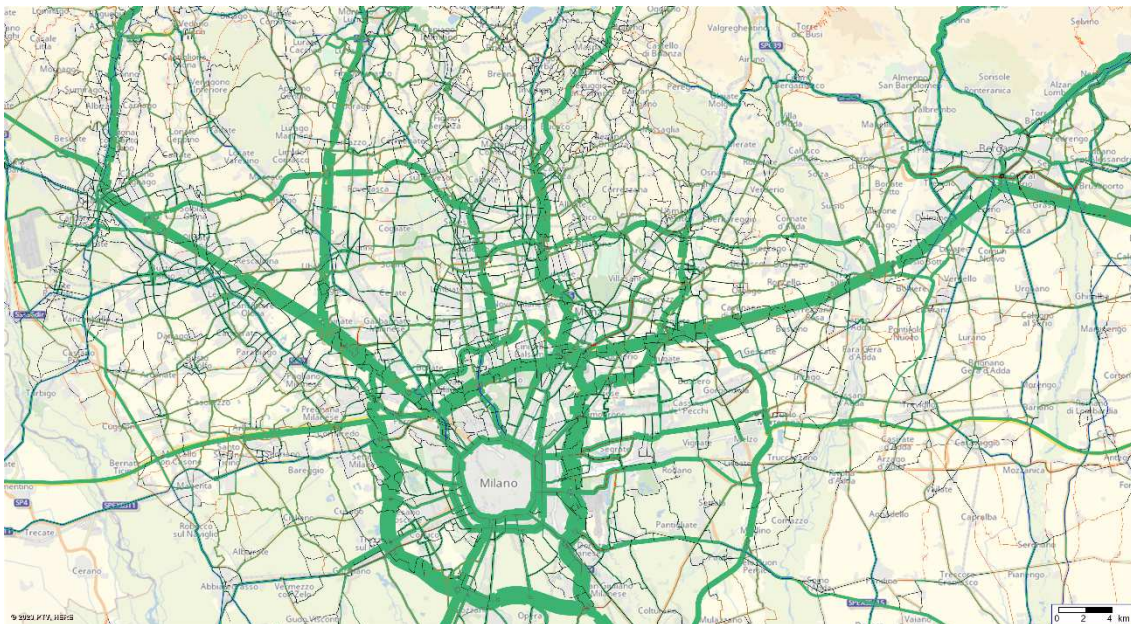
Tabella 7.1: Scenario Base P50 D lunga – VTGMA

Tratta	VTGMA				
	Veicoli	2023	2026*	2030*	2035
A	Leggeri	18.233	19.798	22.056	24.533
	Pesanti	4.240	4.981	5.583	6.277
	Totali	22.473	24.780	27.639	30.810
B1	Leggeri	23.161	24.014	26.960	30.569
	Pesanti	5.966	6.705	8.304	9.194
	Totali	29.127	30.719	35.264	39.763
B2	Leggeri	-	25.575	36.515	39.708
	Pesanti	-	7.278	11.385	12.718
	Totali	-	32.853	47.900	52.427
C	Leggeri	-	14.418	26.766	29.899
	Pesanti	-	3.340	8.028	9.077
	Totali	-	17.759	34.794	38.976
D	Leggeri	-	-	12.202	18.535
	Pesanti	-	-	5.375	8.170
	Totali	-	-	17.577	26.706
Asse Principale	Leggeri	19.830	19.844	23.164	27.074
	Pesanti	4.799	5.169	7.260	8.723
	Totali	24.630	25.014	30.424	35.797
Tang. Como	Leggeri	12.756	13.226	13.675	14.289
	Pesanti	2.049	2.185	2.318	2.472
	Totali	14.805	15.411	15.993	16.761
Tang. Varese	Leggeri	12.555	13.017	13.459	14.063
	Pesanti	2.504	2.671	2.833	3.021
	Totali	15.059	15.687	16.292	17.084
Totale APL	Leggeri	17.865	18.826	22.060	25.591
	Pesanti	4.126	4.764	6.729	8.045
	Totali	21.990	23.590	28.790	33.636

Fonte: Elaborazione Steer

*Ramp up incluso

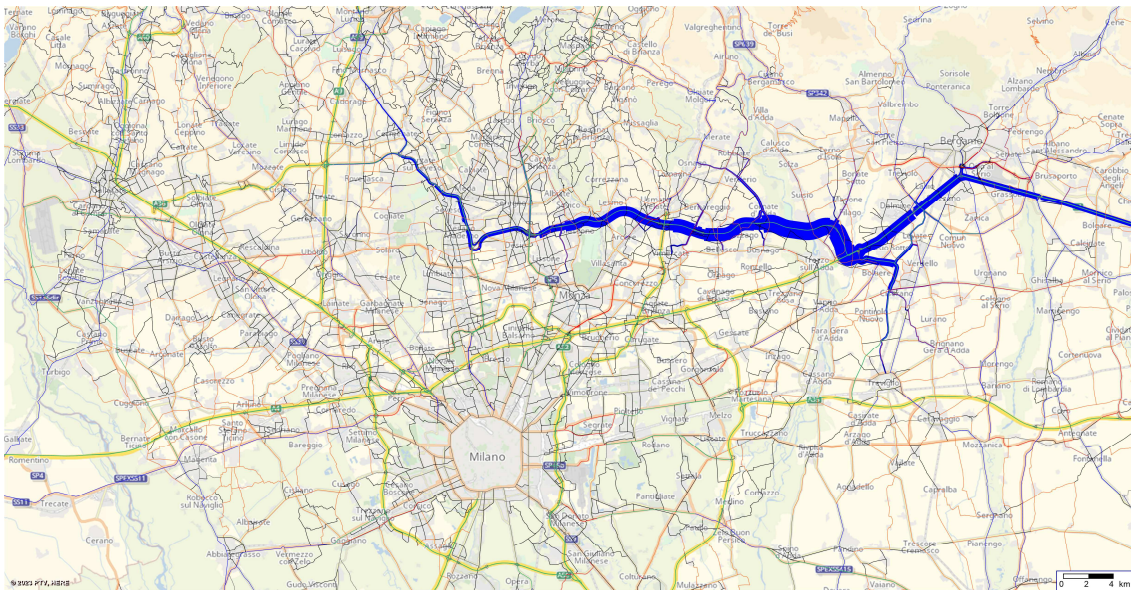
Figura 7.2: Scenario Base, flussogramma 2035, scenario D lunga



Fonte: Elaborazione Steer

I flussi di traffico sulla tratta D lunga provengono principalmente dalla A4, infatti al 2035 quasi 19.000 TGM presenti sulla tratta Filago-A4 arrivano dall'A4 (pari a quasi il 60% dei volumi complessivi della tratta), mentre la restante parte proviene dalle viabilità locali, in particolar modo gli assi di adduzione in prossimità dello svincolo con A4 (compreso il raccordo IPB). La maggior parte del traffico presente sulla tratta D percorre anche le tratte C e B2 di APL (circa 7.800 TGM della tratta Seveso-Cesano Maderno proviene dalla tratta D), mentre solo una quota minore utilizza anche le tratte più occidentali. Occorre infatti considerare che la quota di spostamenti di lunga percorrenza è minoritaria (circa il 3% del traffico percorre tutta la tratta D fino alle tratte esistenti A-B1) e l'alternativa A4 ha costi comunque inferiori rispetto al corridoio APL.

*Figura 7.3: Scenario Base, distribuzione dei flussi di traffico sulla tratta D
lunga, 2035*



Fonte: Elaborazione Steer

Nella tabella seguente sono riportati i profili annuali delle previsioni di traffico per lo scenario base P50.

I dati 2022 sono consolidati, mentre dal 2023 sono previsionali e sono stati stimati considerando il dato consolidato del primo trimestre. L'apertura delle tratte B2 e C è prevista a luglio 2026 e dovrebbe comportare un incremento di VTGM pari a circa il 2,5% nel primo anno ed a circa l'8,5% nel secondo anno. In termini di veicoli-km l'incremento nei primi due anni di esercizio (2026 e 2027) è maggiore e pari, rispettivamente, al 23,7% ed al 62,8%, grazie all'aumento dei chilometri pedaggiati (+81% circa). Occorre osservare che gli incrementi di traffico descritti tengono in considerazione gli effetti del periodo di ramp-up applicato ai primi anni di apertura delle nuove tratte.

L'apertura della tratta D è invece fissata ad inizio 2030 e comporta un incremento in termini di VTGM visibile nel 2030-2032 (comprese tra il +2,1% ed il +4,7%), a causa del periodo di ramp-up ipotizzato. Un impatto più rilevante si nota sui veicoli-km: +24,6% nel 2030 e +11,9% nel 2031, grazie alla maggiore lunghezza pedaggiata (+31%). Dal 2035 in avanti si ipotizza una crescita tendenziale.

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Progetto Definitivo Tratta D
PROGETTO DEFINITIVO

Tabella 7.2: Scenario Base D lunga – Profilo annuale

	VTGM			Veicoli-km (milioni)			diff. % veicoli-km		
	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali
2022	15.826	4.001	19.827	239,86	60,63	300,49	-	-	-
2023	17.865	4.126	21.990	270,76	62,53	333,29	12,88%	3,12%	10,91%
2024	18.246	4.254	22.499	277,29	64,64	341,94	2,41%	3,39%	2,60%
2025	18.627	4.382	23.008	282,31	66,41	348,72	1,81%	2,73%	1,98%
2026	18.826	4.764	23.590	345,06	86,28	431,34	22,23%	29,92%	23,69%
2027	20.409	5.196	25.605	559,63	142,48	702,11	62,18%	65,14%	62,77%
2028	21.412	5.477	26.889	588,73	150,59	739,32	5,20%	5,69%	5,30%
2029	22.441	5.761	28.202	615,34	157,97	773,31	4,52%	4,90%	4,60%
2030	22.060	6.729	28.790	743,51	219,71	963,21	20,83%	39,08%	24,56%
2031	22.845	7.027	29.872	824,20	253,52	1.077,73	10,85%	15,39%	11,89%
2032	23.852	7.423	31.275	862,90	268,53	1.131,43	4,69%	5,92%	4,98%
2033	24.569	7.691	32.260	886,41	277,47	1.163,88	2,72%	3,33%	2,87%
2034	25.080	7.868	32.948	904,85	283,86	1.188,70	2,08%	2,30%	2,13%
2035	25.591	8.045	33.636	923,28	290,25	1.213,53	2,04%	2,25%	2,09%
2036	25.823	8.149	33.972	934,19	294,82	1.229,01	1,18%	1,58%	1,28%
2037	26.059	8.255	34.314	940,16	297,83	1.237,99	0,64%	1,02%	0,73%
2038	26.298	8.362	34.660	948,78	301,70	1.250,48	0,92%	1,30%	1,01%
2039	26.539	8.471	35.010	957,49	305,61	1.263,10	0,92%	1,30%	1,01%
2040	26.784	8.581	35.365	968,97	310,43	1.279,39	1,20%	1,58%	1,29%
2041	27.026	8.691	35.716	975,03	313,54	1.288,58	0,63%	1,00%	0,72%
2042	27.264	8.801	36.065	983,65	317,51	1.301,15	0,88%	1,26%	0,98%
2043	27.499	8.910	36.410	992,12	321,46	1.313,58	0,86%	1,25%	0,96%
2044	27.728	9.020	36.748	1.003,12	326,31	1.329,43	1,11%	1,51%	1,21%
2045	27.955	9.129	37.084	1.008,56	329,36	1.337,93	0,54%	0,94%	0,64%
2046	28.169	9.239	37.407	1.016,27	333,31	1.349,58	0,76%	1,20%	0,87%
2047	28.378	9.348	37.726	1.023,82	337,24	1.361,07	0,74%	1,18%	0,85%
2048	28.585	9.457	38.042	1.034,13	342,11	1.376,24	1,01%	1,44%	1,11%
2049	28.790	9.565	38.355	1.038,68	345,09	1.383,77	0,44%	0,87%	0,55%
2050	28.993	9.674	38.667	1.046,00	349,01	1.395,01	0,71%	1,13%	0,81%
2051	29.195	9.782	38.977	1.053,28	352,91	1.406,19	0,70%	1,12%	0,80%
2052	29.395	9.890	39.285	1.063,42	357,79	1.421,21	0,96%	1,38%	1,07%
2053	29.594	9.998	39.592	1.067,70	360,70	1.428,39	0,40%	0,81%	0,51%
2054	29.792	10.105	39.897	1.074,83	364,57	1.439,40	0,67%	1,07%	0,77%
2055	29.988	10.212	40.201	1.081,92	368,44	1.450,36	0,66%	1,06%	0,76%
2056	30.184	10.319	40.503	1.091,94	373,31	1.465,25	0,93%	1,32%	1,03%
2057	30.377	10.426	40.803	1.095,95	376,13	1.472,08	0,37%	0,76%	0,47%
2058	30.570	10.532	41.101	1.102,89	379,96	1.482,85	0,63%	1,02%	0,73%
2059	30.761	10.637	41.398	1.109,78	383,78	1.493,56	0,62%	1,00%	0,72%

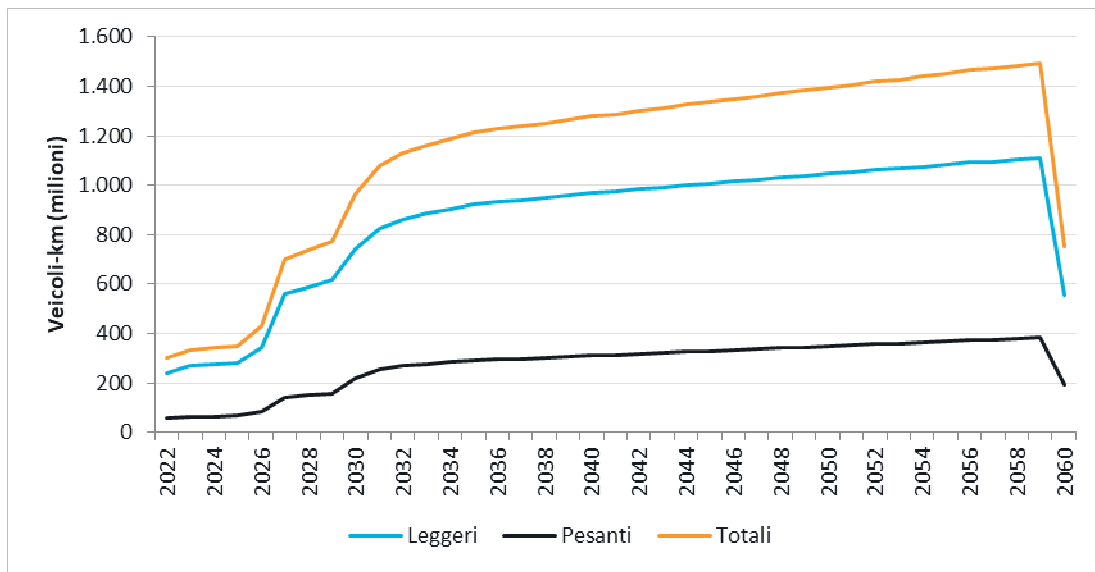
	VTGM			Veicoli-km (milioni)			diff. % veicoli-km		
	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali
2060*	30.950	10.743	41.693	556,78	193,26	750,04	-49,83%	-49,64%	-49,78%

Fonte: Elaborazione Steer

*Termine Concessione giugno 2060

Nella figura seguente sono riportati gli andamenti dei veicoli-km leggeri, pesanti e totali nello scenario con D lunga.

Figura 7.4: Scenario D lunga - Veicoli-km 2023-2060*



Fonte: Elaborazione Steer

*Termine Concessione giugno 2060

7.3 SCENARIO D BREVE

Il tracciato con D breve prevede, invece, la realizzazione della tratta D fino alla A4 in corrispondenza dell'interconnessione con la A58 (TEEM), come riportato nella figura seguente.

Figura 7.5: Tracciato con D breve



Fonte: Elaborazione Steer

I VTGM stimati complessivamente sull'infrastruttura arrivano nel 2035 a circa 35.300 veicoli. Il peso della componente pesante passa da poco meno del 19% del traffico totale nel 2023 a quasi il 22% nel 2035.

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Progetto Definitivo Tratta D
PROGETTO DEFINITIVO

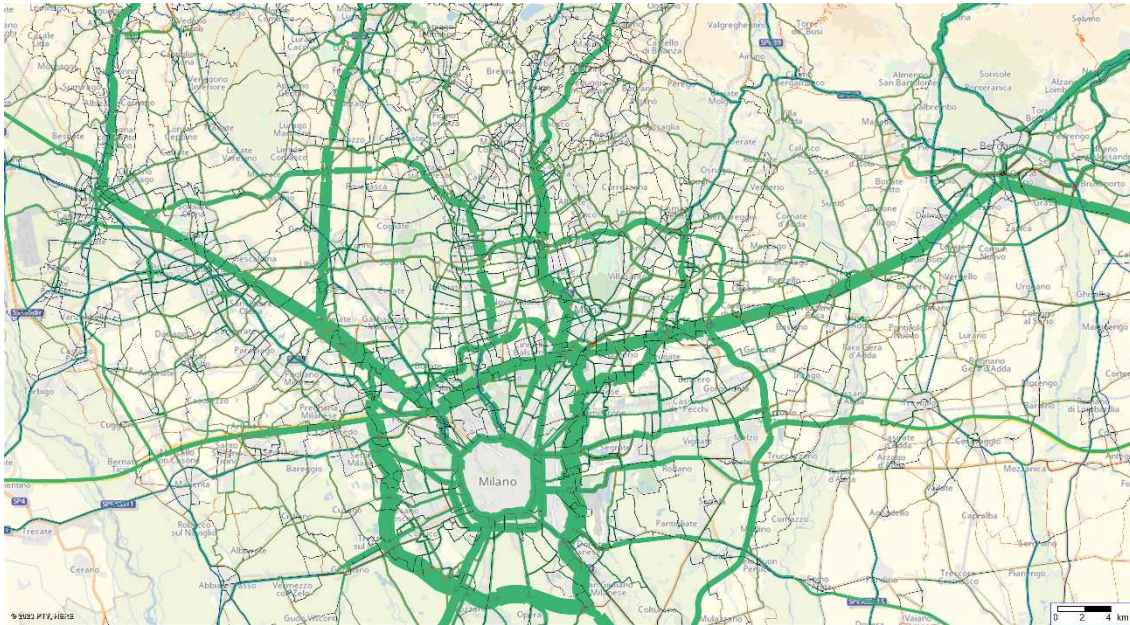
Tabella 7.3: Scenario Base P50 D breve – VTGMA

Tratta	VTGMA				
	Veicoli	2023	2026*	2030*	2035
A	Leggeri	18.233	19.798	21.973	24.510
	Pesanti	4.240	4.981	5.513	6.225
	Totali	22.473	24.780	27.485	30.735
B1	Leggeri	23.161	24.014	26.949	30.247
	Pesanti	5.966	6.705	7.940	9.006
	Totali	29.127	30.719	34.888	39.253
B2	Leggeri	-	25.575	36.285	39.480
	Pesanti	-	7.278	11.005	12.298
	Totali	-	32.853	47.290	51.778
C	Leggeri	-	14.418	26.697	30.876
	Pesanti	-	3.340	6.810	8.186
	Totali	-	17.759	33.507	39.062
D	Leggeri	-	-	15.569	25.018
	Pesanti	-	-	4.992	8.289
	Totali	-	-	20.561	33.307
Asse Principale	Leggeri	19.830	19.844	25.135	29.520
	Pesanti	4.799	5.169	6.989	8.469
	Totali	24.630	25.014	32.124	37.990
Tang. Como	Leggeri	12.756	13.226	13.675	14.289
	Pesanti	2.049	2.185	2.318	2.472
	Totali	14.805	15.411	15.993	16.761
Tang. Varese	Leggeri	12.555	13.017	13.459	14.063
	Pesanti	2.504	2.671	2.833	3.021
	Totali	15.059	15.687	16.292	17.084
Totale APL	Leggeri	17.865	18.826	23.650	27.552
	Pesanti	4.126	4.764	6.431	7.745
	Totali	21.990	23.590	30.082	35.297

Fonte: Elaborazione Steer

*Ramp up incluso

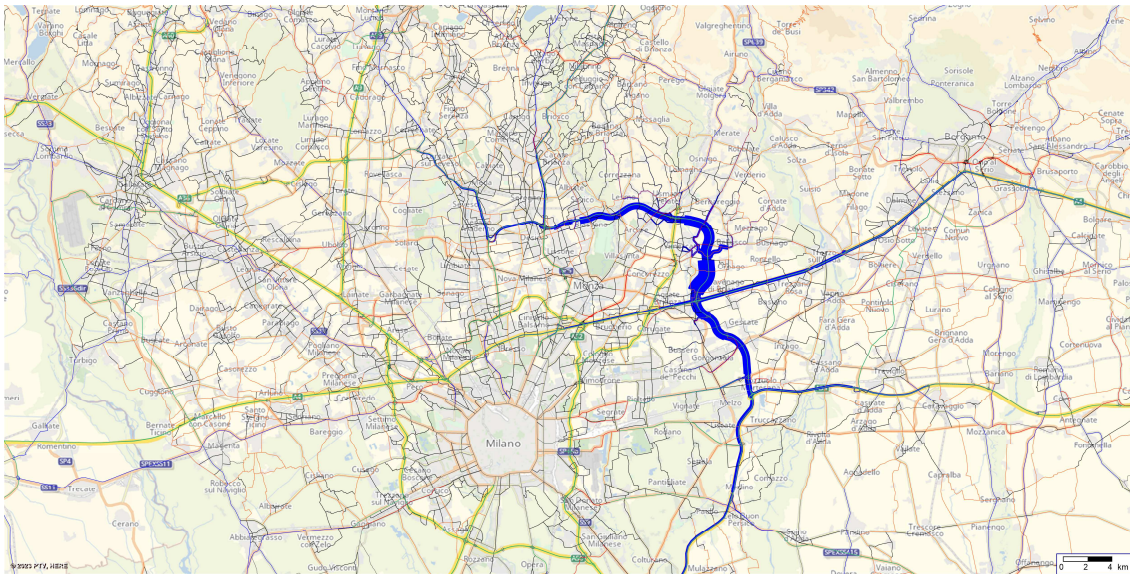
Figura 7.6: Scenario Base, flussogramma 2035, scenario D breve



Fonte: Elaborazione Steer

La tratta D breve costituisce la chiusura di un anello tangenziale all'area milanese, completando il percorso di TEEM a nord; inoltre, l'anello riceve traffico dalle direttrici est-ovest quali BreBeMi ed A4. I flussi di traffico utilizzano l'infrastruttura, quindi, per movimenti principalmente tangenziali a Milano (oltre il 62% del traffico della tratta Bellusco-A4 proviene da TEEM, mentre meno del 40% dalla A4), coinvolgendo assi tangenziali (il 14% utilizza BreBeMi), ed aree più a sud (circa il 10% arriva fino all'A1). Complessivamente, al 2035 circa 25.000 TGM della tratta Bellusco-A4 della D breve provengono da TEEM e BreBeMi, che rappresentano quindi le relazioni di traffico principali, e circa 15.000 TGM provengono invece dall'A4.

*Figura 7.7: Scenario Base, distribuzione dei flussi di traffico sulla tratta D
breve, 2035*



Fonte: Elaborazione Steer

Nella tabella seguente sono riportati i profili annuali delle previsioni di traffico per lo scenario base P50. L'apertura delle tratte B2 e C è fissata a luglio 2026 e comporta un incremento di VTGM pari a circa il 2,5% nel primo anno ed a circa l'8,5% il secondo anno; mentre in termini di veicoli-km l'incremento nei primi due anni di esercizio (2026 e 2027) è maggiore e pari, rispettivamente, al 23,7% ed al 62,8%, in analogia allo scenario precedente.

L'apertura della tratta D è invece fissata a luglio 2030 e comporta un incremento in termini di VTGM visibile nel 2030-2032 (comprese tra il +3,7% ed il +6,7%); la D breve riesce quindi ad attrarre un maggior quantitativo di traffico rispetto al tracciato lungo con un incremento al 2035 del 4,9% in termini di VTGM totali. L'impatto più rilevante si nota sui veicoli-km: +19,2% nel 2030 e +9,3% nel 2031, grazie alla maggiore lunghezza pedaggiata (+18%); è evidente che il minor sviluppo del tracciato della D breve rispetto a quello della D lunga (circa 10 km più corto), determina un minore impatto in termini di percorrenze a fronte di VTGM più elevati. Dal 2035 in avanti si ipotizza una crescita tendenziale.

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Progetto Definitivo Tratta D
PROGETTO DEFINITIVO

Tabella 7.4: Scenario Base D breve – Profilo annuale

	VTGM			Veicoli-km (milioni)			diff. % veicoli-km		
	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali
2022	15.826	4.001	19.827	239,86	60,63	300,49	-	-	-
2023	17.865	4.126	21.990	270,76	62,53	333,29	12,88%	3,12%	10,91%
2024	18.246	4.254	22.499	277,29	64,64	341,94	2,41%	3,39%	2,60%
2025	18.627	4.382	23.008	282,31	66,41	348,72	1,81%	2,73%	1,98%
2026	18.826	4.764	23.590	345,06	86,28	431,34	22,23%	29,92%	23,69%
2027	20.409	5.196	25.605	559,63	142,48	702,11	62,18%	65,14%	62,77%
2028	21.412	5.477	26.889	588,73	150,59	739,32	5,20%	5,69%	5,30%
2029	22.441	5.761	28.202	615,34	157,97	773,31	4,52%	4,90%	4,60%
2030	23.650	6.431	30.082	726,36	195,69	922,05	18,04%	23,87%	19,23%
2031	24.487	6.711	31.197	791,11	216,81	1.007,91	8,91%	10,79%	9,31%
2032	25.512	7.053	32.565	826,49	228,48	1.054,97	4,47%	5,38%	4,67%
2033	26.305	7.320	33.625	849,86	236,50	1.086,36	2,83%	3,51%	2,98%
2034	26.928	7.533	34.461	870,00	243,36	1.113,36	2,37%	2,90%	2,49%
2035	27.552	7.745	35.297	890,13	250,22	1.140,35	2,31%	2,82%	2,42%
2036	27.801	7.846	35.647	900,65	254,16	1.154,82	1,18%	1,58%	1,27%
2037	28.055	7.947	36.003	906,41	256,76	1.163,17	0,64%	1,02%	0,72%
2038	28.313	8.050	36.363	914,71	260,09	1.174,81	0,92%	1,30%	1,00%
2039	28.572	8.155	36.727	923,11	263,47	1.186,57	0,92%	1,30%	1,00%
2040	28.836	8.261	37.097	934,17	267,62	1.201,79	1,20%	1,58%	1,28%
2041	29.096	8.367	37.463	940,02	270,31	1.210,33	0,63%	1,00%	0,71%
2042	29.353	8.472	37.825	948,33	273,72	1.222,05	0,88%	1,26%	0,97%
2043	29.606	8.578	38.184	956,50	277,13	1.233,63	0,86%	1,25%	0,95%
2044	29.852	8.683	38.536	967,11	281,31	1.248,42	1,11%	1,51%	1,20%
2045	30.097	8.789	38.885	972,35	283,95	1.256,30	0,54%	0,94%	0,63%
2046	30.327	8.894	39.221	979,78	287,34	1.267,13	0,76%	1,20%	0,86%
2047	30.552	8.999	39.551	987,06	290,74	1.277,80	0,74%	1,18%	0,84%
2048	30.775	9.104	39.879	997,00	294,93	1.291,93	1,01%	1,44%	1,11%
2049	30.995	9.209	40.204	1.001,38	297,51	1.298,89	0,44%	0,87%	0,54%
2050	31.214	9.313	40.527	1.008,44	300,88	1.309,32	0,71%	1,13%	0,80%
2051	31.431	9.417	40.848	1.015,46	304,25	1.319,71	0,70%	1,12%	0,79%
2052	31.647	9.521	41.168	1.025,24	308,45	1.333,68	0,96%	1,38%	1,06%
2053	31.861	9.625	41.486	1.029,36	310,96	1.340,32	0,40%	0,81%	0,50%
2054	32.074	9.728	41.802	1.036,24	314,30	1.350,54	0,67%	1,07%	0,76%
2055	32.286	9.831	42.117	1.043,07	317,63	1.360,70	0,66%	1,06%	0,75%
2056	32.496	9.934	42.430	1.052,74	321,83	1.374,57	0,93%	1,32%	1,02%
2057	32.704	10.037	42.741	1.056,60	324,26	1.380,86	0,37%	0,76%	0,46%
2058	32.911	10.139	43.050	1.063,29	327,56	1.390,86	0,63%	1,02%	0,72%
2059	33.117	10.241	43.358	1.069,93	330,85	1.400,79	0,62%	1,00%	0,71%

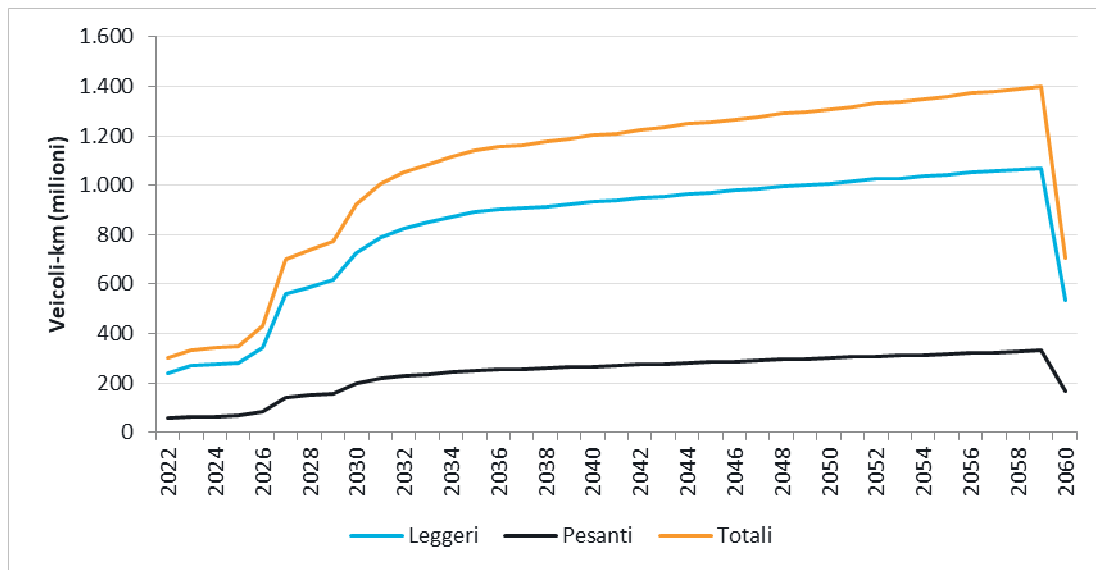
	VTGM			Veicoli-km (milioni)			diff. % veicoli-km		
	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali	Leggeri	Pesanti	Totali
2060*	33.321	10.342	43.663	536,79	166,61	703,40	-49,83%	-49,64%	-49,79%

Fonte: Elaborazione Steer

*Termine Concessione giugno 2060

Nella figura seguente sono riportati gli andamenti dei veicoli-km leggeri, pesanti e totali nello scenario con D breve.

Figura 7.8: Scenario D breve - Veicoli-km 2023-2060*



Fonte: Elaborazione Steer

*Termine Concessione giugno 2060

7.4 CONFRONTO D LUNGA/D BREVE

Nella tabella sottostante sono riportati i profili annuali di VTGM e veicoli-km totali per lo scenario con D lunga e D breve.

Dal confronto si evidenzia come la configurazione con D breve sia in grado di attrarre un maggiore quantitativo di traffico, con valori dei VTGM complessivi sull'intero sistema APL superiori del 4%/5% circa a partire dall'anno 2030, orizzonte temporale di completamento dell'opera.

Al contrario, il maggiore sviluppo lineare della D lunga (circa 10 km in più rispetto alla D breve), determina un maggiore quantitativo di veicoli-km per questa configurazione; il confronto D breve/D lunga determina infatti scostamenti del -6%/-7% circa.

Nelle figure seguenti sono graficizzati gli andamenti del traffico nelle due configurazioni.

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Progetto Definitivo Tratta D
PROGETTO DEFINITIVO

*Tabella 7.5: Confronto VTGM e veicoli-km scenario D lunga e D breve –
 Profilo annuale*

	VTGM Totali			Veicoli-km (milioni)		
	D lunga	D breve	Diff.D breve vs D lunga %	D lunga	D breve	Diff.D breve vs D lunga %
2022	19.827	19.827	0,00%	300,49	300,49	0,00%
2023	21.990	21.990	0,00%	333,29	333,29	0,00%
2024	22.499	22.499	0,00%	341,94	341,94	0,00%
2025	23.008	23.008	0,00%	348,72	348,72	0,00%
2026	23.590	23.590	0,00%	431,34	431,34	0,00%
2027	25.605	25.605	0,00%	702,11	702,11	0,00%
2028	26.889	26.889	0,00%	739,32	739,32	0,00%
2029	28.202	28.202	0,00%	773,31	773,31	0,00%
2030	28.790	30.082	4,49%	963,21	922,05	-4,27%
2031	29.872	31.197	4,44%	1.077,73	1.007,91	-6,48%
2032	31.275	32.565	4,12%	1.131,43	1.054,97	-6,76%
2033	32.260	33.625	4,23%	1.163,88	1.086,36	-6,66%
2034	32.948	34.461	4,59%	1.188,70	1.113,36	-6,34%
2035	33.636	35.297	4,94%	1.213,53	1.140,35	-6,03%
2036	33.972	35.647	4,93%	1.229,01	1.154,82	-6,04%
2037	34.314	36.003	4,92%	1.237,99	1.163,17	-6,04%
2038	34.660	36.363	4,91%	1.250,48	1.174,81	-6,05%
2039	35.010	36.727	4,90%	1.263,10	1.186,57	-6,06%
2040	35.365	37.097	4,90%	1.279,39	1.201,79	-6,07%
2041	35.716	37.463	4,89%	1.288,58	1.210,33	-6,07%
2042	36.065	37.825	4,88%	1.301,15	1.222,05	-6,08%
2043	36.410	38.184	4,87%	1.313,58	1.233,63	-6,09%
2044	36.748	38.536	4,86%	1.329,43	1.248,42	-6,09%
2045	37.084	38.885	4,86%	1.337,93	1.256,30	-6,10%
2046	37.407	39.221	4,85%	1.349,58	1.267,13	-6,11%
2047	37.726	39.551	4,84%	1.361,07	1.277,80	-6,12%
2048	38.042	39.879	4,83%	1.376,24	1.291,93	-6,13%
2049	38.355	40.204	4,82%	1.383,77	1.298,89	-6,13%
2050	38.667	40.527	4,81%	1.395,01	1.309,32	-6,14%
2051	38.977	40.848	4,80%	1.406,19	1.319,71	-6,15%
2052	39.285	41.168	4,79%	1.421,21	1.333,68	-6,16%
2053	39.592	41.486	4,78%	1.428,39	1.340,32	-6,17%
2054	39.897	41.802	4,78%	1.439,40	1.350,54	-6,17%
2055	40.201	42.117	4,77%	1.450,36	1.360,70	-6,18%
2056	40.503	42.430	4,76%	1.465,25	1.374,57	-6,19%
2057	40.803	42.741	4,75%	1.472,08	1.380,86	-6,20%

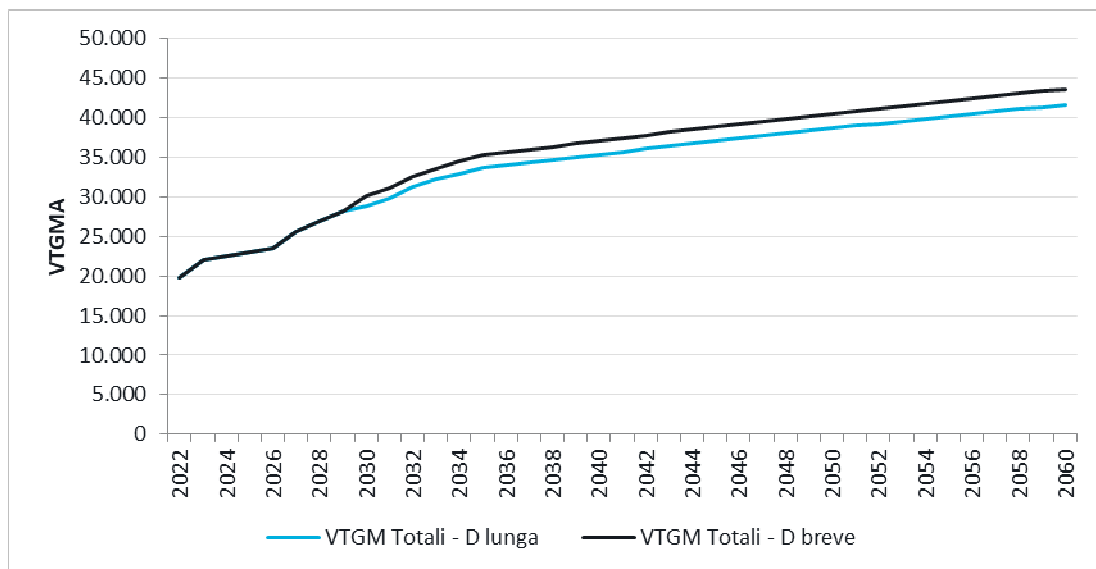
Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Progetto Definitivo Tratta D
PROGETTO DEFINITIVO

	VTGM Totali			Veicoli-km (milioni)		
	D lunga	D breve	Diff.D breve vs D lunga %	D lunga	D breve	Diff.D breve vs D lunga %
2058	41.101	43.050	4,74%	1.482,85	1.390,86	-6,20%
2059	41.398	43.358	4,73%	1.493,56	1.400,79	-6,21%
2060*	41.693	43.663	4,73%	750,04	703,40	-6,22%

Fonte: Elaborazione Steer

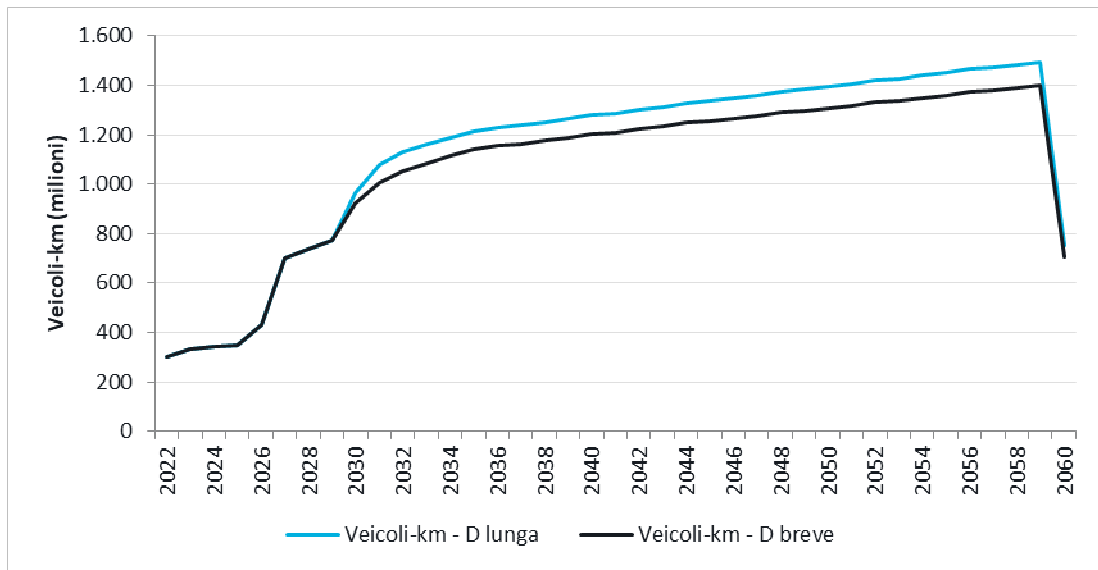
*Termine Concessione giugno 2060

Figura 7.9: Confronto VTGM scenario D lunga e D breve - 2023-2060



Fonte: Elaborazione Steer

Figura 7.10: Confronto Veicoli-km scenario D lunga e D breve - 2023-2060*



Fonte: Elaborazione Steer

*Termine Concessione giugno 2060

Un'ulteriore considerazione va fatta in relazione alla A51 che beneficia della realizzazione della D breve, con riduzioni del traffico particolarmente concentrate in prossimità della connessione con l'A4. Nella configurazione con D lunga, invece, l'A51 mostra benefici di modesta entità, la nuova infrastruttura non riesce infatti ad intercettare spostamenti rilevanti in direzione nord-sud.

Occorre comunque evidenziare che sulla A51 permangono livelli elevati di traffico, prossimi alla capacità, dovuti alla sua attrattività per le brevi percorrenze e all'utilizzo gratuito di parti della stessa.

8. BENEFICI PER LA COLLETTIVITÀ - INDICATORI TRASPORTISTICI PER LE ANALISI AMBIENTALI

8.1 PREMESSA

Per valutare come la nuova autostrada APL, ed in particolare la realizzazione della tratta D, possa modificare le dinamiche della circolazione nell'area di studio ed apportare benefici alla collettività, sono stati confrontati gli scenari di progetto (con il completamento dell'autostrada) e lo scenario programmatico di non completamento dell'infrastruttura (mancata realizzazione della tratta D), nel quale si ipotizzano realizzate, quindi, solamente le tratte B2 e C. Per la definizione, invece, del quadro infrastrutturale programmatico si rimanda ai capitoli precedenti.

I benefici che derivano dal completamento della nuova infrastruttura sono stati valutati mediante indicatori trasportistici estratti dal modello di traffico, relativi a:

- Veicoli-km, ottenuti come sommatoria, su tutti gli archi dell'area sottoposta ad analisi, del prodotto tra il flusso di traffico e la lunghezza dell'arco;
- Veicoli-ore, ottenuti come sommatoria, su tutti gli archi dell'area sottoposta ad analisi, del prodotto tra il flusso di traffico e il tempo medio di percorrenza dell'arco.

L'analisi è stata condotta in relazione all'orizzonte temporale di lungo termine 2035.

Tutti gli indicatori trasportistici estratti, di seguito descritti, saranno utilizzati per le valutazioni ambientali che si stanno predisponendo per la tratta D.

8.2 AREA DI ANALISI

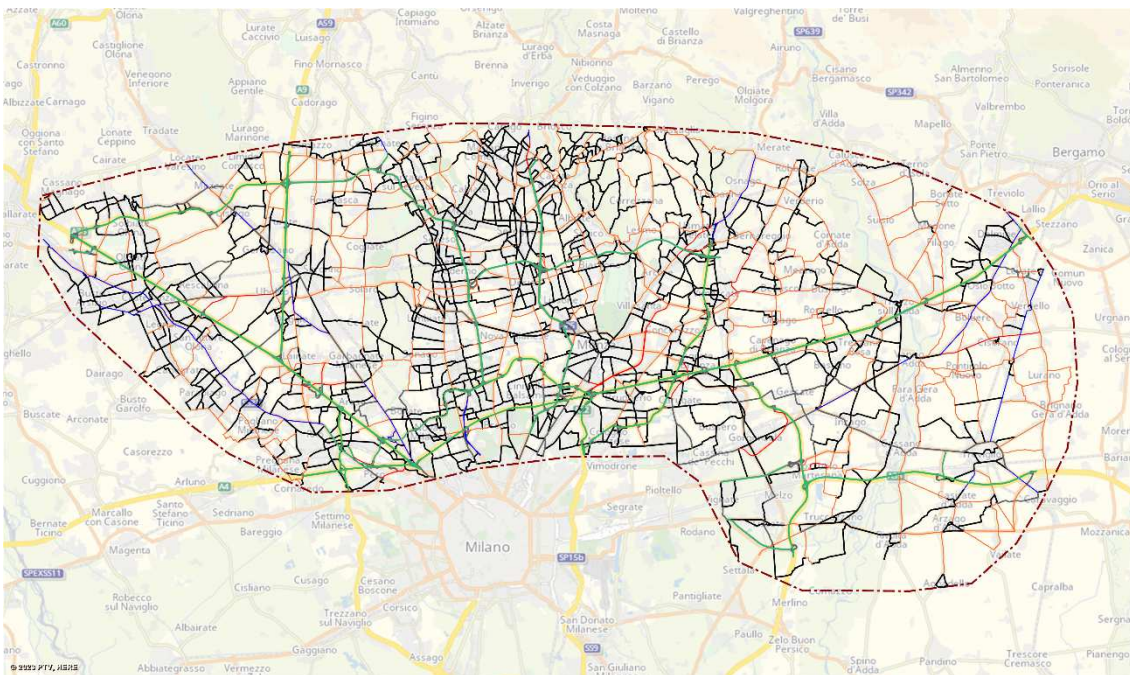
Il confronto tra gli scenari di progetto e lo scenario programmatico di non realizzazione della tratta D è stato condotto in riferimento al tracciato di APL ed alla restante rete infrastrutturale (autostradale ed ordinaria) in un'area delimitata, indicativamente, dalla zona di Cantù e Cisano Bergamasco a Nord, da Milano e Paullo a Sud, da Busto Arsizio ad Ovest e da Bergamo a Est, come riportato nella figura a seguire.

Le dimensioni dell'area all'interno della quale effettuare i confronti, sono state individuate tenendo in considerazione i seguenti due fattori:

- un'area troppo limitata comporterebbe l'esclusione dall'analisi di quelle infrastrutture i cui flussi veicolari sono influenzati dalla realizzazione della nuova autostrada;
- un'area troppo ampia attenuerebbe oltremodo i reali impatti (siano essi positivi o negativi) di APL sul territorio circostante.

L'impatto dell'infrastruttura viene infatti valutato per mezzo di macro-indicatori, che non tengono conto della vicinanza delle diverse infrastrutture stradali alla viabilità di progetto, ma forniscono valutazioni di tipo globale e non pesate sull'area in esame.

Figura 8.1: Area di analisi



Fonte: Elaborazione Steer

8.3 INDICATORI TRASPORTISTICI

Gli indicatori trasportistici (veicoli-km e veicoli-ora) sono stati estratti per l'orizzonte temporale 2035 e differenziati per tipologia di infrastruttura e classe veicolare (leggeri e pesanti). Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori riferiti all'ora di punta mattutina simulata mediante modello trasportistico.

8.3.1 Ipotesi D lunga

All'orizzonte temporale 2035 con realizzazione della D lunga, APL attrae volumi di traffico a seguito sia della maggior attrattività dell'infrastruttura una volta completata sia dei maggiori km di infrastruttura rispetto allo scenario di non realizzazione della tratta D (solo adeguamento della tratta B2 e realizzazione della tratta C); ne consegue un incremento rilevante dei veicoli-km (+43,7%) e dei veicoli-ora (+47,1%) sulla rete APL. Il completamento della rete APL determina un maggior peso degli spostamenti autostradali, con un lieve incremento delle percorrenze (+1,0%), comunque accompagnato da una riduzione dei tempi di spostamento (-2,9%). Gli incrementi registrati sulla rete autostradale sono controbilanciati da riduzioni sulla viabilità ordinaria, che vede una riduzione diffusa sia dei veicoli-km che dei veicoli-ora.

La rete complessiva analizzata mostra benefici rispetto allo scenario di non realizzazione della tratta D con un decremento di 1,4% dei veicoli-ora, mentre i veicoli-km complessivi crescono dell'1,6% a causa della maggiore estensione di APL.

Tabella 8.1: Orizzonte temporale 2035 D lunga – Veicoli-km nell'ora di punta (migliaia)

Veicoli-km	2035			2035			Differenza %		
	No Tratta D			Progettuale – D lunga			Progettuale vs No Tratta D		
	LV	HV	TOT	LV	HV	TOT	LV	HV	TOT
APL	158,9	41,1	200,1	218,5	69,1	287,6	37,5%	67,9%	43,7%
Autostrade	938,9	218,0	1.156,9	951,6	216,7	1.168,2	1,3%	-0,6%	1,0%
Extraurbane Principali	549,4	95,9	645,3	544,6	93,2	637,8	-0,9%	-2,8%	-1,2%
Extraurbane Secondarie	815,9	122,2	938,2	797,9	121,0	918,8	-2,2%	-1,0%	-2,1%
Urbane	765,5	115,5	881,0	757,8	114,1	871,9	-1,0%	-1,2%	-1,0%
Totale	3.228,7	592,7	3.821,4	3.270,3	614,0	3.884,3	1,3%	3,6%	1,6%

Fonte: Elaborazione Steer

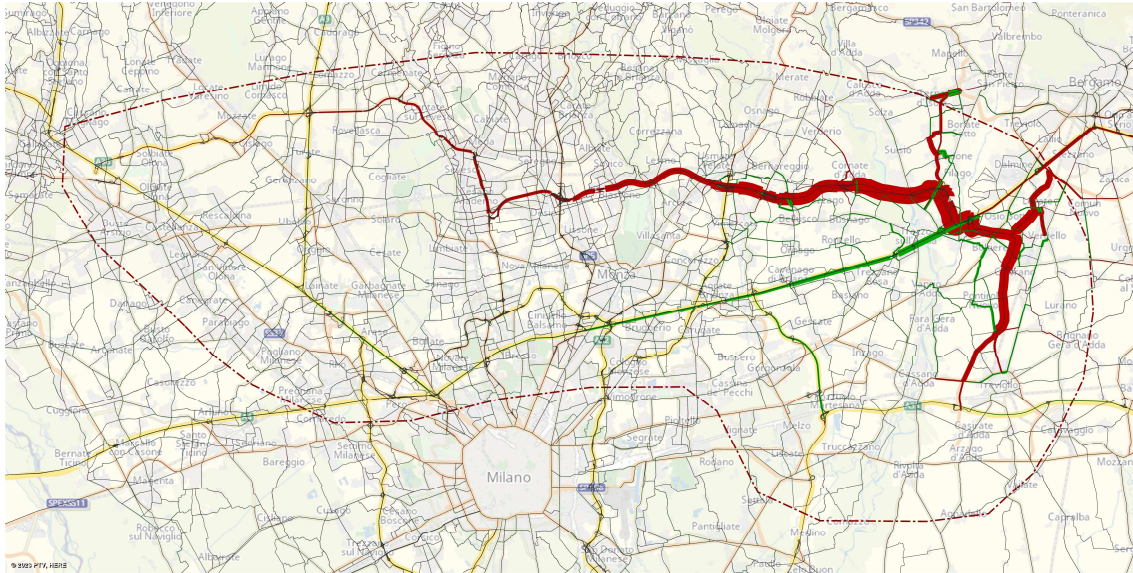
Tabella 8.2: Orizzonte temporale 2035 D lunga – Veicoli-ora nell'ora di punta (migliaia)

Veicoli-ora	2035			2035			Differenza %		
	No Tratta D			Progettuale – D lunga			Progettuale vs No Tratta D		
	LV	HV	TOT	LV	HV	TOT	LV	HV	TOT
APL	1,6	0,5	2,1	2,3	0,8	3,0	41,0%	68,8%	47,1%
Autostrade	13,6	3,1	16,7	13,2	2,9	16,2	-2,6%	-4,1%	-2,9%
Extraurbane Principali	13,8	2,4	16,2	13,5	2,3	15,8	-2,3%	-3,5%	-2,4%
Extraurbane Secondarie	27,2	4,2	31,4	26,3	4,1	30,4	-3,4%	-2,4%	-3,2%
Urbane	38,6	6,5	45,2	38,1	6,4	44,5	-1,5%	-1,4%	-1,5%
Totale	94,8	16,6	111,5	93,3	16,5	109,9	-1,6%	-0,5%	-1,4%

Fonte: Elaborazione Steer

Nella figura seguente è riportato il confronto tra i flussi veicolari stimati per lo scenario progettuale e quelli stimati per lo scenario senza realizzazione della tratta D (in rosso gli archi con un incremento di volume ed in verde quelli con una riduzione) dalla quale si osserva l'incremento di traffico su APL, in particolare sulla tratta C e D, accompagnato da riduzioni sull'A4 ed in parte TEEM.

Figura 8.2: Confronto flussi di traffico scenario progettuale D lunga/scenario senza tratta D - 2035 (in rosso gli archi con un incremento di volume ed in verde quelli con una riduzione)



Fonte: Elaborazione Steer

8.3.2 Ipotesi D breve

Lo scenario con D breve mostra andamenti simili a quello con D lunga ma con effetti generalmente più smorzati, dovuti alla minore estensione della tratta D in questa ipotesi. Rispetto allo scenario senza realizzazione della tratta D, l'incremento su APL dei veicoli-km è del +31,7% e quello dei veicoli-ora del +34,9%. Il completamento della rete APL determina un maggior peso degli spostamenti autostradali, con un incremento contenuto delle percorrenze (+2,6%) e dei tempi di spostamento (+0,8%). Gli incrementi registrati sulla rete autostradale sono controbilanciati da riduzioni sulla viabilità ordinaria, che vede una riduzione diffusa sia dei veicoli-km che dei veicoli-ora.

Anche la rete complessiva mostra benefici lievemente più contenuti in termini di veicoli-ora rispetto a quanto visto per lo scenario con D lunga: -0,6% rispetto allo scenario senza realizzazione. I veicoli-km complessivi crescono del +1,9% rispetto allo scenario con sole tratte B2 e C; anche in questo caso l'incremento di chilometri è legato alle classi autostradali, le viabilità ordinarie sono interessate da riduzioni delle percorrenze complessive.

Tabella 8.3: Orizzonte temporale 2035 D breve – Veicoli-km nell’ora di punta (migliaia)

Veicoli-km	2035			2035			Differenza %		
	No Tratta D			Progettuale – D breve			Progettuale vs No Tratta D		
	LV	HV	TOT	LV	HV	TOT	LV	HV	TOT
APL	158,9	41,1	200,1	205,9	57,7	263,5	29,5%	40,2%	31,7%
Autostrade	938,9	218,0	1.156,9	960,4	226,0	1.186,5	2,3%	3,7%	2,6%
Extraurbane Principali	549,4	95,9	645,3	539,5	93,3	632,9	-1,8%	-2,7%	-1,9%
Extraurbane Secondarie	815,9	122,2	938,2	809,9	126,6	936,5	-0,7%	3,6%	-0,2%
Urbane	765,5	115,5	881,0	759,8	114,4	874,2	-0,8%	-0,9%	-0,8%
Totale	3.228,7	592,7	3.821,4	3.275,5	618,1	3.893,6	1,5%	4,3%	1,9%

Fonte: Elaborazione Steer

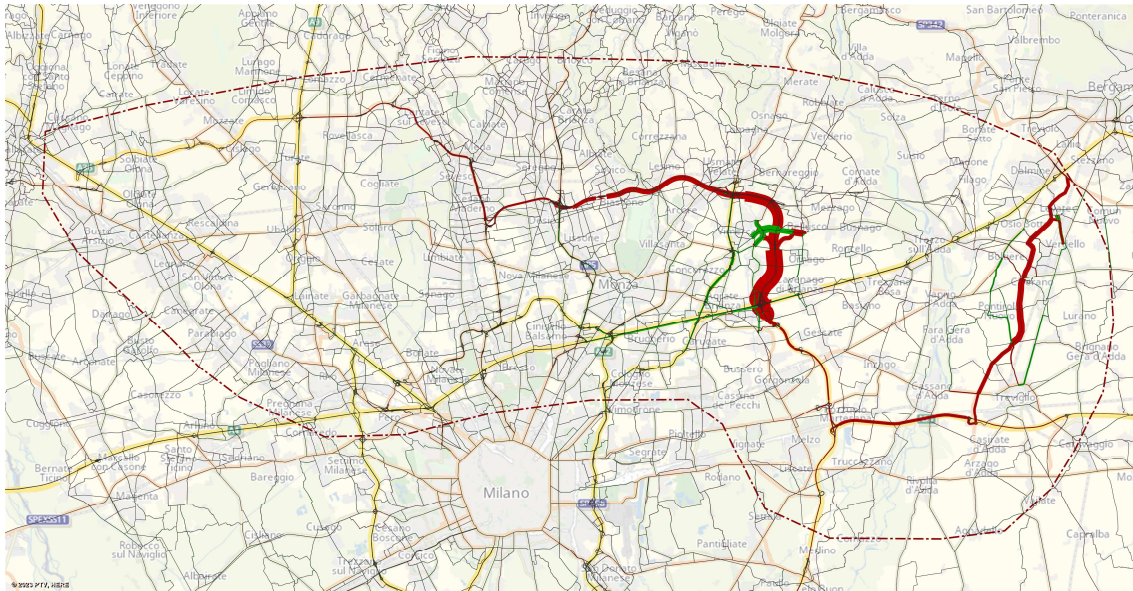
Tabella 8.4: Orizzonte temporale 2035 D breve – Veicoli-ora nell’ora di punta (migliaia)

Veicoli-ora	2035			2035			Differenza %		
	No Tratta D			Progettuale – D breve			Progettuale vs No Tratta D		
	LV	HV	TOT	LV	HV	TOT	LV	HV	TOT
APL	1,6	0,5	2,1	2,1	0,6	2,8	32,8%	42,5%	34,9%
Autostrade	13,6	3,1	16,7	13,6	3,1	16,8	0,3%	2,6%	0,8%
Extraurbane Principali	13,8	2,4	16,2	13,2	2,3	15,4	-4,5%	-4,3%	-4,5%
Extraurbane Secondarie	27,2	4,2	31,4	26,9	4,3	31,2	-1,2%	2,4%	-0,7%
Urbane	38,6	6,5	45,2	38,2	6,4	44,6	-1,1%	-1,3%	-1,2%
Totale	94,8	16,6	111,5	94,0	16,8	110,8	-0,8%	1,1%	-0,6%

Fonte: Elaborazione Steer

Nello scenario progettuale si incrementano i flussi di traffico sulle nuove tratte di APL ed in parte della A58.

*Figura 8.3: Confronto flussi di traffico scenario progettuale D
breve/scenario senza tratta D - 2035 (in rosso gli archi con un incremento
di volume ed in verde quelli con una riduzione)*



Fonte: Elaborazione Steer

Si evidenzia che nel presente studio di traffico non sono state incluse le viabilità complementari TRMI 12 e TRMI 14, che porterebbero benefici all'attuale rete viaria. La realizzazione di tali infrastrutture, infatti, determinerebbe una riduzione dei flussi di traffico sulle viabilità esistenti in competizione, in particolare la SP3, riducendo in modo sostanziale il carico veicolare in transito all'interno degli abitati di Bernareggio, Ruginello e Oldaniga. Lievi riduzioni di traffico si verificherebbero anche sulla A51 e AP177. La realizzazione di queste opere comporterebbe, quindi, lo spostamento di volumi di traffico in aree più distanti dalle zone urbanizzate, con miglioramento degli indicatori trasportistici locali e, in misura più contenuta, nell'area di studio.

9. PRINCIPALI CONCLUSIONI

L'Autostrada Pedemontana Lombarda (APL), il cui tracciato complessivo è di circa 157 chilometri (asse principale, svincoli ed opere connesse), si sviluppa con un asse principale (A36) della lunghezza di circa 67 chilometri di collegamento autostradale tra Cassano Magnago (interconnessione A8) ed Osio Sotto (interconnessione A4) nella configurazione con D lunga, suddiviso in 5 tratte funzionali a cui si aggiungono circa 8 Km di Tangenziali di Como e Varese.

Ad oggi, l'Autostrada Pedemontana Lombarda è in esercizio con circa 30 chilometri di tracciato che include le Tratte A e B1 e i Lotti 1 delle Tangenziali di Como e Varese e che complessivamente rappresentano circa il 31% dell'estesa complessiva del progetto.

Le nuove stime sul traffico potenziale di APL tengono conto dei dati consolidati fino a marzo 2023, del traffico sulla viabilità locale rilevato sempre a marzo 2023, dei più recenti dati disponibili sulle altre infrastrutture autostradali dell'area e delle nuove tempistiche di completamento della rete APL.

Il traffico rilevato sulle tratte in esercizio continua ad essere in costante e forte crescita, con l'avvenuto recupero dei livelli pre-pandemici.

L'apertura delle tratte B2 e C, prevista a luglio 2026, formerà un corridoio autostradale con tre corsie per senso di marcia tra Meda e Cesano Maderno, offrendo con un risparmio nel tempo di viaggio grazie alle velocità di percorrenza più elevate.

Il completamento della tratta D è previsto a luglio 2030. Nell'ipotesi originale (tratta D lunga), i VTGM stimati sulla nuova tratta all'apertura si attesterebbero attorno a 17.600 veicoli/giorno, mentre i VTGM complessivi di APL raggiungerebbero i 28.800 veicoli/giorno (valori comprensivi di ramp up). In termini di veicoli-km complessivi sull'infrastruttura, il completamento dell'opera comporterebbe un incremento del 34% circa rispetto allo scenario di non completamento.

Nell'ipotesi alternativa (tratta D breve), invece, i VTGM sulla nuova tratta sarebbero superiori allo scenario con D lunga di circa il 17% (20.600 VTGM al 2030), raggiungendo i 30.100 VTGM sull'intera autostrada (valori comprensivi di ramp up). Vista la lunghezza inferiore di questa soluzione (di circa 10 km) i veicoli-km sull'infrastruttura completa sarebbero circa il 6% inferiori rispetto all'opzione con tracciato lungo.

Occorre osservare che il completamento dell'infrastruttura con tratta D lunga consentirebbe di assorbire parte del traffico di attraversamento dell'area in direzione est-ovest, considerando le tariffe di APL che risultano superiori rispetto a quelle applicate sulle autostrade storiche (A4), mentre il completamento con tratta D breve consentirebbe di creare un percorso continuo con TEEM realizzando un anello circolare esterno all'hinterland milanese.

Va inoltre evidenziato che il traffico di lunga percorrenza rappresenta comunque una quota minoritaria del traffico che potrebbe utilizzare la nuova tratta D, attorno al 7-8% del traffico totale e questo supporta, a maggior ragione, la realizzazione di una tratta breve capace di servire il traffico locale e sgravare le attuali viabilità ordinarie.

Gli indicatori trasportistici elaborati per le analisi ambientali della tratta D, in termini di veicoli-km e veicoli-ora, sono stati calcolati relativamente ad un'area di studio all'interno della quale si stimano conclusi gli effetti derivanti dalla nuova infrastruttura. Nello scenario 2035 la realizzazione della D lunga comporterebbe un aumento su APL di veicoli-km del 43,7% e di veicoli-ora del 47,1%, a seguito sia della maggior attrattività dell'infrastruttura una volta completa sia della maggiore lunghezza dell'infrastruttura rispetto allo scenario di non realizzazione della tratta. La rete complessiva mostrerebbe benefici rispetto allo scenario di non realizzazione con un decremento dell'1,4% dei veicoli-ora.

Lo scenario con D breve mostra andamenti simili a quello con D lunga ma con effetti più contenuti, dovuti alla minore estensione della tratta D. Rispetto allo scenario di mancata realizzazione della tratta D, l'incremento dei veicoli-km sarebbe del 31,7% e quello dei veicoli-ora del +34,9%. Anche la rete complessiva mostrerebbe benefici lievemente più contenuti in termini di veicoli-ora, -0,6% rispetto allo scenario senza realizzazione della tratta D.

Un'ulteriore considerazione va fatta in relazione alla A51 che beneficia della realizzazione della D breve, con riduzioni del traffico particolarmente concentrate in prossimità della connessione con l'A4. Nella configurazione con D lunga, invece, l'A51 mostra benefici di modesta entità, la nuova infrastruttura non riesce infatti ad intercettare spostamenti rilevanti in direzione nord-sud.

Occorre comunque evidenziare che sulla A51 permangono livelli elevati di traffico, prossimi alla capacità, dovuti alla sua attrattività per le brevi percorrenze e all'utilizzo gratuito di parti della stessa.

Si evidenzia, infine, che nel presente studio di traffico non sono state incluse le viabilità complementari TRMI 12 e TRMI 14, che contribuirebbero allo spostamento di volumi di traffico in aree più distanti dalle zone urbanizzate, con miglioramento degli indicatori trasportistici locali e, in misura più contenuta, nell'area di studio.