



Autostrada Bergamo - Treviglio: una risposta sbagliata a un problema reale

Analisi dell'accessibilità stradale nella pianura sud-ovest con un sistema di monitoraggio del traffico in tempo reale

"Gli errori commessi usando dati inadeguati sono molto minori di quelli fatti senza usare nessun dato."

Charles Babbage

Indice

Indice	1
Introduzione.....	1
Metodologia.....	3
Risultati	7
Durata del viaggio fra Bergamo e Treviglio.....	7
Localizzazione dei problemi	12
Problemi di accessibilità a Bergamo	21
Conclusioni.....	25
Indice delle figure.....	27

Introduzione

Da anni Legambiente Bergamo segue l'evoluzione del progetto della "Interconnessione Pedemontana-Bre-BeMi" (IPB), ultimamente chiamata "Autostrada Bergamo-Treviglio", cercando di capire le ragioni per la sua realizzazione. Difatti, già a partire dal 2002 quest'opera veniva proposta come necessaria per permettere la connessione delle due grandi infrastrutture che avrebbero dovuto cambiare il modo di muoversi in Lombardia: la BreBeMi (autostrada A35 Brescia-Bergamo-Milano) e Pedemontana (A36). Dopo la proposta iniziale, per alcuni anni tutto è rimasto fermo, in attesa dei progetti definitivi. Dieci anni più tardi, nel 2012, durante la Conferenza dei Servizi, venne individuato un primo tracciato del percorso, per il quale furono già allora evidenziate criticità di impatto sul territorio. Fin dall'inizio nel dibattito pubblico si è continuato a sostenere che un collegamento rapido su strada tra Bergamo e Treviglio fosse non solo necessario, ma l'unica soluzione possibile per i problemi di mobilità della Bassa Bergamasca.

In un articolo pubblicato su L'Eco di Bergamo il 30 maggio 2024 riguardo proprio i vantaggi prodotti dalla "Autostrada Bergamo - Treviglio"¹ viene riportato che "per coprire i 15,57 chilometri dell'autostrada che vanno da Treviglio a Stezzano si potranno impiegare al massimo 10 minuti, risparmiando così 25 minuti all'andata e 25 al ritorno". Il risparmio di tempo è proprio uno dei principali cavalli di battaglia di Autostrade Bergamasche, che presenta l'opera come la soluzione a ogni male per la congestione stradale nella Bassa Bergamasca. In questo panorama sorgono alcune domande: quanto è realistica la promessa di risparmiare 25 minuti per andare da Treviglio e Stezzano? Qual è la reale entità dei problemi di mobilità (stradale) nella Bassa Bergamasca? Dove e quando si verificano maggiormente? Chi ne è maggiormente colpito? E, soprattutto, l'autostrada Dalmine - Treviglio può essere una soluzione efficace?

Per provare a dare una risposta a queste domande e per cercare di affrontare la questione in modo rigoroso, Legambiente Bergamo ha costruito un gruppo multidisciplinare di esperti della mobilità, dell'ambiente e della finanza di progetto. L'indicatore chiave dell'analisi è il tempo di viaggio, che, pur essendo solo una delle possibili dimensioni d'analisi, è l'ostacolo con cui decine di migliaia di persone devono confrontarsi ogni giorno, il che lo rende perfetto per descrivere il disagio cui sono esposti. I dati utilizzati per questo dossier risalgono ad un periodo da agosto 2024 fino a metà febbraio 2025: per raccoglierci è stato costruito un sistema di monitoraggio continuo in grado di sondare la situazione in tempo reale, basandosi sulle indicazioni di Google Maps. Le tratte analizzate coprono i percorsi da Treviglio e Casirate fino al centro di Bergamo attraverso Dalmine o Stezzano, con un focus sulla tratta autostradale da Dalmine a Bergamo solo per la parte di accesso finale al capoluogo. In breve, si può concludere che lungo i percorsi analizzati, i problemi di congestione sono rilevati principalmente in accesso al capoluogo e, anche quando interessano la rete stradale più distante da questo, sono dovuti alla propagazione di un'onda di traffico dal centro di Bergamo verso le periferie esterne. Sulle tratte stradali più distanti dal capoluogo, invece, la congestione è limitata e la velocità media è di poco superiore a quella di "flusso libero": proprio su queste insisterebbe il percorso della nuova autostrada. Il messaggio chiave è che l'autostrada si sovrapporrebbe alla parte di percorso attualmente non affetta da congestione, senza, tuttavia, superare il punto più critico per tempo di viaggio, ossia il tragitto dalla Tangenziale Sud al centro di Bergamo.

¹ L'Eco di Bergamo, *L'autostrada Bergamo-Treviglio taglierà 50 minuti di viaggio*, 30 maggio 2024, https://www.ecodiber-gamo.it/stories/premium/pianura/lautostrada-bergamo-treviglio-tagliera-50-minuti-viaggio-0_2257847_11/

L'aspetto forse più importante, è che questo studio ha rilevato delle criticità già note a livello aneddotico, quantificandole con un metodo replicabile, trasparente e basato su dati oggettivi. I dati grezzi sono liberamente accessibili a chiunque, così come lo è il metodo utilizzato: ci si è appoggiati a tecnologie accessibili con costi sostenibili, per permettere di focalizzarsi sulla centralità del dato, i cui risultati nelle pagine seguenti sono pienamente verificabili. L'obiettivo pratico è favorire la trasparenza e la partecipazione. Il dossier si pone, infatti, il fine di promuovere soluzioni che migliorino la qualità della vita di tutte le persone che vivono, lavorano e si spostano nel territorio bergamasco, garantendo un sistema di trasporto più efficiente, accessibile e sostenibile.

Metodologia

In questa sezione viene descritta la metodologia per la raccolta e l'elaborazione dei dati sul tempo di viaggio fra Bergamo e Treviglio. Per meglio comprendere i problemi di mobilità tra Bergamo e Treviglio, si è monitorato il tempo di viaggio in tempo reale su due dei principali percorsi stradali che collegano Treviglio e Bergamo:

- Treviglio – Bergamo via SP42
- Casirate – Bergamo via SP525

In più, sono stati anche raccolti i dati del collegamento autostradale tra Dalmine e Bergamo via A4, per porli a confronto con quelli delle strade statali.

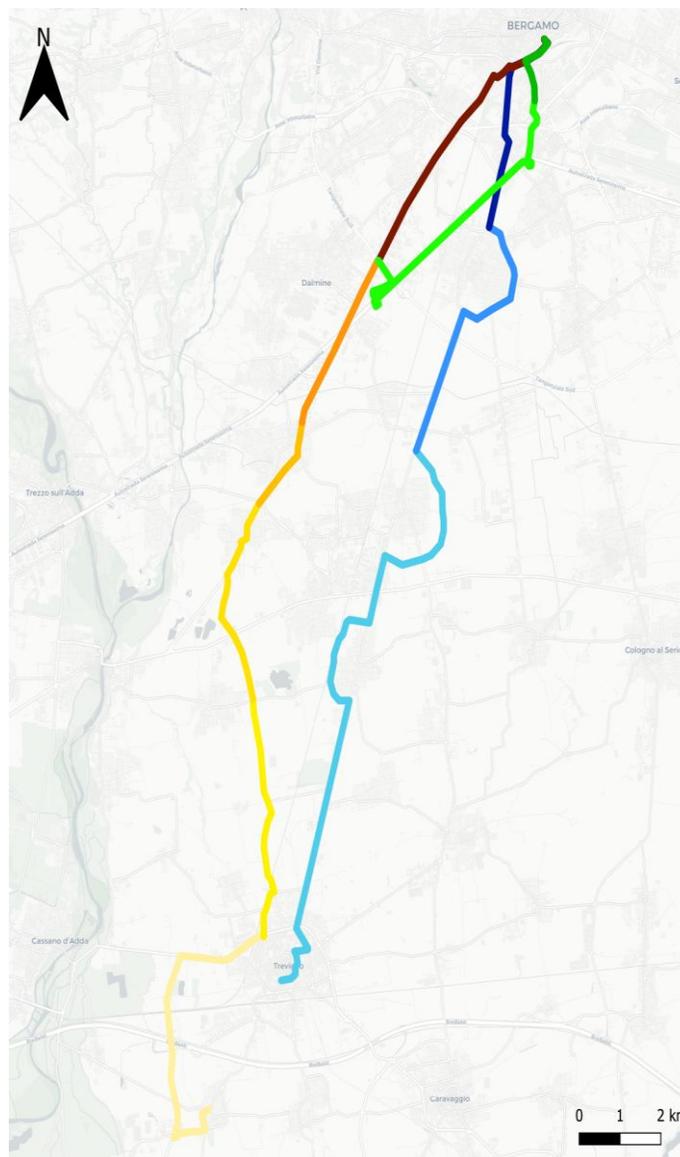


Figura 1 - Percorsi e tratte oggetto dell'analisi

Per una maggiore granularità d'analisi questi percorsi sono stati divisi in ulteriori sotto-tratte.

Tratta	Lunghezza [km]
Treviglio – Bergamo via SP42	
Treviglio - Verdello	14,1
Verdello - Stezzano	6,2
Stezzano - Bergamo	4,8
Verdello - Treviglio	14,0
Stezzano - Verdello	6,3
Bergamo - Stezzano	4,8

Casirate – Bergamo via SP525	
Casirate - Treviglio	7,4
Treviglio - Pontirolo Nuovo	5,1
Pontirolo Nuovo - Boltiere	4,7
Boltiere - Osio Sotto	2,1
Osio Sotto - Dalmine	3,9
Dalmine - Bergamo	6,5
Treviglio - Casirate	8,9
Pontirolo Nuovo - Treviglio	5,1
Boltiere - Pontirolo Nuovo	4,7
Osio Sotto - Boltiere	2,2
Dalmine - Osio Sotto	4,0
Bergamo - Dalmine	6,5

Dalmine – Bergamo via A4	
Casello Bergamo - via Autostrada	1,7
Stezzano - Bergamo	4,8
Dalmine - Bergamo	6,5
via Autostrada - Casello di Bergamo	1,6
Bergamo - Stezzano	4,8
Bergamo - Dalmine	6,5

Tabella 1 - Estensione dei percorsi e delle relative sotto-tratte

Per monitorare i percorsi, si è proceduto scaricando a intervalli regolari il tempo di viaggio o, meglio, la sua previsione a breve termine, nel corso dell'intera giornata tra i mesi di agosto 2024 e febbraio 2025 usando la API Routes di Google², la stessa che fornisce le indicazioni di percorso per la famosa applicazione Google Maps. Il servizio di previsione del tempo di viaggio di Google si basa sui tempi di viaggio raccolti in continuo dai telefoni cellulari che, elaborati usando algoritmi di intelligenza artificiale, forniscono all'utente finale una stima accurata del tempo di viaggio, tenendo conto delle reali condizioni di traffico, incluse code o incidenti.

In pratica, ogni giorno il servizio Google Routes viene interrogato riguardo i percorsi designati, precisamente alle ore 07:00, 07:30, 08:00, 08:30, 09:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 16:00, 16:30, 17:00, 17:30, 18:00, 18:30, 19:00, 20:00 e 22:00. A fine giornata il risultato viene caricato in una repository pubblica di GitHub³, un servizio di controllo versione che, oltre a garantire l'accesso libero ai dati raccolti, permette anche di tracciarne l'evoluzione nel tempo, dando una garanzia della loro autenticità.

In aggiunta al tempo di viaggio attuale vengono raccolte anche altre informazioni, per cui si riporta il tracciato completo dei dati:

- "Percorso": nome del percorso completo.
- "Tratta": nome della sotto-tratta di percorso.
- "Direzione": 0 se la direzione è quella indicata nel nome della tratta, 1 se è il ritorno. Ad esempio, per il percorso "Treviglio – Verdello", 0 indica che si sta andando da Treviglio a Verdello, 1 indica che si sta viaggiando nel verso opposto.
- "Distanza_m": lunghezza del percorso in metri.

² Google, *Panoramica dell'API Routes*, <https://developers.google.com/maps/documentation/routes/overview?hl=it>

³ <https://github.com/Legambiente-Bergamo/Monitoraggio-tempi-di-viaggio>

- "Durata_m": durata effettiva del viaggio in minuti. Questo è il tempo di viaggio effettivo previsto da Google, che considera le reali condizioni di traffico.
- "Durata_scarica_m": durata teorica del viaggio (a rete scarica, cioè senza congestione) in minuti. È il tempo di viaggio che si avrebbe guidando da soli in strada e rispettando i limiti di velocità, per cui in alcuni casi è possibile che il tempo di viaggio "reale" sia anche minore, perché considera il reale comportamento dei viaggiatori. Questo è il tempo di viaggio che si può sperimentare a notte fonda.
- "Data": data del viaggio e della chiamata all'API.
- "Ora": ora del viaggio e della chiamata all'API.

È importante notare che i percorsi stradali sono vincolati, ossia, oltre al punto di inizio e fine del viaggio, sono stati imposti alcuni punti di passaggio intermedi. Questo è meno realistico dal punto di vista della scelta di percorso da parte degli utenti, poiché questa può cambiare nel corso della giornata per minimizzare il tempo di viaggio, ma permette di controllare con precisione e consistenza lo stato della rete stradale. Ciò comporta anche che in caso di chiusura di alcuni tratti stradali, come la SP525 fra Bergamo e Dalmine, i dati potrebbero non essere disponibili per tutto il periodo di analisi, poiché il percorso era bloccato ed è stata disabilitata la possibilità di seguire vie alternative.

Risultati

Durata del viaggio fra Bergamo e Treviglio

Il tempo di viaggio effettivo è piuttosto variabile. I due grafici in Figura 2 e Figura 3 mostrano il tempo di viaggio medio fra Treviglio e Bergamo e fra Casirate e Bergamo (in entrambe le direzioni) in un giorno medio feriale. L'evidenza è che i tempi di percorrenza delle due tratte differiscono di poco, nonostante la tratta presa in considerazione tramite la SP525 sia leggermente più lunga. Già in questi grafici si notano oscillazioni dei tempi di percorrenza durante la giornata più marcate nella direzione verso Bergamo piuttosto che in quella verso Treviglio.

Pur fornendo già qualche indicazione sullo stato della rete stradale, il tempo di viaggio di per sé risente della diversa lunghezza dei percorsi. Il confronto in assoluto è, tuttavia, possibile confrontando la velocità sui due percorsi. In Figura 4 e Figura 5 si vede che, in termini di prestazioni, entrambi i percorsi offrono un livello di servizio equivalente. In altre parole, la velocità media è simile sia in termini assoluti sia come andamento nel corso della giornata, il che è un aspetto su cui si tornerà più avanti nell'analisi. Di nuovo, la situazione più critica si verifica nell'ora di punta mattutina in direzione del capoluogo, per cui la velocità media sull'intero percorso scende sotto i 30 km/h. Questa riduzione della velocità media rispetto al resto della giornata è dovuta alla congestione stradale, ossia il fenomeno che avviene quando il numero di veicoli su una strada è vicini al limite di capacità massimo che la strada può portare. In questa situazione aumentano le interazioni fra i veicoli, il che comporta rallentamenti, code, fino al blocco totale della circolazione in alcuni punti.

I grafici in Figura 6 e Figura 7 descrivono più nel dettaglio l'effetto della congestione. In particolare, l'indicatore mostrato è il peso percentuale del perditempo rispetto al tempo di viaggio teorico (quello che si sperimenta viaggiando di notte): ciò rappresenta l'allungamento del tempo di viaggio dovuto proprio alla congestione. In questo caso specifico, durante l'ora di punta mattutina, sul percorso lungo la SP42 verso Bergamo, il tempo di viaggio effettivo è in media incrementato del 50% rispetto al caso in cui non ci fosse congestione. In pratica un terzo del tempo di viaggio totale è speso in una qualche forma di coda.

Infine, confrontando l'andamento del tempo di viaggio durante i giorni feriali e nel fine settimana, in Figura 8 e Figura 9 si nota che i problemi di traffico esistono principalmente nelle fasce orarie scolastiche e lavorative, sono perciò presumibilmente dovuti al pendolarismo. Ciò comporta che gli stati di popolazione più impattati dalla congestione siano studenti e lavoratori, che non hanno flessibilità di adattamento della propria routine.

Direzione Bergamo

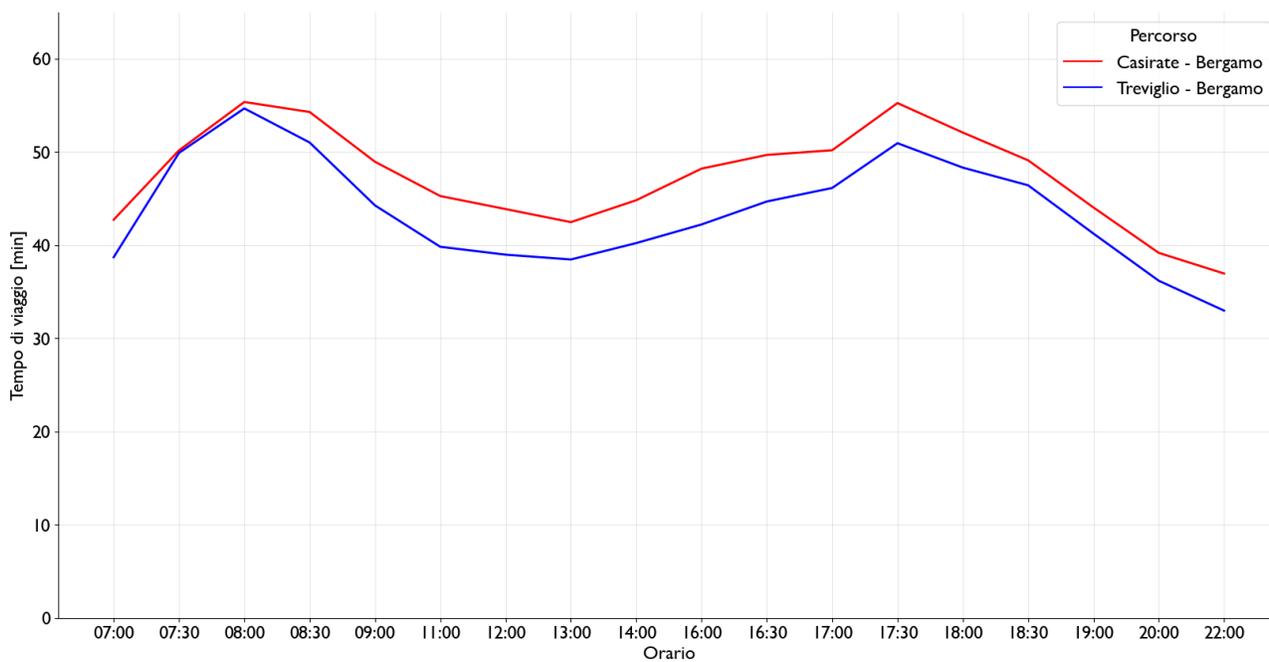


Figura 2 - Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Treviglio, Casirate e Bergamo

Direzione Treviglio

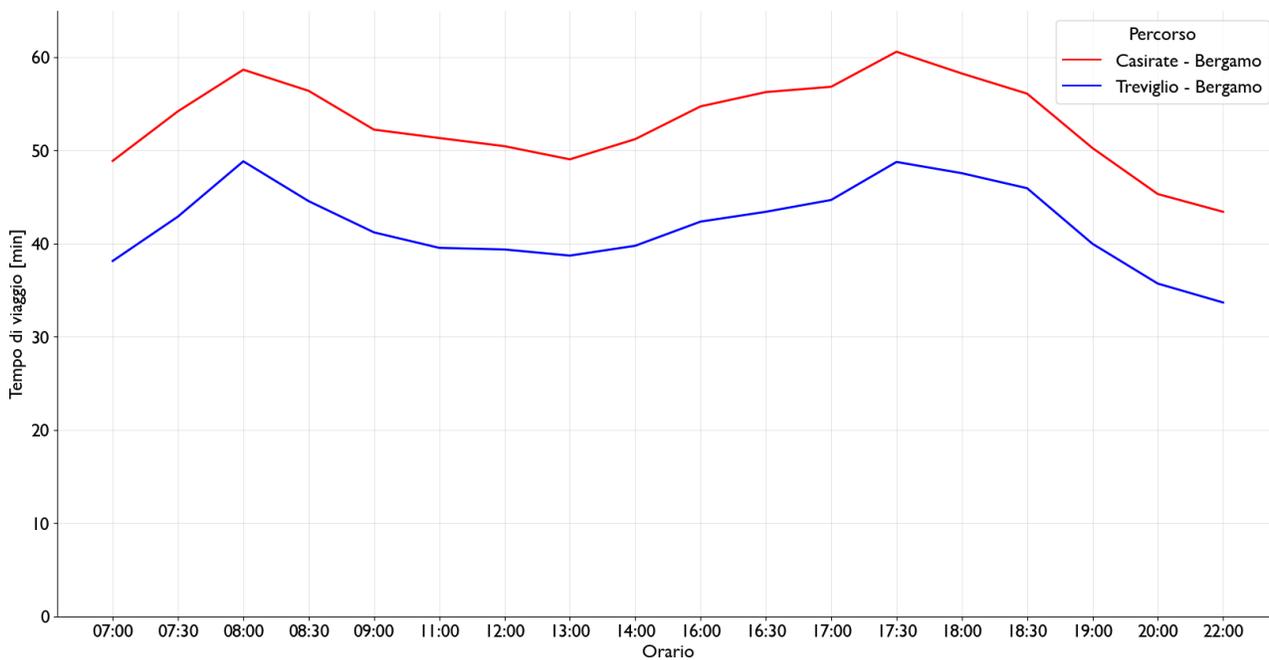


Figura 3 - Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, Casirate

Direzione Bergamo

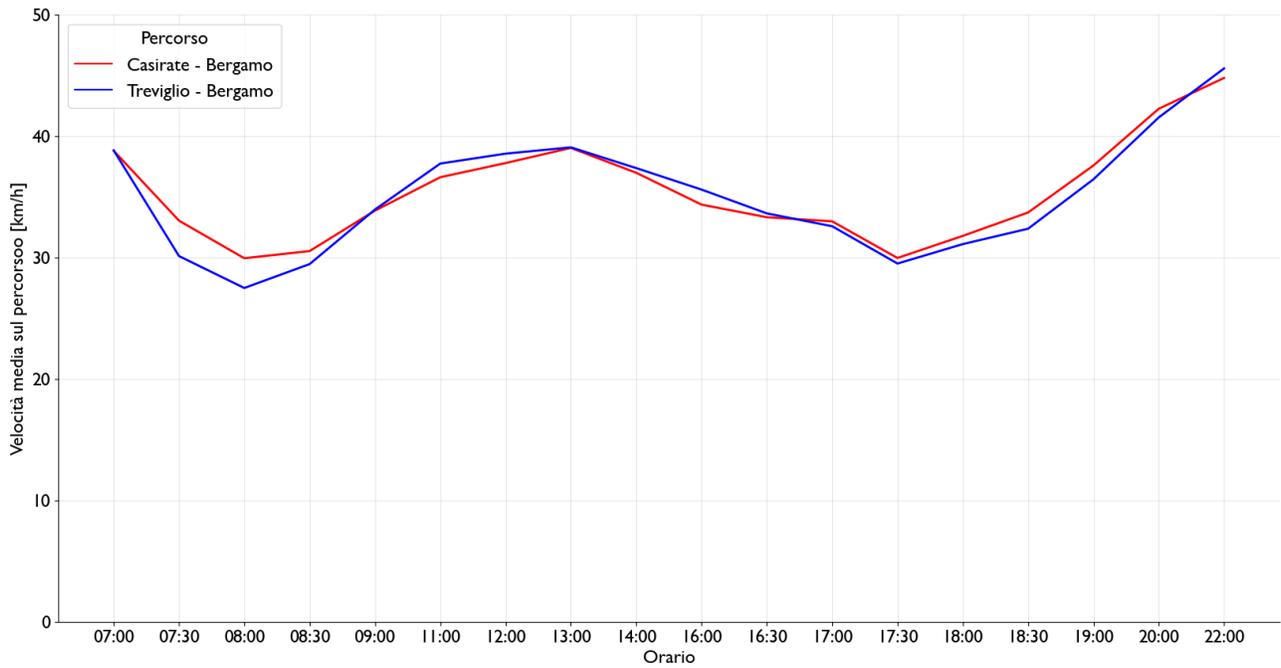


Figura 4 – Velocità media di viaggio nei giorni feriali fra Treviglio, Casirate e Bergamo

Direzione Treviglio

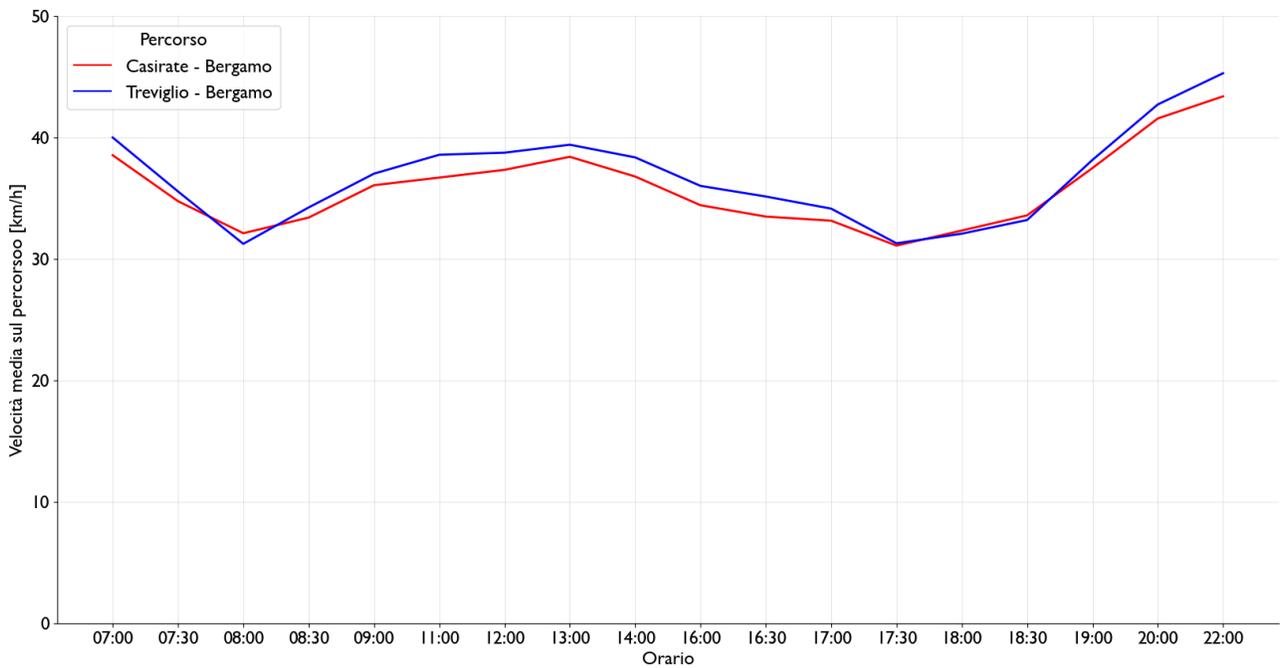


Figura 5 – Velocità media di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, Casirate

Direzione Bergamo

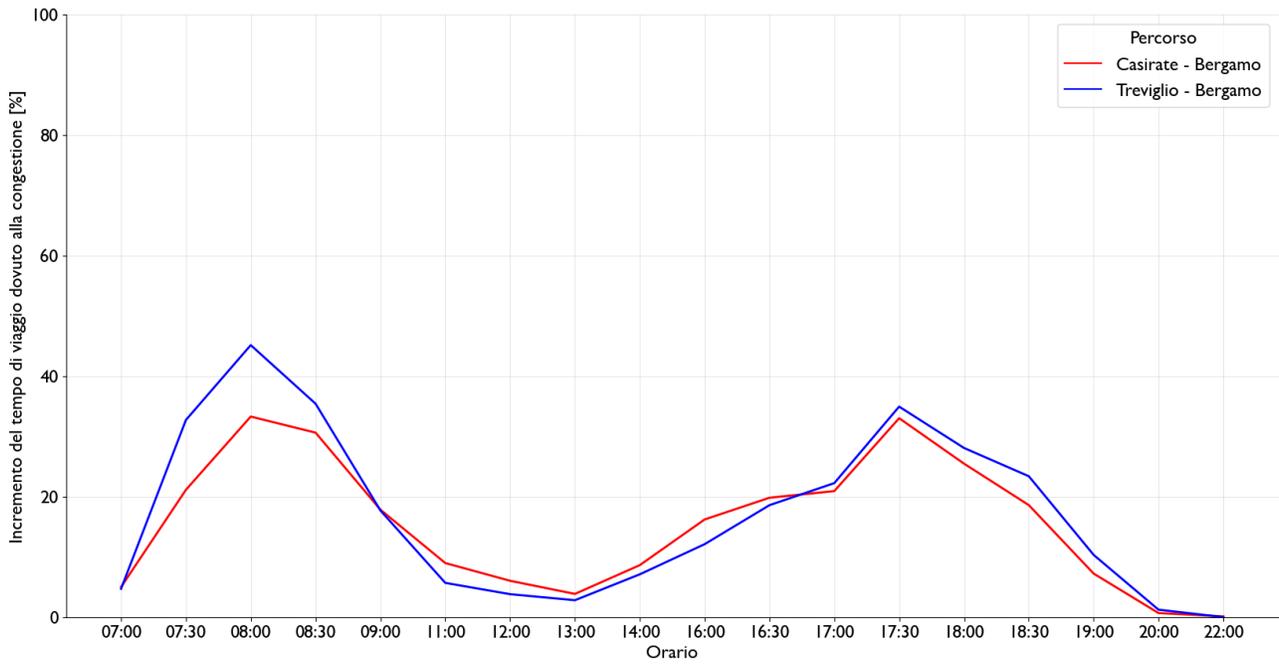


Figura 6 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Treviglio, Casirate e Bergamo

Direzione Treviglio

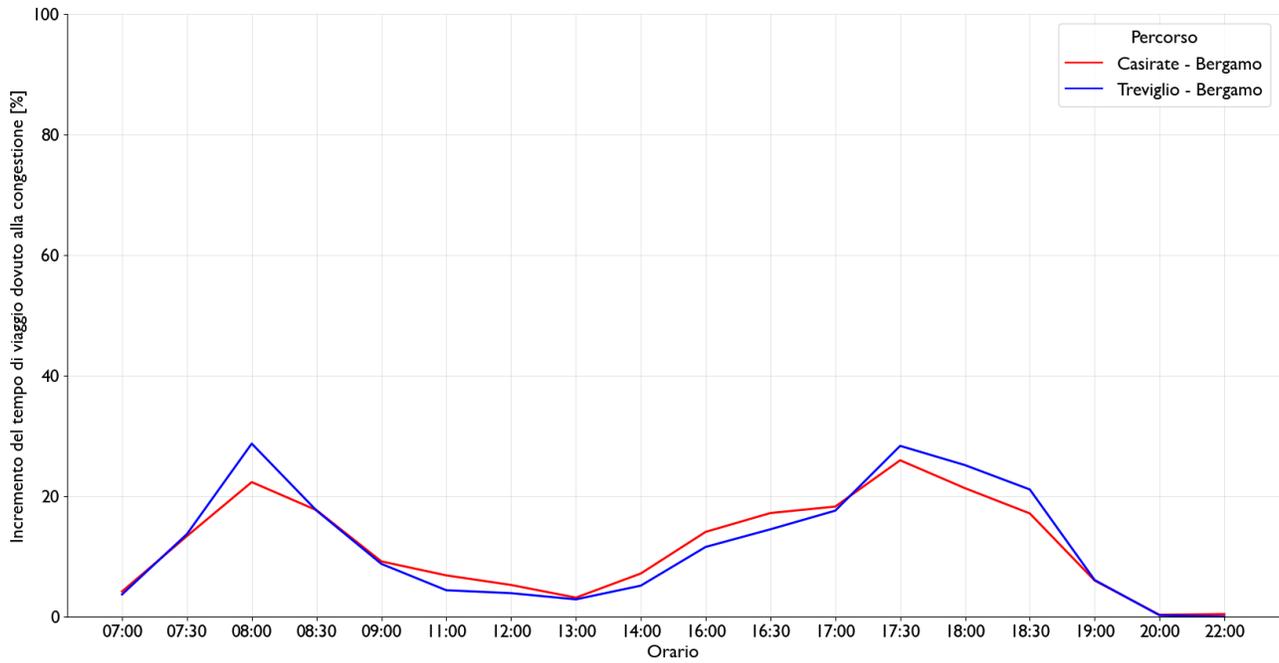


Figura 7 - Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, Casirate

Direzione Bergamo

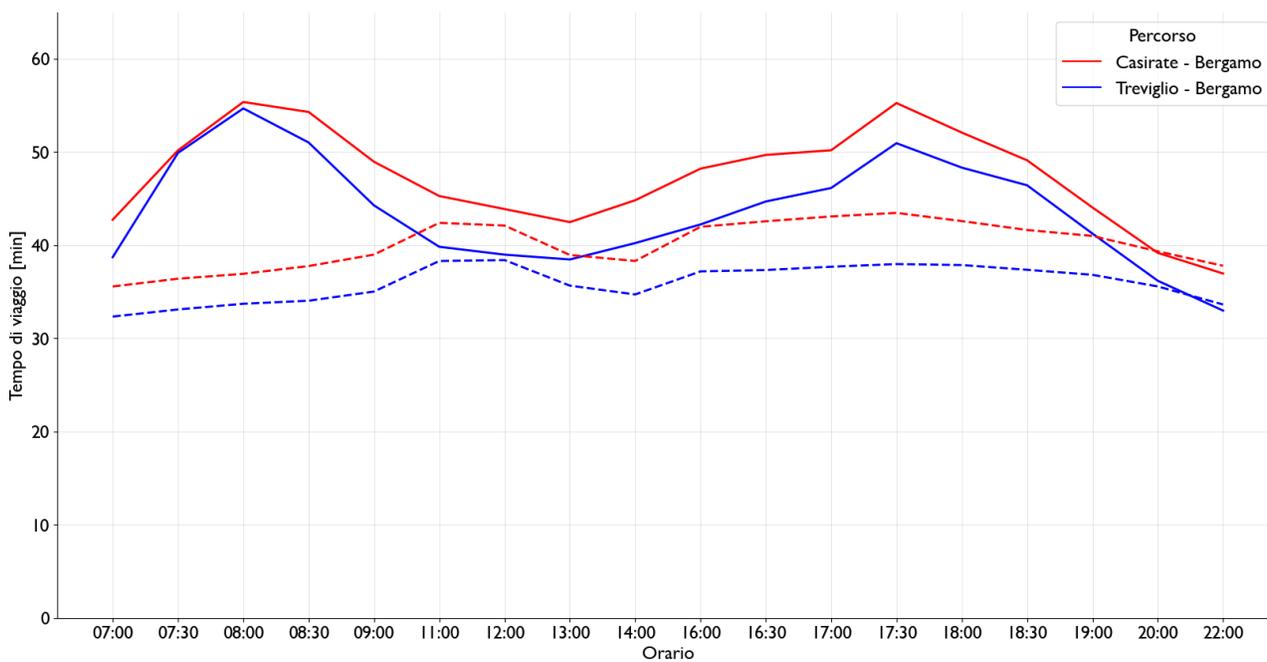


Figura 8 - Tempo medio di viaggio nei giorni feriali (linea continua) e festivi (linea tratteggiata) fra Treviglio, Casirate e Bergamo

Direzione Treviglio

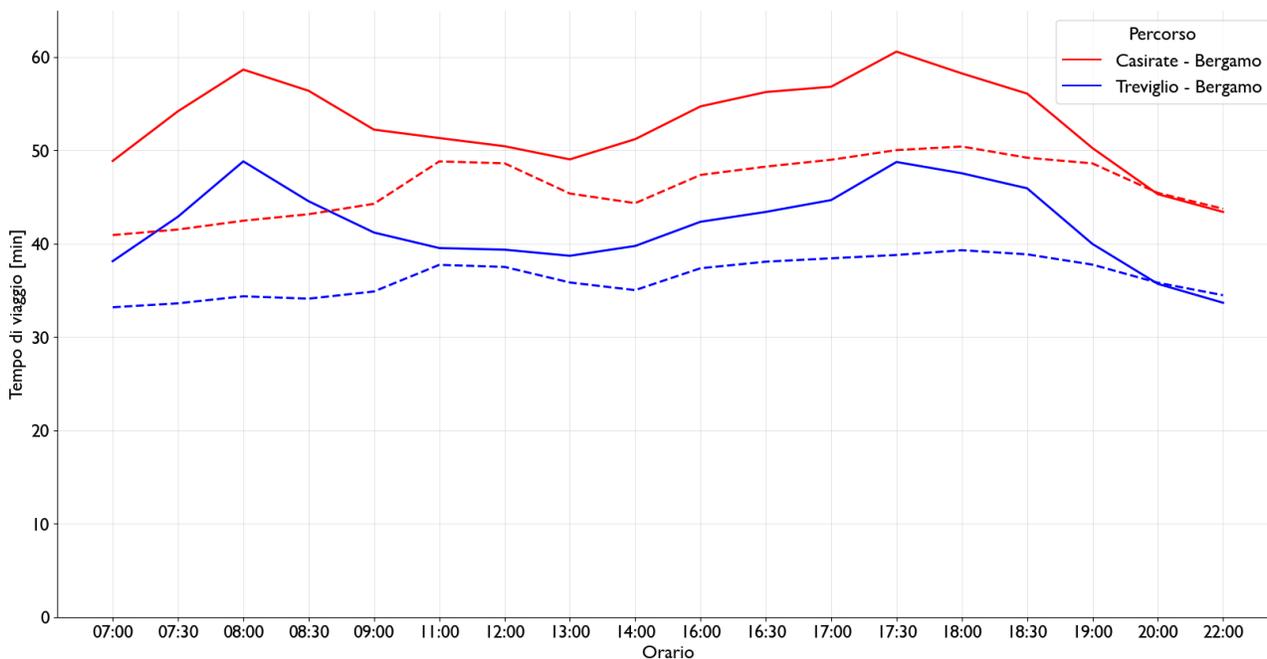


Figura 9 - Tempo medio di viaggio nei giorni feriali (linea continua) e festivi (linea tratteggiata) fra Bergamo e Treviglio, Casirate

Localizzazione dei problemi

Individuato il problema nella dimensione temporale, per capire a che livello si inserirebbe l'infrastruttura autostradale, le stesse analisi di sopra sono ripetute per ciascuno dei due percorsi su tutte le sotto-tratte di cui sono composti. Riguardo il percorso via SP42, in Figura 10 salta subito all'occhio che il tratto di strada fra Stezzano e Bergamo durante le ore di punta ha un tempo di percorrenza medio solo di poco inferiore a quello fra Treviglio e Verdello, sebbene sia lungo circa un terzo. Lo stesso fenomeno si nota in Figura 18 lungo il percorso via Dalmine, per cui il tempo di viaggio sembra dilatarsi man mano che ci si avvicina al capoluogo, in maniera non congruente con la distanza effettivamente da percorrere.

Il fenomeno è ancora più chiaro guardando la velocità media e il ritardo relativo. La velocità media decresce man mano che ci si avvicina a Bergamo e, più specificamente, un visibile crollo è già osservabile in prossimità della Tangenziale Sud, guardando alle sotto-tratte Osio Sotto-Dalmine e Verdello-Stezzano.. Ancora più interessante è che sulle sotto-tratte più lontane da Bergamo la velocità media è quasi costante per tutta la giornata, il che trova anche riscontro nel fatto che il perditempo relativo è inferiore al 20%.

In questa parte di analisi e, per maggiore facilità di lettura, solo per il percorso via SP42 è stato anche riportato un box-plot dei tempi di viaggio per le singole sotto-tratte del percorso. Fino a questo punto si sono sempre analizzati valori medi, ma, come si può sperimentare anche dal vivo, pur partendo sempre alla stessa ora, il tempo di viaggio può variare anche significativamente da un periodo all'altro. Il box-plot in Figura 16 e Figura 17 permette di osservare questa variabilità. Per leggerlo correttamente bisogna tener presente alcuni elementi:

- La linea spessa al centro dei rettangoli è la mediana: per metà dei giorni il tempo di viaggio era inferiore al valore della linea, per l'altra metà era superiore.
- Il lato superiore è il 75° percentile del tempo di viaggio: per tre giorni su quattro il tempo di viaggio era inferiore al valore indicato dalla riga, il quarto giorno invece era superiore.
- Il lato inferiore è il 25° percentile del tempo di viaggio: per un giorno su quattro il tempo di viaggio era inferiore al valore indicato dalla riga, gli altri tre giorni invece era superiore.
- I "baffi" del grafico, cioè le righe a T e T rovesciata, indicano invece il 5° e il 95° percentile: per il 90% dei giorni il tempo di viaggio aveva un valore incluso fra le due T, per il 5% invece era inferiore e per un altro 5% era superiore.
- I punti sparsi sono i giorni in cui il tempo di viaggio era fuori dall'intervallo del 90% "normale".

Guardando l'altezza delle colonne e la sovrapposizione fra di loro si nota che nella maggior parte dei giorni il tempo di viaggio in direzione Bergamo fra Stezzano e Bergamo è stato maggiore rispetto a quello fra Treviglio e Verdello. Un'altra indicazione che dà questo grafico è proprio l'incertezza sul tempo di viaggio. Per fare un esempio, se si partisse alle 8 da Stezzano per andare a Bergamo e si considerasse il tempo medio di circa 20 minuti, nel 50% dei casi, un giorno su due, si arriverebbe a destinazione in ritardo. Pertanto, per essere al 95% certi di arrivare in orario, bisognerebbe partire considerando circa 25 minuti di tempo di viaggio, tenendo presente, però, che un giorno su quattro il tempo di viaggio potrebbe essere inferiore ai 15 minuti, trovandosi a destinazione con oltre 10 minuti di anticipo. Questo è un altro effetto della congestione: oltre a rallentare il flusso di traffico, lo rende anche imprevedibile, facendo sì che sia difficile conoscere con esattezza il tempo di viaggio, con conseguenze a cascata su ritardi, organizzazione quotidiana e qualità della vita. Anche riguardo a

questo parametro si nota, di nuovo, che la situazione è critica soprattutto nelle fasce di punta mattutina e pomeridiana, e che peggiora man mano che ci si avvicina a Bergamo e alla Tangenziale Sud.

Nel complesso, gli indicatori appena presentati sembrano suggerire che i rallentamenti che si sperimentano spostandosi da Treviglio verso Bergamo non siano del tutto "autogeni", ma che siano piuttosto un'onda che si propaga da Bergamo verso la periferia. Per spiegare meglio, il problema non sembra tanto la limitata capacità della SP42 e della SP525 di far spostare veicoli in moto, bensì le code sembrano nascere quando si cerca di impegnare gli incroci fra le suddette arterie e la Tangenziale Sud per poi proseguire verso il capoluogo. L'effetto della difficoltà nel superare la Tangenziale Sud sono evidenti soprattutto guardando la sotto-tratta Verdello-Stezzano -che taglia proprio la Tangenziale-, venendo da Bergamo in ora di punta pomeridiana: in questo caso non è presente "riflusso" dal centro di Bergamo (perché si viaggia in direzione opposta), così si può osservare chiaramente la riduzione di velocità media nella tratta. Appare evidente che con queste condizioni al contorno, un tratto autostradale che si sovrappone sostanzialmente alle parti meno, se non per nulla, congestionate dei tragitti esistenti, potrebbe avere un'efficacia molto limitata nel ridurre i tempi di viaggio porta-a-porta; anzi, esiste addirittura il rischio che in prossimità del temine nord dell'autostrada in ora di punta si creino code per effetto dei limiti di capacità a monte dell'autostrada stessa.

Treviglio - Bergamo via SP42

Direzione Bergamo

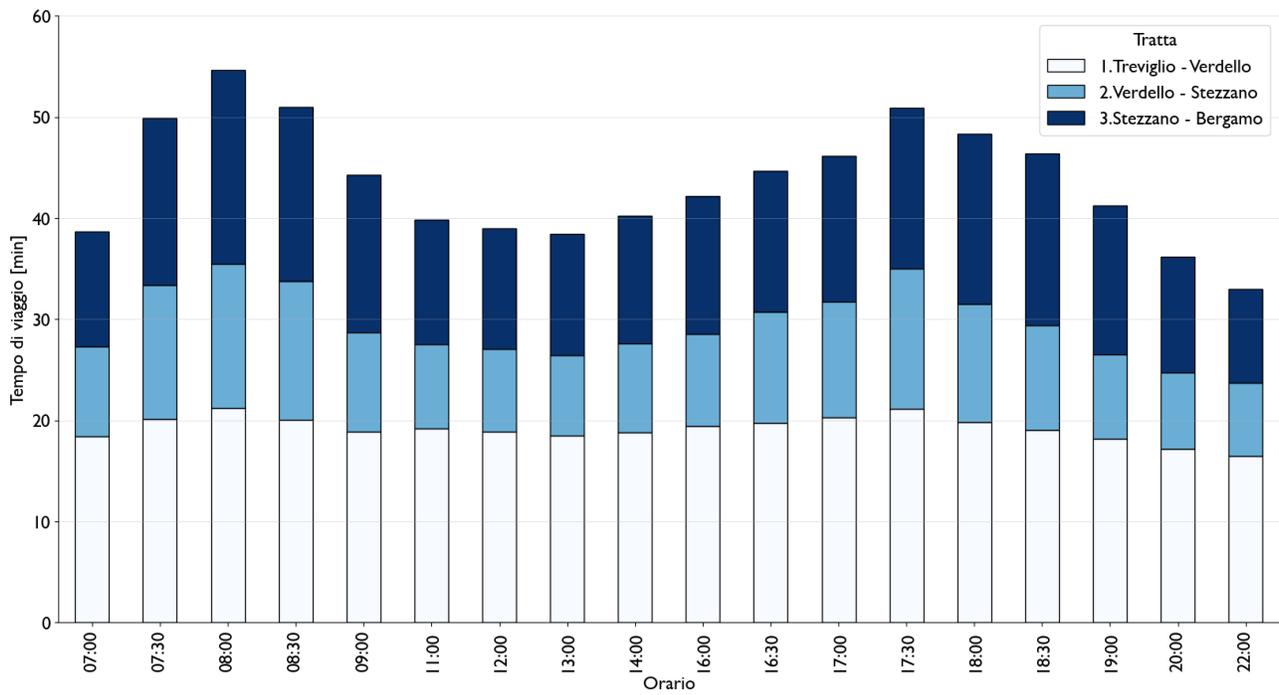


Figura 10 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Treviglio e Bergamo, distinto per sotto-tratta

Direzione Treviglio

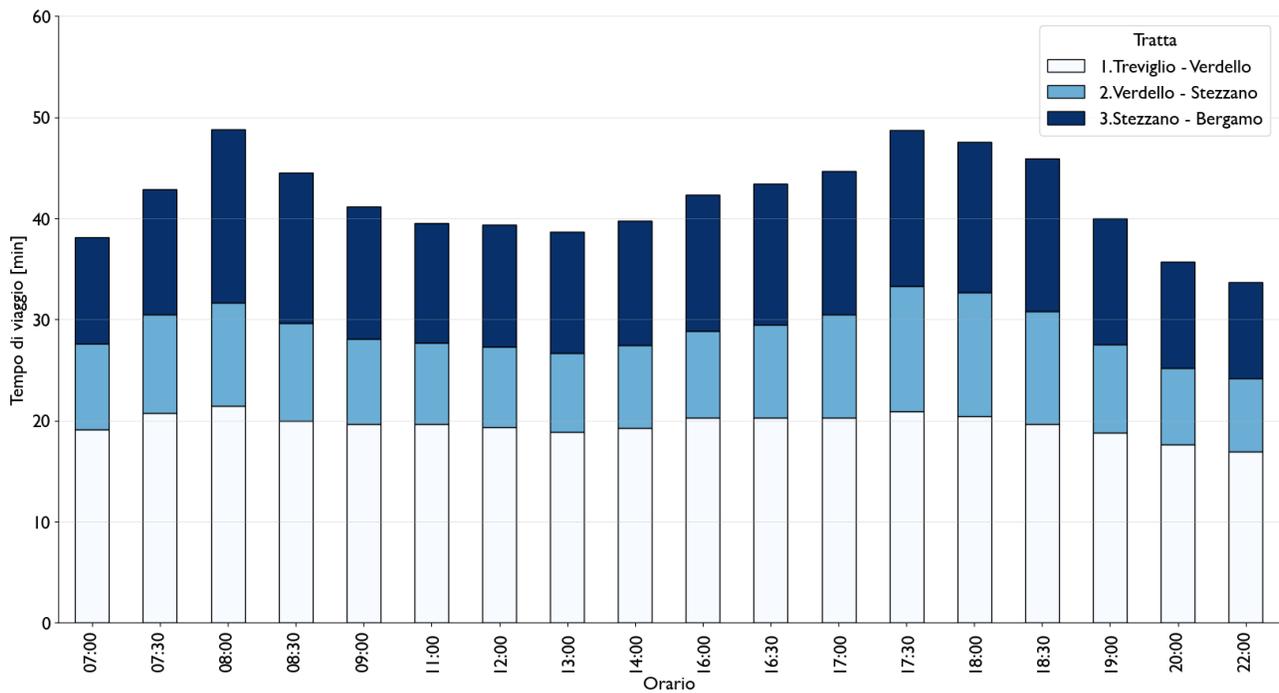


Figura 11 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, distinto per sotto-tratta

Direzione Bergamo

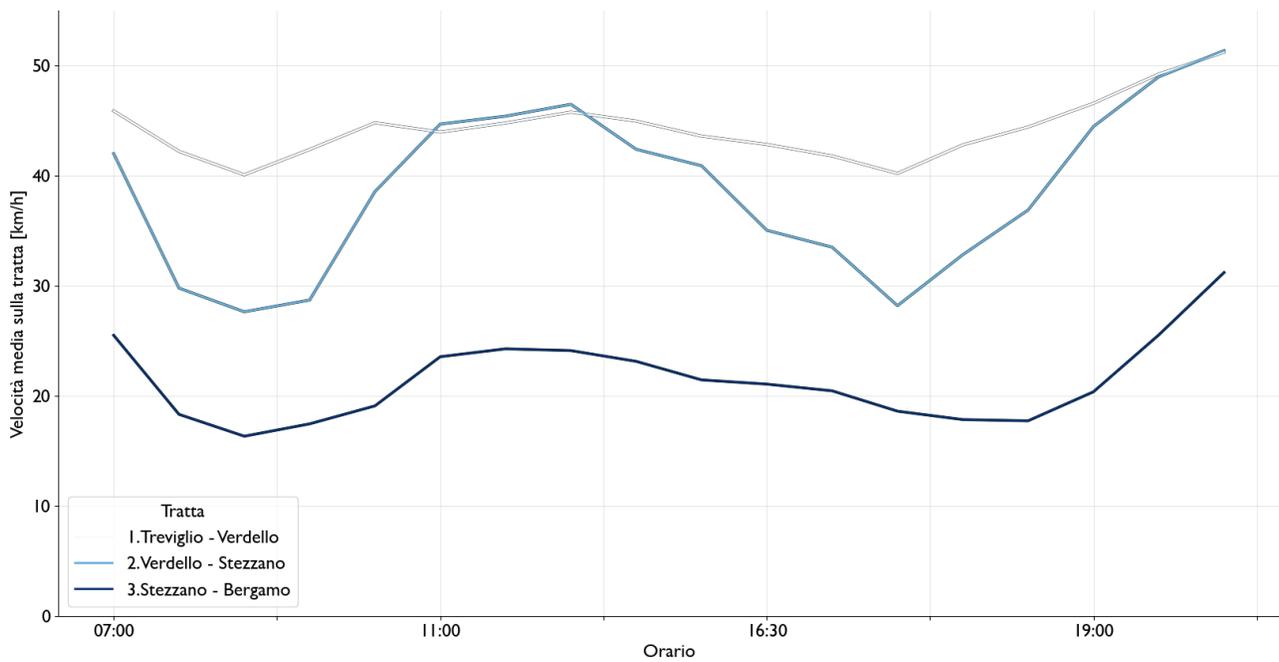


Figura 12 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Treviglio e Bergamo, distinta per sotto-tratta

Direzione Treviglio

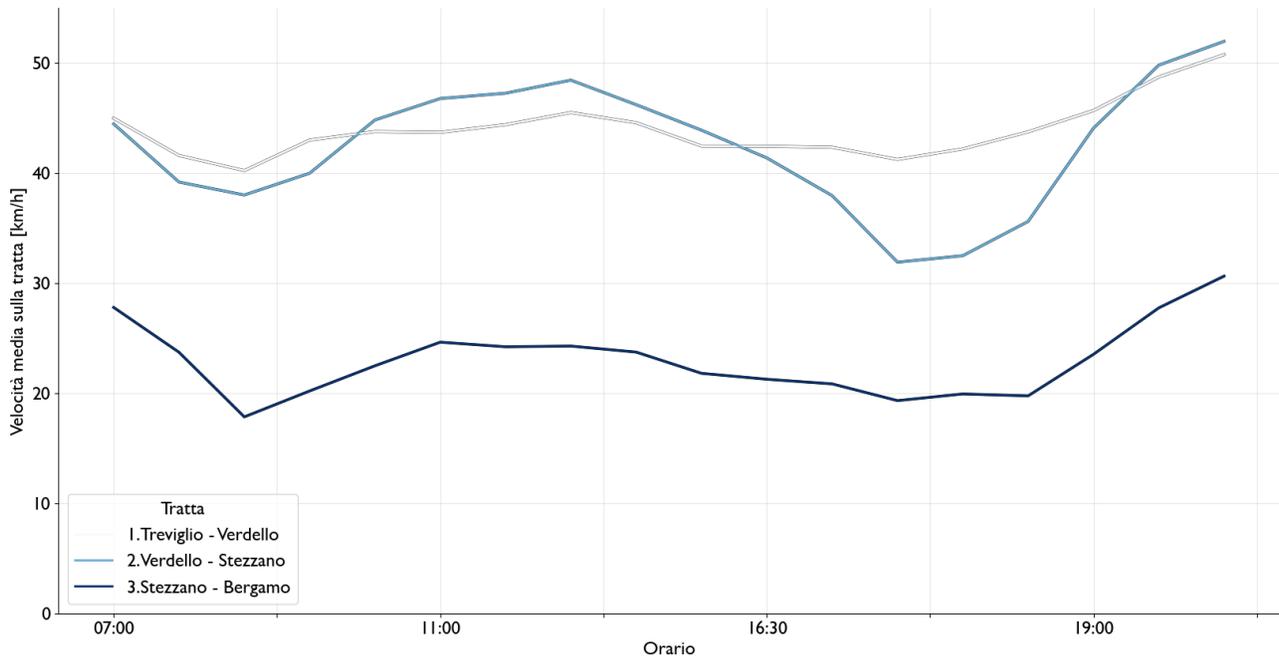


Figura 13 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, distinta per sotto-tratta

Direzione Bergamo

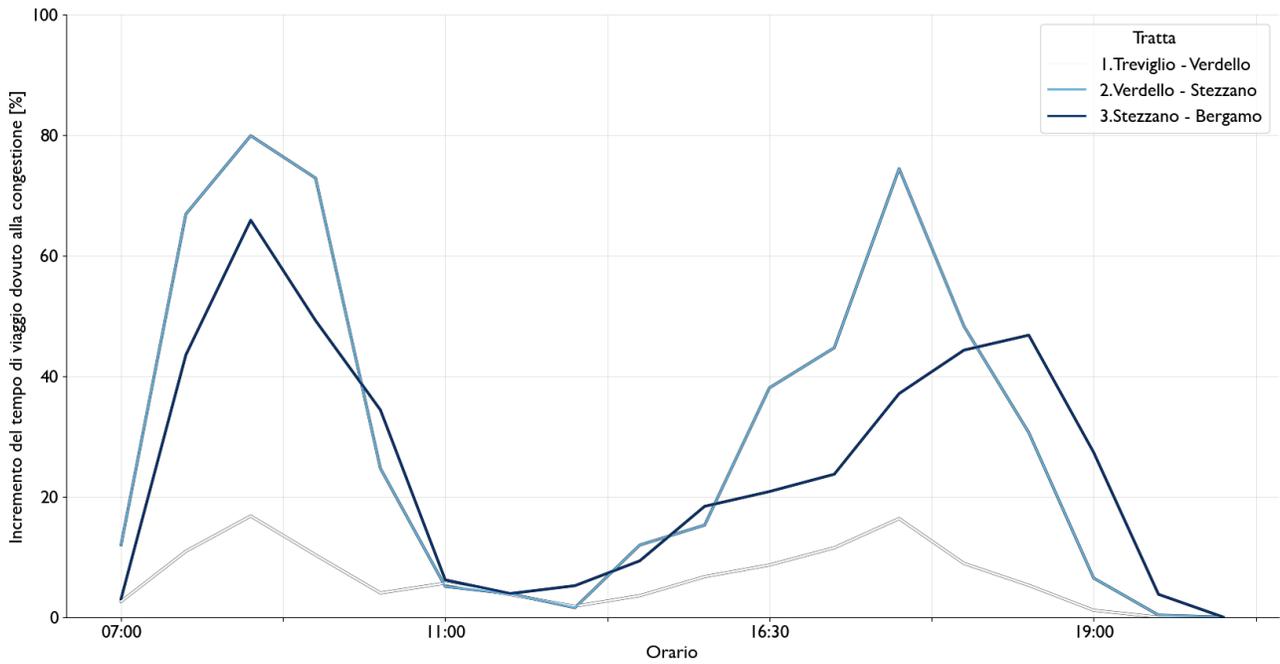


Figura 14 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Treviglio e Bergamo, distinta per sotto-tratta

Direzione Treviglio

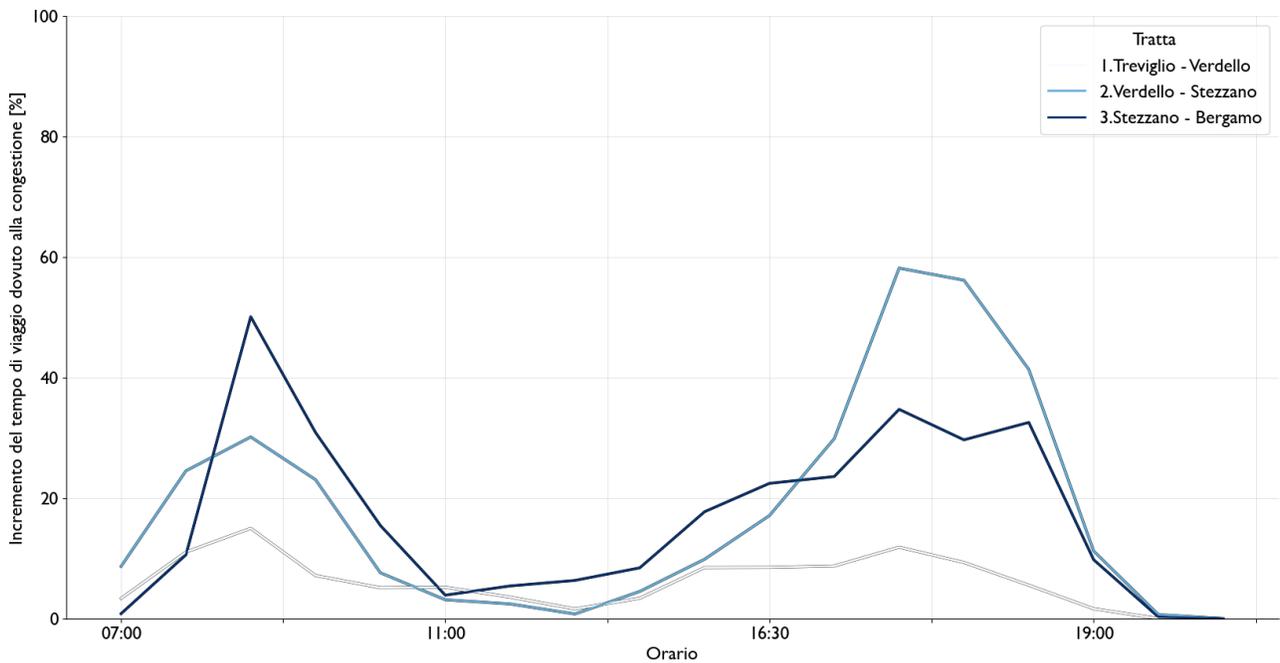


Figura 15 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, distinta per sotto-tratta

Direzione Bergamo

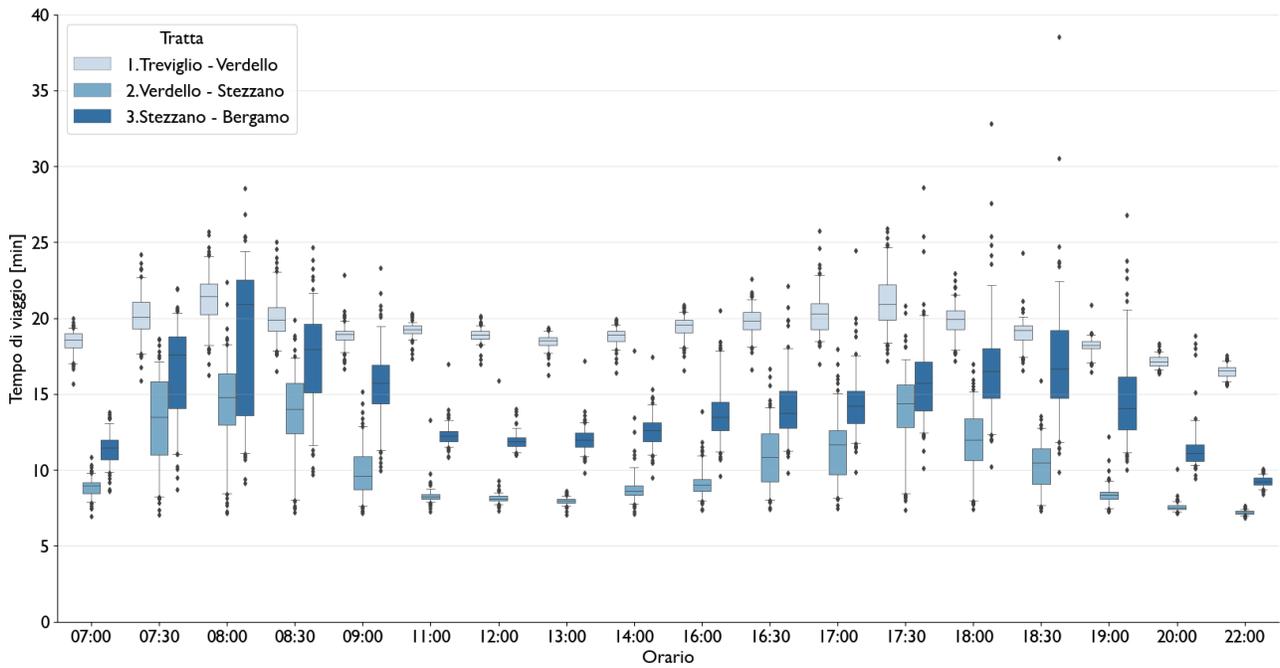


Figura 16 – Distribuzione del viaggio nei giorni feriali fra Treviglio e Bergamo, distinta per sotto-tratta

Direzione Treviglio

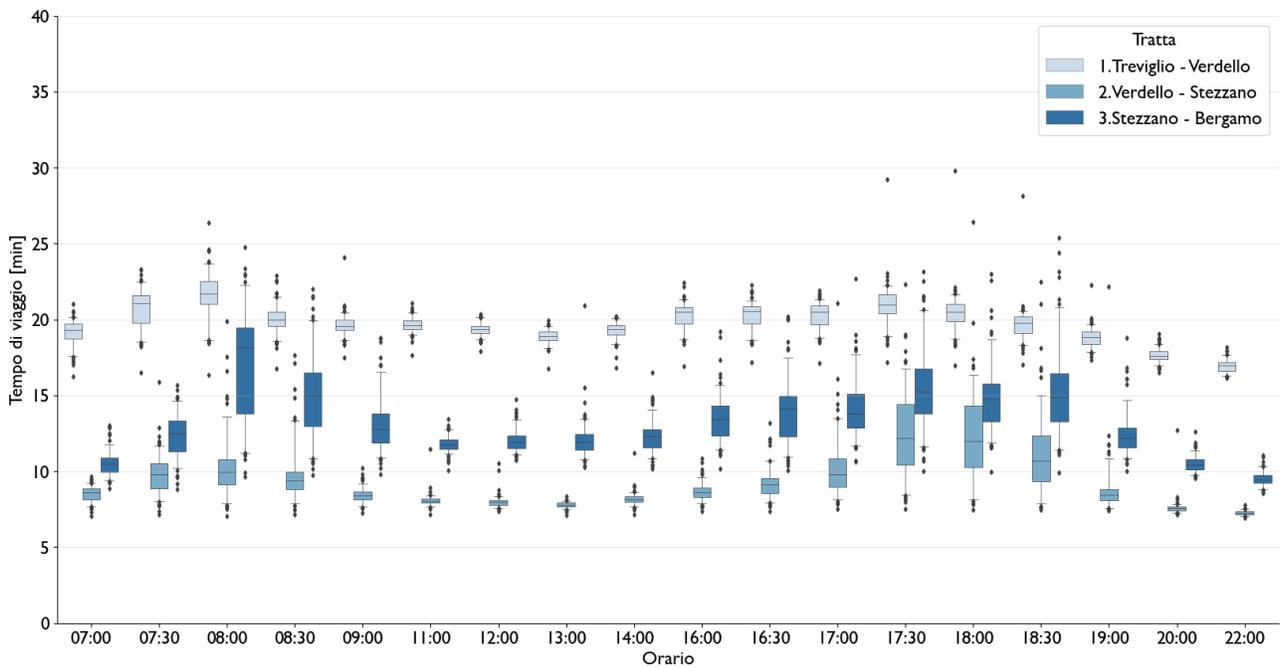


Figura 17 – Distribuzione del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, distinta per sotto-tratta

Casirate - Bergamo via SP525

Direzione Bergamo

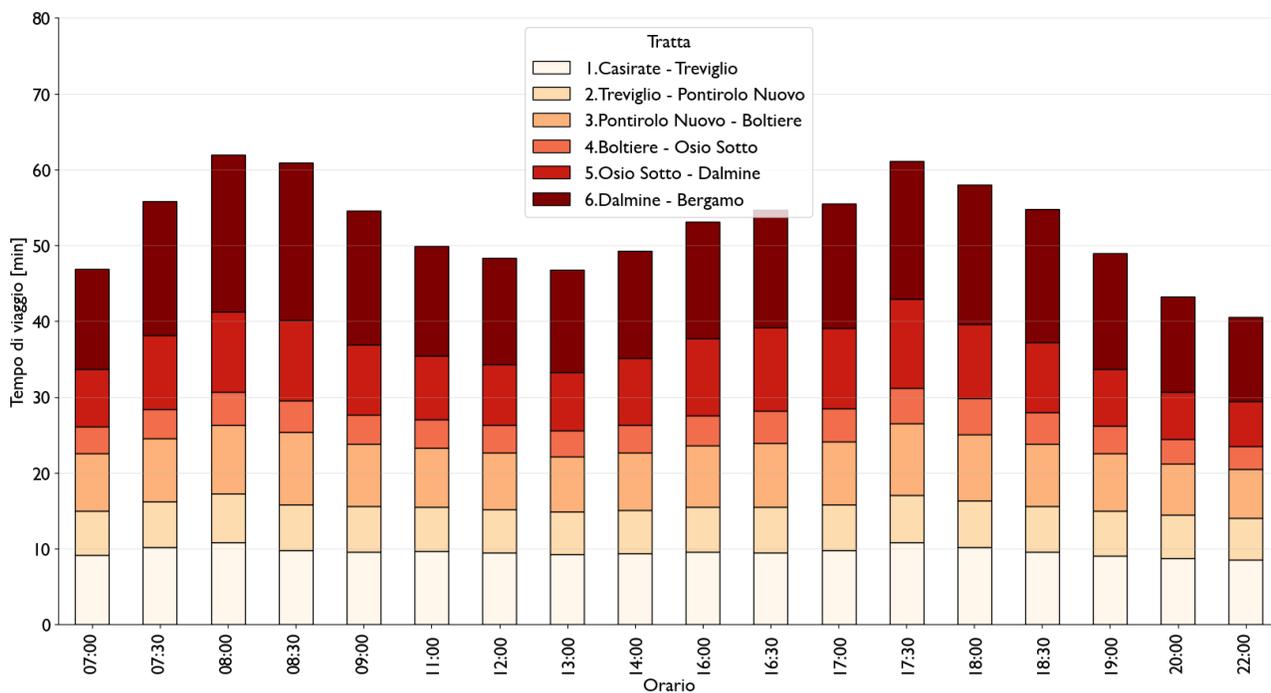


Figura 18 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Casirate e Bergamo, distinto per sotto-tratta

Direzione Casirate

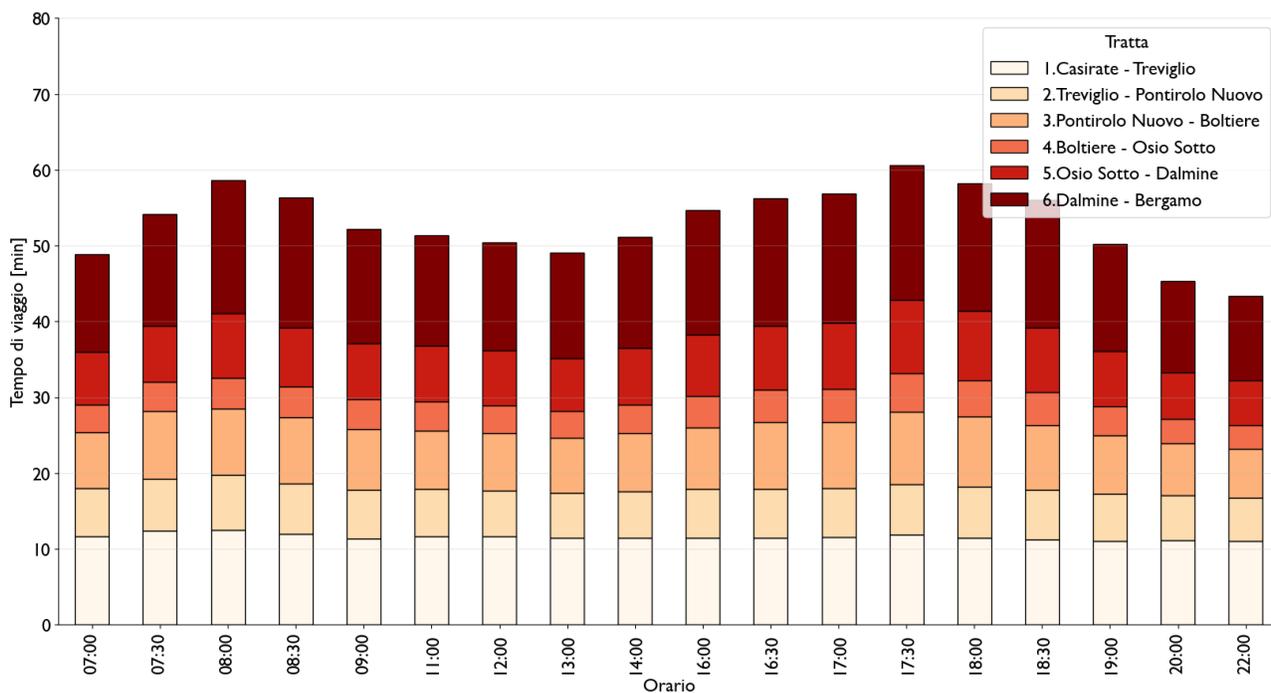


Figura 19 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Casirate, distinto per sotto-tratta

Direzione Bergamo

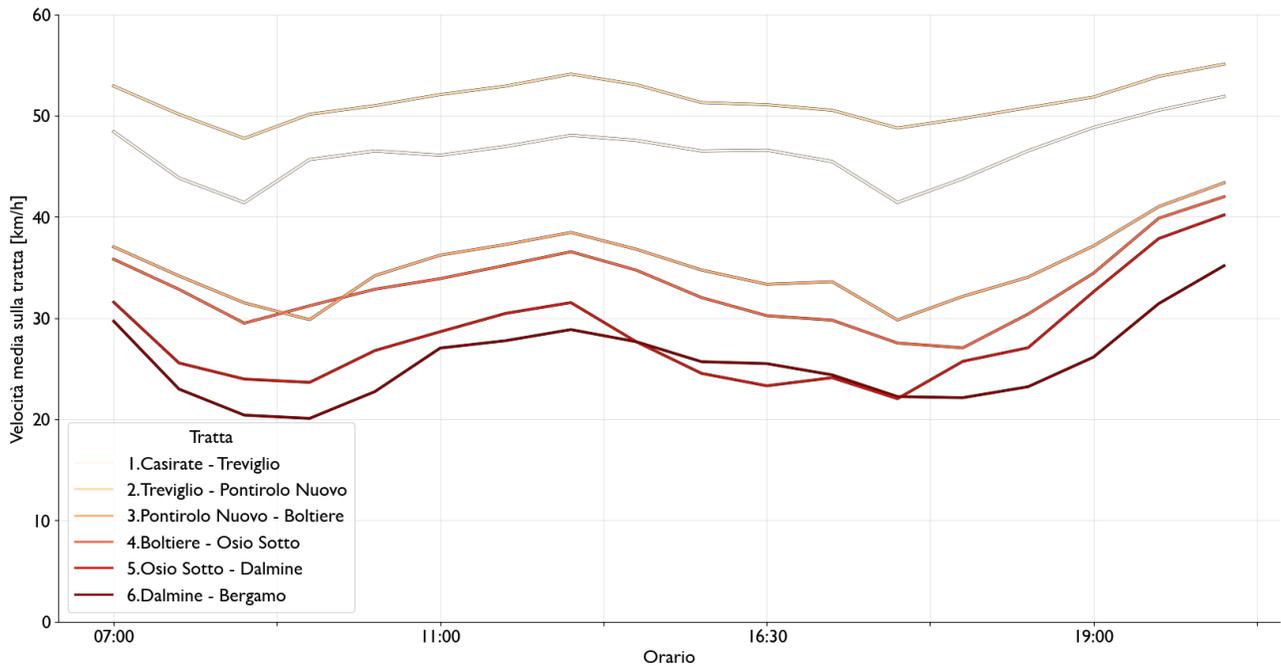


Figura 20 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Casirate e Bergamo, distinta per sotto-tratta

Direzione Casirate

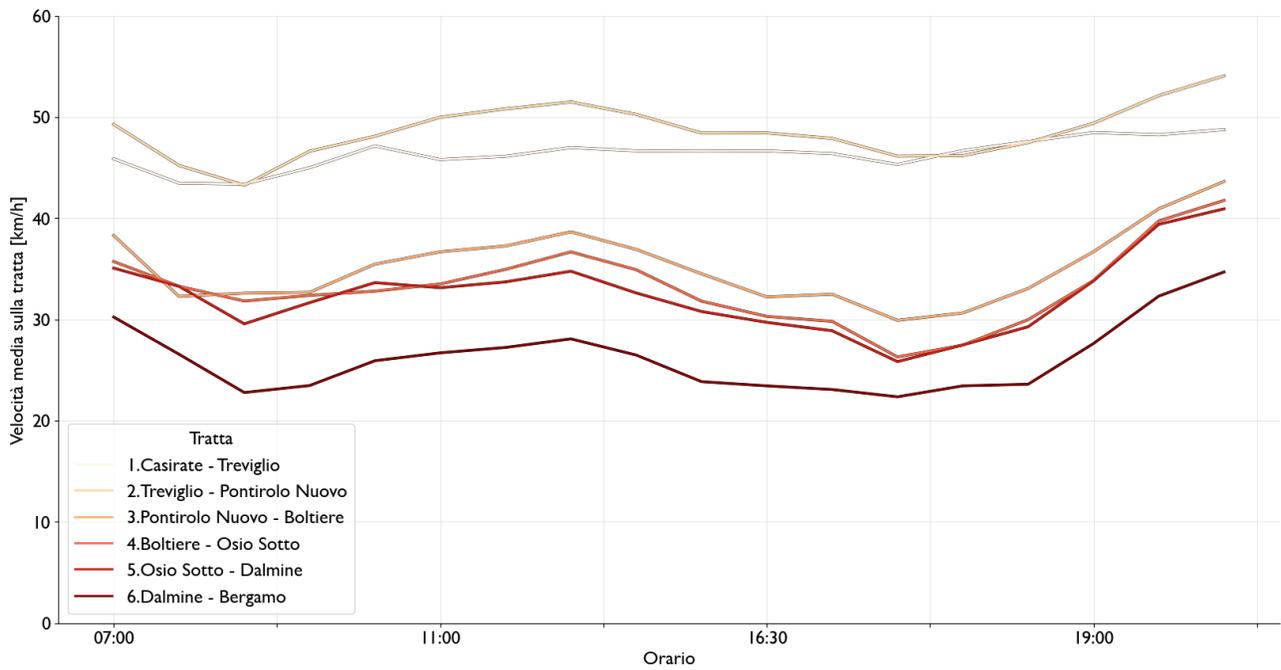


Figura 21 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Casirate, distinta per sotto-tratta

Direzione Bergamo

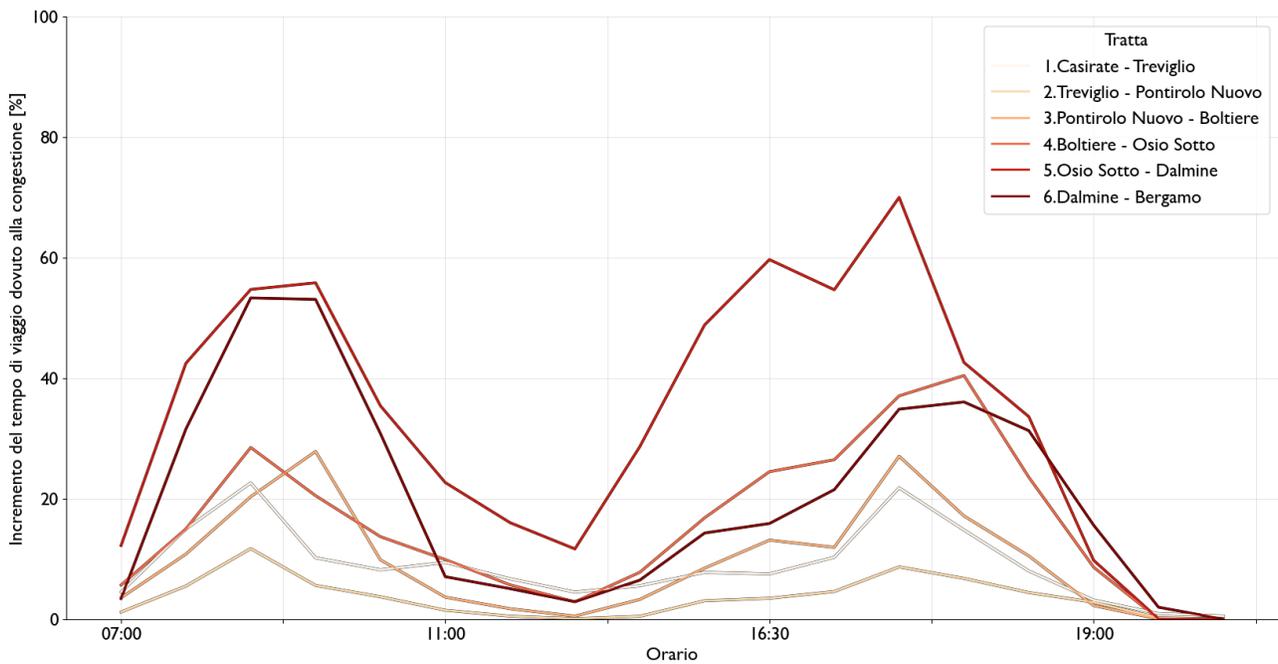


Figura 22 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Casirate e Bergamo, distinta per sotto-tratta

Direzione Casirate

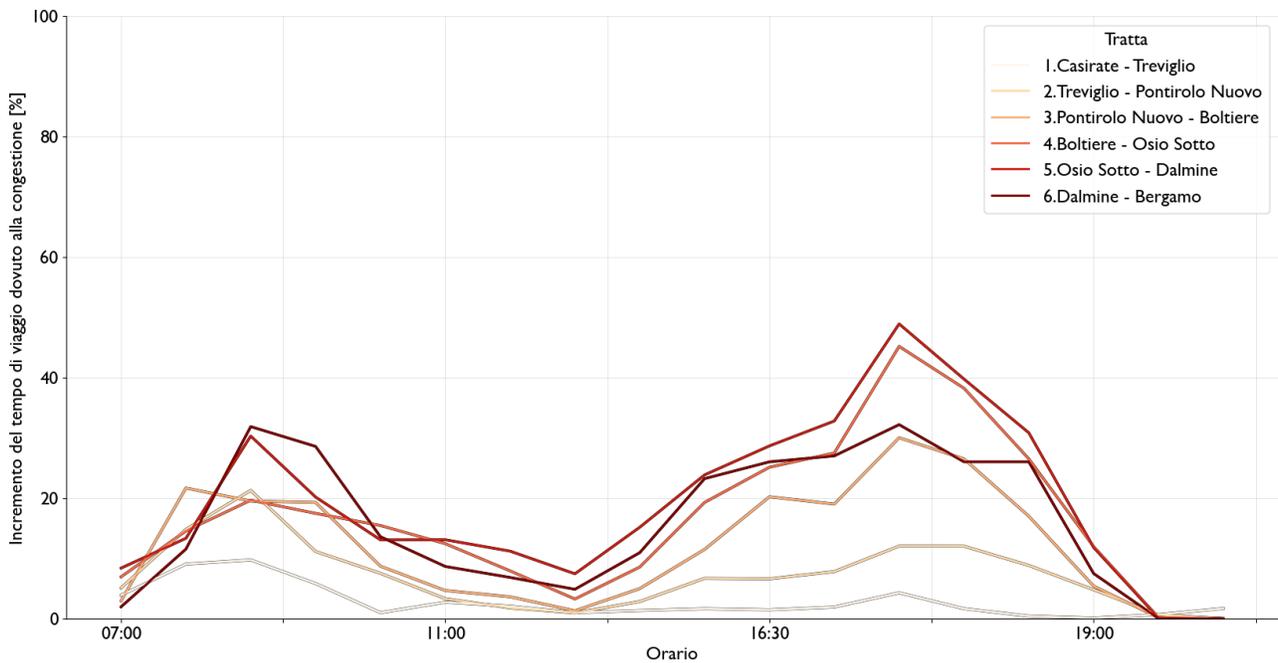


Figura 23 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Casirate, distinta per sotto-tratta

Problemi di accessibilità a Bergamo

Nella sezione precedente è stato esposto che uno dei problemi principali individuati da questa analisi è proprio la difficoltà a procedere dalla Tangenziale Sud verso il centro di Bergamo, il che si riflette di conseguenza anche sulle prestazioni della rete stradale circostante. Per avere una visione più dettagliata, è qui riportato un approfondimento specifico sull'ultima tratta in accesso a Bergamo. Considerando tre percorsi alternativi, da Stezzano, da Dalmine e attraverso la A4, viene ripetuta la stessa analisi che per le tratte complete, confrontando tempo di viaggio, velocità media e tempo perso a causa della congestione.

Il primo fatto notevole in Figura 24 e Figura 25 è che il tempo di viaggio è simile per tutti e tre i percorsi. Questo è un fenomeno ben noto: in ora di punta la rete stradale tende a saturarsi, facendo sì che tutti i percorsi alternativi abbiano un tempo di viaggio analogo. Tecnicamente si parla di "equilibrio". Non solo i tre percorsi hanno un comportamento simile fra di loro, ma anche le prestazioni della rete sono analoghe fra l'ora di punta del mattino e quella del pomeriggio, così come avviene anche per le due direzioni di marcia. In termini assoluti l'ora di punta della mattina in direzione Bergamo è ancora la situazione con maggiore congestione, ma la differenza con gli altri casi è limitata in confronto alle tratte più esterne a Bergamo. In questo caso il problema sembra proprio l'eccesso di veicoli rispetto alla capacità nominale della rete stradale.

Dai grafici è possibile anche notare che, in ora di punta il tempo di viaggio lungo il percorso via autostrada A4 è in media uguale e in alcuni casi superiore a quello della viabilità ordinaria. In più, nonostante oltre metà del percorso sia costituito da autostrada o svincoli, la velocità media in ora di punta crolla ampiamente sotto i 30 km/h: infatti la tratta via A4 è quella che soffre maggiormente gli effetti della congestione, con un allungamento del tempo di viaggio che nell'ora di punta mattutina sfiora l'80%. Di nuovo, questi dati suggeriscono che, nonostante la presenza di infrastruttura autostradale, nelle fasce orarie di maggior carico veicolare, questa sia inefficace nel garantire un significativo risparmio di tempo.

Direzione Bergamo

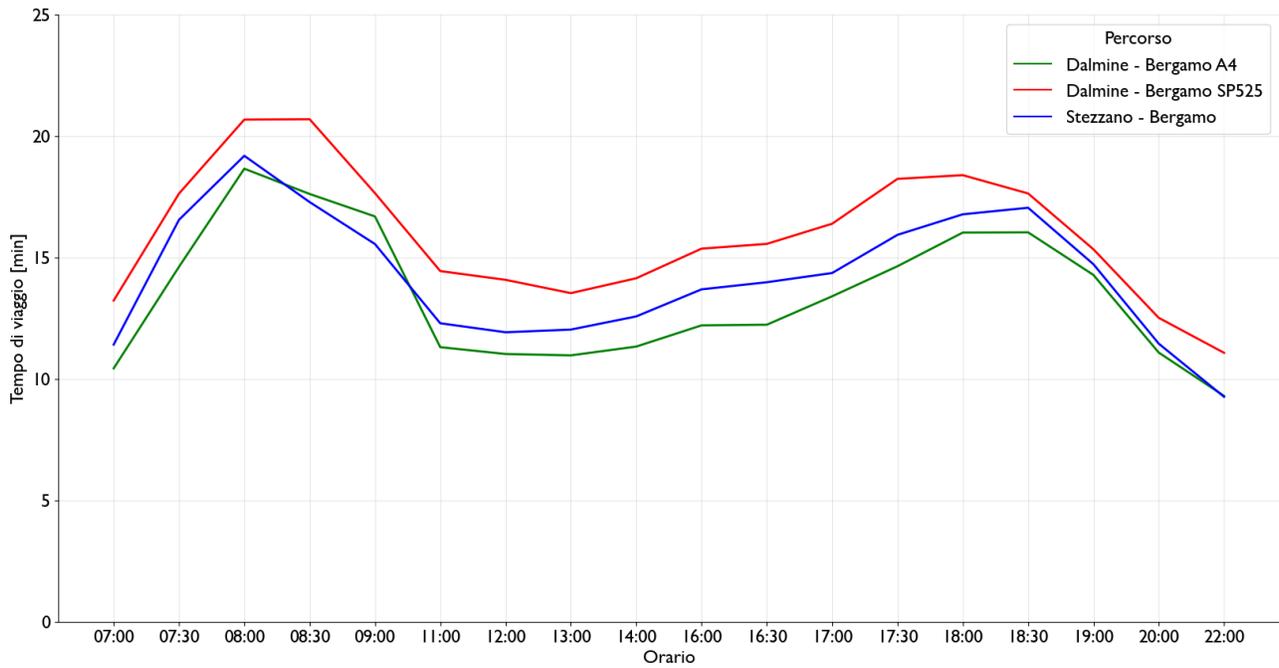


Figura 24 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra la Tangenziale Sud e Bergamo, distinto per percorso alternativo

Direzione Treviglio

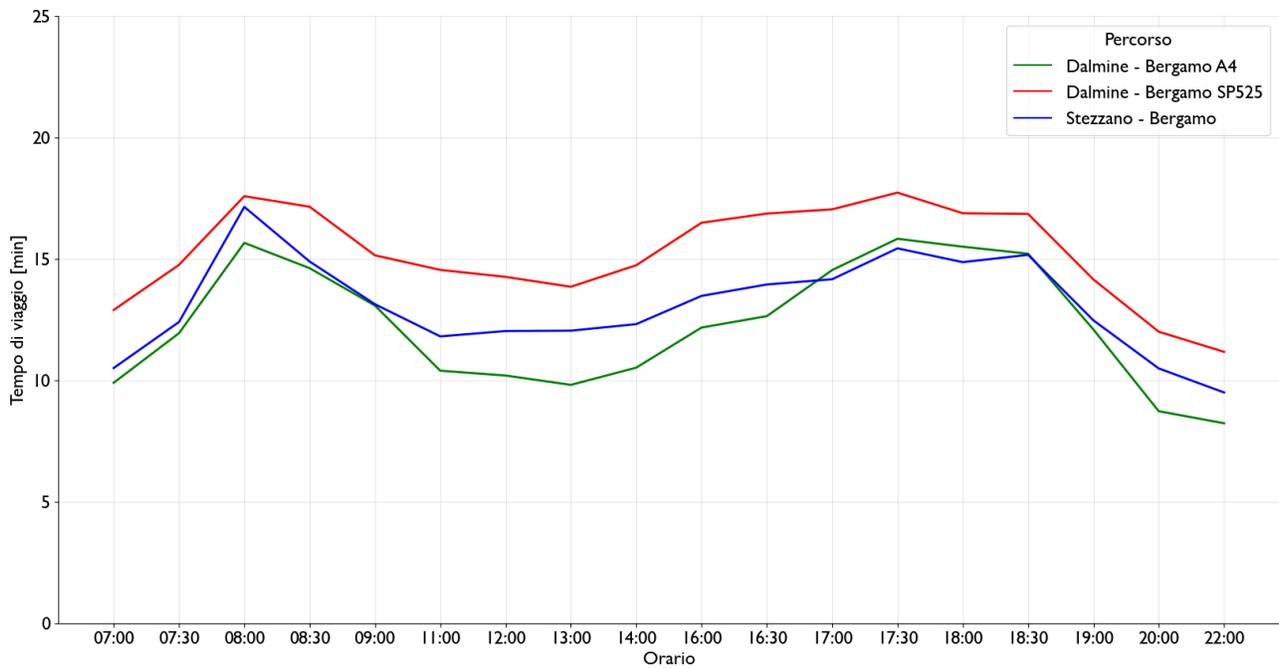


Figura 25 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e la Tangenziale Sud, distinto per percorso alternativo

Direzione Bergamo

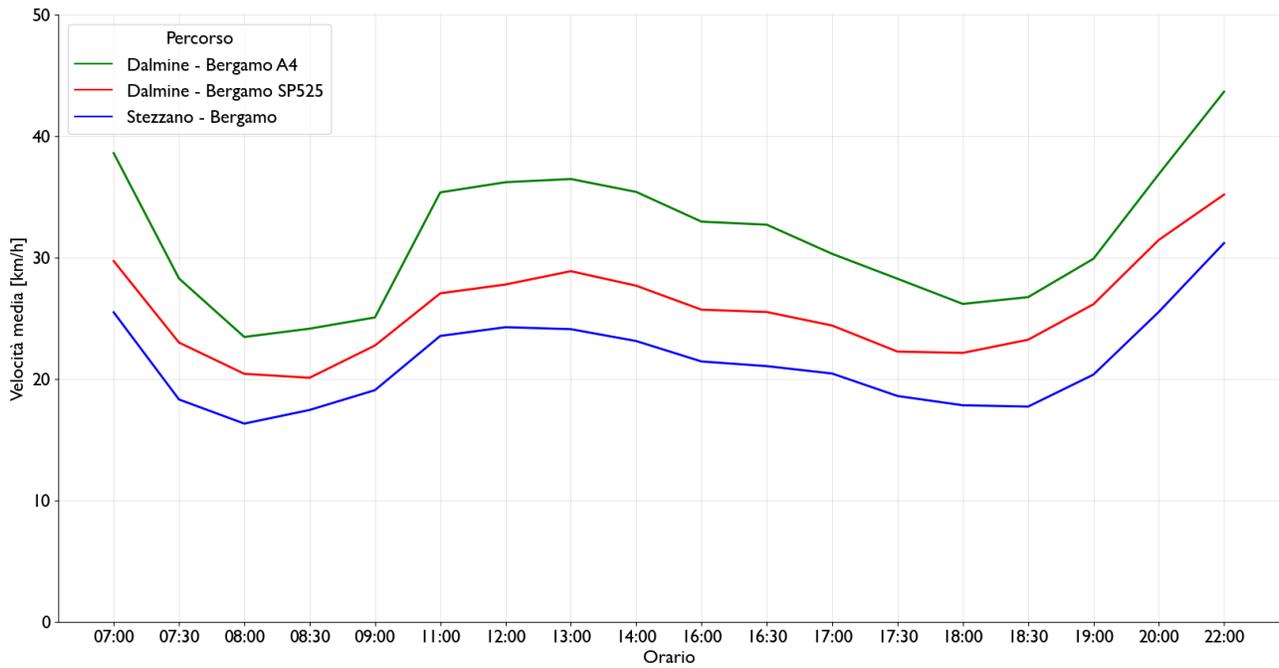


Figura 26 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra la Tangenziale Sud e Bergamo, distinta per percorso alternativo

Direzione Treviglio

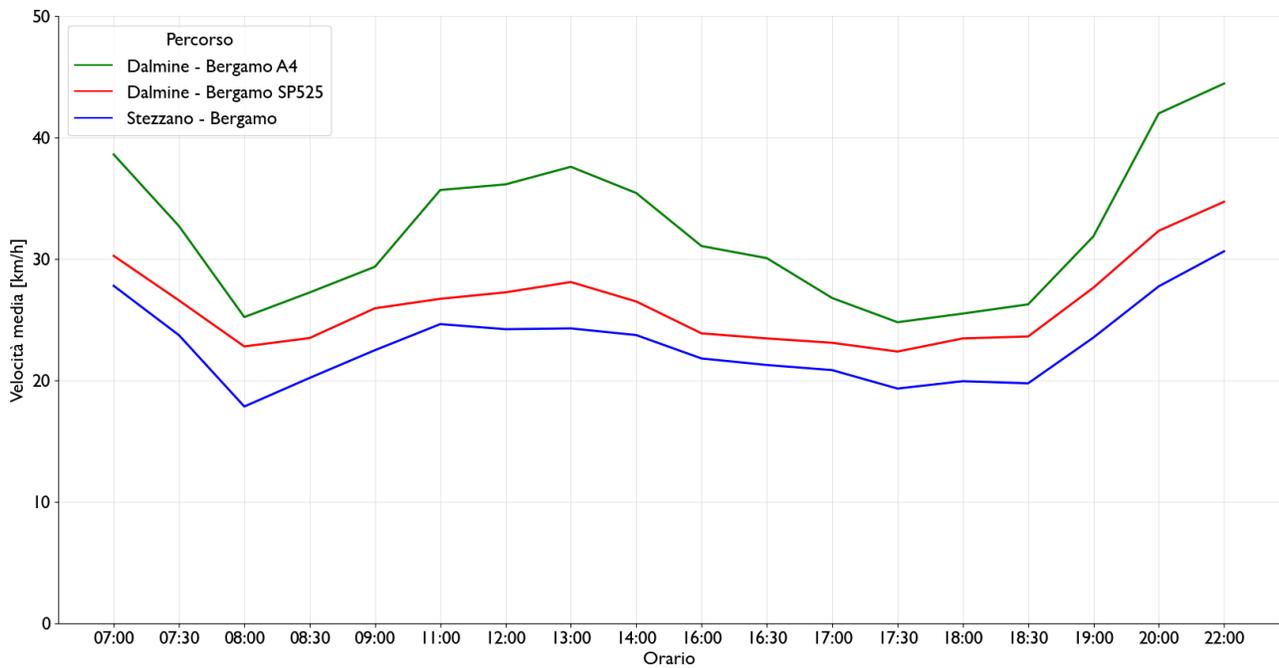


Figura 27 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e la Tangenziale Sud, distinta per percorso alternativo

Direzione Bergamo

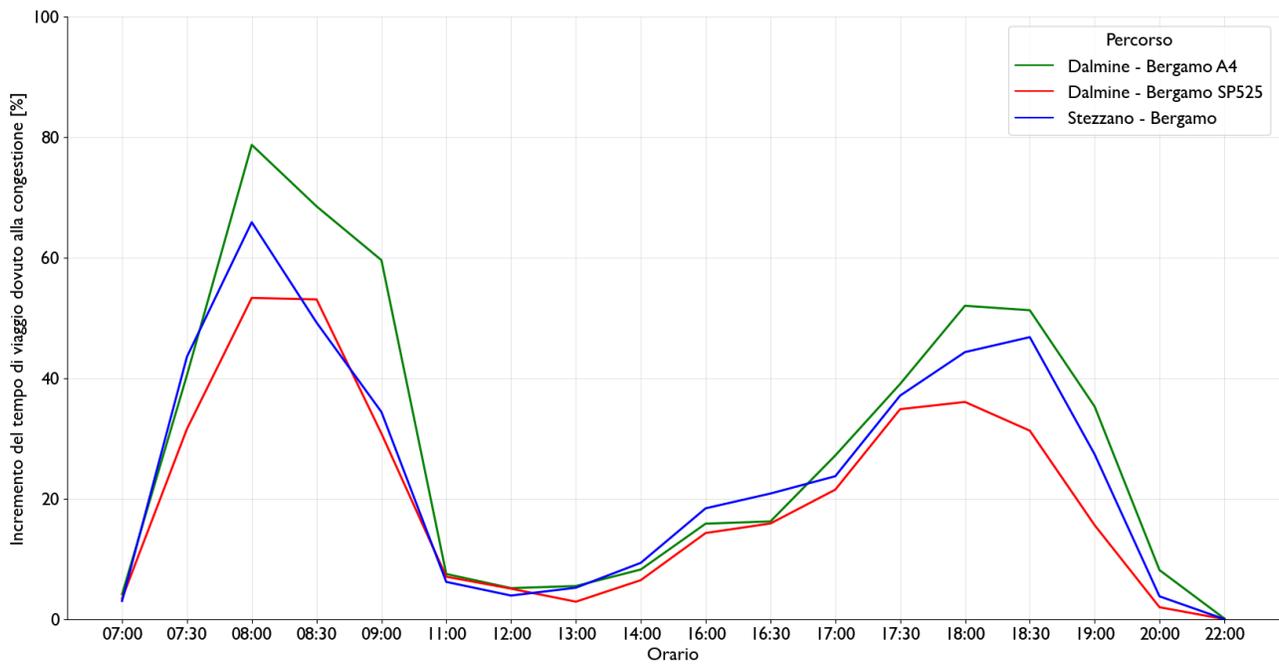


Figura 28 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra la Tangenziale Sud e Bergamo, distinta per percorso alternativo

Direzione Treviglio

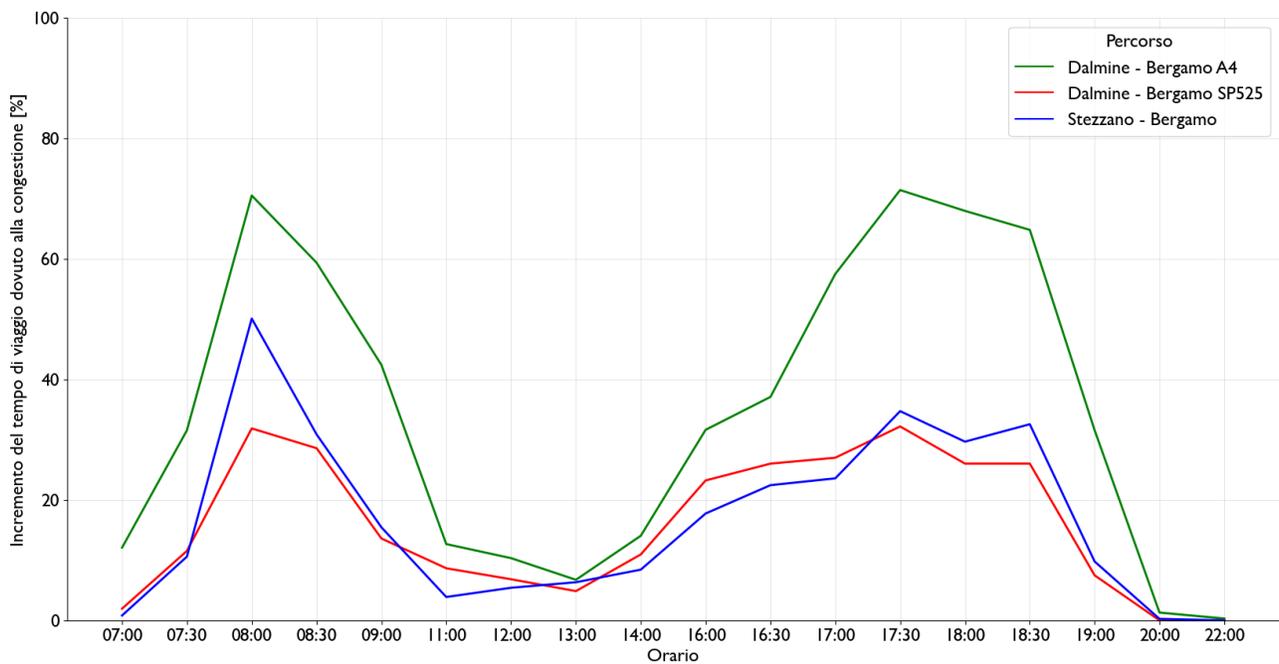


Figura 29 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e la Tangenziale Sud, distinta per percorso alternativo

Conclusioni

Ricapitolando il processo, nel corso di circa sei mesi da agosto 2024 a febbraio 2025, sono stati raccolti quotidianamente e più volte al giorno i dati di tempo di viaggio da Google Maps per tre percorsi dal quadrante sud-ovest della provincia al centro di Bergamo. Questi dati sono stati analizzati nelle dimensioni dello spazio e del tempo per estrarre informazioni sulle prestazioni della rete stradale e su come varino. Le analisi hanno evidenziato alcuni punti critici: dai nodi di traffico più congestionati alle difficoltà di accesso alla città di Bergamo, fino alle sfide quotidiane dei pendolari. Comprendere questi aspetti è fondamentale per individuare strategie che rendano la mobilità non solo più facile, ma anche più inclusiva e attenta alle esigenze di chi si muove ogni giorno tra Bergamo e Treviglio.

Ricapitolando i principali risultati dell'analisi dati, emerge chiaramente che:

- 1) Gli spostamenti fra Bergamo e la pianura verso Treviglio sono affetti da problemi di congestione soprattutto nei giorni feriali durante le ore di punta del mattino e della sera.
- 2) Gli effetti della congestione peggiorano man mano che ci si "avvicina" a Bergamo e sono massimi fra la Tangenziale Sud e il capoluogo. Su alcuni percorsi la congestione allunga il tempo di viaggio di quasi l'80% rispetto al caso di assenza di traffico.
- 3) Specialmente durante l'ora di punta del pomeriggio sembra che anche il superamento della Tangenziale Sud causi fenomeni di forte rallentamento del traffico.
- 4) In generale, sembra che le code si propagano proprio da Bergamo e dalla Tangenziale Sud, ossia i nodi in cui la capacità stradale pare essere superata dalla domanda di veicoli.
- 5) Nella Bassa anche durante l'ora di punta la velocità media di viaggio è simile a quella di "flusso libero", il che indica bassi livelli di congestione.
- 6) Oltre ad aumentare il tempo medio di viaggio, la congestione lo rende anche più imprevedibile.

Complessivamente sembra che lungo i percorsi analizzati l'offerta infrastrutturale nella pianura bergamasca sia sufficiente a soddisfare la domanda di mobilità. I problemi nascono dalla difficoltà del polo centrale dell'area metropolitana di Bergamo, che non è in grado di accogliere simultaneamente tutti i veicoli che vorrebbero raggiungerlo, causando code che si propagano verso sud. Il tracciato autostradale proposto fra Treviglio e Dalmine ricalcherebbe, quindi, la parte dei percorsi esistenti più sgombra dal traffico, non eliminando, tuttavia, il rischio che si formino code prima di arrivare allo svincolo di Dalmine.

Non c'è quindi un problema di mobilità "al collasso", ma se si ammette che l'autostrada potrebbe portare ad un risparmio di tempo per alcune relazioni, specialmente sulle lunghe distanze e per il traffico commerciale, è innegabile che pure i benefici per il territorio direttamente impattato dall'infrastruttura siano sfuggibili. Allargando la visuale, nella "Indagine sulla domanda di mobilità delle cittadine e dei cittadini della provincia di Bergamo" dall'Agenzia per il Trasporto pubblico di Bergamo⁴ si legge, infatti, che nel quadrante sud il 64,2% degli

⁴ ISFORT, *Indagine sulla domanda di mobilità delle cittadine e dei cittadini della provincia di Bergamo - Rapporto finale*, 29 ottobre 2024, <https://www.agenziatplbergamo.it/1-rapporto-sulla-mobilita-nel-bacino-dibergamo/>

intervistati non usa il trasporto pubblico perché "Non serve le mie destinazioni". Sembra quindi che, al di là della lentezza e imprevedibilità del traffico privato in accesso a Bergamo, uno dei problemi fondamentali sia proprio la mancanza di alternative all'automobile privata. A partire da questa provocazione questo studio si conclude con l'augurio che l'approccio basato sui dati impiegato per questo lavoro sia di ispirazione per i processi di pianificazione futuri, affinché al centro siano le persone e che l'infrastruttura e il capitale siano solo mezzi, non i fini ultimi, per raggiungere il benessere, la crescita e una migliore qualità di vita.

Indice delle figure

Figura 1 - Percorsi e tratte oggetto dell'analisi.....	3
Figura 2 - Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Treviglio, Casirate e Bergamo	8
Figura 3 - Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, Casirate	8
Figura 4 – Velocità media di viaggio nei giorni feriali fra Treviglio, Casirate e Bergamo.....	9
Figura 5 – Velocità media di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, Casirate	9
Figura 6 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Treviglio, Casirate e Bergamo..	10
Figura 7 - Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, Casirate...	10
Figura 8 - Tempo medio di viaggio nei giorni feriali (linea continua) e festivi (linea tratteggiata) fra Treviglio, Casirate e Bergamo	11
Figura 9 - Tempo medio di viaggio nei giorni feriali (linea continua) e festivi (linea tratteggiata) fra Bergamo e Treviglio, Casirate	11
Figura 10 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Treviglio e Bergamo, distinto per sotto-tratta	14
Figura 11 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, distinto per sotto-tratta	14
Figura 12 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Treviglio e Bergamo, distinta per sotto-tratta....	15
Figura 13 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, distinta per sotto-tratta....	15
Figura 14 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Treviglio e Bergamo, distinta per sotto-tratta	16
Figura 15 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, distinta per sotto-tratta	16
Figura 16 – Distribuzione del viaggio nei giorni feriali fra Treviglio e Bergamo, distinta per sotto-tratta	17
Figura 17 – Distribuzione del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Treviglio, distinta per sotto-tratta.....	17
Figura 18 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Casirate e Bergamo, distinto per sotto-tratta	18
Figura 19 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Casirate, distinto per sotto-tratta	18
Figura 20 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Casirate e Bergamo, distinta per sotto-tratta	19
Figura 21 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Casirate, distinta per sotto-tratta.....	19
Figura 22 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Casirate e Bergamo, distinta per sotto-tratta	20
Figura 23 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e Casirate, distinta per sotto-tratta	20
Figura 24 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra la Tangenziale Sud e Bergamo, distinto per percorso alternativo.....	22

Figura 25 – Tempo medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e la Tangenziale Sud, distinto per percorso alternativo.....	22
Figura 26 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra la Tangenziale Sud e Bergamo, distinta per percorso alternativo.....	23
Figura 27 – Velocità medio di viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e la Tangenziale Sud, distinta per percorso alternativo.....	23
Figura 28 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra la Tangenziale Sud e Bergamo, distinta per percorso alternativo.....	24
Figura 29 – Quota di tempo perso sul totale del viaggio nei giorni feriali fra Bergamo e la Tangenziale Sud, distinta per percorso alternativo.....	24