

## IL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

### *Materiali*



### L'OFFERTA DI MOBILITÀ

*Fabio Corgiat Mecio*



## IL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

### Materiali

#### ***Introduzione***

La riforma urbanistica regionale ha rivoluzionato nei contenuti e nel metodo la pianificazione del territorio lombardo.

L'obbligo imposto ai Comuni di dotarsi di un Piano di Governo del Territorio, in sostituzione del Piano Regolatore Generale previsto dalla precedente legislazione implica una rivisitazione delle scelte urbanistiche di tutti gli Enti locali.

244 Comuni che disegnano negli stessi tempi il loro futuro rappresentano:

- un'occasione storica per modernizzare il rapporto fra cittadini, imprese e territorio,
- un'opportunità strategica per rispondere in maniera diversa dal passato e soprattutto coordinata alla domanda di servizi, spazi, infrastrutture,
- una sfida fondamentale per coniugare l'esigenza dello sviluppo e la necessità della sostenibilità.

La nuova pianificazione ha l'obbligo di confrontarsi ed inserirsi nel disegno del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale con la possibilità di contribuire ad un disegno territoriale più ampio, a suo tempo condiviso.

La contemporaneità della nuova pianificazione urbanistica prevista dalla Regione garantisce la possibilità di raggiungere l'obiettivo della compatibilità delle scelte non solo con il disegno provinciale ma anche con i piani dei Comuni contermini e dello stesso ambito territoriale.

I Piani di Governo del Territorio subiranno le inevitabili incertezze portate dalla novità combinate con le difficoltà di realizzare uno strumento urbanistico così diverso dal passato e molto più articolato; dovranno risolvere le ambiguità (e forse l'inadeguatezza) di alcune parti della legge; saranno costretti a

confrontarsi con la complessità di un Piano che vuole contemporaneamente disciplinare usi del suolo e servizi, economia ed urbanistica; infine dovranno superare le difficoltà di un progetto che deve contestualmente affrontare la domanda presente ed il progetto futuro, per di più con minori poteri di quanti ne attribuiva il vecchio PRG.

I nuovi Piani di Governo del Territorio si rivolgono ad un territorio altamente antropizzato, dove la sostenibilità costituisce un problema e dove le risorse territoriali disponibili sono scarse; d'altra parte devono tentare di colmare alcuni pesanti deficit infrastrutturali ma anche di servizi e, in alcune aree, di spazi per la produzione e la residenza.

Per di più gli Enti Locali, per lo stato della finanza e del debito pubblico, possono contare su risorse economiche sempre più scarse e sono spesso costretti a "vendere" il territorio per sopravvivere.

Sono minacce reali che bisogna lavorare per trasformare in opportunità:

- pianificare insieme o in maniera coordinata consente di risparmiare territorio e comunque di non creare conflitti fra gli usi del suolo;
- erogare servizi con bacino di utenza sovra comunale consente di conseguire economie di scala e/o migliorare la qualità;
- specializzare alcune funzioni al servizio di un consorzio di comuni una permette una redistribuzione dei costi e un livello più alto di prestazioni;
- la scarsità di risorse può favorire il riuso, con benefici per la conservazione del territorio destinato all'agricoltura e con positivi risultati sulla sostenibilità ambientale e sull'assetto del territorio che soffre di troppi immobili dismessi.

Su questi temi Confindustria Bergamo è impegnata. Si strutturato un rapporto sistematico con diversi Comuni fornendo supporti tecnici alle scelte di Piano.

Lo scorso anno ha pubblicato una base dati analitica su tutti gli ambiti della Provincia finalizzata ad evidenziare per ciascuno di essi le vocazioni, i punti di debolezza e le opportunità.

Quest'anno l'attenzione si è concentrata su alcuni aspetti tecnici della predisposizione del Piano di Governo del Territorio che, senza alcuna pretesa di completezza, forniscono spunti di metodo su come affrontare alcune delle novità della nuova pianificazione.

Coerentemente con queste premesse, i criteri che orientano i singoli contributi sono:

- la centralità della domanda dei cittadini e delle imprese,
- la scelta della sostenibilità e, con essa, la valutazione del costo ambientale delle scelte di Piano,
- l'esigenza di utilizzare il meno possibile il territorio non urbanizzato,
- i rischi delle dinamiche demografiche – positive o negative – troppo intense,
- gli effetti della pianificazione sulla già grave crisi della mobilità,
- il ruolo del mercato come fattore di attuazione del PGT,
- l'attenzione al costo ed al valore economico della pianificazione.

*Gino Zambaiti*  
*Vice Presidente Confindustria Bergamo*

Sono stati predisposti i seguenti materiali:

Il contesto

- Il Sistema Informativo Territoriale
- Il paesaggio

Informazioni sulle scelte localizzative

- Il sistema dei servizi
- La domanda di mobilità
- L'offerta di mobilità

I sistemi di gestione

- La perequazione urbanistica
- La certificazione ambientale

L'analisi delle compatibilità

- La Valutazione Ambientale Strategica
- L'analisi del bilancio del Comune: dalla contabilità finanziaria ad un metodo economico strategico

## L'OFFERTA DI MOBILITÀ

*Fabio Corgiat Mecio*

### *Indice*

Premessa

1. Obiettivi

2. Metodologia

3. Risultati

### Premessa

È ormai assodata la necessità di definire in modo complementare le politiche localizzative di residenze, attività e servizi e quelle dei trasporti<sup>1</sup>.

La diffusione dell'automobile ha consentito alla popolazione di risiedere a distanze sempre maggiori dai luoghi di lavoro, studio, svago comportando di fatto un incremento della percorrenza media giornaliera procapite, passata dai 5 Km del 1958, ai 17 del 1971 ai 35 attuali. In termini temporali, la dilatazione degli spazi della mobilità sistematica, che in un primo periodo si è svolta a costi zero ovvero a parità di tempo impiegato risultava possibile incrementare la distanza, già da qualche tempo ha assunto segno inverso, con i tempi di viaggio che dagli anni '70 ad oggi sono più che raddoppiati ed attualmente si aggirano sui 60 minuti<sup>2</sup>. Le prospettive sono poi tutt'altro che confortanti con la velocità media che sulle strade lombarde negli orari di punta, in assenza di significativi interventi, passerà dai 37 Km/h del 2005 ai 23 del 2010 per arrivare ai 13 del 2015<sup>3</sup>.

Per invertire la tendenza occorre da una parte potenziare l'offerta infrastrutturale laddove si evidenzia il maggiore deficit tra domanda e offerta, ma soprattutto, al fine di evitare il riproporsi della medesima situazione, armonizzare le scelte

---

<sup>1</sup>Tale principio, declinato in forme diverse, si ritrova pressoché ad ogni i livelli della pianificazione/programmazione sovralocale. Per quanto riguarda Regione Lombardia il principio può essere ricondotto al macro-obiettivo "riequilibrare il territorio della Regione" e all'obiettivo n° 13 "Realizzare, per il contenimento della diffusione urbana, un sistema policentrico di centralità urbane compatte ponendo attenzione al rapporto tra centri urbani ed aree meno dense, alla valorizzazione dei piccoli centri come strumenti di presidio del territorio, al miglioramento del sistema infrastrutturale, attraverso azioni che controllino l'utilizzo estensivo del suolo", del nuovo strumento di programmazione territoriale il PTR, attualmente in fase di predisposizione. Per quanto invece concerne la Provincia di Bergamo l'attuale Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale prevede la "Promozione di politiche integrate territorio-ambiente-trasporti" (azione strategica 28).

<sup>2</sup> Dati European Environment Agency

<sup>3</sup> Elaborazione del Sole 24-Ore su dati Confindustria Lombardia



relative alla quantificazione e localizzazione degli insediamenti con la struttura del sistema di mobilità esistente e di previsione.

Il saggio propone una valutazione prestazionale del sistema viabilistico provinciale e pertanto può essere utilizzato per individuare gli ambiti che necessitano un potenziamento e, congiuntamente allo scritto relativo alla domanda di mobilità, per valutare la sostenibilità di specifiche scelte insediative. La scelta di limitare la valutazione dell'offerta di mobilità al sistema viabilistico stradale, risponde ad una logica di prevalenza dal momento in cui in provincia di Bergamo l'impiego del mezzo privato risulta preponderante come testimonia l'81,4 % registrato nel 2001 per la mobilità casa lavoro<sup>4</sup>.

I dati di base sono stati forniti dalla Provincia di Bergamo la quale ha implementato un sistema di monitoraggio dei flussi veicolari costituito da 32 postazioni afferenti a 23 strade extraurbane che registrano i flussi orari bidirezionali distinti per 8 classi di veicoli ventiquattro ore su ventiquattro per 365 giorni all'anno.

Lo scritto è strutturato in tre parti, la prima dedicata alla definizione degli obiettivi, la seconda alla presentazione della metodologia utilizzata, mentre nell'ultima parte trovano spazio i risultati.

### **1. Obiettivi**

Si propone una valutazione prestazionale del sistema viabilistico stradale della provincia di Bergamo, declinata sia in termini assoluti, attraverso indicatori che definiscono la funzionalità di un tratto stradale, sia in termini relativi ovvero comparando diversi assi stradali o ambiti territoriali. Le declinazioni rispecchiano i differenti impieghi in cui può essere utilizzata la valutazione a cui corrisponde una diversa "affidabilità" del risultato. La valutazione comparativa, conseguentemente sia a problemi di trasposizione metodologica sia all'influenza dei fattori locali non rilevabili a questa scala di analisi, garantisce

---

<sup>4</sup> Dati del 14 censimento ISTAT Popolazione e abitazioni

maggiori margini di accuratezza rispetto alla valutazione per singolo segmento direzionale, la quale di contro offre una lettura quantitativa dell'utilizzo dell'infrastruttura, della capacità residua o di eventuali quote eccedenti i livelli di saturazione.

La valutazione è stata realizzata considerando i dati rilevati da 31 postazioni<sup>5</sup> afferenti 23 strade di interesse territoriale, quindi non consente di fotografare l'esatta condizione di ciascun segmento stradale della provincia di Bergamo, ma garantisce una lettura complessiva della struttura portante del sistema viabilistico provinciale. Il sistema di monitoraggio copre tutte le principali direttrici provinciali, quando necessario attraverso più postazioni localizzate nei diversi tratti caratteristici, per esempio nel caso della Valle Seriana ad un primo rilevamento nel tratto della conurbazione di Bergamo posto all'altezza del comune di Torre Boldone, ne segue uno in media valle ad Albino, uno nell'alta Valle a Ponte Nossa, a cui si aggiunge un'ultima postazione lungo la direttrice per la Valle di Scalve, localizzata nel comune di Onore. Non sono invece generalmente presenti postazioni lungo le alternative agli assi principali, nell'esempio della Val Seriana la direttrice di Villa di Serio – Pradalunga – Albino, anche se stante la capacità auto regolativa dei flussi veicolari, in questi casi possono essere impiegati gli indicatori prestazionali relativi ai tratti principali di cui rappresentano una variante. Non sarà quindi possibile quantificare il flusso veicolare transitante su assi alternativi, ma si potrà comunque approssimare con ragionevole sicurezza se il flusso è tendenzialmente, libero, rallentato o bloccato. Sarà pertanto cura dell'utilizzatore finale arricchire la valutazione considerando l'influenza di fattori locali.

Si sottolinea infine che la valutazione è stata svolta impiegando i valori rilevati tra il lunedì e il venerdì che pertanto rispecchiano la situazione di un giorno medio lavorativo<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup>Non è stato possibile utilizzare i dati della postazione di Canonica d'Adda posta al Km 15+300 dell'ex s.s. 525 a causa di un guasto.

<sup>6</sup> Al fine di pervenire ad una situazione quanto più possibile tipica i valori sono stati calcolati, nella maggior parte dei casi sulla media di quattro settimane di quattro diversi mesi (gennaio, aprile, luglio ed ottobre), in

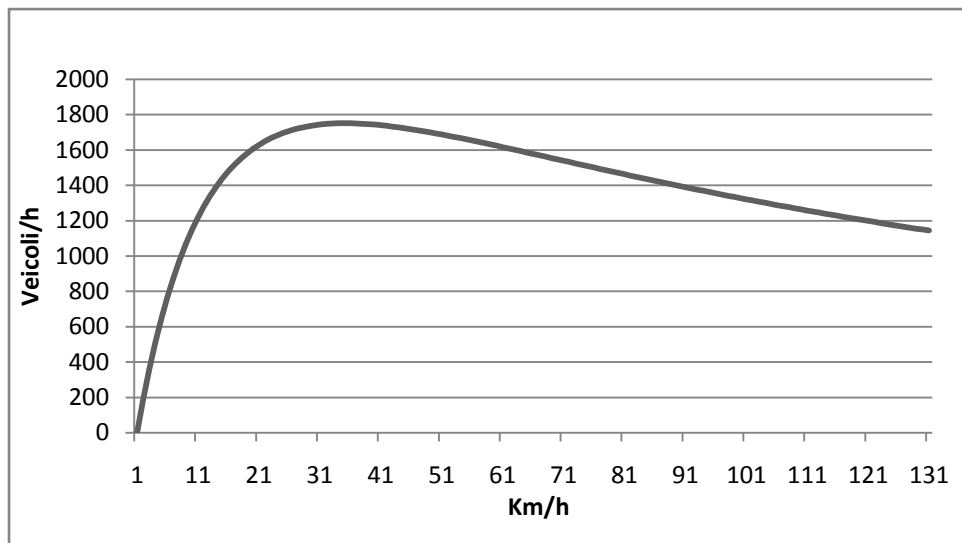
## 2. Metodologia

La valutazione prestazionale di una strada comporta l'analisi comparata di due aspetti, le caratteristiche dell'infrastruttura e quelle del traffico che vi transita. In particolare del primo aspetto interessa la capacità, ovvero quanti veicoli possono transitare in un'unità di tempo (veicoli ora o veicoli giorno), del secondo il flusso equivalente, ovvero occorre ricondurre alle caratteristiche di un'unica categoria tipologica (l'autovettura) la differente popolazione della strada (veicoli commerciali, veicoli per il trasporto merci, ecc).

La capacità di una strada, misurata in numero di veicoli che possono percorrere in un'unità di tempo (1 ora) una determinata sezione di riferimento (1 Km), è legata alla velocità ed alla densità dei veicoli che l'attraversano. La capacità di un segmento stradale dipende dal tempo che impiegano i veicoli per liberare lo spazio di riferimento e da quanti veicoli possono occupare contemporaneamente la stessa striscia stradale. La relazione che lega velocità e densità alla capacità non è lineare in quanto è condizionata dalle caratteristiche del vettore, ovvero dal fatto che ogni veicolo risulta slegato dall'altro e che la distanza di sicurezza tra un veicolo e l'altro cresce al crescere della velocità. Così se al crescere della velocità diminuisce il tempo che ciascun veicolo impiega a percorrere la sezione stradale di riferimento, dall'altra aumenta lo spazio occupato da ciascun veicolo e pertanto si riduce il numero di veicoli che possono contemporaneamente occupare la stessa unità stradale.

---

qualche caso utilizzando i dati della settimana che più si avvicina alla media annuale (settimana centrale del mese di ottobre).



Il grafico riportato consente di comprendere agevolmente la relazione tra velocità dei veicoli e capacità dell'infrastruttura, di come al crescere della prima inizialmente cresca anche la seconda fino a raggiungere la soglia massima di 1.753 veicoli alla velocità di 34 Km/h e di come questa decresca poi lentamente fino a raggiungere la capacità minima di 1.145 veicoli corsia a 130 Km/h.

Ribaltando i termini della questione, se una strada progettata per supportare un certo volume di traffico a determinate condizioni di velocità subisce il progressivo incremento dei flussi, dapprima si avrà un aumento dei transiti accompagnato alla riduzione della velocità di percorrenza, successivamente oltre un determinato livello di saturazione, l'ulteriore incremento della domanda comporterà l'innescare di meccanismi di riflusso che porteranno all'ulteriore riduzione della velocità media fino al caso estremo della strada completamente bloccata in cui la densità è massima (quasi tutto il segmento stradale è occupato da autovetture) ma velocità e capacità tendono a zero.

Per il calcolo della capacità il manuale americano sulla capacità delle strade<sup>7</sup>, la cui metodologia è stata in parte impiegata in

<sup>7</sup> L'Highway Capacity Manual, di cui in questo caso è stata impiegata la versione del 2000, è riconosciuto quale standard di riferimento internazionale. Il DM 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche

questo studio, prevede una prima differenziazione tra segmenti stradali con flusso ininterrotto e segmenti stradali con flusso interrotto. I primi presentano caratteristiche (corsie di accelerazione, e decelerazione, ecc) tali per cui i flussi in entrata interferiscono in modo limitato con quelli in transito, mentre i secondi sono caratterizzati dalla presenza di intersezioni. Il manuale americano prevede un flusso massimo pari a 1.600 veicoli ora per corsia per flussi ininterrotti che però corrisponde al più basso livello di servizio garantito da una strada prima del collasso e deve quindi essere considerato come soglia limite anche perché, come abbiamo visto, è associato ad una velocità massima teorica di soli 62 Km/h.

Nel corso del sopralluogo per la determinazione della posizione delle postazioni di rilevamento nei pressi delle stesse sono state individuate 36 intersezioni di cui 18 rotatorie, 17 semaforizzazioni, 1 stop ed 1 passaggio a livello ferroviario quindi su 64 flussi direzionali più della metà sono caratterizzati da flussi interrotti. Il calcolo della capacità per flussi interrotti ha pertanto richiesto l'impiego di metodologie mirate rispetto alla tipologia delle intersezioni. Nel caso delle semaforizzazioni il flusso libero orario viene ridotto rispetto all'effettivo periodo di verde, pertanto la capacità di un'intersezione con tempi di verde e rosso rispettivamente di 60 e 30 secondi da 1.600 si riduce a 1.021 veicoli ora ( $1600 * 60 / (60+30+4)$ ). Per quanto concerne le rotatorie invece la capacità di un braccio è strettamente connessa ai flussi provenienti dagli altri bracci e intersecanti il flusso oggetto di quantificazione. In questo caso la determinazione dei flussi intersecanti, stante l'impossibilità di monitorare tali valori, è stata svolta considerando i flussi disponibili, poi distribuiti secondo un rapporto gerarchico ai diversi bracci della rotatoria. La determinazione della capacità di un'intersezione con precedenza assoluta sulla strada di innesto ha richiesto la stima direzionale dei flussi in uscita rapportata ai flussi caratterizzanti l'asse principale. Infine la riduzione di capacità determinata dalla presenza di un passaggio a livello ferroviario ha comportato una valutazione simile a quella svolta per le semaforizzazioni ma differenziata sulla base delle

---

per la costruzione delle strade" si rifà esplicitamente ad alcuni parametri dello stesso.

differenti chiusure rilevate nel corso delle ventiquattro ore della giornata.

Il calcolo del flusso equivalente si rende necessario nel caso della valutazione prestazionale di una strada in quanto mezzi differenti presentano caratteristiche dimensionali e prestazioni differenti, tali da influenzare le variabili in gioco. Un autoarticolato può essere lungo quanto quattro autovetture, impiega molto più tempo per raggiungere la velocità di crociera e le sue prestazioni sono molto più influenzate da caratteristiche dell'infrastruttura e del tracciato come larghezza o pendenza. Il flusso equivalente è stato pertanto calcolato attraverso la formula del manuale americano secondo la quale esso dipende dal numero assoluto di mezzi pesanti presenti, da quanto essi incidono rispetto al flusso veicolare complessivo a cui si aggiunge un fattore peggiorativo diversificato rispetto alla quantità totale di transiti ed alla morfologia territoriale.

In ultimo flussi e capacità dei differenti assi stradali sono stati rapportati al fine di determinare, in linea con quanto previsto dal manuale americano il livello di servizio offerto. Il manuale prevede cinque livelli di servizio A, B, C, D, E ordinati dal migliore al peggiore ed un ulteriore livello F che è quello dei flussi instabili. I livelli di servizio sono stati determinati considerando il rapporto flusso/capacità rispetto alle soglie limite riportate in tabella:

Livello di servizio	Flusso/capacità
A	$< 0,2$
B	$0,2 - 0,45$
C	$0,45 - 0,7$
D	$0,7 - 0,85$
E	$0,85 - 1$
F	$> 1$

Livelli di servizio elevati richiedono bassi livelli di sfruttamento con conseguente sovradimensionamento delle infrastrutture. Al fine di agevolare il dimensionamento delle infrastrutture in fase di progettazione il DM 5 Novembre 2005 prevede specifici livelli di servizio per le diverse tipologie di infrastrutture, utilizzati nel prosieguo come indicatore prestazionale.

Classe strada	Livello di Servizio minimo
Autostrade – extraurbane	B
Autostrade – urbane	C
Extraurbane principali	B
Extraurbane secondarie	C
Urbane di scorrimento	E
Urbane di quartiere	E
Locali – extraurbane	C
Locali – urbane	E

### 3. Risultati

Su 641.680 flussi veicolari giornalieri rilevati, 144.135 pari al 22% circa risultano essere in coda, 261.127 ovvero il 41% di quelli complessivi sono almeno rallentati<sup>8</sup>.

Il 25% dei transiti, ovvero 159.187 si concentrano in sole quattro ore ovvero tra le 7 e le 9 del mattino e tra le 17 e le 19 di sera; di questi risultano in coda il 25% ovvero 40.023 flussi e almeno rallentati 86.009 pari al 54% dei transiti registrati nelle quattro ore di punta.

Il traffico si concentra in pochi ambiti dove si manifesta dilatato per diverse ore.

Le code interessano 15 flussi direzionali su un totale di 62 considerati, dove si manifestano un totale di 146 ore caratterizzate da traffico bloccato pari in media a 9,7 ore per segmento direzionale. Il flusso caratterizzato da code rappresenta il 57% del traffico giornaliero medio registrato nelle postazioni in cui si manifesta almeno un'ora di coda. Tre flussi direzionali presentano code fino ad un massimo di 4 ore giornaliere, sei sono caratterizzati da code comprese tra 7 e 11

---

<sup>8</sup> Le condizioni di traffico sono state valutate sulla base dell'indicatore flusso capacità: si verificano condizioni di coda quando l'indicatore presenta valori uguali o superiori a 1 – quindi quando il flusso ha eguagliato o superato la capacità della strada – condizioni di traffico rallentato quando tale indicatore non soddisfa i valori minimi imposti dal DM 5 novembre 2005.

ore, mentre altri sei flussi direzionali presentano code per 12 o più ore al giorno.

Condizioni di traffico almeno rallentato caratterizzano 37 flussi direzionali su 62 per un totale di 313 ore, corrispondenti ad una media di 8,5 ore di traffico almeno rallentato per segmento direzionale. I flussi almeno rallentati rappresentano il 55% dei flussi giornalieri registrati lungo segmenti direzionali che presentano almeno un'ora di traffico condizionato. Nove flussi direzionali sono caratterizzati da condizioni di traffico almeno rallentato fino a 2 ore, sette da 3 a 4, tre da 5 a 6 mentre ben 18 flussi presentano rallentamenti per almeno 11 ore al giorno.

Utilizzando la metodologia del manuale americano al fine del calcolo del livello di servizio<sup>9</sup> emergono i seguenti risultati. Considerando i volumi di traffico diurno medio, ovvero quelli registrati tra le 7 e 19, sette flussi direzionali ricadono in classe A, ventidue in classe B, quindici in classe C, cinque in classe D, tre in E, infine altri undici sono attribuiti alla classe dei flussi instabili, la F. In questo caso il risultato è in parte "diluito" dalla dilatazione dei tempi di valutazione (eventuali eccessi di domanda delle ore di punta vengono compensati dalle capacità residue della fascia di morbida giornaliera), è comunque utile per fare emergere le situazioni più critiche, quelle in cui sostanzialmente si manifestano problemi di traffico lungo tutto l'arco della giornata. Considerando invece il valore massimo orario rilevato per ciascun flusso direzionale, che quindi individua la condizione peggiore che può verificarsi nel corso della giornata, nessun flusso direzionale ricade in classe A, quindici ricadono in classe B, dodici nella C, sette nella D, tredici nella E a cui si aggiungono quindici flussi direzionali rilevati in classe F. Le ore più critiche risultano quelle serali, seguite dalle ore di punta della mattina, infatti la peggiore condizione della giornata si verifica tra le 18 e le 20 in ventinove postazioni direzionali e tra le 7 e le 9 in altre tredici postazioni, mentre i restanti picchi risultano distribuiti in ore diverse della giornata.

---

<sup>9</sup> Rimandando al capitolo dedicato alla metodologia per eventuali approfondimenti, si ricorda che il livello di servizio è stato calcolato considerando il rapporto tra flusso equivalente e capacità dell'infrastruttura.



In termini di volume di traffico in nove postazioni direzionali si rilevano flussi equivalenti giornalieri superiori a 15.000, transiti compresi tra i 10 e i 15.000 in venticinque postazioni, tra i 5 e i 10.000 in ventuno e infine risultano interessate da flussi inferiori a 5.000 veicoli giorno sette postazioni. Accorpendo i flussi bidirezionali delle 31 postazioni, nove assi presentano flussi giornalieri maggiori di 25.000, dodici compresi tra 15 e 25.000 e dieci inferiori a 15.000 veicoli.

Secondo le chiavi di lettura esposte è possibile svolgere qualche considerazione circa le condizioni specifiche del sistema viabilistico della provincia di Bergamo.

Sono stati individuati tre livelli di criticità del sistema viario provinciale, un primo livello caratterizzato da flussi molto elevati e condizioni di traffico in coda sostanzialmente lungo tutto l'arco della giornata, un secondo livello caratterizzato da flussi elevati, condizioni di traffico rallentato durante la fascia diurna e condizionato nelle ore di punta, un terzo livello caratterizzato da flussi cospicui ma non particolarmente intensi e condizioni di traffico rallentato per alcuni limitati periodi.

Condizioni di estrema criticità possono ricondursi a sei direttrici stradali di collegamento tra capoluogo, hinterland e territorio provinciale caratterizzate da elevati flussi veicolari – circa 32.500 veicoli equivalenti, il 70% dei quali si trova in condizioni di coda – traffico condizionato per buona parte della giornata e livelli di servizio nella classe peggiore anche nella media diurna:

- la s.p. 35 Bergamo – Nembro;
- l'ex s.s. 470 Bergamo – Almè;
- l'ex s.s. 342 Bergamo – Lecco;
- l'ex s.s. 525 Bergamo – Dalmine;
- la s.p. 761 Nembro – Clusone;
- la s.p. 89 Bergamo – Trescore.

La direttrice della Valle Seriana, con un traffico giornaliero medio di 41.094 veicoli, presenta la domanda complessiva più elevata, pari ad una media diurna di 2.436 veicoli ora, con una punta massima 2.619 veicoli transitanti tra le 18 e le 19 ed un numero di ore di coda pari a 14. Considerando le singole direttrici emerge la maggiore criticità di quella relativa al

capoluogo la quale presenta un rapporto flusso capacità diurno pari a 1,17 contro l'1,04 registrato in senso opposto ed una punta massima di 1,29 contro l'1,18 del flusso per Clusone. In entrambi i casi invece le quattro ore di punta presentano condizioni di traffico fermo, mentre le ore di traffico bloccato e rallentato sono rispettivamente 14 e 15 per la direttrice del capoluogo, 10 e 14 per quella opposta.

Sulla direttrice della Valle Brembana si registrano flussi giornalieri di 36.012 veicoli, mediamente 2.138 all'ora nella fascia diurna con una punta massima per le sette di sera di 2.599 veicoli. Anche in questo caso la discrepanza tra domanda e offerta è molto elevata con il rapporto flusso capacità che raggiunge quota massima di 1,49 collocando la Bergamo – Almé nella condizione peggiore a livello provinciale. Rispetto ai flussi direzionali la direttrice per Bergamo risulta messa un po' meglio di quella per la valle, per via di una domanda maggiormente distribuita nel tempo rispetto a quella che si verifica in senso opposto, come testimonia il valore di picco massimo dei veicoli da e per il capoluogo pari a 1.025 nel primo caso a 1.400 nel secondo.

La Briantea (direttrice Bergamo Lecco) ogni giorno ospita in media 38.513 transiti veicolari, a cui corrispondono valori di flusso orario diurno e massimo diurno rispettivamente pari a 2.055 e 2.338 veicoli. Su questa infrastruttura si registra un pesante deficit tra domanda ed offerta come testimoniano valori del rapporto flusso capacità pari a 1,32 per la media diurna e 1,45 come punta massima. L'analisi direzionale mostra una situazione leggermente migliore del flusso in entrata su Bergamo che si rileva soprattutto nelle condizioni di traffico complessive della fascia diurna, comunque caratterizzate da coda anche se meno intensa di quella che si verifica per il senso opposto (indice flusso capacità diurno 1,11 direzione Bergamo, 1,47 direzione Lecco, indice flusso capacità massimo di 1,34 direzione Bergamo, 1,66 direzione Lecco).

La Bergamo – Dalmine (s.s. 525) e le direttrici per Trescore ed Albino presentano flussi veicolari elevati ma inferiori a quelli delle arterie precedenti, con una media giornaliera che da 38.000 passa a circa 26.000 veicoli, tuttavia per condizioni di

distribuzione di traffico e per caratteristiche funzionali, risultano anch'esse caratterizzate da condizioni di elevata criticità.

La s.s. 525 presenta flussi giornalieri medi di 25.528 veicoli, 1.440 all'ora nella fascia diurna, 1.630 nell'ora di punta massima. L'indice di flusso capacità risulta appena superiore all'unità nella media diurna e pari a 1,15 nella condizione peggiore, tra le otto e le nove del mattino, mentre le ore giornaliere di coda e traffico rallentato sono rispettivamente 9 e 14. L'analisi direzionale presenta condizioni pressoché simili nei due sensi con l'asse per Bergamo che fa segnare valori leggermente peggiori specie nei valori medi diurni.

Sulla direttrice di Trescore si registrano flussi giornalieri di 27.963 veicoli, mediamente 1.673 all'ora nella fascia diurna con una punta massima tra le otto e le nove del mattino di quasi 2.000 veicoli. La domanda in media non eccede di molto l'offerta nella fascia diurna (1,06), mentre il divario – con un valore dell'indice flusso capacità di 1,19 – si fa più consistente nella condizione peggiore. Rispetto ai flussi direzionali anche in questo caso la direttrice del capoluogo risulta nella condizione peggiore per via di una maggiore concentrazione dei transiti.

La direttrice della Valle Seriana presenta in comune di Albino transiti giornalieri medi pari a 25.660 veicoli equivalenti, con una situazione più critica in direzione di Clusone. La situazione di criticità dell'ambito si può però ad oggi considerare superata grazie alla realizzazione della superstrada Nembro – Cene<sup>10</sup>, che ha sgravato l'ex strada statale 761 dal traffico di attraversamento.

Condizioni di media criticità riguardano quattro assi stradali di importanza territoriale interessati da flussi veicolari giornalieri di circa 22.000 unità, caratterizzati per un buon 60% da condizioni di traffico rallentato e da un rapporto tra domanda e offerta ai limiti della saturazione nel momento di massimo afflusso:

- l'ex s.s. 470D Villa d'Almé – Dalmine;
- l'ex s.s. 342 Bergamo – Lecco per il tratto ai margini del territorio provinciale;

---

<sup>10</sup> La superstrada Nembro – Cene è stata inaugurata l'1-06-2007.

- la s.p. 91 San Paolo d'Argon – Sarnico;
- la s.p. 184 Trezzo – Zingonia.

La Villa d'Almé – Dalmine presenta volumi di traffico giornaliero medio pari a 26.542 veicoli equivalenti, 1.477 all'ora nella fascia diurna e una punta massima di 1.750 veicoli ora. Il livello di servizio dell'infrastruttura risulta essere in classe E sia nella media diurna che nella condizione più critica, con valori dell'indice flusso capacità pari rispettivamente a 0,85 e 0,95, mentre l'analisi direzionale rivela una situazione più critica in direzione Dalmine.

Lungo l'ex s.s. 342 in Comune di Cisano Bergamasco si rilevano in media 22.504 flussi veicolari giornalieri, con condizioni di traffico intenso che si manifestano durante l'arco diurna e situazioni piuttosto critiche negli orari di punta con l'indice domanda offerta inoltre che si avvicina al livello di saturazione nella condizione peggiore. Il dato conferma a livello territoriale la criticità di un asse che come abbiamo visto presenta nella postazione di rilevamento prossima al capoluogo (quella di Curno), livelli di congestione tra i più elevati di quelli considerati.

La s.p. 91 presenta in media 21.000 transiti veicolari al giorno – 1.254 all'ora nella fascia diurna che diventano 1.521 nell'ora di massima – risulta caratterizzata da un rapporto flusso capacità nella media diurna pari a 0,82 e vicino al collasso nell'ora di punta massima che si verifica tra le sei e le sette di sera. Rispetto ai singoli flussi direzionali quello per San Paolo d'Argon risulta essere il peggiore per effetto della maggiore concentrazione dei transiti.

La Bergamo – Zingonia pur presentando transiti non particolarmente elevati – circa 16.500 al giorno, 913 all'ora nella fascia diurna, 1.044 nell'ora di massima – è caratterizzata da situazioni di criticità conseguenti alla ridotta capacità determinata dalla presenza di intersezioni con importanti assi stradali. Il rapporto tra domanda e offerta pari per la media diurna a 0,83 arriva a 0,92 nella condizione peggiore, mentre le ore di traffico rallentato sono complessivamente 8.

Presentano infine condizioni di traffico intenso – tendenzialmente limitati alle sole ore di punta – che possono

comportare rallentamenti ma in condizioni normali non si traducono in situazioni di flusso critico i seguenti assi stradali:

- la s.p. 155 Ponte San Pietro – Capriate;
- l'ex s.s. 498 Ghisalba – Romano di Lombardia;
- l'ex s.s. 42 Stezzano – Treviglio;
- l'ex s.s. 11 Treviglio – Caravaggio;
- la s.p. 122 Ghisalba – Canonica;
- la s.p. 89 Trescore – Calcinate.

La strada provinciale 155, fondamentale asse di collegamento nord – sud per i comuni dell'Isola bergamasca nonché per la connessione degli stessi con il capoluogo, presenta transiti giornalieri di 23.360 veicoli, un sufficiente livello di servizio nella media diurna ma ai limiti (classe E) nella condizione più critica.

La “Soncinese” (ex s.s. 498), asse portante per i collegamenti nord – sud della parte orientale della pianura bergamasca, quella compresa tra i corsi dei fiumi Oglio e Serio, ospita circa 22.000 flussi giornalieri offrendo un livello di servizio sufficiente nella fascia diurna ma ai limiti dell'accettabile (indice flusso capacità pari a 0,91 tra le 18 e le 19) nella situazione peggiore.

L'ex strada statale 42, storico tracciato di connessione tra i territori della vasta pianura occidentale ed il capoluogo, presenta circa 22.500 flussi giornalieri a cui offre un livello di servizio nella media sufficiente, ma ai limiti tra le otto e le nove della mattina.

La Treviglio Caravaggio, la Ghisalba Canonica d'Adda – importante asse di connessione trasversale tra territori della media pianura – e la Trescore Calcinate, rappresentano infine infrastrutture che per intensità di traffico le prime due e per particolari carenze di una delle due direttrici nel caso della seconda (subordinazione della s.p. 89 nei confronti della trafficata s.s. 42 sulla quale s'immette), presentano condizioni sufficienti nella media diurna ma non ottimali (classe D) nella situazione di massimo afflusso.

Infine occorre osservare che l'asse interurbano di Bergamo, unica strada extraurbana principale oggetto di valutazione, presenta un livello di servizio non ottimale secondo i dati rilevati

dalle due postazioni di rilevamento, lungo la sola direttrice di Seriate. L'infrastruttura fa registrare un traffico giornaliero medio di circa 35.000 veicoli presso la postazione di Curno e di circa 33.000 presso quella di Seriate. La situazione sub-ottimale si verifica per le sole ore di punta della mattina, con un massimo di circa 1.500 veicoli ora registrati tra le 8 e le 9, anche se questo consegue alla maggiore prestazione richiesta dal decreto ministeriale per questa categoria di strade (livello B anziché C delle extraurbane secondarie) e non da una posizione deficitaria dell'infrastruttura che alla peggio presenta una capacità residua del 50%. Si deve però considerare che da un confronto attivato con i tecnici della provincia, i quali hanno confermato in generale i risultati dello studio, è emerso che l'asse interurbano presenta condizioni critiche in direzione della città lungo entrambe le corsie sia nelle ore di punta della mattina che in quelle della sera. Tutto ciò è dovuto ai forti flussi che si verificano nelle ore di punta in ingresso ed in uscita dagli svincoli presenti in territorio della città di Bergamo (non tutti rilevati dalle due postazioni presenti) e in parte ai riflussi conseguenti all'intasamento dallo svincolo per l'autostrada.

Di seguito si riportano i dati analitici relativi a ciascuna postazione direzionale ed alcuni grafici di cui seguirà una breve descrizione.

Il primo grafico presenta il traffico giornaliero medio distinto per fasce orarie, con le postazioni ordinate da sinistra verso destra sulla base dei valori decrescenti del volume di traffico.

Il secondo grafico presenta valori orari di flusso medio e massimo (istogrammi) e soglie di capacità limite della portata di ciascuna infrastruttura e del valore minimo richiesto dal DM 5 Novembre 2005 (barrette orizzontali).

Infine si riporta un esempio relativo a due postazioni significative<sup>11</sup>, dell'andamento sulle ventiquattro ore dei flussi equivalenti bidirezionali, strumento attraverso il quale possono essere ricavate importanti informazioni circa l'utilizzo di un'infrastruttura nel corso della giornata. Nell'esempio riportato

---

<sup>11</sup>I grafici di tutte le postazioni possono essere reperiti sul sito <http://www.unindustria.bg.it/> nella sezione ufficio studi.

lungo l'ex s.s. 470 si rilevano in comune di Almé flussi elevati durante tutta la fascia diurna con picchi non molto accentuati (mattutini in direzione Bergamo e serali in direzione Villa d'Almé) che mettono in luce la maggiore attrattività esercitata dal capoluogo. La strada provinciale 132 invece risulta fortemente caratterizzata dalla presenza di flussi pendolari prevalentemente attivati in direzione di Brignano.

Strada	Comune	Direzione	Media oraria diurna			Valore orario massimo			
			flusso	fl/cap.	LoS	flusso	fl/cap.	LoS	ora
EXSS 470	ALME'	Villa d'almé	1.089	1,25	F	1.400	1,59	F	19.00
		Bergamo	1.049	1,21	F	1.205	1,38	F	10.00
EXSS 470D	PALADINA	Dalmine	840	0,93	E	1.000	1,09	F	09.00
		Villa d'almé	637	0,71	D	926	0,98	E	21.00
EXSS 342	CISANO B.SCO	Lecco	678	0,74	D	923	0,98	E	09.00
		Villa d'almé	641	0,67	C	813	0,89	E	09.00
SP 170	SUISIO	Calusco	663	0,58	C	869	0,78	D	19.00
		Capriate	682	0,59	C	890	0,80	D	19.00
SP 155	FILAGO	Capriate	765	0,66	C	1.105	0,97	E	10.00
		Bergamo	637	0,56	C	1.106	0,95	E	21.00
SP 184	BREMBATE	Trezzo	467	0,89	E	545	1,01	F	16.00
		Zingonia	446	0,77	D	513	0,88	E	15.00
EXSS 472	ARZAGO D'ADDA	Treviglio	270	0,22	B	421	0,36	B	20.00
		Lodi	252	0,21	B	394	0,33	B	09.00
SP 185	ARZAGO D'ADDA	Arzago	542	0,34	B	1.136	0,71	D	08.00
		Mozzanica	508	0,32	B	1.139	0,71	D	20.00



Strada	Comune	Direzione	Media oraria diurna			Valore orario massimo			
			flusso	fl/cap.	LoS	flusso	fl/cap.	LoS	ora
SPEXSS 11	TREVIGLIO	Treviglio	565	0,67	C	656	0,83	D	09.00
		Caravaggio	538	0,64	C	718	0,86	E	19.00
SP 132	CARAVAGGIO	Caravaggio	335	0,28	B	607	0,50	C	19.00
		Brignano	345	0,28	B	638	0,53	C	09.00
EXSS 591	MORENGO	Bariano	234	0,19	A	352	0,29	B	10.00
		Cologno	345	0,18	A	638	0,25	B	11.00
EXSS 498	MARTINENGO	Ghisalba	676	0,60	C	999	0,93	E	19.00
		Romano di L.	686	0,61	C	953	0,89	E	19.00
SP 98	CIVIDATE AL P.	Calcio	208	0,17	A	470	0,38	B	20.00
		Mornico	222	0,18	A	317	0,25	B	10.00
EXSS 573	PALOSCO	Palazzolo	412	0,35	B	530	0,46	C	19.00
		Cavernago	409	0,35	B	578	0,50	C	19.00
SP 122	SPIRANO	Ghisalba	663	0,58	C	827	0,74	D	19.00
		Canonica	637	0,56	C	858	0,78	D	19.00
EXSS 591	ZANICA	Zanica	471	0,46	C	671	0,66	C	19.00
		Cologno	437	0,44	B	648	0,65	C	19.00

Strada	Comune	Direzione	Media oraria diurna			Valore orario massimo			
			flusso	fl/cap.	LoS	flusso	fl/cap.	LoS	ora
SPEXSS 42	STEZZANO	Stezzano	719	0,64	C	969	0,89	E	09.00
		Treviglio	681	0,61	C	941	0,87	E	19.00
EXSS 525	DALMINE	Canonica	709	1,02	F	819	1,19	F	15.00
		Bergamo	731	1,05	F	838	1,17	F	18.00
EXSS 342 A. I.	CURNO	Seriate	1.171	0,40	B	1.549	0,53	C	09.00
		Curno	860	0,29	B	1.004	0,34	B	19.00
EXSS 342	CURNO	Lecco	1.183	1,47	F	1.410	1,66	F	20.00
		Bergamo	872	1,11	F	1.139	1,34	F	22.00
EXSS 342 A. I.	SERIATE	Seriate	1.099	0,38	B	1.511	0,52	C	09.00
		Curno	786	0,27	B	920	0,31	B	19.00
SP 91	CAROBBIO	Sarnico	632	0,83	D	741	0,95	E	19.00
		S. P. d'Argon	622	0,81	D	780	0,99	E	19.00
SP 89	TRESCORE B.	Calcinate	461	0,42	B	593	0,64	C	09.00
		Lovere	418	0,67	C	681	1,02	F	21.00
EXSS 42	COSTA VOLPINO	Boario	525	0,33	B	723	0,45	C	20.00
		Lovere	435	0,27	B	601	0,38	B	20.00

Strada	Comune	Direzione	Media oraria diurna			Valore orario massimo			
			flusso	fl/cap.	LoS	flusso	fl/cap.	LoS	ora
EXSS 671	PONTE NOSSA	Clusone	603	0,38	B	1.005	0,63	C	20.00
		Bergamo	675	0,42	B	911	0,57	C	10.00
SP 27	BRACCA	Serina	186	0,13	A	390	0,32	B	19.00
		Bergamo	198	0,14	A	325	0,27	B	09.00
SP 35	TORRE BOLDONE	Clusone	1.197	1,04	F	1.359	1,19	F	19.00
		Bergamo	1.240	1,17	F	1.376	1,29	F	10.00
EXSS 42	S. P. D'ARGON	Trescore	855	1,06	F	971	1,18	F	09.00
		Bergamo	818	1,04	F	993	1,23	F	20.00
EXSS 671	ONORE	Castione	340	0,21	B	422	0,26	B	19.00
		Clusone	331	0,21	B	398	0,25	B	10.00
EXSS 671	ALBINO	Clusone	792	1,07	F	908	1,21	F	09.00
		Bergamo	724	0,98	E	835	1,13	F	15.00
EXSS 470	S. PELLEGRINO T.	Foppolo	375	0,23	B	451	0,34	B	09.00
		Bergamo	329	0,19	A	389	0,22	B	18.00

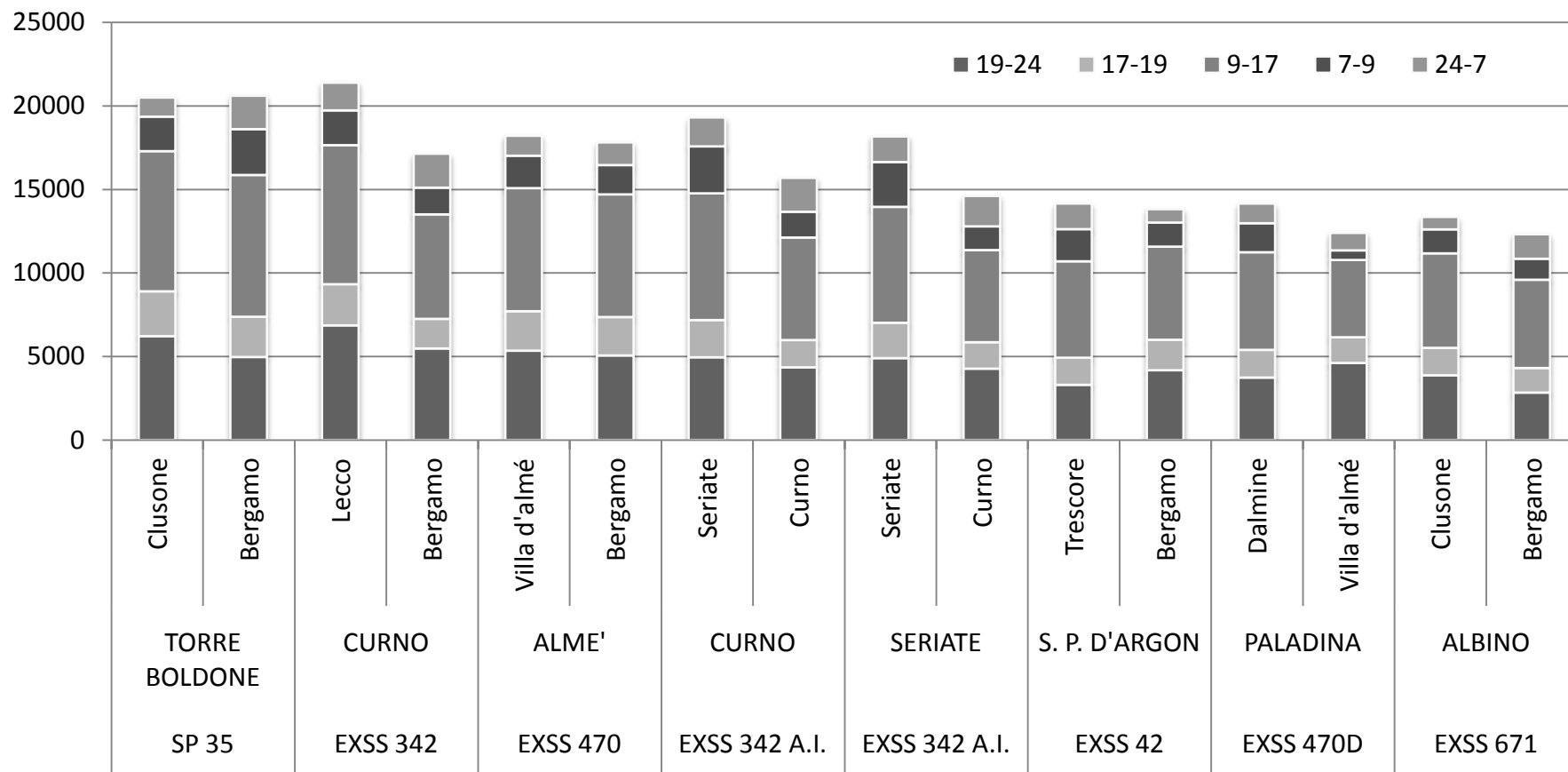
Strada	Direzione	TGM	TGM coda		TGM rallentato		TGM ore punta				
			val.	ore	val.	ore	val	coda	ore	rallentato	ore
EXSS 470	V. d'almé	18.205	15.527	14	16.270	15	4.722	4.722	4	4.722	4
	Bergamo	17.807	14.299	13	15.135	14	4.110	3.562	3	3.562	3
EXSS 470D	Dalmine	14.150	3.800	4	11.515	14	3.340	1.000	1	3.340	4
	V. d'almé	12.392	0	0	8.436	11	2.333	0	0	1.757	2
EXSS 342	Lecco	11.157	0	0	4.607	6	2.809	0	0	1.620	2
	Cisano	11.346	0	0	3.282	5	2.510	0	0	1.287	2
SP 170	Calusco	10.330	0	0	869	1	2.836	0	0	869	1
	Capriate	10.552	0	0	1.719	2	2.962	0	0	1.719	2
SP 155	Capriate	12.280	0	0	2.964	3	3.326	0	0	992	1
	Bergamo	11.080	0	0	2.152	2	1.911	0	0	1.046	1
SP 184	Trezzo	8.621	1.004	2	6.701	14	1.795	0	0	1.441	3
	Zingonia	7.946	0	0	6.045	13	1.649	0	0	1.369	3
EXSS 472	Treviglio	4.467	0	0	0	0	1.166	0	0	0	0
	Lodi	4.190	0	0	0	0	1.261	0	0	0	0
SP 185	Arzago	8.520	0	0	1.136	1	2.697	0	0	1.136	1
	Mozzanica	9.398	0	0	1.139	1	2.593	0	0	1.139	1

Strada	Direzione	TGM	TGM coda		TGM rallentato		val	TGM ore punta			
			val.	ore	val.	ore		coda	ore	rallentato	ore
SPEXSS 11	Treviglio	8.862	0	0	2.512	4	2.237	0	0	656	1
	Caravaggio	8.812	0	0	2.612	4	2.086	0	0	1.343	2
SP 132	Caravaggio	5.464	0	0	0	0	1.641	0	0	0	0
	Brignano	5.426	0	0	0	0	1.788	0	0	0	0
EXSS 591	Bariano	3.948	0	0	0	0	953	0	0	0	0
	Cologno	5.426	0	0	0	0	1.788	0	0	0	0
EXSS 498	Ghisalba	10.899	0	0	3.402	4	3.147	0	0	2.611	3
	Romano	10.939	0	0	2.626	3	3.083	0	0	1.822	2
SP 98	Calcio	3.856	0	0	0	0	1.069	0	0	0	0
	Mornico	3.724	0	0	0	0	1.028	0	0	0	0
EXSS 573	Palazzolo	6.493	0	0	0	0	1.689	0	0	0	0
	Cavernago	6.398	0	0	0	0	1.655	0	0	0	0
SP 122	Ghisalba	11.301	0	0	1.630	2	2.951	0	0	1.630	2
	Canonica	10.425	0	0	1.650	2	2.637	0	0	858	1
EXSS 591	Zanica	7.388	0	0	0	0	2.306	0	0	0	0
	Cologno	7.015	0	0	0	0	2.082	0	0	0	0

Strada	Direzione	TGM	TGM coda		TGM rallentato		TGM ore punta				
			val.	ore	val.	ore	val	coda	ore	rallentato	ore
SPEXSS 42	Stezzano	11.314	0	0	2.716	3	3.288	0	0	1.885	2
	Treviglio	11.148	0	0	3.473	4	3.234	0	0	2.672	3
EXSS 525	Canonica	12.807	6.647	9	10.359	15	2.978	2.336	3	2.978	4
	Bergamo	12.721	7.661	10	10.108	14	3.009	2.429	3	3.009	4
EXSS 342 A. I.	Seriate	19.302	0	0	2.983	2	5.444	0	0	2.983	2
	Curno	15.685	0	0	0	0	3.393	0	0	0	0
EXSS 342	Lecco	21.381	19.026	16	19.726	17	4.822	4.822	4	4.822	4
	Bergamo	17.132	12.779	14	15.750	18	3.224	2.439	3	3.224	4
EXSS 342 A. I.	Seriate	18.165	0	0	2.955	2	5.284	0	0	2.955	2
	Curno	14.604	0	0	0	0	3.212	0	0	0	0
SP 91	Sarnico	10.722	0	0	7.678	12	2.608	0	0	2.078	3
	S.P.d'Argon	10.278	0	0	7.656	12	2.555	0	0	2.092	3
SP 89	Calcinante	7.327	0	0	0	0	1.768	0	0	0	0
	Lovere	7.480	681	1	3.178	6	1.593	681	1	1.224	2
EXSS 42	Boario	9.586	0	0	0	0	1.954	0	0	0	0
	Lovere	8.083	0	0	0	0	1.622	0	0	0	0

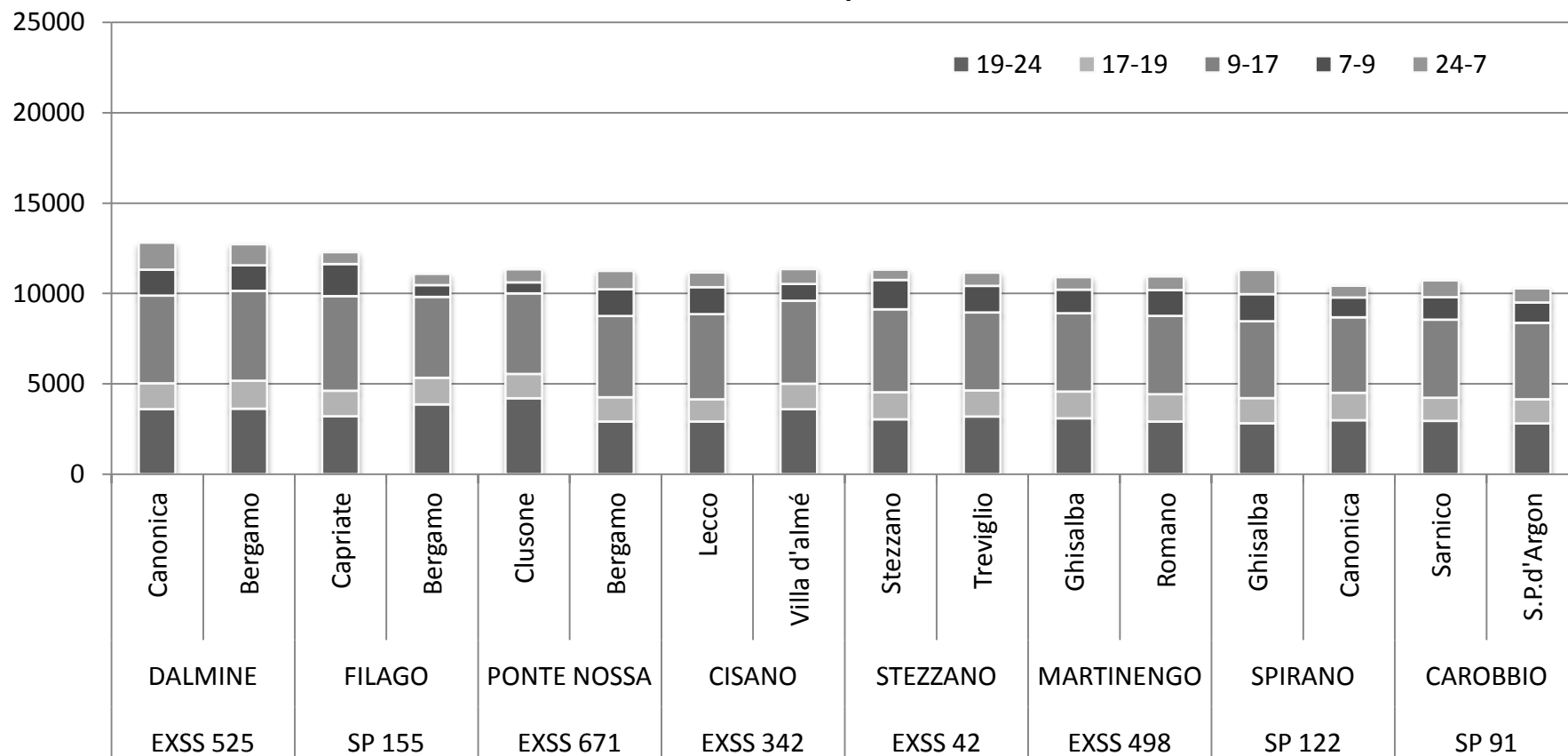
Strada	Direzione	TGM	TGM coda		TGM rallentato		TGM ore punta				
			val.	ore	val.	ore	val	coda	ore	rallentato	ore
EXSS 671	Clusone	11.332	0	0	0	0	2.444	0	0	0	0
	Bergamo	11.244	0	0	0	0	2.903	0	0	0	0
SP 27	Serina	3.103	0	0	0	0	971	0	0	0	0
	Bergamo	3.025	0	0	0	0	901	0	0	0	0
SP 35	Clusone	20.493	12.769	10	17.125	14	4.610	3.781	3	3.781	3
	Bergamo	20.601	17.068	14	18.065	15	5.150	5.150	4	5.150	4
EXSS 42	Trescore	14.151	8.002	9	12.360	15	3.680	3.680	4	3.680	4
	Bergamo	13.812	10.306	12	11.694	14	3.408	2.909	3	2.909	3
EXSS 671	Castione	5.030	0	0	0	0	1.241	0	0	0	0
	Clusone	5.166	0	0	0	0	1.258	0	0	0	0
EXSS 671	Clusone	13.349	9.210	11	11.753	15	3.041	2.512	3	3.041	4
	Bergamo	12.311	5.357	7	10.102	14	2.608	0	0	2.608	4
EXSS 470	Foppolo	6.149	0	0	0	0	1.486	0	0	0	0
	Bergamo	5.358	0	0	0	0	1.342	0	0	0	0

**Traffico Giornaliero Medio per fasce orarie**

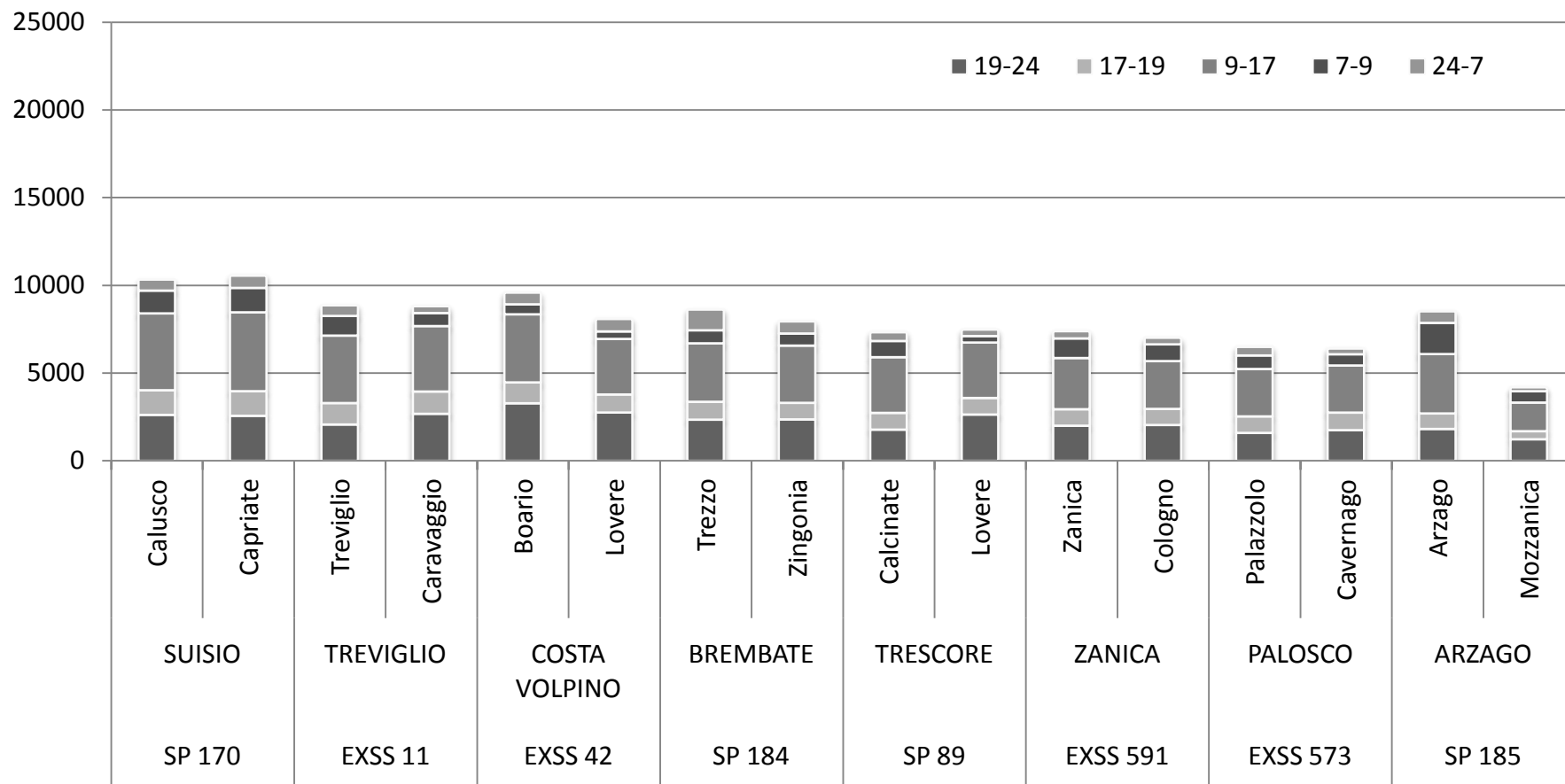




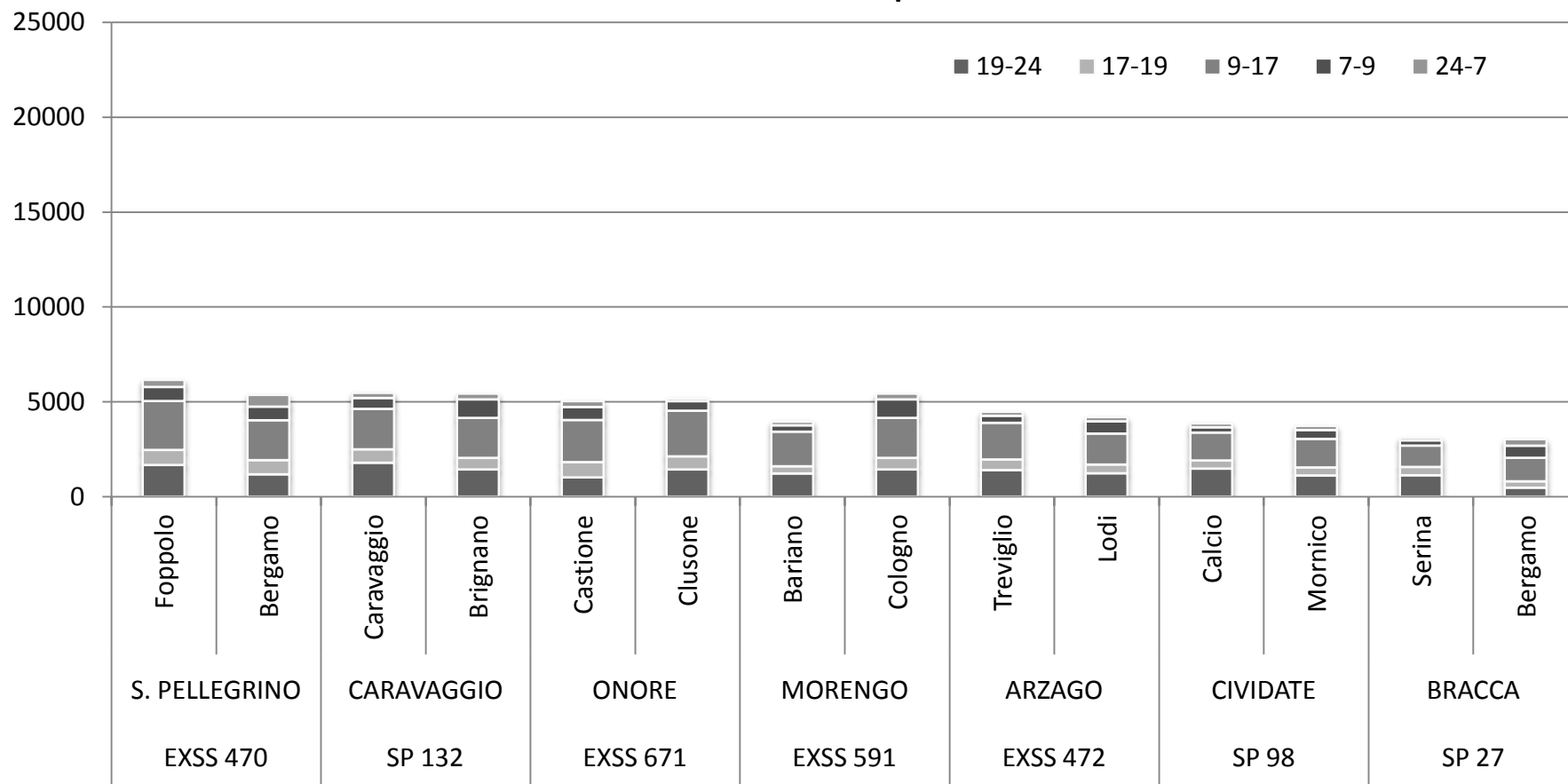
**Traffico Giornaliero Medio per fasce orarie**

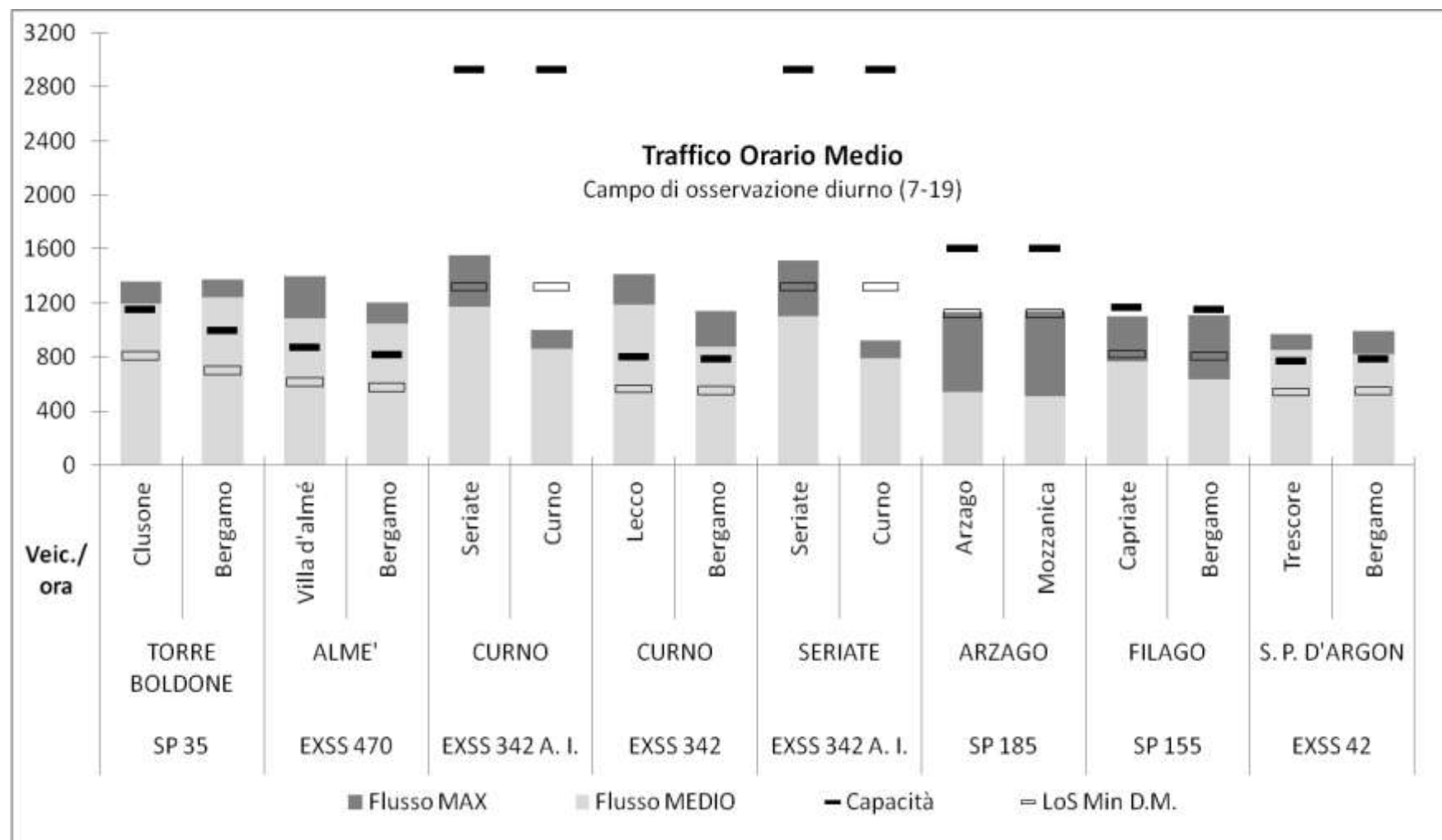


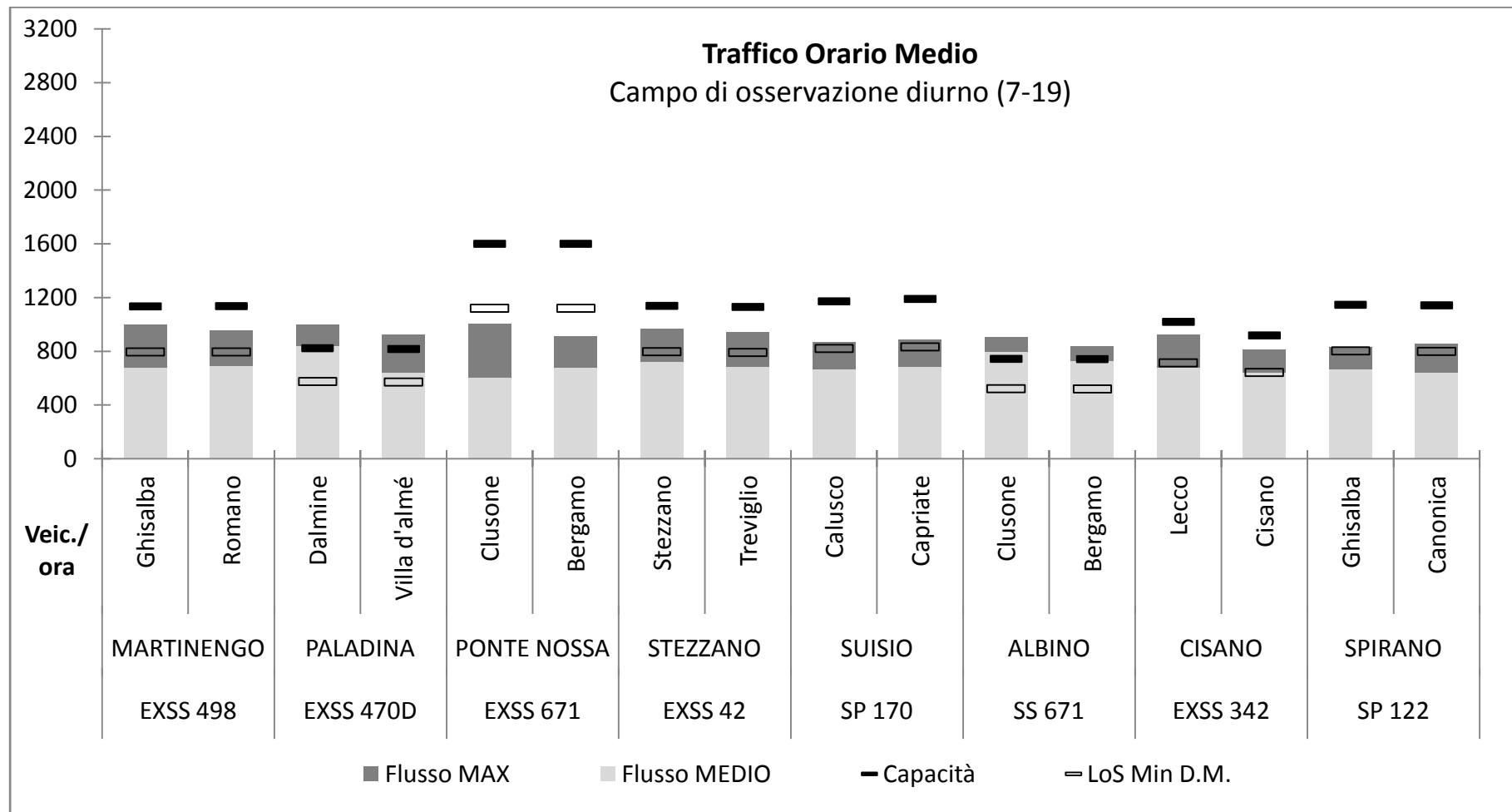
**Traffico Giornaliero Medio per fasce orarie**

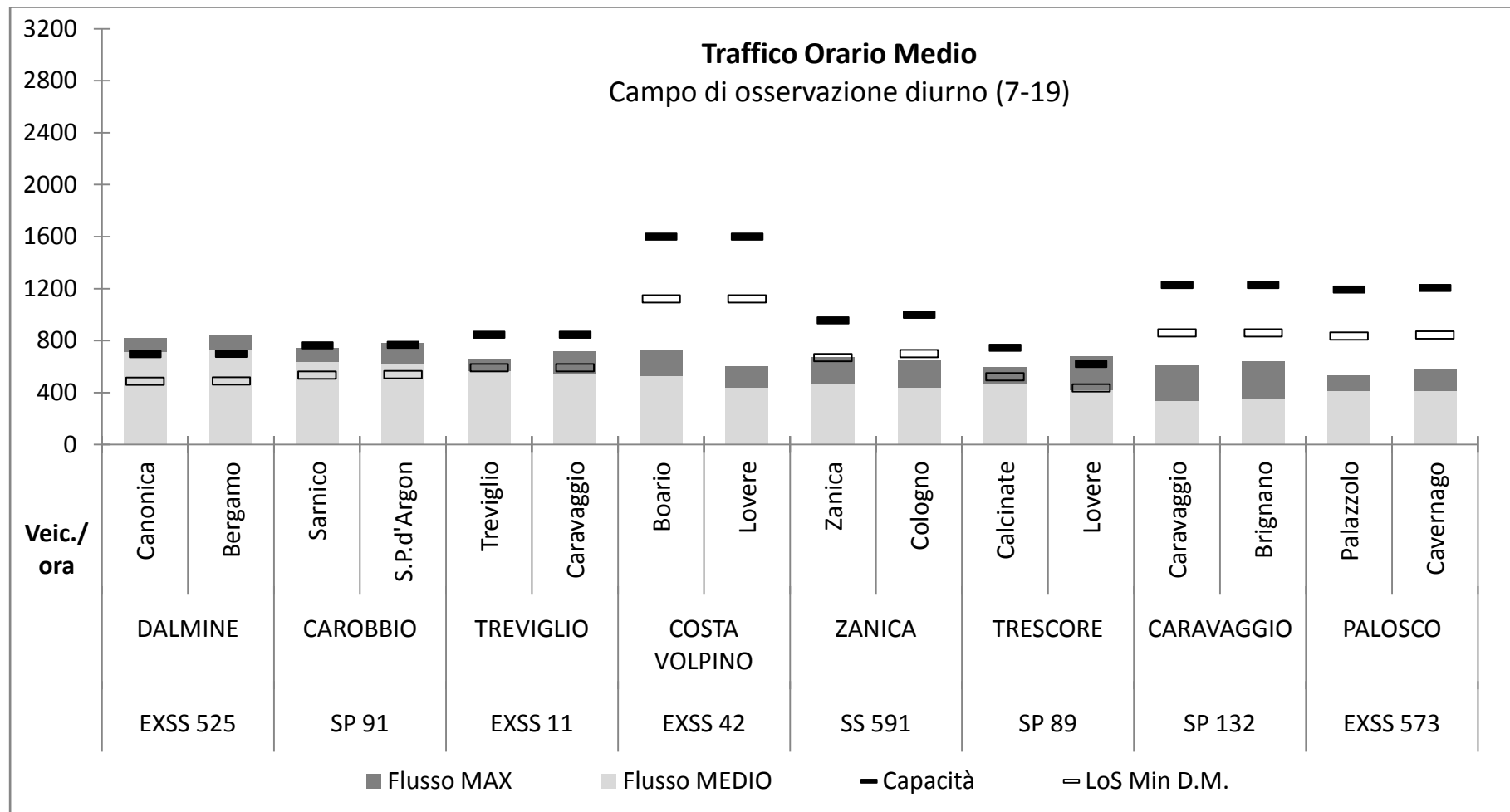


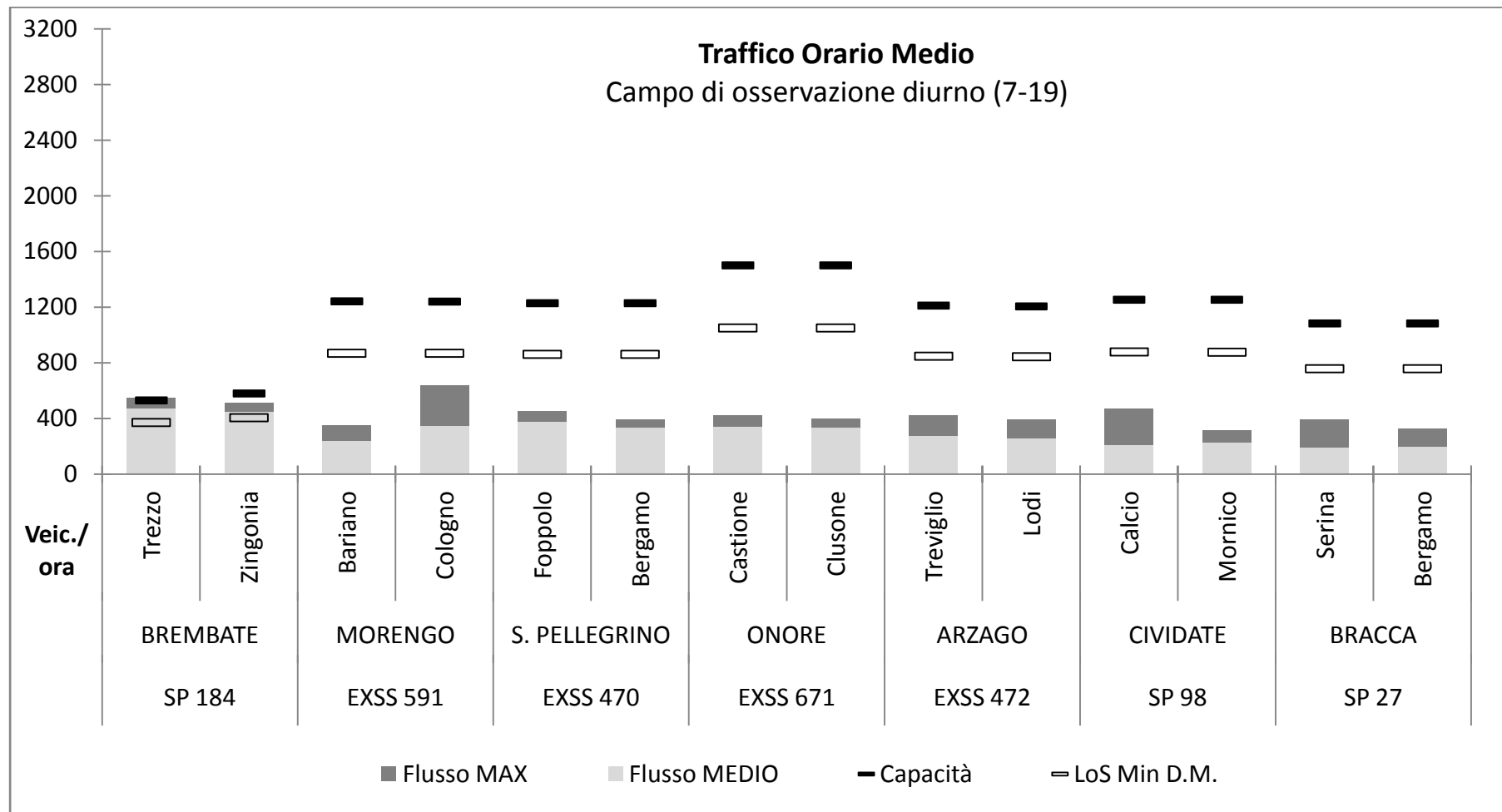
**Traffico Giornaliero Medio per fasce orarie**

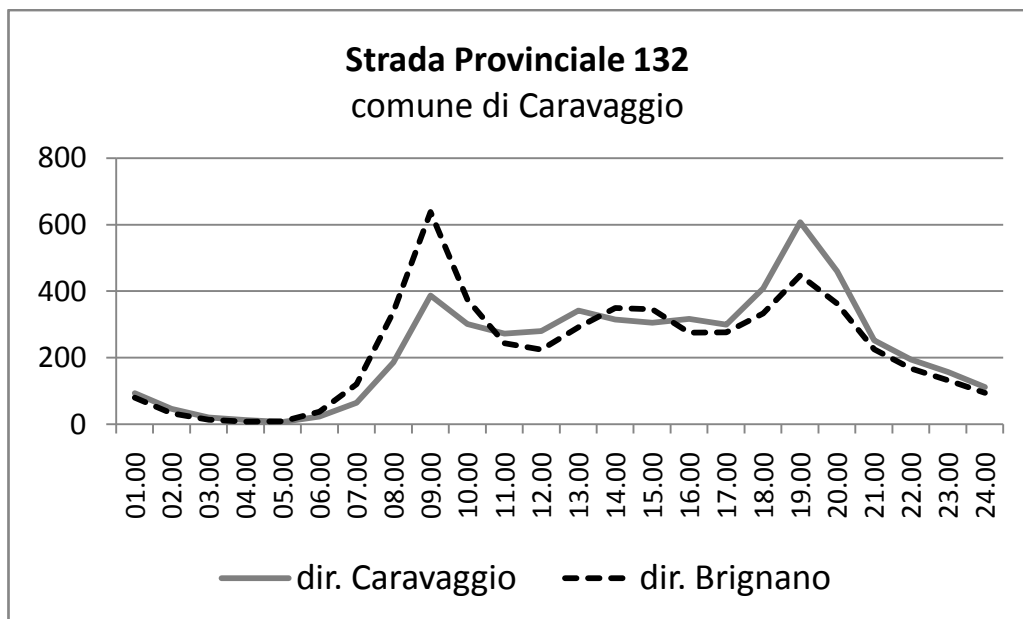
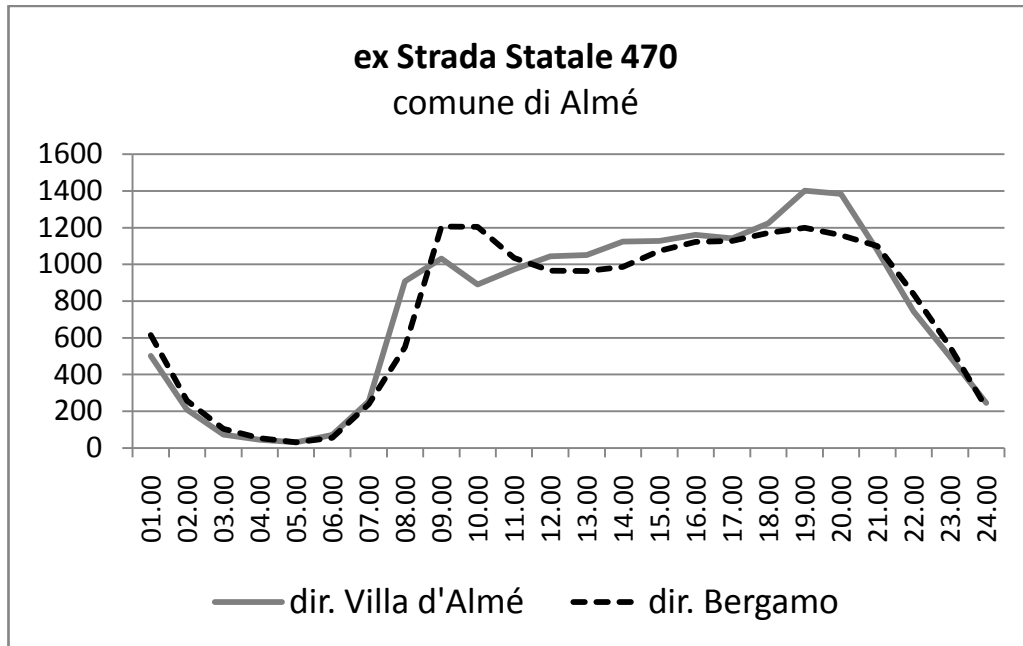














Come ulteriore livello d'analisi i dati relativi alle singole postazioni sono stati aggregati al fine di valutare la prestazione offerta dai differenti ambiti territoriali. Sono stati individuati nove ambiti territoriali, Bergamo ovest nord-ovest, Bergamo est nord-est, Bergamo sud, Valle Seriana, Valle Brembana, Isola, Val cavallina e Sebino, Alta pianura e Bassa pianura, mentre non è stato possibile attribuire un valore ai territori corrispondenti alla Valle di Scalve e alla Valle Imagna.



Il dato sconta la non omogenea distribuzione delle postazioni<sup>12</sup>, tuttavia consente di svolgere una prima riflessione sulla prestazione territoriale del sistema viabilistico bergamasco. I valori dell'indicatore flusso capacità sono stati aggregati sulla base del volume di traffico<sup>13</sup> registrato in ciascuna postazione, mentre i valori di flusso orario, traffico giornaliero medio e traffico delle ore di punta sono stati normalizzati rispetto al numero di postazioni presenti in ciascun territorio.

<b>Ambiti</b>	<b>media</b>	<b>max</b>
Bergamo NO	0,95	1,09
Bergamo NE	0,77	0,81
Val Cav. e Sebino	0,75	0,88
Alta Pianura	0,71	0,83
Isola	0,67	0,87
Valle Seriana	0,64	0,72
Bergamo S	0,56	0,78
Bassa Pianura	0,42	0,61
Valle Brembana	0,19	0,26

Indice flusso capacità territorializzato

<sup>12</sup>

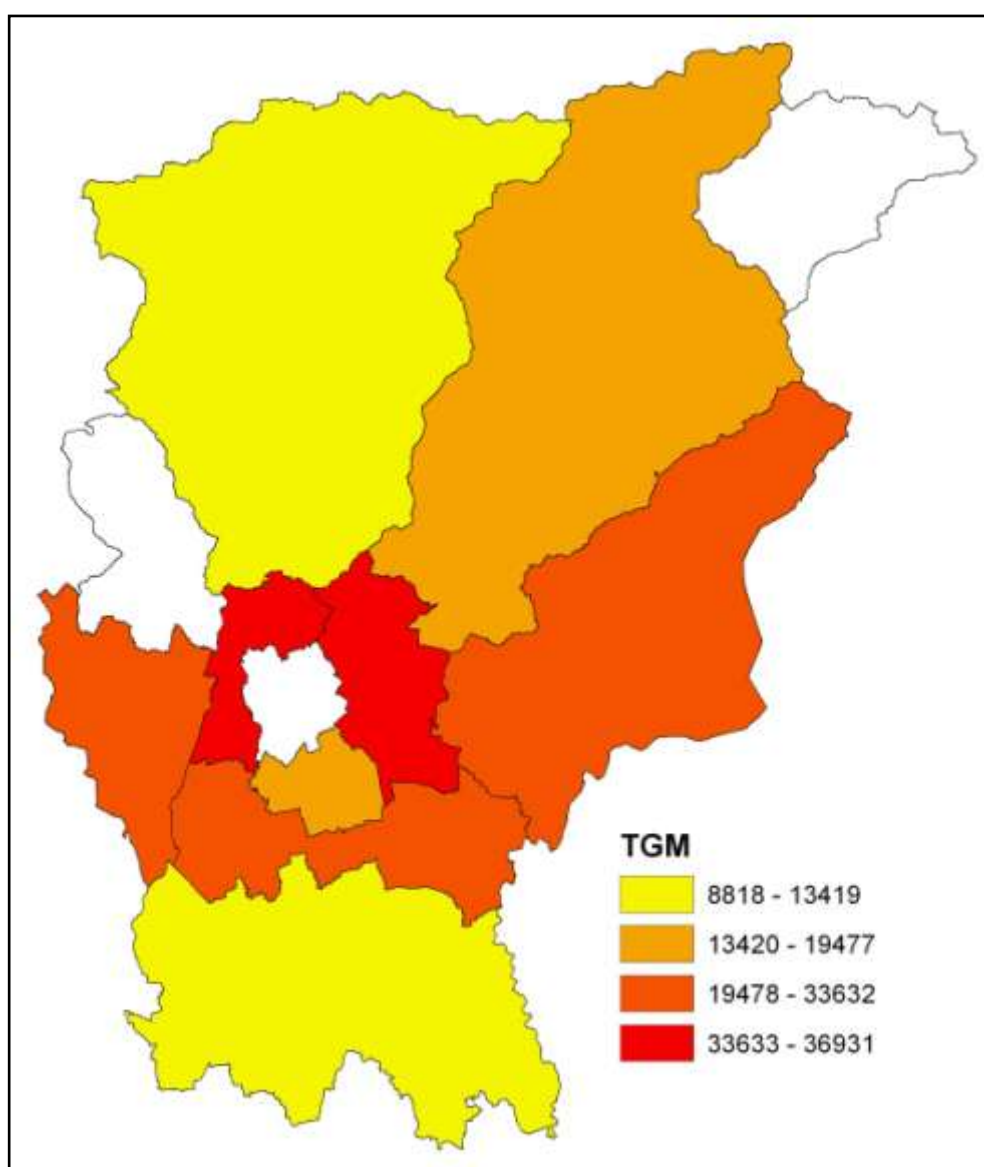
<b>Ambito</b>	<b>N° postazioni</b>	<b>% postazioni</b>
Bergamo E NE	2	6,5
Bergamo O NO	4	12,9
Bergamo S	2	6,5
Valle Seriana	3	9,7
Valle Brembana	2	6,5
Isola	4	12,9
Val Cavallina e Sebino	4	12,9
Alta pianura	3	9,7
Bassa Pianura	7	22,6

<sup>13</sup> È stato impiegato il traffico giornaliero medio.

Ambito	Flusso orario		Traffico Giornaliero Medio			Traffico Ore di Punta		
	medio	max	val	coda	rallentato	val	coda	rallentato
Bergamo NE	2.161	2.492	36.931	14.919	17.595	9.128	4.465	5.943
Bergamo S	1.153	1.598	18.433	0	3.094	5.455	0	2.278
Bergamo NO	1.925	2.281	34.014	16.358	22.454	7.847	4.136	6.102
Valle Seriana	1.155	1.360	19.477	4.856	7.285	4.498	837	1.883
Valle Brembana	544	695	8.818	0	0	2.350	0	0
Isola	1.245	1.552	20.828	251	7.085	4.949	0	2.586
Alta Pianura	1.187	1.470	20.048	4.769	7.916	4.973	1.588	2.825
Bassa Pianura	818	1.184	13.419	0	1.918	3.791	0	1.244
Val Cav. e Sebino	1.192	1.452	20.360	4.747	10.641	4.797	1.817	2.996

Flusso orario, TGM e Traffico rilevato nelle ore di punta (7-9, 18-20) territorializzato e normalizzato per postazione

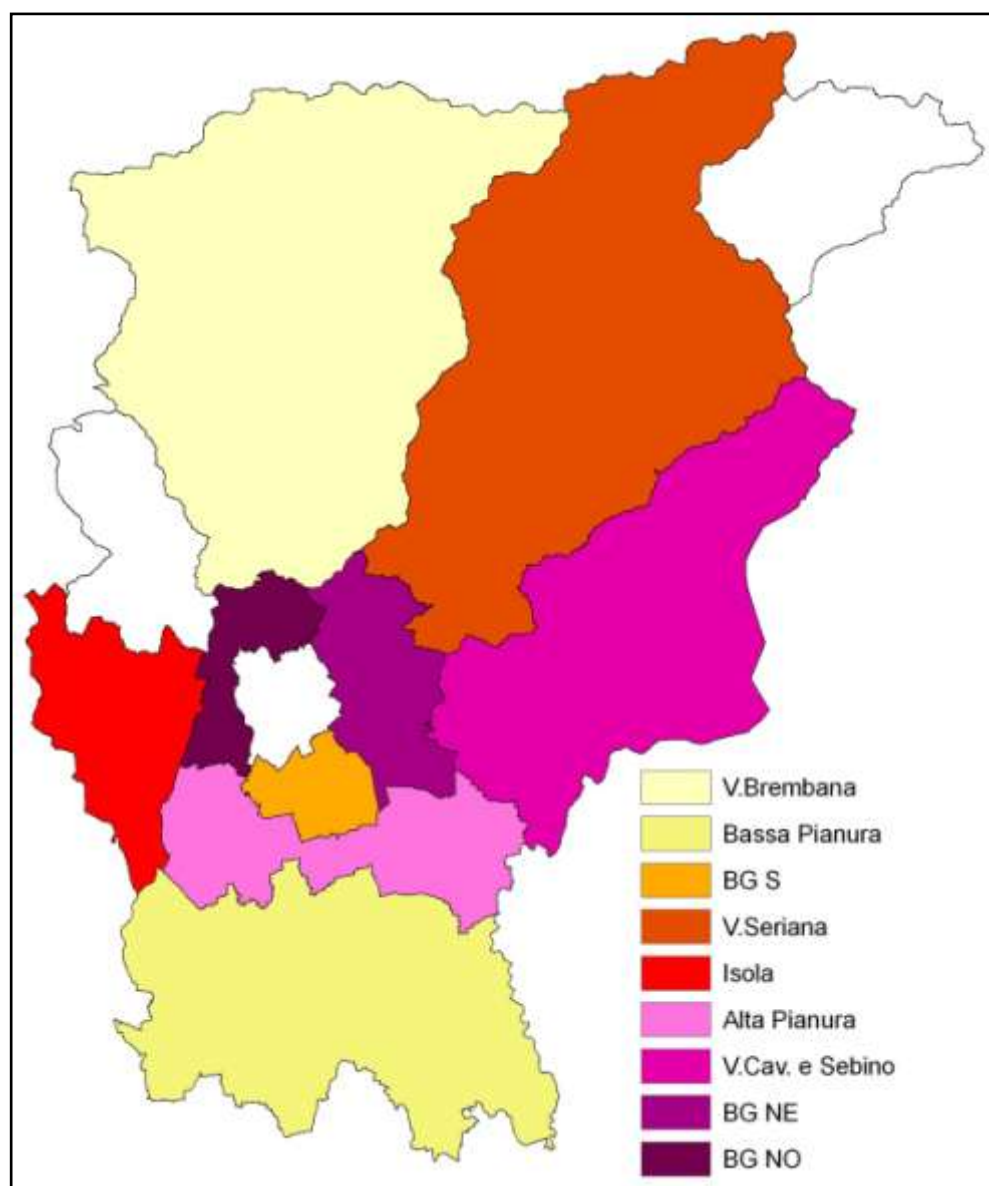
Si individuano differenti livelli di criticità con gli ambiti di Bergamo Ovest Nord-Ovest e Bergamo Est Nord-Est che si posizionano nella classe peggiore. Presentano infatti valori di traffico giornaliero medio (TGM) per postazione assai elevati (circa 34.000 per il primo e 37.000 per il secondo), condizioni di traffico in coda che coinvolgono fino al 40% dei transiti e indici flusso capacità diurno e massimo rispettivamente pari a 0,95 e 1,09 per il l'ambito O NO e a 0,75 e 0,88 per l'ambito E NE.



Traffico giornaliero medio territorializzato e normalizzato per postazione

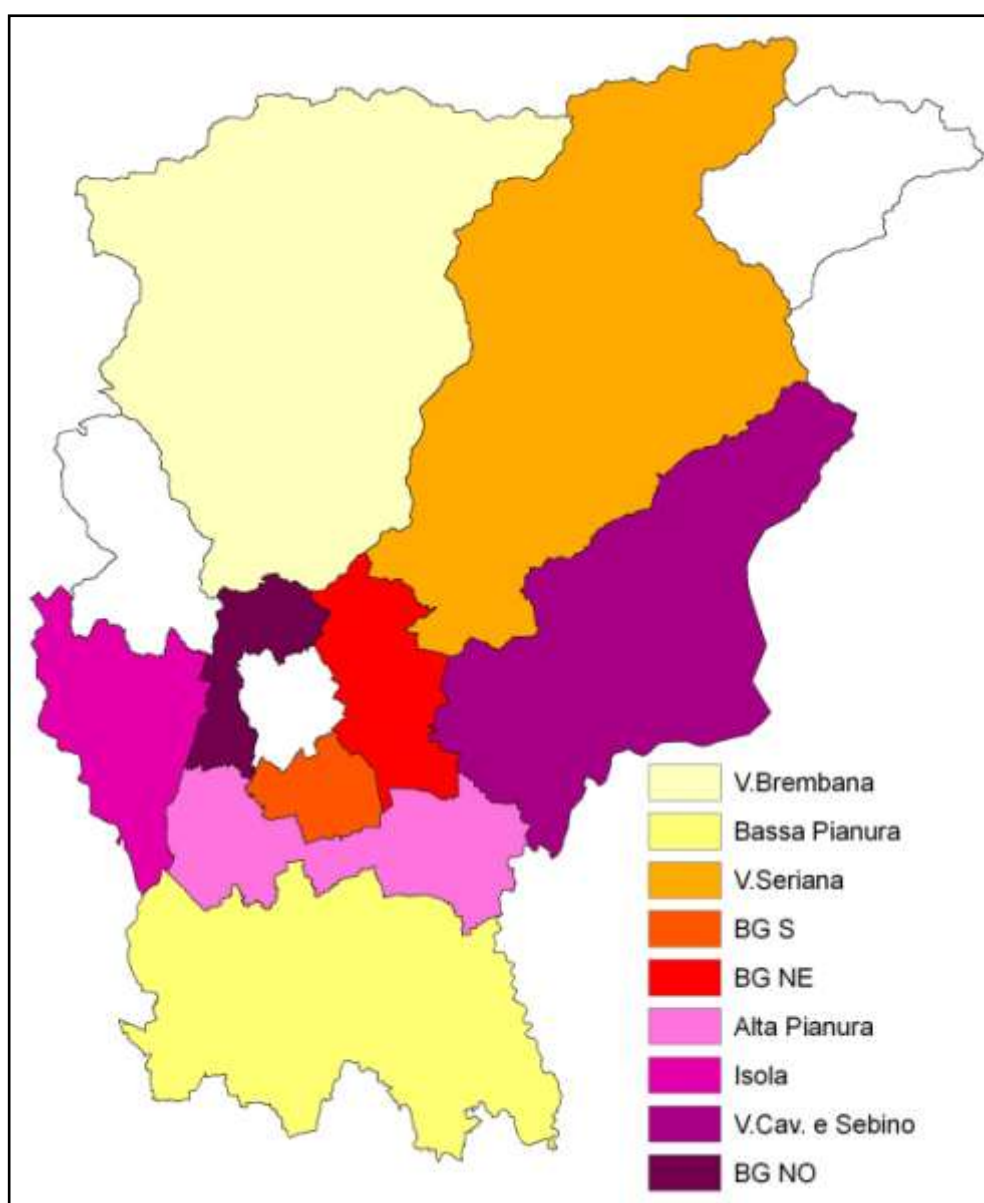
Ad un secondo livello di criticità si collocano alcuni ambiti caratterizzati da cospicui volumi di traffico giornaliero (circa 20.000 per postazione), condizioni di traffico differenziate e valori dell'indice flusso capacità medio-elevati:

- Val Cavallina e Sebino;
- Alta pianura;
- Isola;
- Bergamo sud.



Indice flusso capacità territorializzato – valori medi

L'ambito della Val Cavallina e Sebino e quello dell'alta pianura presentano circa il 24% dei flussi in condizione di coda e valori dell'indice flusso capacità rispettivamente pari a 0,75 e 0,71 nella media diurna e 0,88 e 0,83 nella situazione peggiore. Gli ambiti dell'Isola e di Bergamo sud invece pur presentando flussi solo rallentati (da un 17 ad un 34%), risultano caratterizzati da un indice di flusso capacità piuttosto elevato specie nella condizione di massima (0,87 per il primo, 0,72 per il secondo). Questi ambiti sono quelli che presentano la maggiore differenza tra valori medi e massimi dell'indicatore e pertanto presentano una situazione critica limitata alle sole fasce di punta.



Indice flusso capacità territorializzato – valori massimi

Infine ad un livello di bassa criticità sono stati collocati gli ambiti territoriali delle due valli principali e l'ambito della bassa pianura. La valle Seriana è stata inserita in questa classe anche se le valutazioni analitiche esprimono tendenze differenti ma occorre considerare che, con la realizzazione della Nembro Cene, la situazione ha subito un drastico miglioramento non misurabile con i dati attualmente disponibili.

In chiusura una precisazione, le valutazioni riguardano la possibilità di circolazione interna ai singoli ambiti e pertanto una stima delle potenzialità di collegamento a lungo raggio richiede perlomeno una considerazione della condizione dei territori attraversati. Per esempio la buona efficienza dei transiti interni al territorio della Valle Brembana diventa pessima nel caso della connessione con il capoluogo, conseguente all'attraversamento dell'ambito nord occidentale di Bergamo.