



Comune di Busnago
Provincia di Monza e Brianza

p g t

Piano dei Servizi
PS.A.04 – Valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità

Sindaco:
Dott. Danilo Quadri

Assessore
all'urbanistica
Arch. Marco Spreafico

Responsabile Servizio
Edilizia Privata
ed Urbanistica:
Geom. Sandro Lonati

Autorità Competente
per la Vas:
Geom. Raffaele Manzo

Progettista:
Arch. Federico Acuto
Masterplanstudio
Collaboratori:
Arch. Roberta Paruta

Adozione:
DCC

Approvazione
DCC



Masterplanstudio
Via Aosta 2
20155 Milano

Dicembre, 2018



PS 2018

01	dicembre 2018	531_FE	RP	FA	FA
Rev.	Data	Codice	Redatto	Verificato	Approvato

Indice

1	Premessa.....	5
2	Offerta e domanda di mobilità.....	6
2.1	Il sistema della mobilità	6
2.2	Domanda di mobilità	8
3	Quantificazione del traffico indotto.....	15
3.1	Metodologia e principali quantità in gioco	15
3.2	Spostamenti veicolari generati/attratti dalle previsioni	17
4	Conclusioni.....	22

1 Premessa

La presente relazione verifica la sostenibilità dei carichi urbanistici indotti dalle previsioni del PGT 2018, secondo le indicazioni dell'Allegato A alle NTA del PTCP - *Linee guida per la valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità*.

IL Comune di Busnago, sia in relazione alle specifiche caratteristiche del suo territorio interessato dal tracciato della SP2, sia per ragioni di ordine metodologico generale, si è da lunghi anni impegnato nella definizione di un attendibile quadro della mobilità.

Nel 2001, contestualmente alla variante generale del PGT, si dotò del PGU comunale, comprendente tra l'altro l'utilizzo di un modello di traffico per valutare le importanti scelte viabilistiche che allora si prospettavano (By-pass est, oggi realizzato).

Quegli studi – che per ragioni di bilancio non è stato possibile aggiornare - costituiscono a tutt'oggi un adeguato supporto alle valutazioni di compatibilità delle scelte urbanistiche; sono pertanto richiamati agli atti come documentazione settoriale a corredo del PGT 2018.

E' altresì opportuno segnalare che sul territorio comunale si trova anche il noto Centro Commerciale "Globo", il quale costituisce il principale attrattore/generatore di traffico; ciò significa che le considerazioni del livello comunale in materia di mobilità si trovano più spesso a considerare fenomeni indotti da scelte sovraordinate, rispetto alle quali ci si trova a "subire" piuttosto che a "governare" gli effetti.

2 Offerta e domanda di mobilità

2.1 *Il sistema della mobilità*

La rete viabilistica è formata dalla SP2 Monza-Trezzo, classificata C1 dal Piano Provinciale della Viabilità, che costituisce la principale infrastruttura viaria sul territorio comunale; essa riveste un ruolo importante a livello intercomunale e costituisce l'asse di connessione del Vimercatese con il territorio bergamasco, tramite il ponte sull'Adda situato nel comune di Trezzo.

Inoltre, concorrono a confermare la SP2 come asse di importanza sovralocale con rilevante ruolo di "asse ordinatore" della struttura urbana diffusa dei comuni attraversati:

- lo spostamento del casello di Trezzo;
- il progetto di viabilità "esterna" di Vaprio d'Adda con la realizzazione di un attraversamento dell'Adda (preliminare "Variantina di Vaprio d'Adda, approvato con Del. G. Provinciale di Milano N. 856 del 10.12.2003, e definitivo approvato con Del. di CC del Comune di Vaprio d'Adda, n. 38 del 30.06.2006);
- gli interventi di riqualificazione della SP2 promossi dalla Provincia in sede di CdS per il rilascio delle autorizzazioni al Centro Commerciale Globo ed altre iniziative commerciali contermini.

L'accesso al territorio comunale avviene anche da sud, dalla prosecuzione di via S. Rocco, che collega Busnago con Roncello, e da nord, da via De Amicis, che si collega con Cornate d'Adda, la SP178.

La rete urbana principale, classificata di livello "interquartiere" secondo la dicitura del CdS, forma una sorta di "Y" costituita da via del Campo e il nuovo by-pass sud-est (attualmente in fase di realizzazione).

Tale struttura viaria a "Y" - così definita già nel PRG e nel PGTU - è confermata come matrice dell'assetto definitivo della viabilità comunale, capace, da un lato di connettersi adeguatamente all'asse della SP2 e servire le crescenti relazioni ad essa legate (anche in relazione alla realizzazione di nuove rotatorie nelle intersezioni con la stessa), dall'altro di limitare il più possibile il consumo di suolo e gli impatti dovuti alla realizzazione di ulteriori o più estese infrastrutture, rivelatesi del tutto sovradimensionate ad una attenta verifica dei volumi di traffico.

Le principali vie di distribuzione all'interno del tessuto edilizio sono via Ripamonti, via S. Rocco e via Manzoni, classificate come strade di quartiere, che consentono l'accessibilità al nucleo storico.

La filosofia della "moderazione del traffico", che si è ormai imposta nei Paesi del Nord Europa, è stata perseguita attraverso i principi del "traffic calming" che si possono così riassumere:

- ridurre il traffico
- contenere la velocità e migliorare la sicurezza stradale
- liberare più spazi pubblici
- qualificare gli spazi pubblici (arredo urbano).

Per quanto attiene ai temi della mobilità si rimanda al vigente PGTU (1999) e agli approfondimenti (in allegato) richiesti dall'art. 40 del PTCP.
Si rimanda inoltre all'elaborato PS.A.4.1 "Carta della gerarchia stradale"

Rispetto al quadro d'insieme delineato in tema infrastrutturale nel DP vigente, lo stato attuale si è così definito:

- si è fermato il progetto del SVP, che per quanto riguarda la connessione tra Dalmine e Lomazzo è vincolata al reperimento dei fondi di finanziamento;
- si è realizzato il nuovo svincolo/casello A4 di Trezzo;
- sono state completate le principali opere di adeguamento della SP2 in attuazione della pianificazione negoziata per l'ampliamento del Globo, con esclusione del raccordo con il by pass est di Busnago tra Sp2 e via Piave.

Nelle sedi deputate, avvalendosi delle possibilità offerte dall'art. 44, comma 19, della LR 12/2005 per interventi di compensazione mediante suddivisione degli oneri di legge tra i diversi soggetti (Comuni) interessati, la Provincia di Milano prescrive una serie di opere viabilistiche indispensabili per la realizzazione dell'ampliamento del Centro Commerciale, così precisamente distinte (Parere prot. 1898/73/05/2347/01 del 18/01/2006):

- quale condizione necessaria per l'attivazione dell'attività di vendita in ampliamento, preventiva realizzazione e apertura al traffico di N. 3 rotatorie posizionate sulla SP2 all'intersezione con viale Lombardia, via Manzoni; nuovo asse a est del Globo con raccordo ai parcheggi del medesimo (lato est); strade complanari monodirezionali su entrambi i lati della SP2 onde separare i flussi in ingresso e/o locali da quelli di scorrimento sull'asta principale (opere realizzate);
- quale condizione necessaria per il rilascio dell'autorizzazione commerciale, assunzione di formale impegno da parte dell'Operatore a corrispondere gli oneri economici legati alla realizzazione delle seguenti opere:
 - a) tratta di collegamento a nord tra la strada di accesso ai parcheggi lato est e la via Berlinguer in Comune di Cornate (parzialmente realizzata);
 - b) tratta stradale di collegamento a sud tra la rotatoria sulla SP2 e la rotatoria terminale della strada di "connessione est" (by Pass) già prevista dal Comune di Busnago (non realizzata);
- quali ulteriori condizioni necessarie al rilascio dell'autorizzazione commerciale, la stipula di un accordo tra i Comuni di Busnago, Cornate d'Adda, Bellusco, Mezzago, Trezzo sull'Adda e la Provincia di Milano, nella quale si ripartisca la quota di oneri destinata ai suddetti Comuni, individuandone altresì le opere già in sede di CdS proposte: rotatoria in Comune di Bellusco; controstrade zona industriale in Comuni di Bellusco e Mezzago; intersezione SP2-strada per Porto d'Adda in Comune di Trezzo (opere realizzate).

All'interno del "Distretto del commercio della Brianza Sud" sono presenti tre grandi strutture di vendita, tra cui la più importante è il centro commerciale "Globo" di Busnago che ha una superficie totale di 57.604 autorizzati, divisa in 7.169 mq destinati al comparto alimentare e 50.435 mq al comparto non alimentare (dati 2010).

All'interno del centro, oltre alla presenza di un ipermercato a insegna Iper, sono presenti 49 punti vendita suddivisi in 9 pubblici esercizi e 40 esercizi di vicinato.

Dunque, il Comune di Busnago in considerazione del ruolo sempre più rilevante che il Centro Commerciale "Globo" ha assunto nel tempo sul territorio comunale, non può che confermare l'approccio collaborativo finalizzato a gestire le ricadute sul territorio delle attività commerciali e del loro indotto.

Tale indirizzo già perseguito nell'ambito del PGT vigente, viene confermato nell'ambito della presente revisione, nell'ottica di una intensificazione delle ricadute concrete sul territorio. Gli atti convenzionali in essere mettono in luce alcune criticità che possono essere risolte solamente in logica consensuale:

- problematiche relative alla gestione dei parcheggi;
- problematiche relative alla sicurezza degli utenti;
- problematiche relative al completamento delle infrastrutture già previste.

Il completamento del by-pass nord-est tra la via Piave e la SP2 costituisce priorità assoluta del Piano dei Servizi di Busnago.

2.2 Domanda di mobilità

La stima della domanda di mobilità viene condotta principalmente sulla valutazione dei dati contenuti nel vigente PGTU di Busnago e dalle integrazioni provenienti da una serie di studi effettuati in relazione agli insediamenti commerciali previsti sul territorio comunale; inoltre, tali valutazioni non possono prescindere dalla considerazione di alcuni fatti generali:

- l'ampliamento dell'autostrada A4 Milano-Venezia a quattro corsie per senso di marcia;
- la realizzazione della Pedemontana, il cui tracciato passa a nord di Busnago presso il comune di Cornate d'Adda;
- la conferenza dei servizi (verbale della seduta conclusiva, tenutasi il 16 e 19 gennaio 2006) che decreta la realizzazione di un nuovo tratto di strada in direzione nord-sud in vista della richiesta di ampliamento del centro commerciale "Globo";
- lo studio di traffico per l'ampliamento del tratto di SP2 Vimercate-Trezzo d'Adda, (giugno 2007).

Per quanto attiene all'ampliamento dell'A4 Milano-Venezia, esso ha consistito nell'estensione a quattro corsie per senso di marcia del sedime (sezione) stradale, nell'adeguamento/sostituzione di tutti i manufatti di scavalco e nella ristrutturazione di alcuni svincoli, tra cui quello di Trezzo.

Lo spostamento del casello di Trezzo realizzato nell'ambito dei lavori citati, ha notevolmente "caricato" il quadrante ovest dell'omonimo comune, aggravando i fenomeni congestivi della SP2, fenomeni che nei momenti di maggior criticità toccano la tratta busnaghesa.

Per quanto attiene al Sistema Viabilistico Pedemontano (con tutte le cautele dovute all'attuale congiuntura economica), esso si configura come nuovo asse autostradale che, nella sua parte più orientale, collega la A51 tangenziale Est (a nord di Vimercate) e la A4 a Brembate (in provincia di Bergamo), dopo aver superato il fiume Adda presso Bottanuco.

Nel marzo 2006 il CIPE ha definitivamente approvato con prescrizioni, il progetto preliminare della Pedemontana (secondo le procedure della "Legge Obiettivo"), per il quale è stato siglato (nel febbraio 2007) l'Accordo di Programma per la realizzazione delle opere, che ne scandisce le future tappe progettuali.

Tale previsione è destinata a "rivoluzionare" l'assetto viabilistico dell'area del Trezzese, non soltanto per il fatto di introdurre un altro attraversamento viabilistico dell'Adda (peraltro a pedaggio e dunque con le limitazioni che soffre l'attuale A4), quanto per la creazione dello svincolo di Cornate d'Adda.

In tale nodo converge il sistema di circonvallazioni di Cornate che risulta essere a sua volta collegato senza soluzione di continuità a quello di Busnago, vale a dire alla viabilità di Roncello, Trezzano Rosa, Vaprio d'Adda; tale sommatoria configura una sorta di asse nord-sud

parallelo alla viabilità esterna di Trezzo e strettamente collegato anche al casello A4 ivi localizzato.

Per quanto attiene al PGTU, i cui dati si riferiscono ai rilievi del 1999, esso è tuttavia l'unico strumento che fornisce un quadro dettagliato dei fenomeni di traffico a livello comunale; pertanto è indispensabile riferirsi alle valutazioni generali ivi contenute, riservandosi di puntualizzare i singoli valori di rilievo.

In generale, si ritiene verosimile considerare come ancora attendibili i rilievi di traffico effettuati nel novembre 1999, poiché i rilievi effettuati negli studi più recenti indicano volumi di traffico dello stesso ordine di grandezza.

Il PGTU mise in luce le seguenti principali problematiche:

dall'esame dei conteggi:

- a) saturazione della SP 2 dalle h 7.00 alle ore 8.00, in direzione Vimercate con presenza di incolonnamenti;
- b) flussi massimi attestati sui 2000 v/h nei due sensi, con eguale ripartizione; tali valori pari ad oltre 23.000 veicoli/giorno, rappresentano una criticità importante, non tanto per i valori assoluti raggiunti (peraltro non tra i più alti), quanto in relazione alla capacità delle intersezioni;
- c) la quota di traffico operativo + pesante supera il 18%, pari a oltre 1300 veicoli/giorno, valore decisamente alto; in particolare, si nota che la componente di traffico operativo (furgoni < 35) è equivalente ai mezzi pesanti;
- d) l'itinerario vie Piave - S. Rocco, direzione Roncello, raccoglie flussi significativi (400-500 v/h), che assommati a quelli provenienti da via Ripamonti, caricano la via S. Rocco di circa 700 v/h (ora di punta antimeridiana), valore da ritenersi la maggiore criticità a livello comunale.

dalle interviste, volte ad interpretare in modo corretto la "struttura" dei flussi di traffico:

- a) la consistente prevalenza di traffico di attraversamento, in particolar modo sulla Monza-Trezzo (si fa notare che il valore in destinazione riscontrato sulla postazione 1 è influenzato dall'adiacente ingresso di via Industrie e pertanto risulta essere sovrastimato);
- b) la percentuale di attraversamento sulle postazioni nord-sud rispettivamente del 84,7% e del 65,5%, con chiara indicazione del problema dell'attraversamento sud-nord (antimeridiano) e viceversa (Cornate + Colnago = 20% delle destinazioni);
- c) le problematiche del nodo SP2-SP178 per la "convergenza" di flussi consistenti verso tutte le direzioni;
- d) la relativa consistenza degli spostamenti veicolari interni, dovuta alle dimensioni dell'abitato (peraltro tale componente è quella di più difficile stima e risulta mediamente sottostimata).

Inoltre, le interviste O-D permettono di individuare la scala territoriale di influenza di traffico passante all'interno dell'ambito comunale di Busnago. Si riscontrò che i principali comuni di provenienza e destinazione sono Bellusco, Vimercate, Cornate, Colnago, Trezzo e Roncello.

Per aggiornare i dati di rilievo si sono confrontati i seguenti documenti:

- la relazione tecnica di studio di traffico effettuata da Sisplan per lo studio di compatibilità territoriale ed ambientale riferito agli effetti per il completamento e l'ampliamento del centro commerciale "Globo"- Luglio 2005;
- lo studio di fattibilità per la riqualificazione della SP2 redatto da Centro studi PIM per conto della Provincia di Milano - Giugno 2007.

La relazione sullo studio di traffico svolta da Sisplan descrive la situazione attuale ai fini di poter prevedere il traffico indotto dall'ampliamento del centro commerciale "Globo".

Sono stati effettuati i rilievi nel giugno 2005 nella fascia oraria tra le 17.00 e le 18.00, considerata come critica rispetto al sommarsi del traffico normale con quello indotto dal comparto commerciale (cfr. Figura 2).

Rilevazioni effettuate venerdì 24 - 06- 2005 nella fascia oraria 17.00 - 18.00

Sezione	Strada	Direzione	Auto	Pesanti (>5,5m)	Totale
A	SP2 Monza Trezzo	Trezzo	746	113	859
		Vimercate	756	86	842
B	SP2 Monza Trezzo	Trezzo	800	80	880
		Vimercate	669	107	776
C	SP 178 Roncello Cornate	SP2	267	63	330
		Colnago	335	51	386

Rilevazioni effettuate sabato 25- 06- 2005 nella fascia oraria 17.00 - 18.00

Sezione	Strada	Direzione	Auto	Pesanti (>5,5m)	Totale
A	SP2 Monza Trezzo	Trezzo	833	26	859
		Vimercate	902	40	942
B	SP2 Monza Trezzo	Trezzo	905	26	931
		Vimercate	618	43	661
C	SP 178 Roncello Cornate	SP2	443	18	461
		Colnago	341	18	359

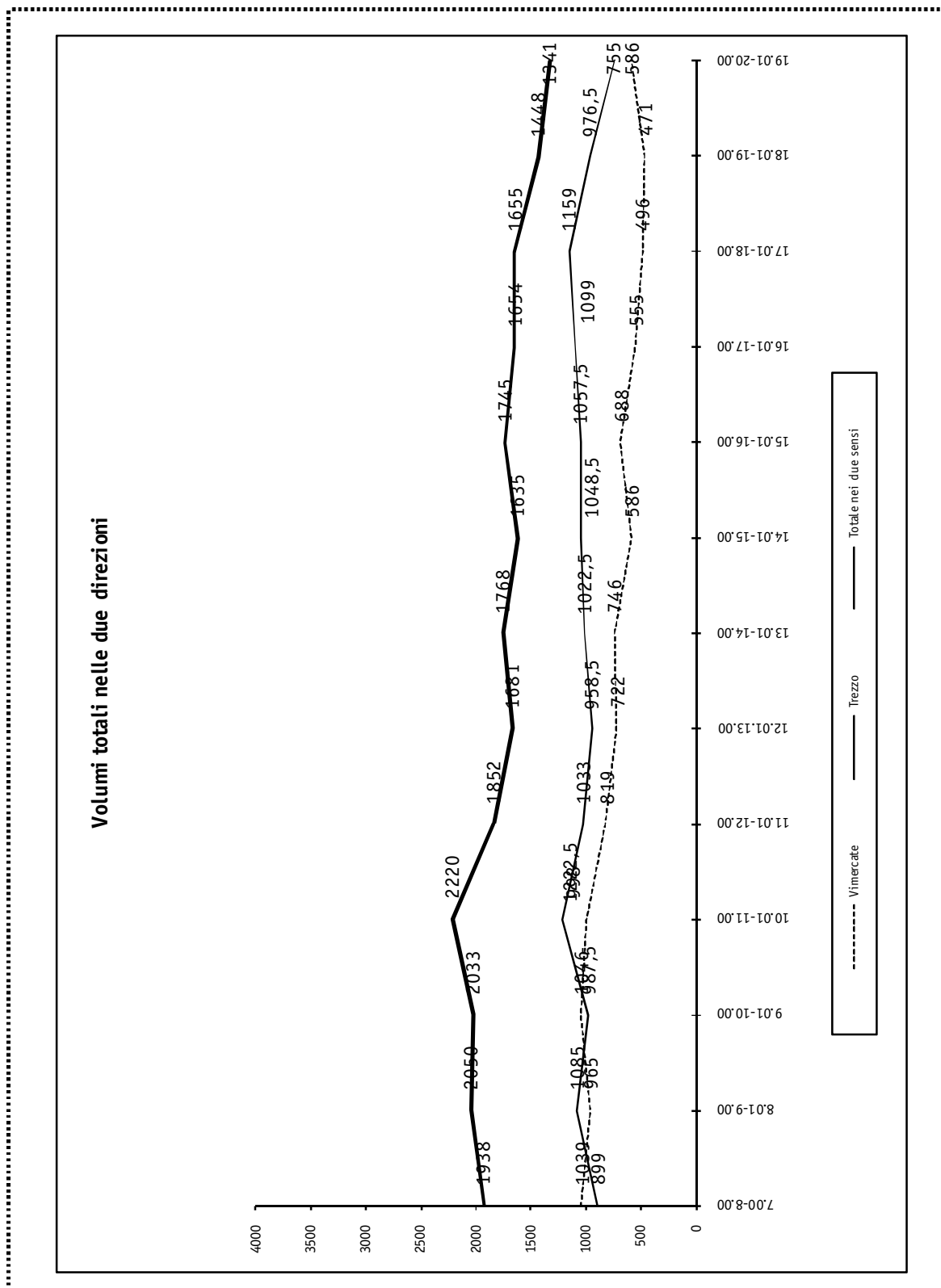


Figura 1–Grafico dei volumi totali di traffico nelle due direzioni Vimercate-Trezzo dalla postazione giornaliera sulla Sp2 – Novembre 1999.

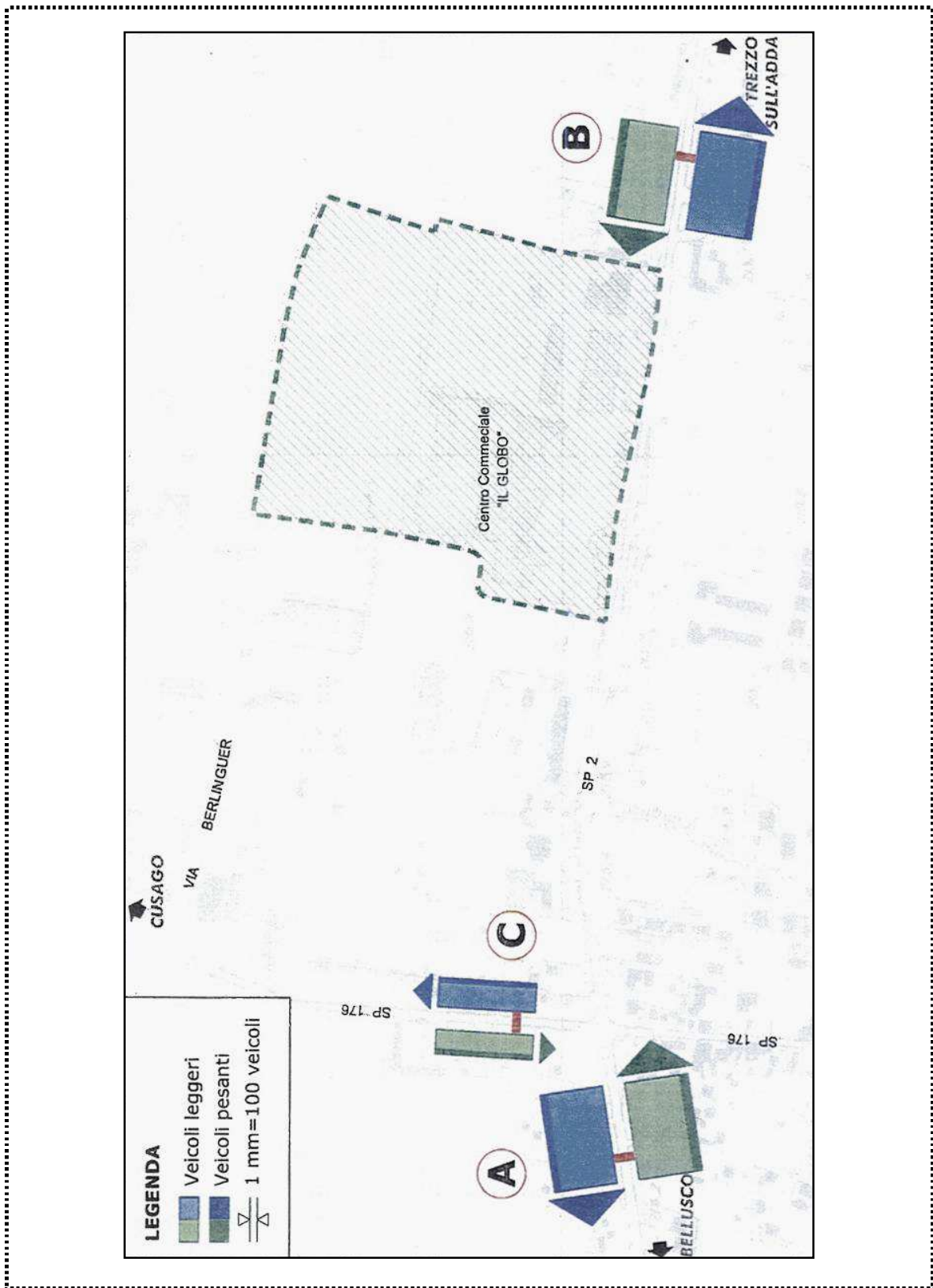


Figura 2- Volumi di traffico veicolare – 24 giugno 2005 (17.00-18.00).

Successivamente il Centro Studi PIM è stato incaricato dalla Provincia di Milano di predisporre uno studio di fattibilità per la sistemazione della SP2 Monza-Trezzo nel tratto Vimercate-Trezzo sull'Adda. Obiettivo dello studio è la definizione di soluzioni progettuali che consentano di fluidificare e mettere in sicurezza l'itinerario provinciale della SP2 Monza-Trezzo in considerazione anche degli interventi previsti (dagli strumenti urbanistici comunali) o in progetto (da parte dei comuni o della Provincia di Milano). Oltre che agli interventi di tipo viabilistico, si tiene conto di alcuni interventi sulla rete di trasporto pubblico su ferro, che influiscono nel sistema di spostamenti complessivi. Si tratta:

- del tratto della cosiddetta Gronda ferroviaria Est Seregno-Carnate-Bergamo, consistente nel raddoppio della linea esistente Seregno Usmate Velate e nella costruzione del nuovo tracciato tra Usmate e la linea Bergamo Treviglio;
- il raddoppio della tratta Carnate-Airuno della linea RFI Monza-Calolziocorte;
- l'ammodernamento ed elettrificazione della linea RFI Monza-Molteno-Lecco;
- lo studio del prolungamento della linea metropolitana M2 dall'attuale capolinea di Cologno Nord fino a Vimercate.

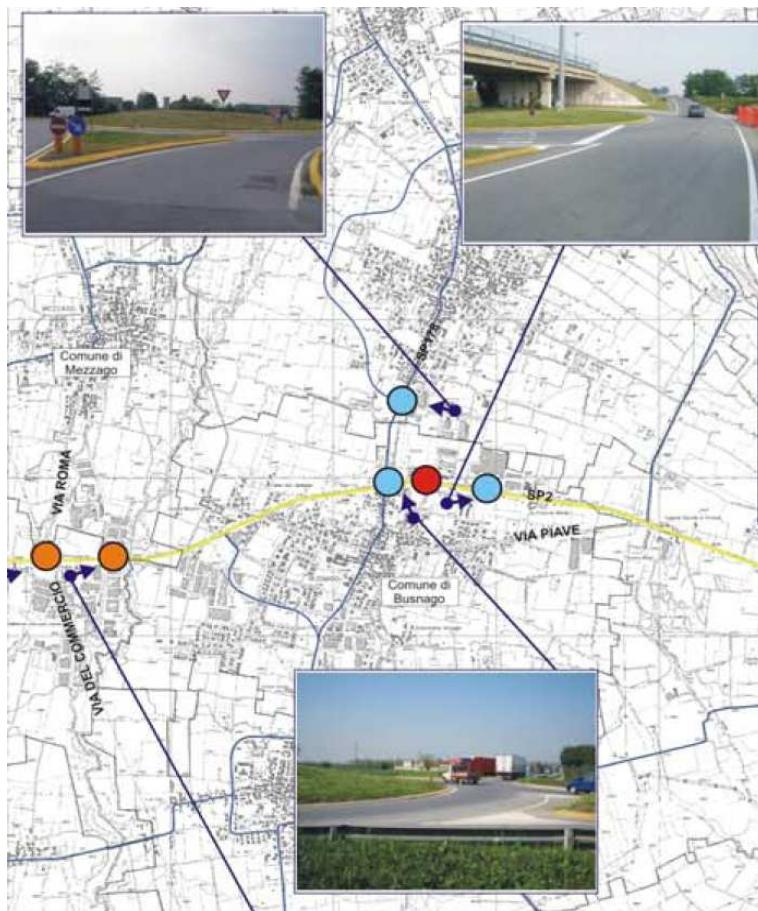
L'indagine muove dalla raccolta e dall'analisi dei carichi di traffico effettuati lungo la SP2 (resi disponibili dai comuni interessati e dalla Provincia di Milano) dei risultati di una specifica campagna di rilievi di traffico (maggio 2007).

I rilievi per il tratto di SP2 pertinente al territorio di Busnago furono effettuati dalla Provincia di Milano nel 2006 e dalla società Mercurio per l'ampliamento del centro commerciale di cui detto sopra nel 2005.

Direzioni	Ora di punta 07.30 - 08.30	Ora di punta 17.30 - 18.30
Vimercate	704	887
Trezzo	910	1187
Totali nei due sensi	1614	2074

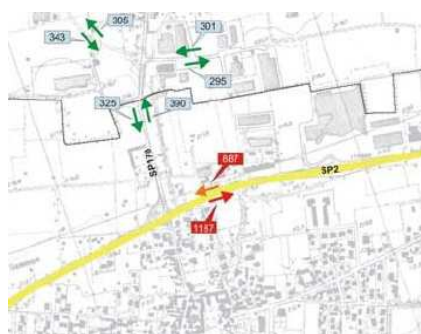
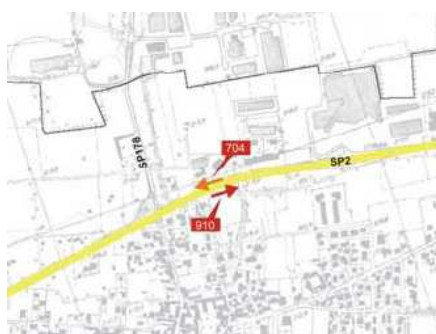
Che possono essere confrontati con i rilievi effettuati nel novembre del 1999 per la redazione del PGTU.

Direzioni	07.00-08.00	08.00-09.00	17.00-18.00	18.00-19.00
Vimercate	760	769	420	399
Trezzo	1178	1281	1235	1049
Totali nei due sensi	1938	2050	1655	1448



*Flussi ora di punta del mattino
(07:30-08:30)*

*Flussi ora di punta della sera
(17:30-18:30)*



- Rilievo effettuato dalla Provincia di Milano – 2006, con impianti automatici.
- Rilievo effettuato da Sisplan per conto di Mercurio S.p.a. Luglio 2005.

Figura 3– Rilievi 2005-2006 nelle principali intersezioni

3 Quantificazione del traffico indotto

3.1 Metodologia e principali quantità in gioco

In assenza di altri strumenti più sofisticati, quali software simulativi, il PTCP suggerisce di procedere ad una stima parametrica del traffico generato a partire dalle quantità urbanistiche desumibili dal PGT.

Per quanto attiene al presente documento si è seguita la seguente procedura:

- definizione della superficie lorda di pavimento massima, per ogni funzione insediabile;
- individuazione, anche con rappresentazione grafica in scala adeguata, dell'itinerario di accesso alla rete stradale di grande comunicazione (autostrade e superstrade) e a quella sovracomunale di primo e secondo livello, di cui alla tav. 12 del PTCP, nonché ai servizi di trasporto pubblico, secondo il criterio dell' "ambito di accessibilità sostenibile" di cui all'art. 39 delle Norme del PTCP;
- quantificazione del traffico veicolare indotto (generato e attratto) dagli ambiti in esame;
- definizione del livello di servizio della rete stradale sovra comunale di riferimento, allo stato di fatto (rilievo del carico di traffico giornaliero e delle fasce orarie di punta (7:00-9:00 e 17:00-19:00) e confronto con la capacità dell'asse stradale);
- verifica della situazione attesa con l'attuazione "complessiva" delle previsioni per singolo ambito (confronto del traffico indotto con la capacità residua dell'itinerario stradale di riferimento);
- valutazione delle possibili interrelazioni tra gli indotti dei diversi ambiti in esame;
- valutazione circa la sostenibilità del traffico indotto dalle previsioni di piano. Eventuale previsione di opere infrastrutturali, da realizzare preventivamente, per rendere sostenibile il maggior traffico.

Le scelte del PGT 2018 sono sostanzialmente in riduzione del consumo di suolo e in direzione di una "riqualificazione e densificazione" del costruito esistente:

- si hanno solo N. 2 ATU residenziali in previsione; N. 5 PA in fase di realizzazione con volumetrie residue di varia entità; N. 4 zone di completamento/densificazione soggette a PC convenzionato; il tutto per un totale di 541 abitanti previsti al 2028. Si tratta come evidente di previsioni assolutamente in linea con i trend demografici e quindi con valori complessivi decisamente ridotti;
- secondo le rilevazioni del PS, il rapporto specifico mc/mq abitante a Busnago è maggiore di 50 mq/ab e raggiunge i 58 mq/ab; pertanto le stime sono ragguagliate a questo dato.

Si vedano le tabelle seguenti:

Tabella 1a: definizione slp e carico insediativo – destinazione residenziale

Interventi previsti	Destinazioni d'uso ammesse	Slp (m2)	abitanti (1ab/50 m2)	Abitanti (1ab/58 m2)
A1-R	residenziale	8.075,00	161	138
A2-R	residenziale	3.365,00	67	58
PL4	residenziale	1.594,00	32	27
PL7	residenziale	2.453,33	49	42
PL8	residenziale	1.666,67	33	29
PL12/13	residenziale	3.156,08	63	54
PL19	residenziale	3.166,67	63	54
zona B-C (1)	residenziale	2.412,00	48	41
zona B-C (2)	residenziale	1.655,00	33	28
zona B-C (3)	residenziale	1.311,56	26	22
zona B-C (4)	residenziale	2.720,84	54	47
totale RES		31.578,00	631	541

Per quanto attiene alle destinazioni artigianali e produttive (non vi sono previsioni commerciali) la struttura urbana di Busnago è profondamente condizionata da fattori che vanno oltre i propri confini comunali: l'area industriale di Bellusco II (a ovest); l'area commerciale al confine con Trezzo (a est) e naturalmente il polo commerciale cresciuto attorno al Globo al confine nord con Colnago.

A livello comunale si distinguono tra aree di localizzazione delle aree produttive:

- a est, via Piave/SP2: il cosiddetto comparto CIMA, ormai consolidato;
- a sud, SP178: un'area artigianale e produttiva che vede la soc. Solenis come entità principale;
- a ovest, SP2: un'area artigianale/produttiva, in cui spicca la soc. VAMPTECH;

La tabella seguente restituisce le quantità in gioco.

Nelle colonne di stima degli addetti è stata introdotta una approssimazione di dettaglio distinguendo tra:

- attività produttive con maggior impatto 1ad/50 mq;
- attività artigianali/produttive di minor impatto 1ad/100 mq.

Tabella 1b: definizione slp e carico insediativo – destinazione produttiva

Interventi previsti	Destinazioni d'uso ammesse	Slp (m2)	addetti (1/50-100m2)	addetti (1/50 m2)
PL DP/1	produttivo A	11.801,71	118	236
	settore nord	11.801,71	118	236
PL/AT-4A	produttivo B	5.168,70	103	103
PL DP/2	produttivo A	16.447,39	164	328
PL DP/3a	produttivo A	6.241,75	62	124
PL DP/3b	produttivo A	6.275,19	63	126
PL DP/3c	produttivo A	4.964,80	50	99
	settore ovest	39.097,83	443	781
PL DP/4	produttivo A	3.063,18	31	61
PL DP/6	produttivo B	5.800,84	116	116
	settore sud	8.864,02	147	177
PL DP/5	produttivo A	11.659,00	117	233
	settore est	11.659,00	117	233
totale PROD		71.422,56	824	1.428

3.2 Spostamenti veicolari generati/attratti dalle previsioni

Seguendo le indicazioni del citato Allegato al PGT, è possibile ricavare una stima del traffico, così come segue:

- a) Previsioni prevalentemente residenziali: traffico leggero

Tabella 2a: spostamenti generati/attratti da insediamenti residenziali

Interventi previsti	abitanti (1ab/50 m2)	residenti "attivi" (60%)	"attivi" con uso auto (80%)	n. auto (1,2 persone/auto)	HDP am		HDP pm	
					in (10%)	out (90%)	in (60%)	out (10%)
A1-R	161	96	77	64	6	58	38	6
A2-R	67	40	32	26	2	24	16	2
PL4	32	19	15	12	1	11	7	1
PL7	49	29	23	19	1	17	11	1
PL8	33	20	16	13	1	12	8	1
PL12/13	63	37	30	25	2	22	15	2
PL19	63	38	30	25	2	22	15	2
zona B-C (1)	48	28	23	19	1	17	11	1
zona B-C (2)	33	20	16	13	1	11	7	1
zona B-C (3)	26	15	12	10	1	9	6	1
zona B-C (4)	54	32	26	21	2	19	13	2
totale RES	631	378	303	252	25	227	151	25

- b) Previsioni prevalentemente produttive: traffico leggero

Tabella 2b: spostamenti generati/attratti da insediamenti produttivi

Interventi previsti	addetti (1/50-100m2)	n. auto (1,5 auto/addetto)	HDP am in (80%)	HDP pm out (50%)
PL DP/1	118	79	63	39
settore nord	118	79	63	39
PL/AT-4A	103	69	55	34
PL DP/2	164	110	88	55
PL DP/3a	62	42	33	21
PL DP/3b	63	42	33	21
PL DP/3c	50	33	26	17
settore ovest	443	295	236	148
PL DP/4	31	20	16	10
PL DP/6	116	77	62	39
settore sud	147	98	78	49
PL DP/5	117	78	62	39
settore est	117	78	62	39
totale PROD	824	549	439	275

c) Previsioni prevalentemente produttive: traffico pesante

Tabella 3: generazione di traffico pesante per 1.000 mq di SLP

Interventi previsti	Slp (m2)	n. posti camion (1/400 m2 slp)	posti occupati (75%)	turnover veicoli	veicoli/ ora	veicoli/ giorno	veicoli/ hdp
PL DP/1	11.801,71	30	22	118	5	177	18
settore nord	11.801,71	30	22	118	5	177	18
PL/AT-4A	5.168,70	13	10	52	2	78	8
PL DP/2	16.447,39	41	31	164	7	247	25
PL DP/3a	6.241,75	16	12	62	3	94	9
PL DP/3b	6.275,19	16	12	63	3	94	9
PL DP/3c	4.964,80	12	9	50	2	74	7
settore ovest	39.097,83	98	73	391	16	586	59
PL DP/4	3.063,18	8	6	31	1	46	5
PL DP/6	5.800,84	15	11	58	2	87	9
settore sud	8.864,02	22	17	89	4	133	13
PL DP/5	11.659,00	29	22	117	5	175	17
settore est	11.659,00	29	22	117	5	175	17
totale PROD	71.422,56	179	134	714	30	1.071	107

Riassumendo ai fini di una valutazione dell'incidenza sui livelli di servizio delle infrastrutture si ha la seguente tabella:

Parametri Provincia

	hdp am		hdp pm	
	in	out	in	out
residenziale	25	227	152	25
produttivo	600			435
nord	63			39
ovest	236			148
sud	78			49
est	62			39
pesante omog.*	161			161
Totale	625	227	152	461

* coefficiente omogeneizzazione 3

Ai fini di un controllo degli ordini di grandezza si è deciso di adottare la metodologia *ITE - Trip Generation 9th Edition*, copyrights, Insitute of Transportation Engineers, applicando le equazioni alle medesime unità di misura, ovvero abitanti insediati e addetti:

ITE Trip Generation Rates - 9th Edition

	hdp am		hdp pm	
	in	out	in	out
Single Familiy 210	35	78	100	52
Townhouse 230	16	86	87	43
media	26	82	94	48
Light industrial 110	301	62	73	273
Industrial park 130	333	54	76	303
media	317	58	75	288
Totale	343	140	168	336

Come si può notare vi sono alcune significative differenze:

- nel residenziale l'ora di punta è più distribuita tra in e out (16% 84% e 67% 33%);
differente anche il totale veh totali 429 nel primo caso e 265 nel secondo;
- anche nel produttivo si ha una diversa distribuzione in/out con un totale di 738 veh totali pari al 71% di quelli stimati con il metodo provinciale.

Tali considerazioni mettono in luce, soprattutto per il produttivo, una eccessiva semplificazione del dato dell'ora di punta nella quale il metodo di stima provinciale concentra tutto il flusso in out e non contempla alcuna distribuzione nelle altre ore del giorno.

Parrebbe, dunque, più corretto, almeno per le destinazioni produttive tenere in conto i dati ITE; pertanto si assumono i seguenti numeri:

Parametri specifici verifiche traffico Busnago

	hdp am		hdp pm	
	in	out	in	out
residenziale	25	227	152	25
produttivo	317	58	75	288
Totale	342	285	226	313

Per un totale di 1.167 veh contro i 1.465 veh stimati con parametri provinciali.

Com'è noto in assenza di un modello di traffico ovvero della costruzione di una matrice O-D, i successivi passaggi di attribuzione alle infrastrutture del traffico generato, sono del tutto aleatori e di fatto non significativi ai fini del calcolo LOS.

Piuttosto, è importante conoscere il *residuo di capacità* – principalmente dei nodi – per comprendere laddove possano insorgere/accentuarsi eventuali criticità.

A titolo esclusivamente esemplificativo si è proceduto alla seguente verifica a campione:

- utilizzo della metodologia americana di calcolo della capacità HCM -CAP-X (*The Capacity Analysis for Planning of Junctions (CAP-X) software product is disseminated under the sponsorship of the U.S. Department of Transportation in the interest of information exchange*).
- input dei dati disponibili (2000) per l'intersezione Manzoni-Belgioioso-SP2 con un incremento del 20% dei flussi su tutte le manovre;
- scelta della tipologia di rotatoria con 2 corsie di accodamento sui bracci est-ovest e 1 corsia sui bracci nord-sud.

L'output grafico viene riportato nelle figure seguenti; con questa simulazione il rapporto V/C rimane compreso tra 0,28-0,55, quindi LOS C.

Tuttavia, come noto, non tutte le rotatorie realizzate sulla SP2 mantengono tale standard e questo è senz'altro il motivo dei momenti di congestione che si registrano attualmente sull'infrastruttura.

1 NS x 2 EW Lane Roundabout

Design and Results

Project Name:	Comune di Busnago	Critical Lane Volume Sum					
Project Number:	0	< 1200	1200 - 1399	1400 - 1599	≥ 1600		
Location:	intersezione SP2-via Manzoni-via Belgioioso	VOLUME / CAPACITY RATIO:		Zone 1	0,44	Zone 3	0,47
Date:	January 0, 1900			Zone 4	0,55	Zone 2	0,28

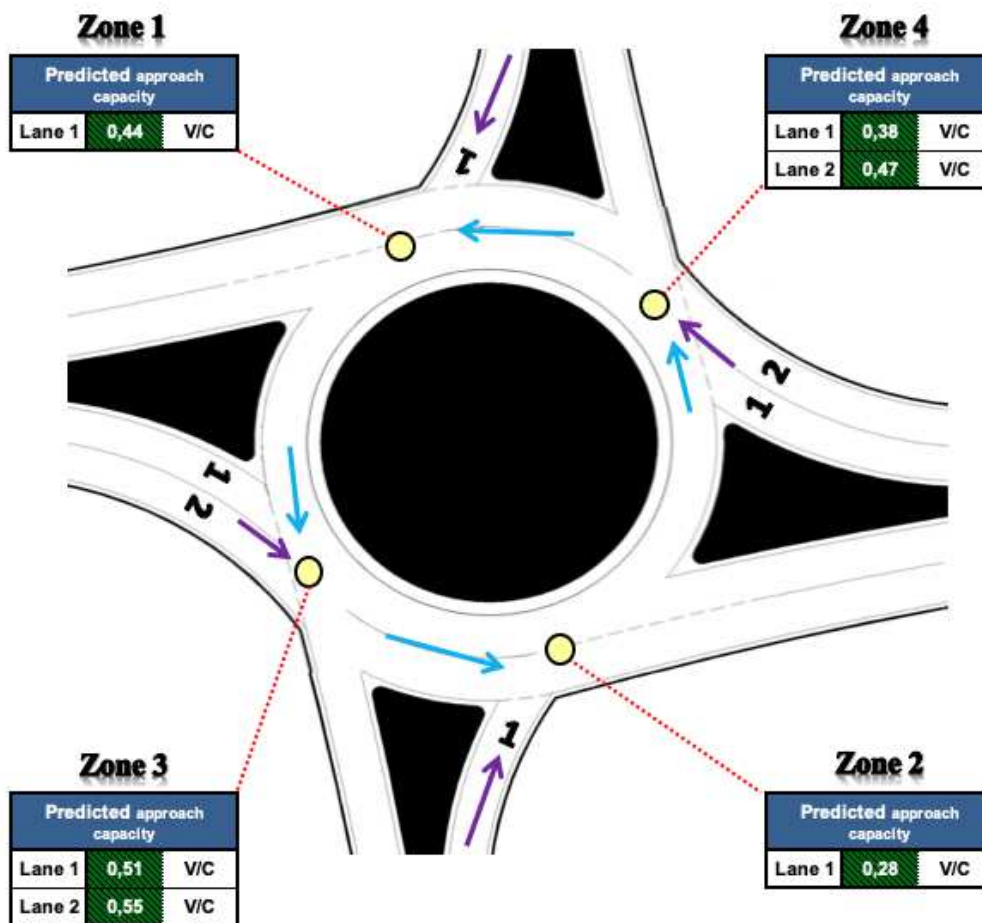


Figura 4– Verifica esemplificativa di capacità: intersezione SP2-Manzoni-Belgioioso

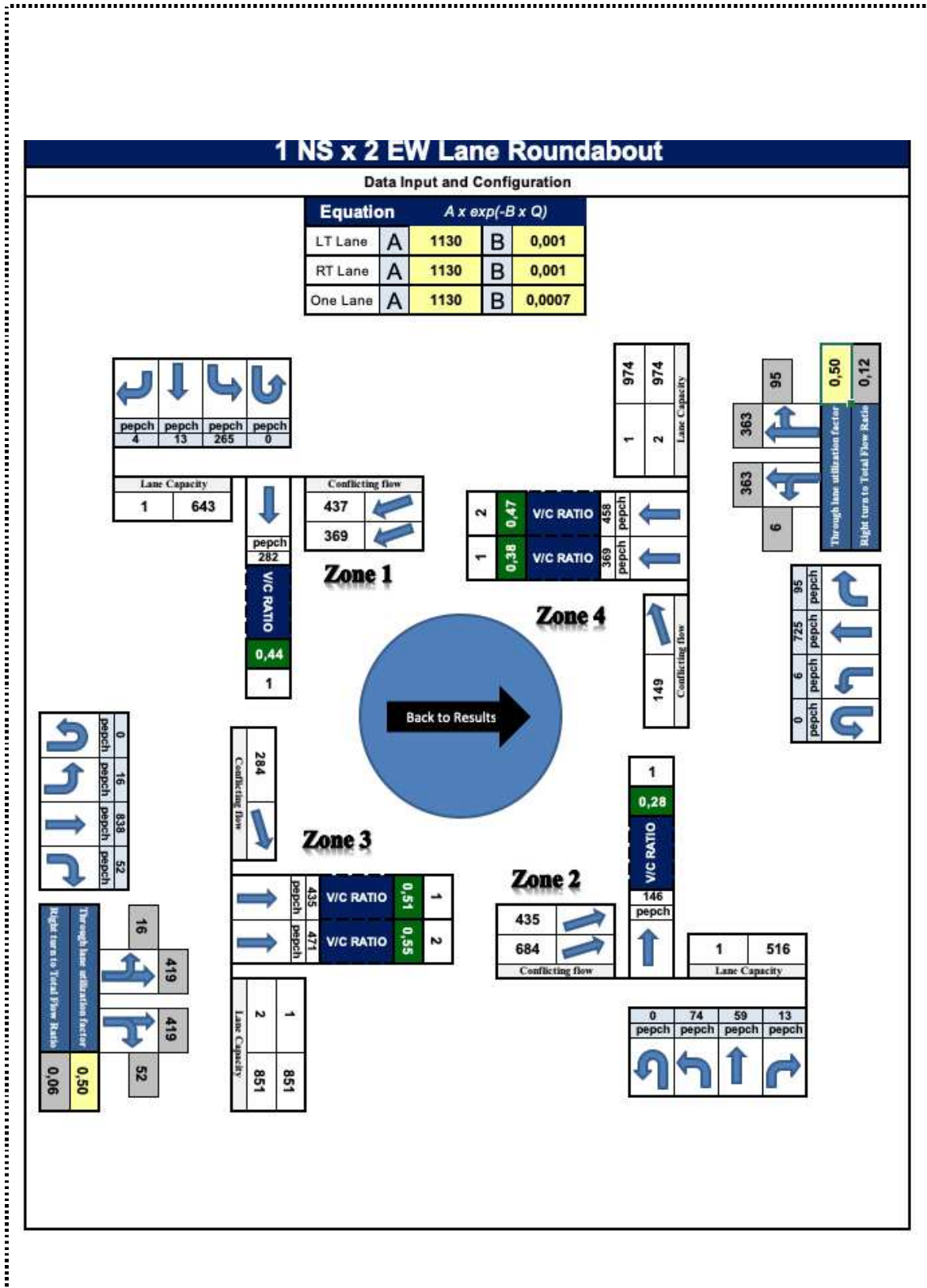


Figura 5– Verifica esemplificativa di capacità: intersezione SP2-Manzoni-Belgioioso

4 Conclusioni

Alla luce delle verifiche effettuate si può affermare quanto segue:

- gli ordini di grandezza del traffico generato dalle previsioni di PGT assommano a circa 220-350 veicoli in e out nelle ore di punta sia am che pm, per un totale compreso tra 540 e 630 veicoli hdp.
- tale quantità si distribuisce correttamente sulla rete comunale utilizzando la struttura viaria principale attestata sulla SP2, ovvero mediante la via del Campo-via Piemonte a ovest e viale Unità d'Italia a est; mentre a sud si appoggia sulla SP178 (via per Roncello);
- alcune delle intersezioni principali sono state negli anni recenti adeguate con rotatorie (SP2);
- la SP2 soffre nelle ore di punta (soprattutto pm) di alcuni momenti di congestione dovuta alle limitazioni geometriche dei nodi.

La riserva di capacità ipotizzata per rotatorie adeguatamente dimensionate (2 corsie di accodamento) risulterebbe di circa il 30-40%.

Infine, le previsioni del DP e PS individuano e indicano come prioritari gli interventi di:

- Completamento della connessione via Piave-SP2 (rotatoria già realizzata);
- Intersezione via del Lavoro-SP178.

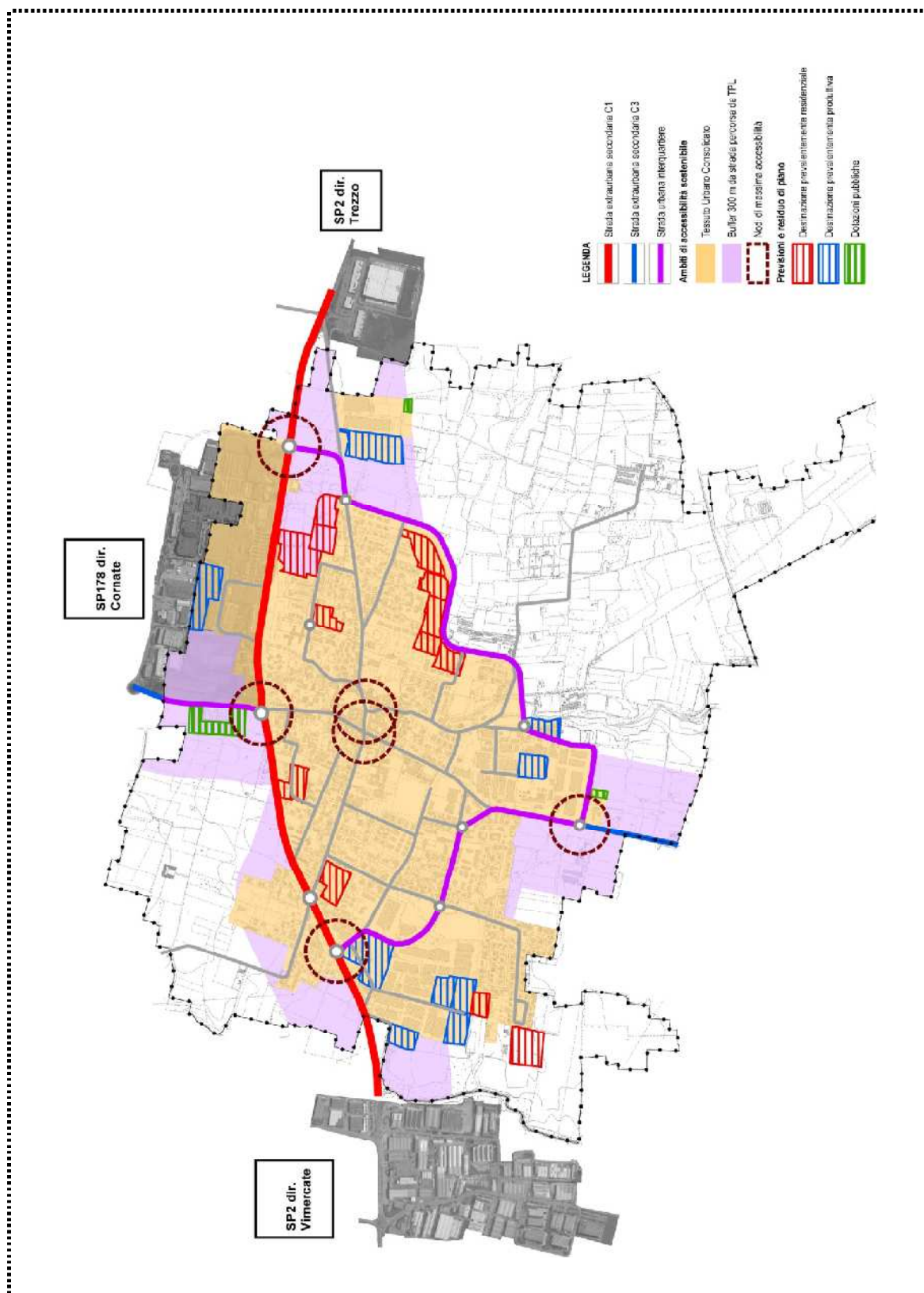


Figura 6- Accessibilità alla rete stradale

