

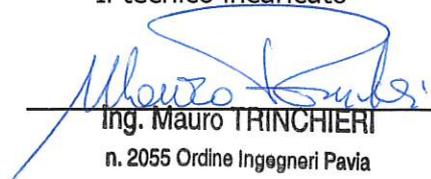
COMUNE DI VIGEVANO
Provincia di Pavia

STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO
EDIFICIO COMMERCIALE ALIMENTARE E NON IN CORSO
ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

RELAZIONE TECNICA

Il tecnico incaricato



Ing. Mauro TRINCHIERI
n. 2055 Ordine Ingegneri Pavia

Rev.01 - Giugno 2019

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2.1 Inquadramento viabilistico.....	4
2.2 Inquadramento urbanistico e scenario di studio	8
3. ASSETTO VIABILISTICO DELLO STATO DI FATTO	11
3.1. Manovre SdF relative alla rotatoria in corrispondenza di Via La Marmora.....	12
3.2. Rilievo del traffico in corrispondenza della rotatoria di C.so Milano.....	16
4. ASSETTO VIABILISTICO DI PROGETTO.....	20
4.1 Descrizione interventi viabilistici di progetto	20
4.2 Calcolo dell'indotto veicolare e sua ripartizione	20
4.3 Confronto variante con PGT vigente	26
4.4 Verifica della soluzione progettuale.....	29
4.3.1. Calcolo del Livello di Servizio nel tratto di C.so Argentina.....	29
4.3.2. Capacità rotatoria C.so Argentina – C.so Milano	33
4.3.3. Capacità rotatoria C.so Argentina – Via La Marmora.....	38
5. CONCLUSIONI	41

1. PREMESSA

Il presente studio di impatto viabilistico è relativo alla proposta progettuale che prevede una riqualifica urbana tramite la realizzazione di una media struttura di vendita ubicata nel Comune di Vigevano nei pressi di un'area in disuso sita tra Corso Argentina (civico numero 83) e Via Podgora (Figura 1). L'obiettivo del progetto è quello di valorizzare il tessuto di questa parte consolidata di città con l'intento di implementare un importante servizio nei confronti dei residenti dell'intero quartiere andando a minimizzare quelli che sono i problemi legati alla mancanza di spazi pubblici ed alla scarsità di stalli per la sosta.

Il complesso in esame prevede l'accesso e l'uscita sia da Corso Argentina che da Via Podgora, servendosi della rotatoria esistente quale svincolo viabilistico per lo smaltimento dei flussi veicolari, così da evitare code e occupazioni prolungate della sede stradale.

Il sottoscritto tecnico incaricato ha elaborato il presente studio specifico di impatto viabilistico, al fine di valutare gli impatti con il sistema della viabilità, secondo quanto previsto dalla DGR 20 dicembre 2013 - n. X1193.

È valutata la compatibilità del traffico generato dall'esercizio commerciale rispetto alla capacità della rete viabilistica locale. La valutazione è graduata in relazione al livello di compatibilità del traffico generato (senza effetto, compatibile, compatibile mitigabile) rispetto al sistema della accessibilità e della viabilità esistente e programmata.

Il calcolo dell'indotto veicolare e gli studi di traffico vengono svolti nel rispetto delle indicazioni contenute nel paragrafo 5.5 dalla DGR 20 dicembre 2013 - n. X1193.

A supporto delle valutazioni relative alla capacità di smaltimento traffico della viabilità di accesso all'area commerciale in esame e degli assi viari ad essa afferenti, costituite da Via Podgora, da Corso Argentina, Via La Marmora, Corso Milano e Via S. Giovanni secondo quanto previsto dallo schema viabilistico di progetto, sono state utilizzate le campagne di raccolta dati preesistenti integrate con una specifica campagna di rilievi.

Nello specifico, sono stati utilizzati i dati di traffico rilevati nell'ambito del documento di aggiornamento del Piano Urbano del Traffico di Vigevano (giugno 2013), opportunamente integrati con specifici rilievi eseguiti in corrispondenza degli assi viari oggetto di intervento al fine di aggiornare al 2019 i dati di traffico da utilizzare per le verifiche.

Di seguito si descrivono le indagini svolte per l'individuazione del traffico veicolare, si analizza la rete stradale esistente in relazione alla soluzione progettuale e si determinano i flussi veicolari indotti dall'attività commerciale, al fine di analizzare gli effetti sul traffico connessi all'esercizio delle attività commerciali previste nella variante al Piano di Lottizzazione.

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)



Figura 1 – Aerofoto con inquadramento dell'area interessata dall'intervento

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Inquadramento viabilistico

Nell'area di studio si prevede la realizzazione di una nuova area commerciale, come meglio descritta al paragrafo 2.2.

L'area oggetto di studio è localizzata nel comune di Vigevano in provincia di Pavia con accessi ubicati lungo Via Podgora e Corso Argentina all'interno di una zona prevalentemente residenziale (FOTO 1). Gli assi viari più importanti in prossimità dell'area di intervento sono i seguenti:

- Corso Milano, asse di penetrazione urbano verso il centro cittadino classificabile, a livello geometrico e funzionale, come strada urbana di quartiere (Cat. E della DGR 27 settembre 2006 nr. VIII/3219);
- Corso Argentina - asse di attraversamento urbano del centro cittadino classificabile, a livello funzionale e geometrico, come strada urbana di scorrimento (Cat. D della DGR 27 settembre 2006 nr. VIII/3219);
- Via La Marmora – asse di attraversamento urbano del centro cittadino classificabile, a livello funzionale e geometrico, come strada urbana di scorrimento (Cat. D della DGR 27 settembre 2006 nr. VIII/3219);
- Via Podgora – strada locale urbana (Cat. F della DGR 27 settembre 2006 nr. VIII/3219)

Si riporta, alla pagina seguente, la classificazione funzionale degli assi viari del Comune di Vigevano (fonte Aggiornamento PUT anno 2013).



FOTO 1 – Inquadramento area di intervento

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

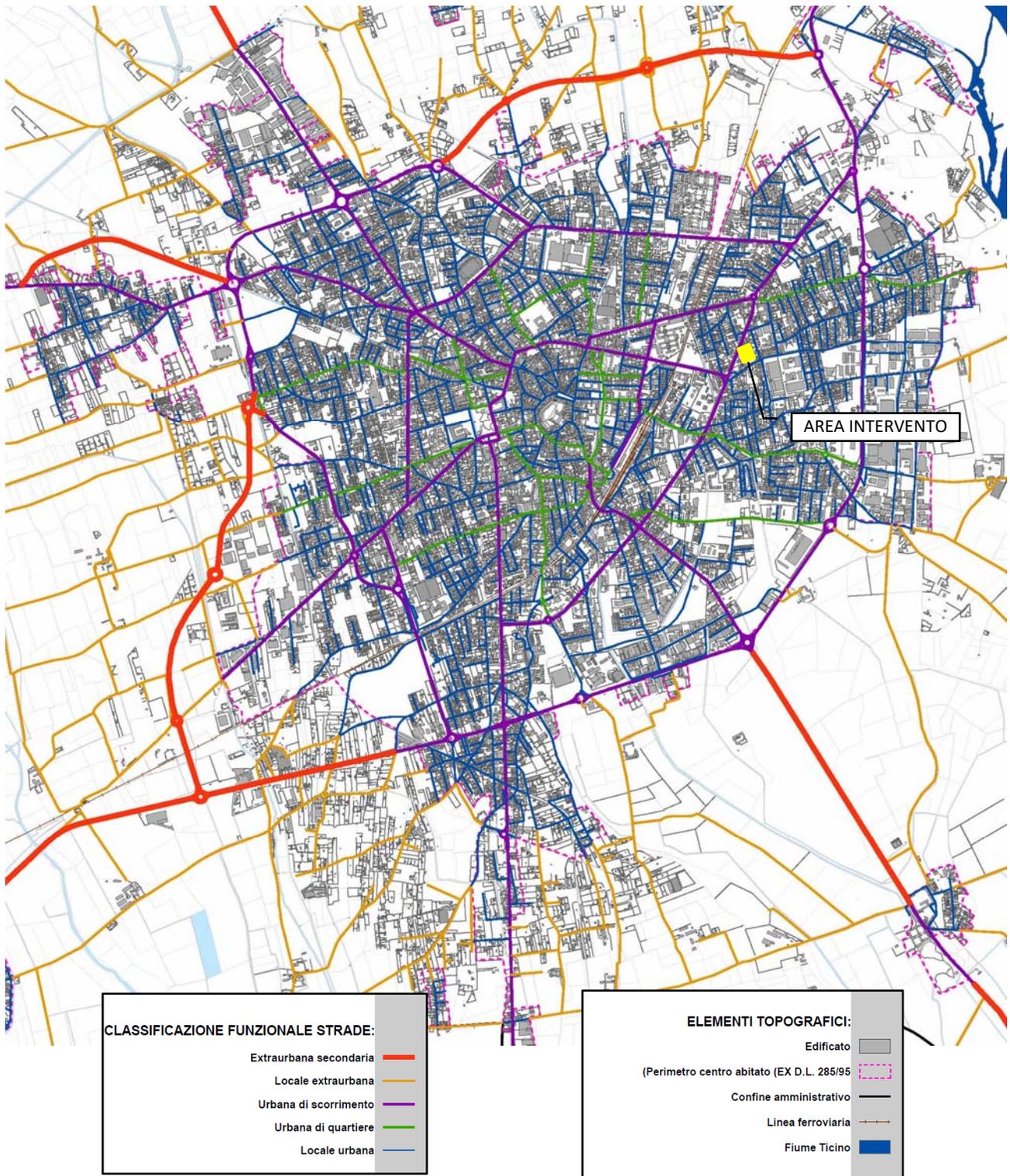


Figura 2 – Classificazione funzionale degli assi viari per l'accessibilità al nuovo PL

Gli assi viari nell'intorno dell'intervento, come si può evincere dalla foto-documentazione allegata, hanno calibri stradali e geometrie corrispondenti a quanto previsto dalle vigenti normative in relazione alla classe funzionale individuata.

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Si riporta di seguito una breve foto-documentazione dell'assetto viario esistente nell'area oggetto di intervento.



Figura 3 - Foto-inquadramento 3D dell'area di studio



FOTO 2 – Vista da Corso Argentina in direzione centro

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)



FOTO 3 – Vista da Corso Argentina in direzione Milano



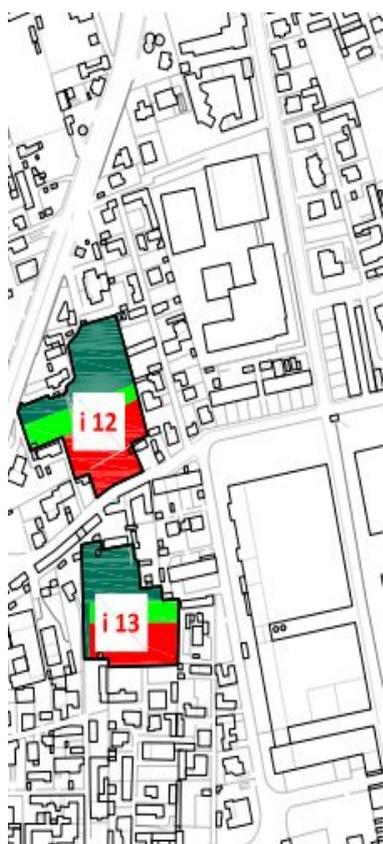
FOTO 4 – Vista da Via Podgora

2.2 Inquadramento urbanistico e scenario di studio

La presente proposta progettuale si prospetta quale richiesta di Piano di Lottizzazione in variante al PGT del Comune di Vigevano (PV) relativo alla realizzazione di insediamento di media struttura di vendita.

Le aree interessate dall'intervento fanno parte di una più ampia lottizzazione suddivisa in Lotto A e Lotto B, attualmente a destinazione d'uso "Ambito di trasformazione per insediamenti integrati", sita nel Comune di Vigevano in Corso Argentina n. 83 e precisamente:

- Il Lotto A risulta catastalmente individuato al foglio 36, mappali 91, 497, 501, 828, 829, 3961, di mq. 7648, identificato nel Documento di Piano del PGT Vigente quale "Ambito di trasformazione per Insediamenti Integrati i12", oltre ai mappali 498, 4028, 2216, 3960 di complessivi mq. 955, area identificata residenziale nel piano delle regole del Vigente PGT; complessivamente si ha una superficie catastale di mq. 8603.
- Il Lotto B risulta catastalmente individuato in Catasto Terreni al foglio 36, mappali 43, 45, 351, di mq. 6386, identificato nel Documento di Piano del PGT Vigente quale "Ambito di trasformazione per Insediamenti Integrati i13", che verrà ceduto al Comune di Vigevano con la realizzazione di un'area a verde attrezzato come onere di qualità.



Catastalmente, la superficie complessiva (Lotto A + Lotto B) risulta di mq. 15.415. Dalle misurazioni della planimetria comunale su base aerofotogrammetrica risulta:

- Ambito di trasformazione i12	mq	6.976,12	circa
- Ambito di trasformazione i13	mq	5.308,74	circa
Area interna all'ambito	mq	12.284,86	circa
Area residenziale esterna			
- all'ambito	mq	2.789,00	circa
Totale area interessata			
- dall'intervento	mq	15.073,86	circa

Le verifiche verranno pertanto sviluppate sull'area territoriale complessiva di mq 15.073,86 < di mq 15.415 dato catastale.

Inoltre, l'indice di edificabilità fondiaria prevista è pari a 0,30 mq/mq.

La ripartizione funzionale, secondo PGT, è la seguente:

mq 15.073,86 x 40%	= mq 6029,54	Verde pubblico (concentrato interamente sul lotto B e ceduto)
mq 15.073,86 x 20%	= mq 3014,77	Verde privato
mq 15.073,86 x 40%	= mq 6029,54	Superficie edificabile (concentrato interamente nel lotto A)

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

PGT vigente - Prescrizioni Tecniche (stato di fatto)

<i>Ambiti di trasformazione per insediamenti integrati</i>	
SUPERFICIE INTERVENTO	ST = mq. 15.073,86
MQ 15.076,86 X 40%= MQ 6.029,54 (Verde pubblico)	
MQ 15.076,86 X 20%= MQ 3.014,77 (Verde privato)	
MQ 15.073,86 X 40%= MQ 6.029,54 (Sup. e.)	
Da = 1 albero/200mq ST = 15.073,86 / 200 = n°75	
Dar = 1 arbusto/100mq ST = 15.073,86 / 100 = n°151	
IP= 50% = mq (15.073,86 - 6.029,54) x 50% = mq 4.522,16	
<i>Calcolo SUL di progetto</i>	
MQ 15.073,86 X 0,30= MQ 4.522,16	SUL MAX

PGT vigente - Prescrizioni Tecniche (proposta variante)

<i>Ambiti di trasformazione per medie strutture di vendita</i>	
SUPERFICIE INTERVENTO	ST = mq. 15.073,86
Area a parcheggi / verde / servizi pubblici o di uso pubblico 100% SUL a progetto	
Da = 1 albero/500mq ST = 15.073,86 / 500 = n°30	
Dar = 1 arbusto/600mq ST = 15.073,86 / 600 = n°25	
IP= 30% = mq (15.073,86 - 7.536,93) x 30% = mq 2.261,08	
<i>Calcolo Sup. Coperta di progetto</i>	
MQ 15.073,86 X 50%= MQ 7.536,93	SC MAX

<i>Proposta progettuale</i>	
Verifica come ambito di trasformazione per medie strutture di vendita	
SUL Commerciale progetto MQ 1.858 di cui: mq 1.184 area di vendita e mq 674 deposito, servizi, loc.tec.....	
Sup. Coperta a progetto MQ 1.932 < mq 7.536,93	
Standard commerciale richiesto mq 1.858 (100% SUL) Standard commerciale a progetto mq 4.833 di cui: mq 3.757 parcheggi privati ad uso pubblico mq 1.076 parcheggi privati	
Verde Pubblico => interamente ceduto (lotto B) mq 6.063	
VERIFICA PARAMETRI ECOLOGICI	
	alberi da progetto = n°35 > n°30
	arbusti da progetto = n°70 > n°25
Superficie Permeabile = 1.400 mq (area a verde), inoltre: in conformità a quanto riportato nelle NA del PdR rientra nel conteggio la superficie di piazzali e parcheggi, che raccolgono acque di dilavamento, le quali, precedentemente disoleate, vengano convogliate negli strati superficiali del sottosuolo. Pertanto mq 1.400 + mq 4.833 = mq 6.233 > mq 2.261,08	

La proposta progettuale si presenta come *Variante* alle previsioni del PGT per le seguenti motivazioni:

- ripermetrazione degli ambiti di trasformazione con integrazione di una parte d'area inserita nel Piano delle Regole (circa mq. 2.789 di area residenziale);
- verifica dell'intervento come "Ambito di Trasformazione" per Medie Strutture di Vendita";
- modifica del mix funzionale proprio dell'ambito con previsione di insediamento di un'unica media struttura di vendita di prodotti alimentari e non (mq 1.148 area di vendita e mq 710 a deposito, locali tecnici e di servizio, laboratori).

Il calcolo dell'indotto veicolare viene sviluppato sulla base delle sotto riportate superfici di vendita commerciali, come da indicazioni contenute di cui al paragrafo 5.5 dalla DGR 20 dicembre 2013 - n. X1193.

COMPARTO	SUL	SUPERFICIE VENDITA	DESTINAZIONE COMMERCIALE PREVALENTE	
			Alimentare	Non alimentare
	[mq]	[mq]		
U.C. i12	1858,00	1148,00	948,00	200,00

Come scenario di progetto, ai fini del calcolo dell'indotto veicolare afferente a tutto l'ambito viario dell'intero PL, si ottengono le seguenti superfici di vendita:

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

- Alimentare 948 mq => **948 mq**
- Non alimentare 200 mq => **200 mq**

Si riporta di seguito il layout del piano di lottizzazione in progetto, con ubicazione dei punti di interconnessione con la rete stradale esistente, che determina la redistribuzione dei flussi di traffico nella configurazione di progetto.

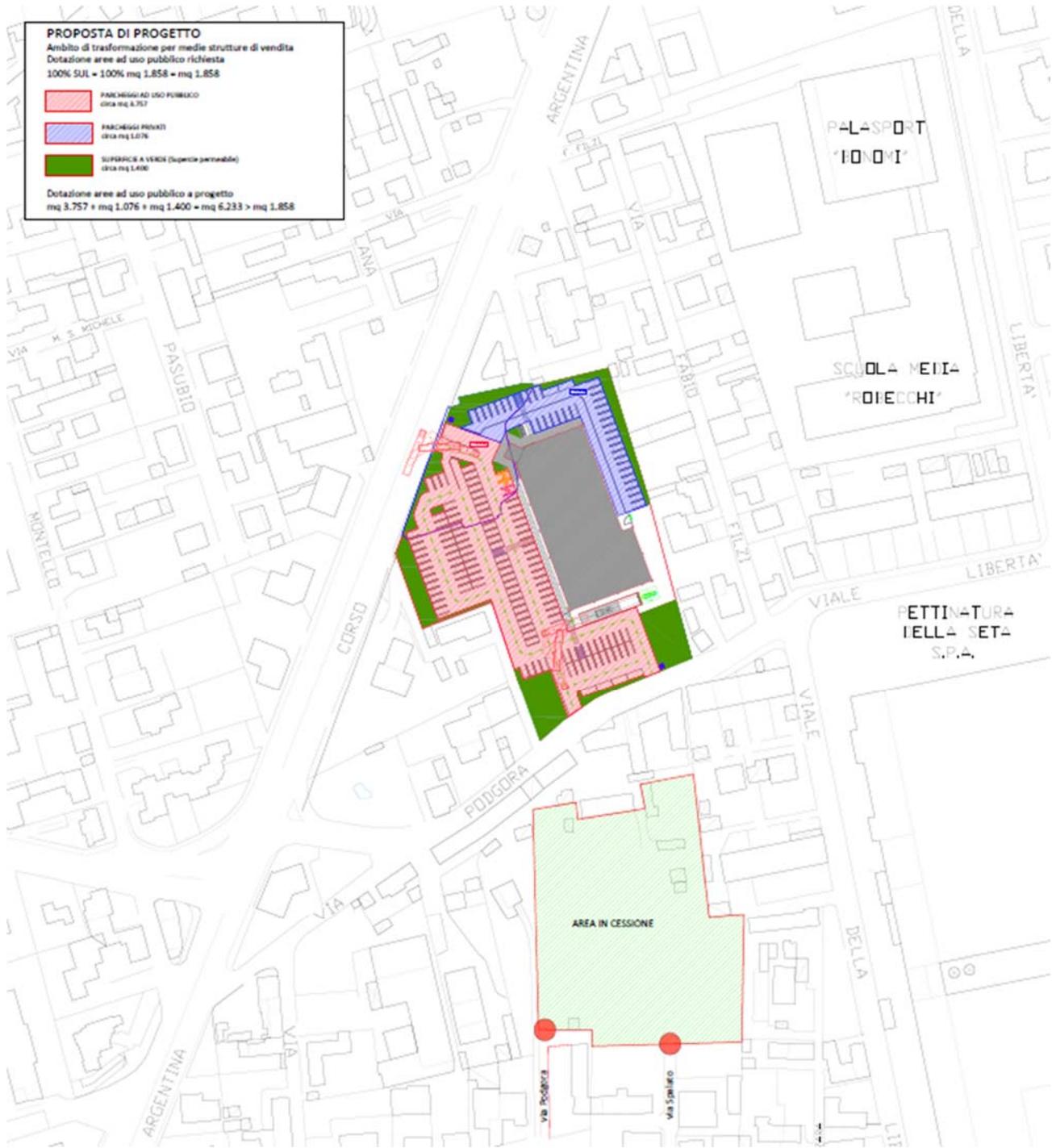


Figura 5 – Scenario progettuale per la determinazione dell’impatto viabilistico

3. ASSETTO VIABILISTICO DELLO STATO DI FATTO

Lo studio dell'assetto della circolazione è stato effettuato attraverso l'impiego dei dati di traffico, nell'intorno delle aree oggetto di studio, desunti del documento di aggiornamento del Piano Urbano del Traffico di Vigevano (giugno 2013), opportunamente integrati con specifici rilievi eseguiti in corrispondenza degli assi viari oggetto di intervento al fine di aggiornare al 2019 i dati di traffico da utilizzare per le verifiche.

I dati dei rilievi di traffico del documento di aggiornamento del PUT 2013 erano stati ricavati con:

- conteggi automatici dei veicoli in transito, effettuati mediante apposita strumentazione (sistemi radar e sistemi a pressione), che in modo continuativo, per una settimana, hanno rilevato i flussi in transito sulle relative sezioni, distinti per senso di marcia.
- conteggi manuali dei veicoli in transito, eseguiti da operatori sul campo, muniti di appositi conta colpi, che registravano, con cadenza mezz'oraria, i flussi intercettati. In particolare, sono stati effettuati conteggi di sezione (veicoli in transito in determinate sezioni) e di manovra (veicoli che effettuano all'intersezione una determinata manovra di svolta).

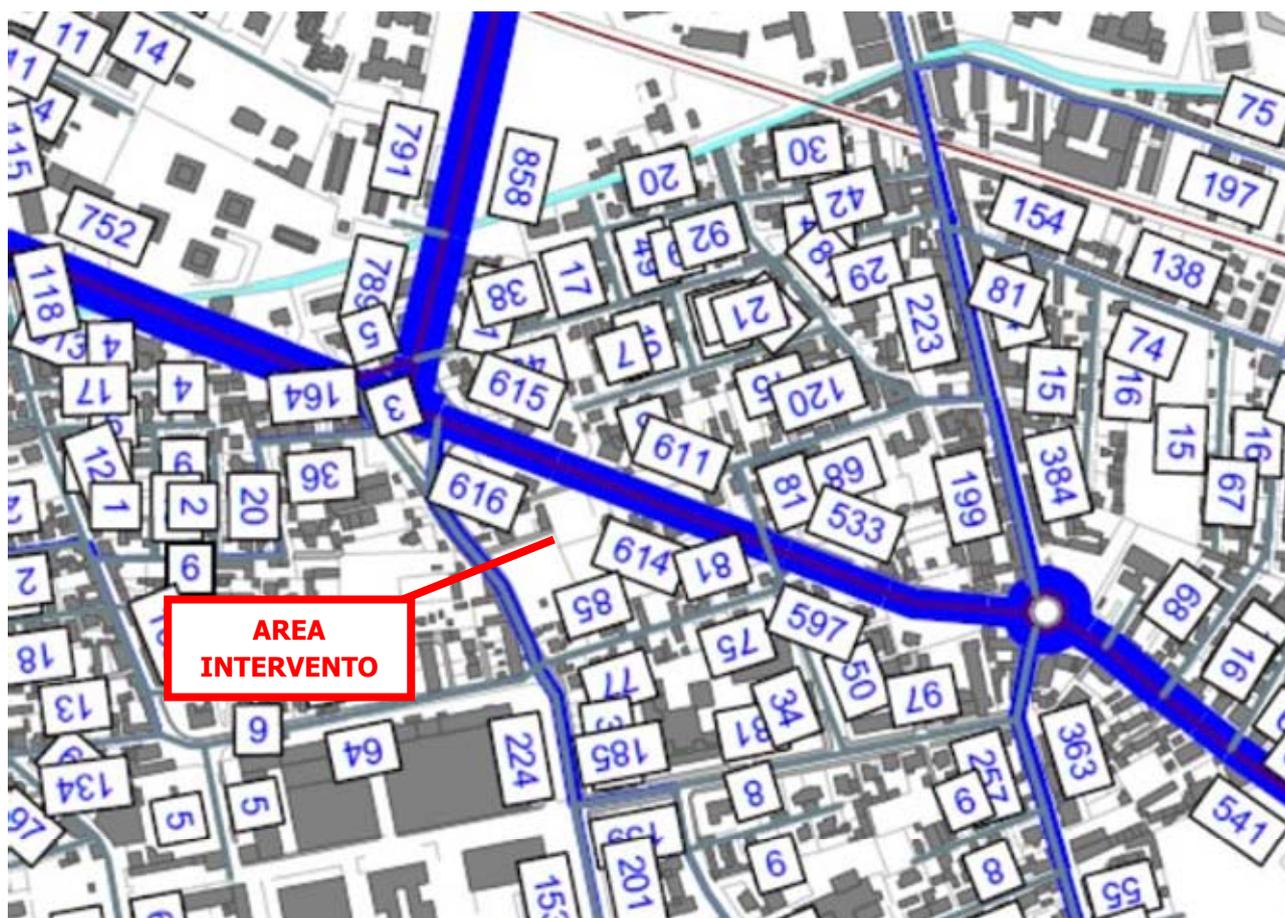


Figura 6 – Flusso-gramma del traffico dell'ora di punta serale (17-19) sugli assi viari dell'area oggetto di studio

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

La rappresentazione del traffico dello stato attuale è rappresentata nel flusso-gramma sopra riportato, nel quale sono indicati i volumi di traffico sulla rete nell'ora di punta della sera. I valori vengono riportati in numero di veicoli equivalenti.

A seguire verranno analizzati, allo Stato di Fatto, i flussi di traffico con analisi delle manovre di due nodi significativi della rete viaria oggetto di studio:

- il primo è relativo all'intersezione a rotatoria tra C.so Argentina e Via La Marmora, per il quale occorre precisare che, essendo attualmente la Via La Marmora chiusa al traffico per lavori, non è stato possibile effettuare specifica campagna di attualizzazione dei rilievi di traffico e pertanto i dati di traffico risultano quelli del PUT 2013.
- il secondo corrisponde all'intersezione a rotatoria ubicata tra C.so Argentina, C.so Milano e Via San Giovanni; in questo caso è stato possibile svolgere una specifica campagna di rilievo delle manovre che ha permesso di caratterizzare al meglio il nodo in questione, con la finalità di attualizzare i dati del PUT 2013 alla situazione attuale.

3.1. Manovre SdF relative alla rotatoria in corrispondenza di Via La Marmora

I dati della matrice O/D riportati nelle immagini e nelle tabelle successive sono desunti dal Piano Urbano del Traffico 2013 e permettono di caratterizzare la ripartizione delle manovre nella rotatoria tra C.so Argentina e Via La Marmora quale punto di partenza per poi valutare, successivamente, gli impatti derivanti dall'indotto causato dall'apertura della nuova attività commerciale.

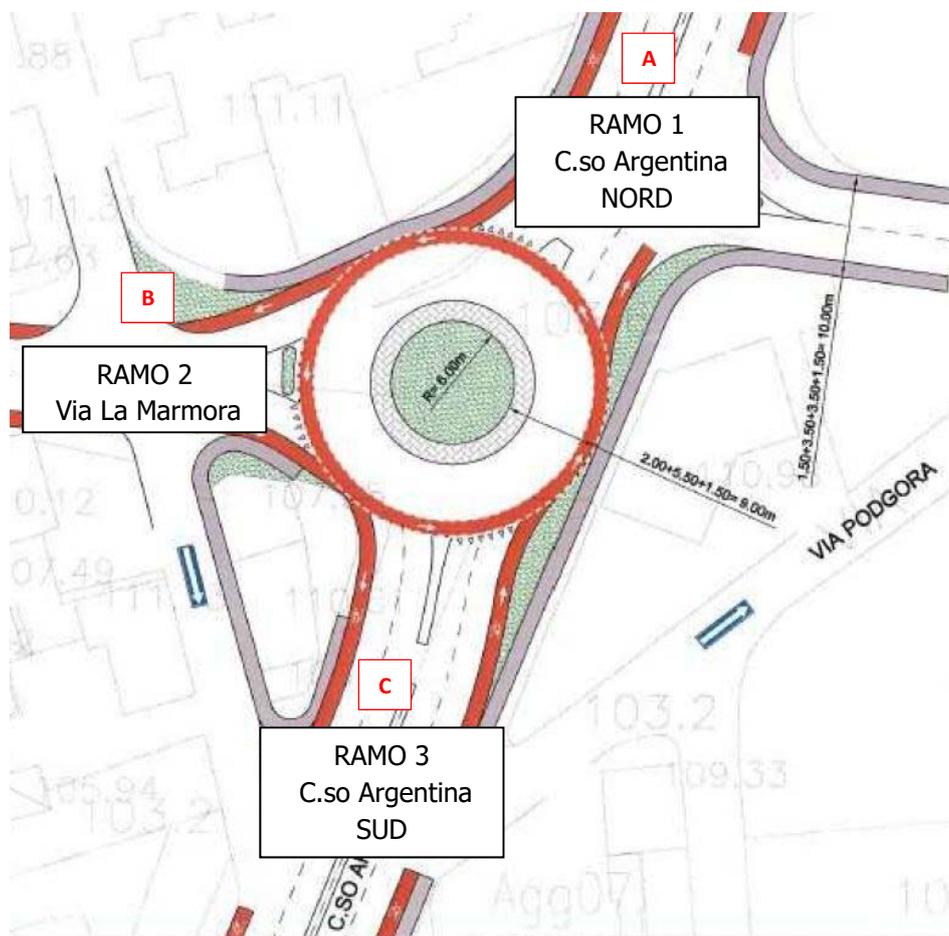


Figura 7 – Schema O/D Rotatoria C.so Argentina – Via La Marmora

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

CONTEGGIO VEICOLI: MATRICI O/D				
THP				
[veic/h]				
D\O	A	B	C	TOT
A	-	428	425	853
B	477	-	548	1025
C	542	491	-	1033
TOT	1019	919	973	

TRAIETTORIA	O → D	[veic/h]
1	A → B	477
2	A → C	542
3	B → A	428
4	B → C	491
5	C → A	425
6	C → B	548

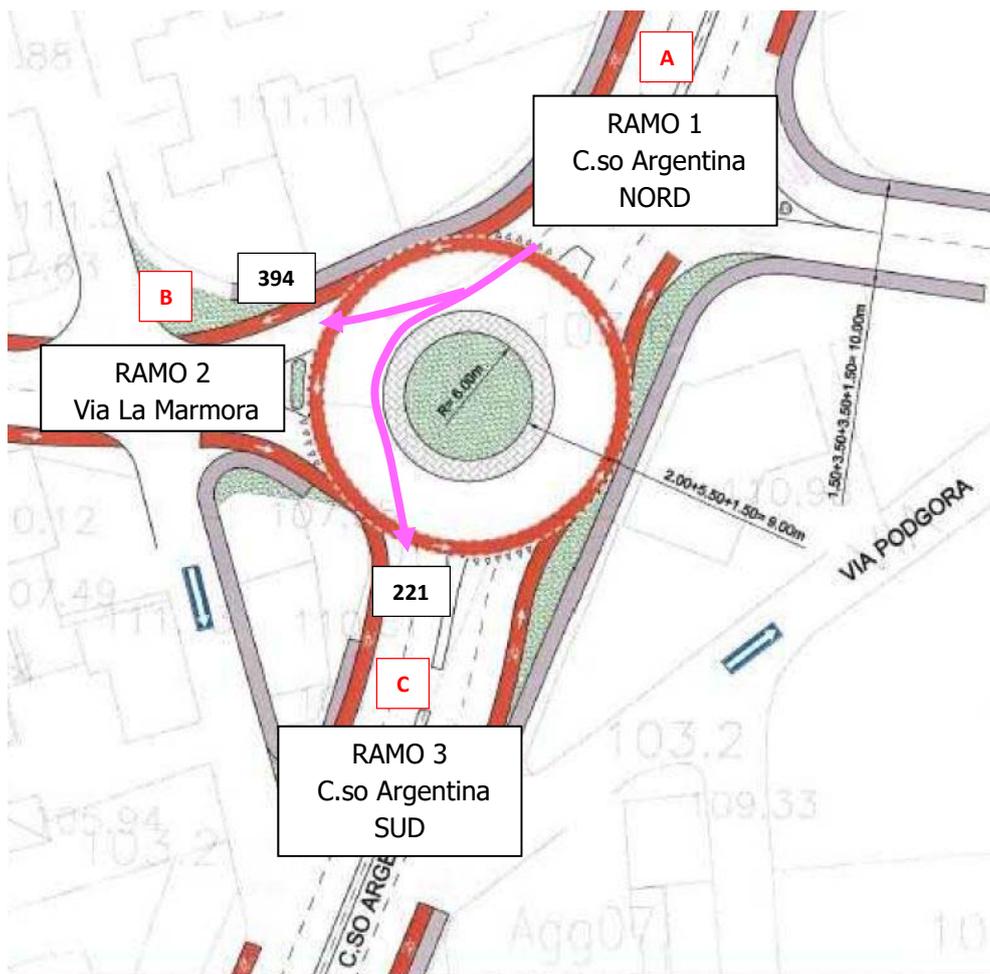


Figura 8 – Schema O/D – Manovre Ramo 1

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

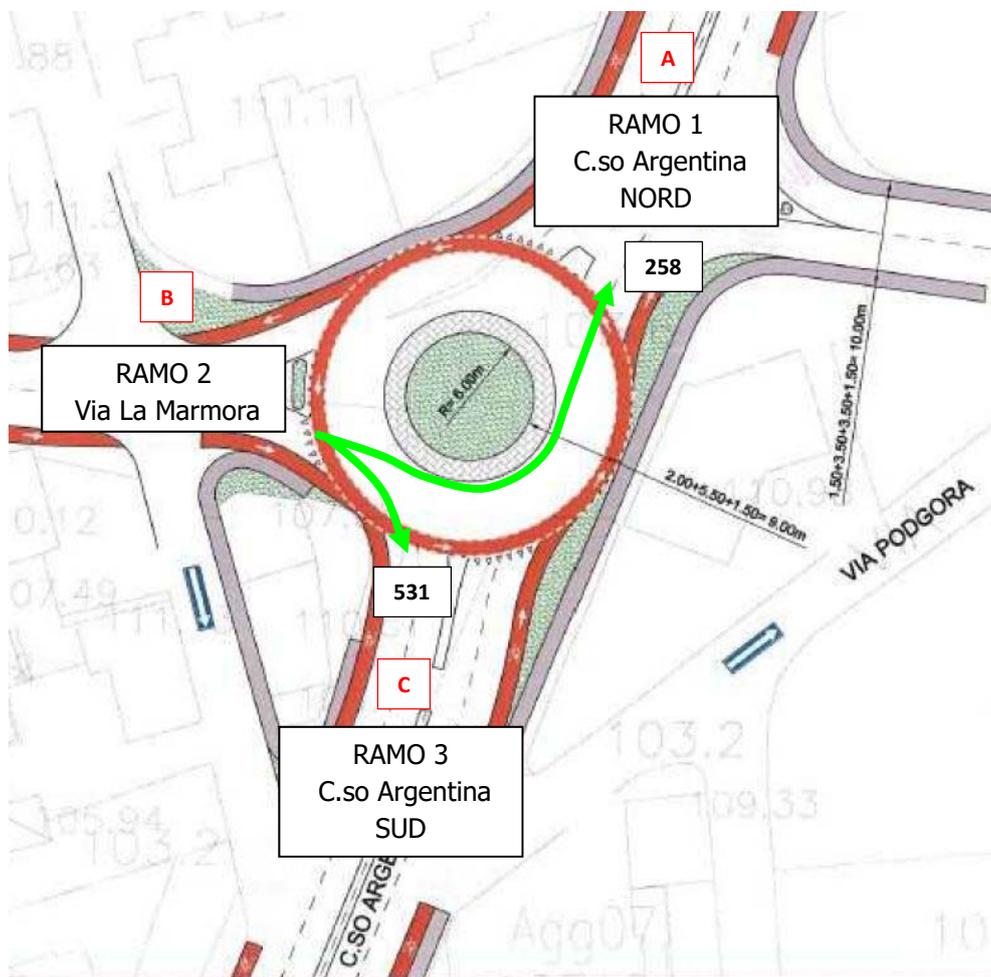


Figura 9 – Schema O/D – Manovre Ramo 2

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

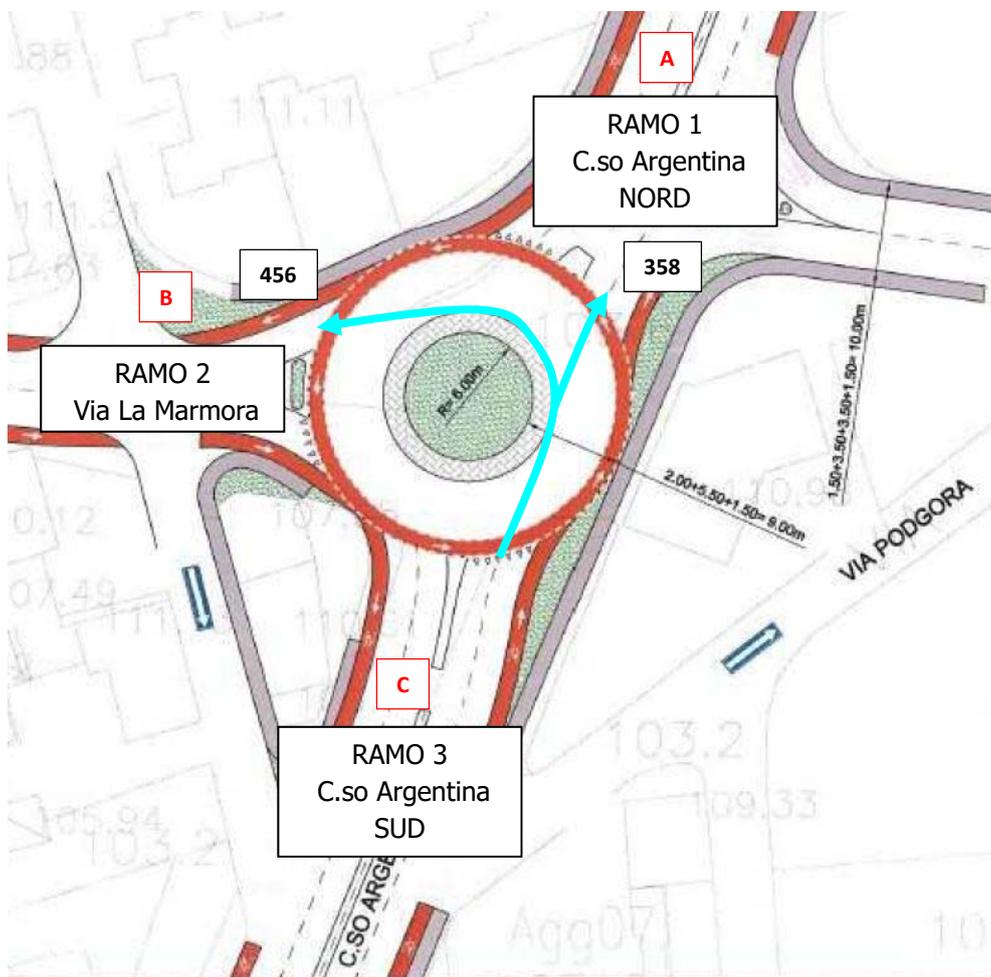


Figura 10 – Schema O/D – Manovre Ramo 3

3.2. Rilievo del traffico in corrispondenza della rotatoria di C.so Milano

Con l'obiettivo di caratterizzare al meglio la situazione dello stato di fatto nell'ora di punta serale (17:00 – 18:00) oggetto di verifica dell'impatto viabilistico di progetto secondo la normativa regionale di riferimento (DGR 20 dicembre 2013 - n. X1193), è stata condotta una specifica campagna di indagini, nelle giornate di venerdì e sabato nel periodo marzo – aprile 2019, con lo scopo di aggiornare e verificare localmente la validità dei dati di traffico più generali (PUT 2013) sulla rete viaria oggetto di intervento. A tale scopo, sono stati effettuati i conteggi delle manovre in corrispondenza dell'intersezione ubicata tra Corso Argentina, Corso Milano e Via San Giovanni che costituiscono gli assi viari a Nord maggiormente influenzati dal traffico indotto dalla nuova area commerciale di progetto.

Le postazioni di rilievo sono state posizionate in maniera tale da cogliere complessivamente tutte le manovre di svolta nei 4 rami esistenti.

Durante la specifica campagna di rilevamento sono stati registrati il numero di veicoli transitanti all'interno dell'intersezione, oggetto del presente studio di traffico, specificatamente per ogni destinazione, dalla cui rielaborazione ed analisi si è verificata la soluzione progettuale proposta. Le rilevazioni sono effettuate ad intervalli di 5 minuti, con valori riferiti al traffico orario (veicoli / ora).

Tali dati sono stati tabulati e raccolti ed i risultati sono di seguito rappresentati (valore del traffico dell'ora di punta della sera) nelle figure a seguire.



Figura 11 – Schema O/D Rotatoria C.so Milano – C.so Argentina

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

CONTEGGIO VEICOLI: MATRICI ORIGINE - DESTINAZIONE					
THP					
[veic/h]					
D\O	A	B	C	D	TOT
A	-	102	366	144	612
B	156	-	108	174	438
C	312	114	-	72	498
D	246	120	84	-	450
TOT	714	336	558	390	

MANOVRA	O → D	[veic/h]
1	A → B	156
2	A → C	312
3	A → D	246
4	B → A	102
5	B → C	114
6	B → D	120
7	C → A	366
8	C → B	108
9	C → D	84
10	D → A	144
11	D → B	174
12	D → C	72



Figura 12 – Schema O/D – Manovre Ramo 1

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)



Figura 13 – Schema O/D – Manovre Ramo 2



Figura 14 – Schema O/D – Manovre Ramo 3

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)



Figura 15 – Schema O/D – Manovre Ramo 4

4. ASSETTO VIABILISTICO DI PROGETTO

4.1 Descrizione interventi viabilistici di progetto

Gli interventi di progetto prevedono accessi carrabili diversificati, a seconda che si tratti di veicoli ordinari o di mezzi per il carico/scarico merci: per i primi ci sarà la possibilità di entrare e uscire sia da Corso Argentina che da Via Podgora, mentre per i veicoli di servizio sarà d'obbligo l'ingresso da Corso Argentina e l'uscita da Via Podgora.

Ad ogni modo, non sono previsti interventi di adeguamento degli assi viari in quanto l'intervento risulta compatibile dal punto di vista viabilistico.

4.2 Calcolo dell'indotto veicolare e sua ripartizione

Il calcolo dell'indotto veicolare generato/attratto dall'intervento commerciale viene calcolato secondo la Deliberazione Giunta regionale 20 dicembre 2013 - n. X/1193 «Disposizioni attuative finalizzate alla valutazione delle istanze per l'autorizzazione all'apertura o alla modificazione delle grandi strutture di vendita conseguenti alla d.c.r. 12 novembre 2013 n. X/187 'Nuove linee per lo sviluppo delle imprese del settore commerciale'» e più precisamente secondo le direttive del paragrafo 5.5, che fissa i parametri (indicati nelle tabelle 1 e 2 sotto riportate) per la determinazione del traffico indotto nelle ore di punta.

Il calcolo dell'indotto veicolare generato/attratto dall'intervento commerciale deve essere effettuato tramite l'utilizzo dei coefficienti indicati nella Tabella 1, per superfici di vendita alimentare, e nella Tabella 2, per superfici di vendita non alimentare. La somma del traffico indotto dalle diverse tipologie merceologiche rappresenta il traffico indotto complessivo (attratto + generato) nelle ore di punta delle giornate di venerdì, sabato.

Non si considera ai fini delle verifiche lo scenario della domenica in quanto presenta valori dello stato di fatto di circa il 25% inferiori rispetto a quelli del sabato che rappresenta dunque la condizione più gravosa.

La ripartizione dei flussi, come indicato dalla normativa, avviene ipotizzando il 60% dei veicoli in ingresso e il 40% dei veicoli in uscita dall'insediamento commerciale.

Infine, non ricadendo nella tipologia distributiva delle grandi strutture di vendita organizzate in forma unitaria, di cui al paragrafo 2 delle Modalità applicative, non risulta necessario aumentare l'indotto di traffico calcolato con la metodologia sopra esposta del 10%.

Tab. 1 - Veicoli attratti + generati ogni mq di superficie di vendita alimentare [1]

Superficie di vendita alimentare [mq]	Veicoli ogni mq di superficie di vendita alimentare			
	Venerdì (1)	Venerdì (2)	Sabato-Domenica (1)	Sabato-Domenica (2)
0 - 3.000	0,25	0,20	0,30	0,25
3.000 - 6.000	0,12	0,10	0,17	0,14
> 6.000	0,04	0,03	0,05	0,03

Tab. 2 - Veicoli attratti + generati ogni mq di superficie di vendita non alimentare [1]

Superficie di vendita non alimentare [mq]	Veicoli ogni mq di superficie di vendita non alimentare			
	Venerdì (1)	Venerdì (2)	Sabato-Domenica (1)	Sabato-Domenica (2)
0 - 5.000	0,10	0,09	0,18	0,15
5.000 - 12.000	0,08	0,06	0,14	0,12
> 12.000	0,05	0,04	0,06	0,04

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

[1] Si applicheranno i valori indicati nelle colonne con numero [1] agli interventi commerciali localizzati nei Comuni delle zone critiche (Deliberazione di Giunta n. 7/6501, seduta del 19 ottobre 2001 e successive modifiche), nei Comuni confinanti con i Comuni delle zone critiche e nei Comuni critici (Deliberazione di Giunta n. 7/6501, seduta del 19 ottobre 2001 e successive modifiche). Nell'allegato I-A si dà una rappresentazione grafica e si fornisce un elenco dei Comuni in oggetto.

In tutti gli altri casi si utilizzeranno i valori indicati nelle colonne con numero [2].

Nel caso in esame, come si evince nella tabella 3 delle Zone Critiche, riportata di seguito, l'attività non risulta ubicata in "zona critica" e pertanto si utilizzeranno i coefficienti di cui alla colonna [2].

Comune	Zona critica (ZC) / Comune critico (CC)	Comune	Zona critica (ZC) / Comune critico (CC)	Comune	Zona critica (ZC) / Comune critico (CC)
Brescia	CC Brescia	Padenghe sul Garda	ZC Brescia	Corsico	ZC Milano
Cremona	CC Cremona	Rezzato	ZC Brescia	Cusano Milanino	ZC Milano
Lecco	CC Lecco	Roncadelle	ZC Brescia	Lissone	ZC Milano
Lodi	CC Lodi	S. Zeno Naviglio	ZC Brescia	Milano	ZC Milano
Mantova	CC Mantova	Sarezzo	ZC Brescia	Monza	ZC Milano
Pavia	CC Pavia	Arosio	ZC Como	Muggiò	ZC Milano
Sondrio	CC Sondrio	Barlassina	ZC Como	Nova Milanese	ZC Milano
Varese	CC Varese	Bovisio Masciago	ZC Como	Novate Milanese	ZC Milano
Albano S. Alessandro	ZC Bergamo	Cabiate	ZC Como	Opera	ZC Milano
Alzano Lombardo	ZC Bergamo	Cantù	ZC Como	Paderno Dugnano	ZC Milano
Azzano S. Paolo	ZC Bergamo	Capiago Intimiano	ZC Como	Pero	ZC Milano
Bergamo	ZC Bergamo	Carate Brianza	ZC Como	Peschiera Borromeo	ZC Milano
Brusaporto	ZC Bergamo	Carugo	ZC Como	Pioltello	ZC Milano
Curno	ZC Bergamo	Casinate con Bernate	ZC Como	Rho	ZC Milano
Dalmine	ZC Bergamo	Cesano Maderno	ZC Como	Rozzano	ZC Milano
Gorle	ZC Bergamo	Como	ZC Como	S. Donato Milanese	ZC Milano
Grassano	ZC Bergamo	Desio	ZC Como	Segrate	ZC Milano
Lallio	ZC Bergamo	Figino Serenza	ZC Como	Senago	ZC Milano
Montello	ZC Bergamo	Fino Mornasco	ZC Como	Sesto S. Giovanni	ZC Milano
Mozzo	ZC Bergamo	Giussano	ZC Como	Settimo Milanese	ZC Milano
Nembro	ZC Bergamo	Grandate	ZC Como	Veduggio	ZC Milano
Orio al Serio	ZC Bergamo	Lentate sul Seveso	ZC Como	Villasanta	ZC Milano
Osio Sopra	ZC Bergamo	Lipomo	ZC Como	Vimercate	ZC Milano
Osio Sotto	ZC Bergamo	Mariano Comense	ZC Como	Vimodrone	ZC Milano
Pedrengo	ZC Bergamo	Meda	ZC Como	Busto Arsizio	ZC Sempione
Ponte S. Pietro	ZC Bergamo	Novedrate	ZC Como	Canegrate	ZC Sempione
Ranica	ZC Bergamo	Senna Comasco	ZC Como	Caronno Pertusella	ZC Sempione
S. Paolo D'Argon	ZC Bergamo	Seregno	ZC Como	Cassano Magnago	ZC Sempione
Scanzorosciate	ZC Bergamo	Seveso	ZC Como	Castellanza	ZC Sempione
Seriate	ZC Bergamo	Varede	ZC Como	Cerro Maggiore	ZC Sempione
Torre Boldone	ZC Bergamo	Verano Brianza	ZC Como	Cesate	ZC Sempione
Torre de' Roveri	ZC Bergamo	Agrate	ZC Milano	Gallarate	ZC Sempione
Treviolo	ZC Bergamo	Arcore	ZC Milano	Garbagnate Milanese	ZC Sempione
Villa di Serio	ZC Bergamo	Arese	ZC Milano	Gerenzano	ZC Sempione
Borgosatollo	ZC Brescia	Assago	ZC Milano	Lainate	ZC Sempione
Botticino	ZC Brescia	Bollate	ZC Milano	Legnano	ZC Sempione
Bovezzo	ZC Brescia	Bresso	ZC Milano	Nerviano	ZC Sempione
Castel Mella	ZC Brescia	Brugherio	ZC Milano	Origgio	ZC Sempione
Castenedolo	ZC Brescia	Buccinasco	ZC Milano	Parabiago	ZC Sempione
Cellatica	ZC Brescia	Caponago	ZC Milano	Pogliano Milanese	ZC Sempione
Collebeato	ZC Brescia	Carugate	ZC Milano	Rescaldina	ZC Sempione
Concesio	ZC Brescia	Cernusco sul Naviglio	ZC Milano	Samarate	ZC Sempione
Flero	ZC Brescia	Cesano Boscone	ZC Milano	Saronno	ZC Sempione
Gardone Valtrompia	ZC Brescia	Cinisello Balsamo	ZC Milano	S. Giorgio su Legnano	ZC Sempione
Gussago	ZC Brescia	Cologno Monzese	ZC Milano	S. Vittore Olona	ZC Sempione
Lumezzane	ZC Brescia	Concorezzo	ZC Milano	Uboldo	ZC Sempione
Nave	ZC Brescia	Cormano	ZC Milano		

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Tabella 3 - Zone critiche = porzione di territorio regionale corrispondente agli agglomerati di Milano, Brescia e Bergamo con l'aggiunta dei capoluoghi di provincia della bassa pianura (Pavia, Lodi, Cremona e Mantova) e relativi Comuni di cintura appartenenti alla zona A.

Per la determinazione dell'indotto veicolare si considerano i contributi delle superfici di vendita indicate al paragrafo 2.2, in modo tale da ottenere i flussi di traffico attratti/generati dagli esercizi commerciali, valutando di conseguenza l'impatto complessivo del traffico in ingresso ed in uscita rispetto al nuovo comparto oggetto di variante di PL.

THP attratto + generato	Coefficiente		Incremento per struttura unitaria	TOT Veicoli/ora	Ripartizione		
	alim	no alim			ingresso	uscita	
Venerdì	0,20	0,09	0%	208	125	83	v/h
Sabato / Domenica	0,25	0,15	0%	267	160	107	v/h

Al fine di determinare la matrice origine /destinazione relativa ai clienti delle attività commerciali per le successive verifiche modellistiche sono state applicate, ragionevolmente, le seguenti percentuali di ripartizione:

<i>In ingresso</i>		<i>In uscita</i>	
Corso Argentina	70%	Corso Argentina	70%
Via Podgora	30%	Via Podgora	30%

Inoltre, in merito all'accesso situato in Via Podgora si ipotizza che:

- il 50 % dei veicoli entranti nella zona commerciale provengano da Ovest e il 50 % arrivino da Est;
- il 50 % dei mezzi uscenti dalla zona commerciale si dirigano verso Ovest ed il 50 % verso Est.

In termini numerici la ripartizione dell'indotto veicolare espressa in veicoli ora, da considerarsi in sovrapposizione al traffico dello stato di fatto determinato al paragrafo precedente, è rappresentato alla figura a pagina seguente.

<i>Ingresso</i>			<i>Uscita</i>		
da Corso Argentina	70%	112	verso Corso Argentina	70%	75
da Via Podgora EST	15%	24	verso Via Podgora EST	15%	16
da Via Podgora OVEST	15%	24	verso Via Podgora OVEST	15%	16

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

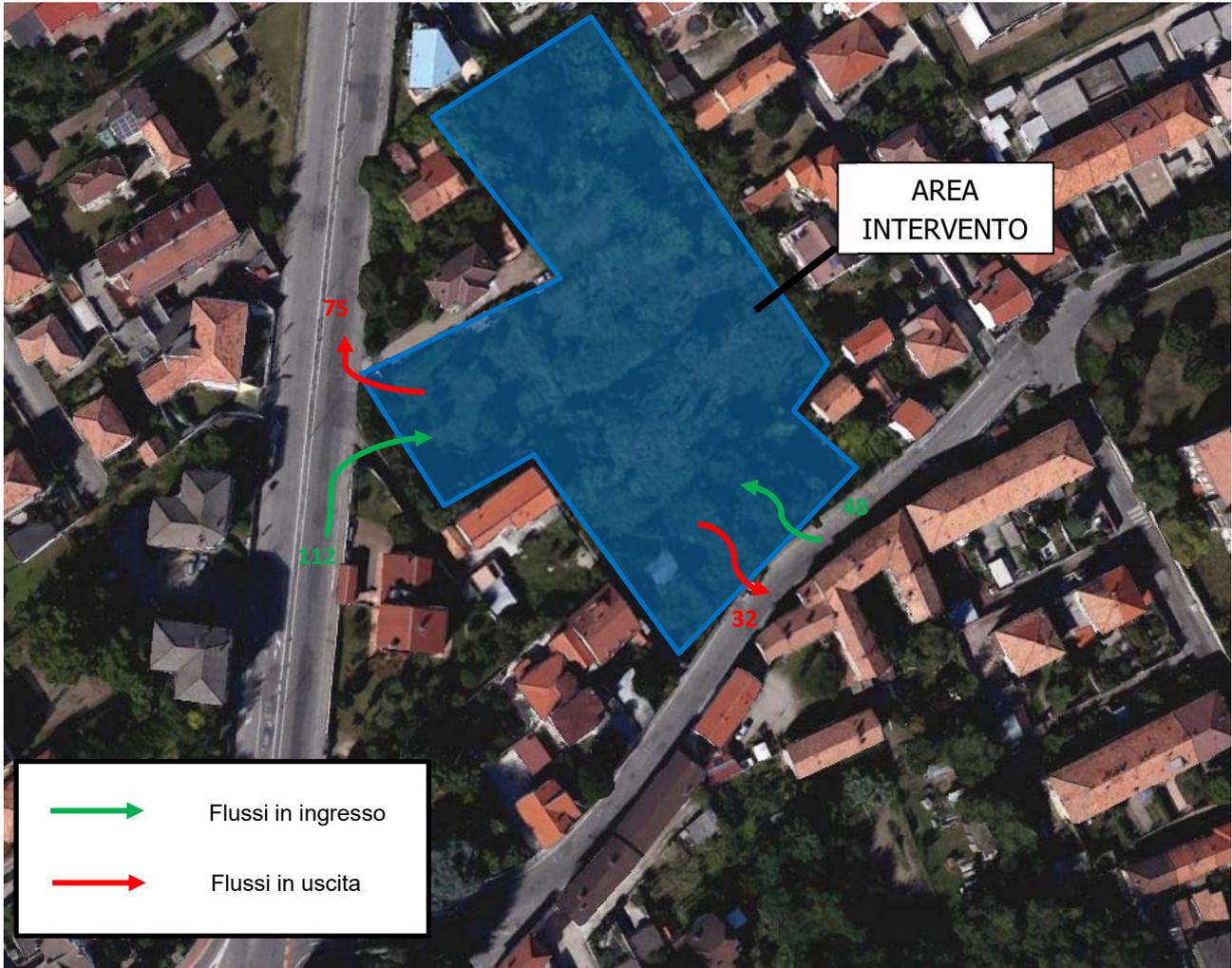


Figura 16: Ripartizione dell'indotto veicolare

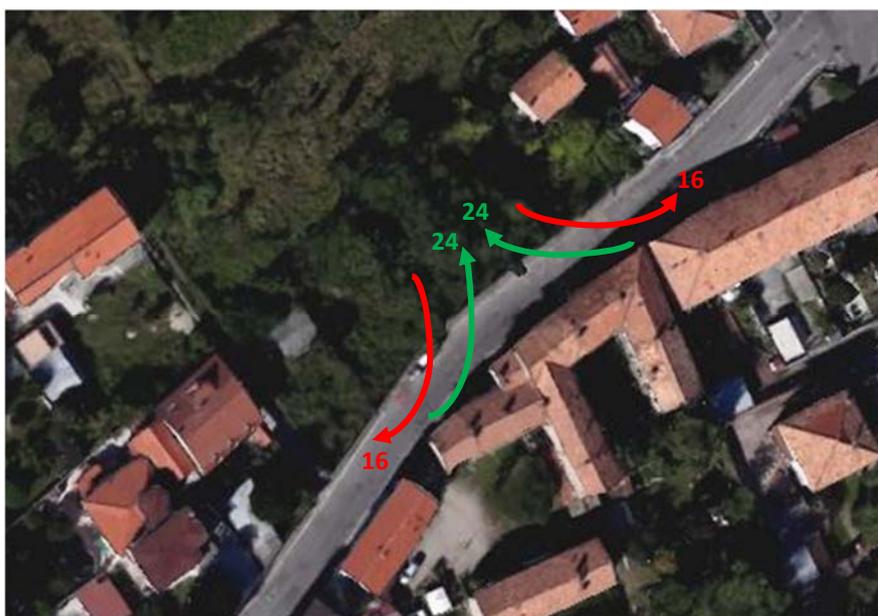


Figura 17: Ripartizione Via Podgora

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Il contributo del traffico indotto (generato / attratto), sommato al contributo del traffico dello stato di fatto, costituisce il traffico veicolare di progetto sulla base del quale andranno effettuate le verifiche di capacità rispetto agli assi viari presi in esame.

Il risultato del traffico di progetto è riportato nelle tabelle seguente.

<i>Sezioni</i>	<i>SdF</i>	<i>SdP</i>	TOT	<i>Diff. %</i>
SEZIONE 1 (direzione Milano)	682	128	810	19%
SEZIONE 2 (direzione Milano)	680	91	771	13%
SEZIONE 3 (direzione OVEST)	154	16	170	10%
SEZIONE 3 (direzione EST)	66	24	90	36%
SEZIONE 4 (direzione OVEST)	154	24	178	16%
SEZIONE 4 (direzione EST)	66	16	82	24%

Si noti che, ai veicoli passanti lungo Corso Argentina, sia allo Stato di Fatto (SdF) che allo Stato di Progetto (SdP), vanno sommati i mezzi diretti verso Milano da Via Podgora, che avranno come unica possibilità quella di immettersi in Corso Argentina (unica direzione consentita).

Quindi, prendendo a titolo d'esempio la Sezione 1, si avranno:

SdF 616 veic/h da C.so Argentina + 66 veic/h da Via Podgora = **682 veic/h**

SdP 112 veic/h entranti nell'area commerciale da C.so Argentina + 16 veic/h uscenti dall'area commerciale da Via Podgora = **128 veic/h**

TOT 682 veic/h + 128 veic/h = **810 veic/h**

$$Diff. [\%] \quad \frac{810-682}{682} \cdot 100 = 18,77 \% \cong 19\%$$

Per la determinazione dei flussi di progetto riportati in tabella, si è quindi proceduto nello stesso modo anche per le altre sezioni; i dati sono riportati graficamente anche alla figura 18, che meglio chiarisce la distribuzione dei flussi veicolari.

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

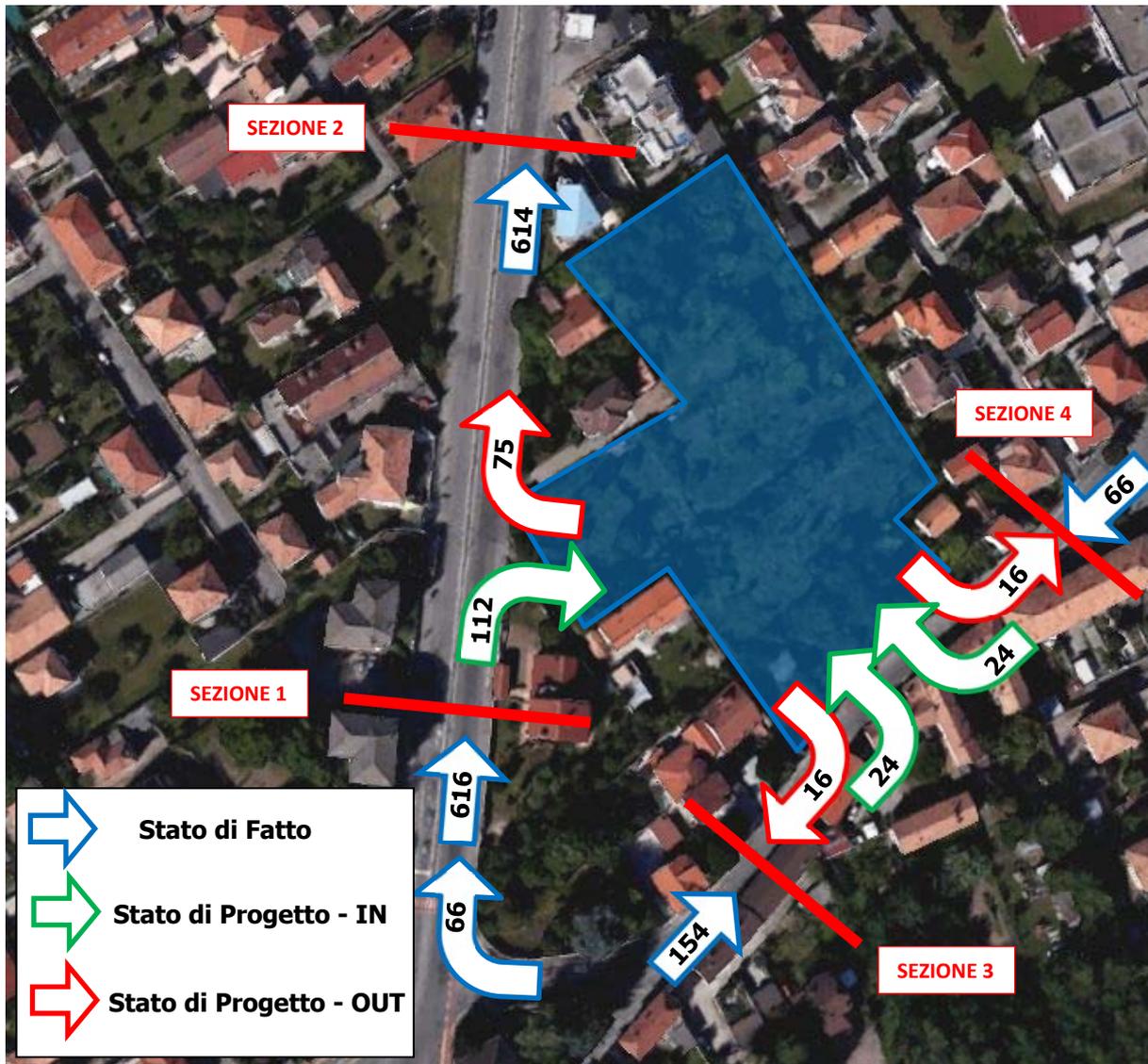


Figura 18: Traffico Stato di Fatto/Stato di Progetto

Si può notare che, in termini complessivi di volumi di traffico, la via Podgora risulta ben al di sotto del limite del livello di servizio A (pari a circa 432 veicoli/ora bidirezionali), determinato secondo la metodologia indicata dall'allegato 4 della DGR 27 settembre 2006 nr. VIII/321, in quanto si riscontra in entrambe le sezioni n°3 e n°4 un volume orario bi-direzionale di 260 v/h.

Per tale ragione, nei paragrafi successivi, la verifica della capacità viene effettuata per gli archi più carichi, ovvero il tratto di C.so Argentina che presenta volumi di progetto nell'intorno degli 800 v/h; oltre a ciò si provvede alla verifica dei nodi al contorno dell'area oggetto di studio, ovvero le due rotatorie poste agli estremi di c.so Argentina rispetto all'intervento oggetto di studio.

4.3 Confronto variante con PGT vigente

In questa sezione si effettua un confronto tra il traffico previsto per il Piano vigente e quello oggetto di variante (calcolato nel paragrafo precedente).

Il PGT vigente, all'Allegato n. 2 "Schede degli Ambiti di Trasformazione", contiene le principali indicazioni per l'attuazione degli Ambiti di Trasformazione e la loro individuazione a scala adeguata ai sensi del comma 2 lettera e) dell'Art. 8 della LR 12/2005.

I terreni interessati dall'intervento ricadono in aree a destinazione d'uso "Ambito di trasformazione per insediamenti integrati" denominate i12 e i13, come mostra la figura seguente.



Figura 19: Ambiti di Trasformazione

Il PGT predispose un indirizzo della tripartizione funzionale della superficie territoriale così come mostrato nella Tabella a pagina seguente.

In sintesi, dei 12284,86 mq totali di superficie territoriale (6976,12 mq *ambito i12* + 5308,74 mq *ambito i13*) risultano edificabili solo 3685,46 mq (2092,84 mq *ambito i12* + 1592,62 mq *ambito i13*) essendo l'indice di edificabilità fondiaria pari a 0,30 mq/mq.

<i>Ambito</i>	<i>ST [mq]</i>	<i>SLP [mq]</i>	<i>mq di SLP % max residenza</i>	<i>popolazione equivalente [ab]</i>	<i>mq di SLP % max comm./terz.</i>
i12	6976,12	2092,84	1883,55	37	627,85
i13	5308,74	1592,62	1433,36	28	477,79
TOTALE	12284,86	3685,46	3316,91	65	1105,64

I mq destinati ad attività terziarie/commerciali sono stimati in 627,85 mq per l'Ambito di Trasformazione i12 e in 477,79 mq per l'AT i13 per un totale di 1105,64 mq.

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

ET mq/mq		0.30				
AT integrate		ST mq				
mq di ST 40% CESSIONE	mq SULP	mq di SLP 90% % max residenza	mq di SLP 30% % max comm/terz	popolazione MAX insediabile 50 mq residenz/ab	alloggi MAX realizzabili 3.abi/alloggio	stanze MAX realizzabili 3.51 stanze/allogg
4275.43	3206.5740	2885.92	961.97	57	19	67
2149.07	1611.8008	1450.62	483.54	29	9	32
2247.24	1685.4302	1516.89	505.63	30	10	35
3311.99	2483.9840	2235.59	745.20	44	14	49
1724.66	1293.4920	1164.14	388.05	23	7	25
4690.73	3518.0460	3166.24	1055.41	63	21	74
9707.18	7280.3680	6552.35	2184.12	131	43	151
1419.75	1064.8112	958.33	319.44	19	6	21
1261.31	945.9817	851.38	283.79	17	5	18
1652.11	1239.0810	1115.17	371.72	22	7	25
1032.01	774.0090	696.61	232.20	13	4	14
3964.7900	1189.4370	1070.49	356.83	21	7	25
1585.92	1233.5430	1110.19	370.06	22	7	25
1644.72	1233.5430	1110.19	370.06	22	7	25
2790.45	2092.8361	1883.55	627.85	37	12	42
2123.50	1592.6234	1433.36	477.79	28	9	32
1324.75	993.5640	894.21	298.07	17	5	18
1104.31	828.2310	745.41	248.47	14	4	14
3351.11	2513.3902	2182.00	754.00	45	15	53
830.00	622.4970	560.25	166.75	11	3	11
983.70	737.7750	664.00	221.33	13	4	14
1930.10	1447.5780	1302.82	434.27	26	8	28
10798.09	8098.5660	7288.71	2429.57	145	48	168
5881.58	4411.1850	3970.07	1323.36	79	26	91
4872.89	3654.5160	3289.08	1096.35	65	21	74
4856.92	3642.6930	3278.42	1092.81	65	21	74
1995.84	1496.8800	1347.19	449.06	26	8	28
11839.04	8879.2800	7991.35	2663.78	159	53	186
1254.50	940.8783	846.79	282.26	16	5	18
5608.13	4206.0990	3785.49	1261.83	75	25	88
2471.22	1853.4180	1668.08	556.03	33	11	39
2373.34	1780.0054	1602.00	534.00	32	10	35

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Per valutare l'impatto sulla viabilità delle attività previste dal PGT vigente si fanno le seguenti considerazioni:

- si considera come orario di riferimento quello di punta giornaliera;
- si ipotizza che, durante l'ora di punta giornaliera, l'80% dei residenti previsti dal PGT in quella zona transitino nei pressi dell'area di intervento contemporaneamente, andando ad incrementare il flusso viabile;
- si assume, a favore di sicurezza, che i 1105,64 mq siano destinati completamente ad attività commerciali, decisamente più gravose rispetto alle attività terziarie ai fini del calcolo sull'impatto viabilistico in termini di veic/h.

Thp attratto + generato – RESIDENZIALE

$$0,8 * 65 = 52 \text{ veic/h}$$

Thp attratto + generato – COMMERCIALE

Per il calcolo del traffico indotto dalle attività commerciali previste dal PGT vigente si fa riferimento al procedimento visto nel Paragrafo 4.3. I risultati finali sono riportati nella seguente tabella:

THP attratto + generato	Coefficiente		Incremento per struttura unitaria	TOT Veicoli/ora	Ripartizione		
	alim	no alim			ingresso	uscita	
Venerdì	0,20	0,09	0%	222	133	89	v/h
Sabato / Domenica	0,25	0,15	0%	277	166	111	v/h

Confronto tra i due scenari

PGT VIGENTE			
THP attratto + generato	RESIDENZIALE [veic/h]	COMMERCIALE [veic/h]	TOTALE [veic/h]
Venerdì	52	222	274
Sabato / Domenica	52	277	329

VARIANTE PGT			
THP attratto + generato	RESIDENZIALE [veic/h]	COMMERCIALE [veic/h]	TOTALE [veic/h]
Venerdì	0	208	208
Sabato / Domenica	0	267	267

Dal confronto effettuato tra i due scenari è evidente che, in termini di flussi viabilistici, la proposta di variante al PGT è meno impattante rispetto a quanto previsto dal Piano vigente attuale.

Nel seguito si procederà, quindi, con la verifica della soluzione progettuale con riferimento allo scenario di variante al PGT che risulta essere più funzionale nei riguardi dell'indotto veicolare.

4.4 Verifica della soluzione progettuale

Si andranno a verificare i seguenti elementi che compongono la rete stradale nelle zone limitrofe all'area dove è previsto il nuovo insediamento commerciale:

- tratto stradale ubicato in C.so Argentina dove sorgerà l'accesso principale all'area di intervento;
- intersezione a rotatoria tra C.so Argentina, C.so Milano e Via San Giovanni;
- intersezione a rotatoria tra C.so Argentina, Via La Marmora e Via Podgora.

4.3.1. Calcolo del Livello di Servizio nel tratto di C.so Argentina

Dall'esame dei flussi orari compressivi nello scenario di progetto, comparati con i valori dello stato di fatto è possibile verificare come incide tale variazione rispetto al Livello di Servizio dell'asse viario preso in esame corrispondente al tratto ubicato in Corso Argentina.

A tale scopo, si forniscono di seguito in tabella i valori di riferimento per i livelli di servizio, secondo la metodologia indicata dall'allegato 4 della DGR 27 settembre 2006 nr. VIII/3219, che nel caso di carreggiate separate risulta essere il metodo HCM 1985, che prevede una capacità massima di circa 2000 veicoli/ora, individuando i livelli di servizio per gli step di volumi di traffico sotto riportati.

Carreggiate separate.

LdS	HCM 1985	
	Flusso / Capacità	Flusso (veicoli/ora)
A	0,35	~700
B	0,54	~1100
C	0,77	~1550
D	0,93	~1850
E	> 0,93	-

In legenda a pagina seguente è riportata la descrizione di letteratura dei livelli di servizio (LdS).

NOTA: legenda di individuazione del Livello di Servizio

A) gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (libere); il comfort è notevole.

B) la più alta densità rispetto a quella del livello A comincia ad essere avvertita dai conducenti che subiscono lievi condizionamenti alle libertà di manovra ed al mantenimento delle velocità desiderate; il comfort è discreto.

C) le libertà di marcia dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente; il comfort è definibile modesto.

D) è caratterizzato da alte densità ma ancora da stabilità di deflusso; velocità e libertà di manovra sono fortemente condizionate; modesti incrementi di domanda possono creare problemi di regolarità di marcia; il comfort è basso.

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

E) rappresenta condizioni di deflusso che comprendono, come limite inferiore, la capacità; le velocità medie dei singoli veicoli sono modeste (circa metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; non c'è praticamente possibilità di manovra entro la corrente; il moto è instabile perché piccoli incrementi di domanda o modesti disturbi (rallentamenti, ad esempio) non possono più essere facilmente riassorbiti da decrementi di velocità e si innesca così la congestione; il comfort è bassissimo.

F) il flusso è forzato: tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile (ad es. per temporanei restringimenti dovuti ad incidenti o manutenzioni) per cui si hanno code di lunghezza crescente, bassissime velocità di deflusso, frequenti arresti del moto, in un processo ciclico di stop-and-go caratteristico della marcia in colonna in condizioni di instabilità; non esiste comfort.

La comparazione dei livelli di servizio tra lo scenario dello stato di fatto e quello di progetto viene effettuata in corrispondenza delle sezioni prese a riferimento per i rilievi e le simulazioni, di cui alla figura 15, in funzione dei rispettivi traffici dell'ora di punta come precedentemente determinati:

- Sez. (1) Corso Argentina - prima dell'accesso all'area monodirezionale
- Sez. (2) Corso Argentina - dopo l'accesso all'area monodirezionale

La portata di servizio, ovvero il rapporto flusso / capacità (f/C), è determinata applicando alla capacità teorica di 3200 v/h monodirezionale in condizioni di deflusso ideale (secondo il metodo dell'allegato 4 della DGR 27 settembre 2006 nr. VIII/3219) un coefficiente correttivo che considera le condizioni geometriche della strada, la tipologia del traffico e la distribuzione dei flussi, al fine di ricondurre alle condizioni reali.

Per il caso in esame la portata di servizio si determina secondo la seguente formula:

$$ThP \text{ lim.} = Portata \text{ di servizio} = f/C * fw * fc \quad [v/h]$$

Dove:

- f/C = rapporto flusso capacità per livello di servizio secondo HCM 1985 (cfr. tab. pag. 26);
- fw = coefficiente correttivo per larghezza corsie, si assume pari a 0.80 per il caso in esame;
- fc = coefficiente correttivo per distribuzione del flusso, si assume pari a 0.94 per il caso in esame.

Si ricavano pertanto le seguenti portate di servizio limite (ThP lim.) associate a ciascun livello di servizio, per il caso in esame:

- LdS A 526 v/h monodirezionale
- LdS B 827 v/h monodirezionale
- LdS C 1165 v/h monodirezionale
- LdS D 1391 v/h monodirezionale
- LdS E > di 1391 v/h monodirezionale

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)



Figura 19: Flussi veicolari di progetto tratto C.so Argentina

I risultati delle verifiche sono riportati nella seguente tabella comparativa, che confronta la variazione della portata di servizio (ThP) in corrispondenza delle sezioni di verifica individuate, con determinazione della capacità residua associata a ciascun livello di servizio (ovvero la capacità residua che si riscontra prima di passare al Livello di Servizio successivo).

Sezione	Livello di Servizio (LdS) SdF				Livello di Servizio (LdS) Progetto			
	LdS	ThP	ThP lim.	Capacità residua	LdS	ThP	ThP lim.	Capacità residua
Corso Argentina (1)	A	682	842	19%	A	810	842	4%
Corso Argentina (2)	A	680	842	19%	A	771	842	8%

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN
CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Dall'esame dei dati tabellati, nello scenario di progetto, non si riscontrano aumenti dei Livelli di Servizio in tutte le sezioni di verifica in corrispondenza di Corso Argentina che si mantiene su di un Livello di Servizio B, con residui rispetto alla capacità massima di 2000 v/h pari a circa il 60%.

4.3.2. Capacità rotatoria C.so Argentina – C.so Milano

Le verifiche di capacità sono state svolte riferendosi al *1° Supplemento Straordinario al n. 44 del 31/10/2006 del Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia – DGR 27/09/2006 – N. 8/3219 al Paragrafo 3.A.2.1 intitolato "Il calcolo della capacità delle rotatorie"*.

Il calcolo della capacità della rotatoria in esame, essendo questa situata in ambito urbano, è stato effettuato attraverso la metodologia proposta dal CETUR.

Questo metodo permette di calcolare la capacità di una rotatoria tenendo in considerazione, oltre al traffico che percorre l'anello in corrispondenza di un'immissione, anche il traffico che si allontana all'uscita immediatamente precedente. Il metodo fornisce quindi una relazione lineare tra capacità ed un parametro che indica il traffico complessivo di disturbo, dipendente dalle caratteristiche geometriche della rotatoria.

Il parametro fondamentale Q_e , che indica la capacità in veicoli/ora che ha un braccio di ingresso, è funzione decrescente del traffico di disturbo Q_d che ne ostacola l'ingresso secondo la relazione:

$$Q_e = \gamma(1500 - 0,83Q_d)$$

Dove:

Q_e : capacità di un braccio di ingresso [veic/h]

$\gamma = 1$ nel caso di una corsia in ingresso

$\gamma = 1,5$ per due o più corsie all'ingresso

Q_d : traffico di disturbo [veic/h]

Il traffico di disturbo Q_d si determina dalla seguente relazione:

$$Q_d = \alpha Q_c + 0,2Q_u$$

Dove:

ANN: larghezza dell'anello [m]

$\alpha = 1$ qualora si sia in presenza di una rotatoria con ANN < 8 m

$\alpha = 0,7$ per ANN ≥ 8 m e R ≥ 20 m

$\alpha = 0,9$ per ANN ≥ 8 m e R < 20 m

Q_c : traffico circolante, ovvero flusso che percorre l'anello all'altezza dell'immissione [veic/h]

Q_u : traffico uscente [veic/h]

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

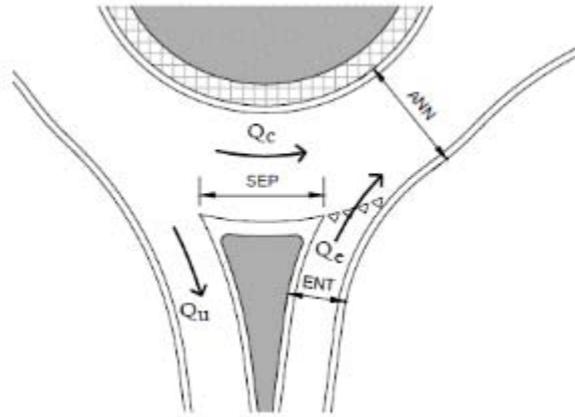


Figura 16: Caratteristiche rotatoria generica

Grazie ai risultati ottenuti dallo studio di traffico si è potuto stimare il flusso veicolare in corrispondenza dell'anello circolare e nei rami di ingresso e uscita della rotatoria, in funzione anche delle varie traiettorie dei veicoli e delle direzioni intraprese da questi.

Con il metodo sopra citato si ottiene il valore della capacità d'ingresso Q_e in veicoli/ora per ogni braccio della rotatoria, il quale andrà confrontato con i veicoli/ora T_e in ingresso stimati con l'analisi viabilistica svolta precedentemente.

La verifica sarà soddisfatta se, per ogni ramo, vale:

$$T_e \leq Q_e$$



Figura 20: Schema O/D Rotatoria C.so Milano – C.so Argentina

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Stato di fatto

CONTEGGIO VEICOLI: MATRICI ORIGINE - DESTINAZIONE					
STATO DI FATTO					
THP [veic/h]					
D\O	A	B	C	D	TOT
A	-	102	366	144	612
B	156	-	108	174	438
C	312	114	-	72	498
D	246	120	84	-	450
TOT	714	336	558	390	

MANOVRA	O → D	[veic/h]
1	A → B	156
2	A → C	312
3	A → D	246
4	B → A	102
5	B → C	114
6	B → D	120
7	C → A	366
8	C → B	108
9	C → D	84
10	D → A	144
11	D → B	174
12	D → C	72

Stato di progetto

Per il calcolo della capacità dei rami che compongono l'intersezione è stato necessario stimare i veicoli entranti/uscenti dalla rotatoria derivanti dall'apertura dell'attività commerciale ubicata in Corso Argentina. Si è stimato, a favore di sicurezza, che dei 136 veic/h entranti nell'insediamento provenienti da OVEST, 85 veic/h arrivino al complesso dalla rotatoria in esame con una ripartizione veicolare, ponderata in funzione dei dati in possesso, tra il Ramo A, il Ramo B e il Ramo D (per maggior chiarezza consultare la tabella sottostante e guardare la Figura 17).

Sempre in via cautelativa, si considera che tutti i mezzi uscenti dal lotto in direzione OVEST (91 veic/h totali) si riversino in rotatoria dal Ramo C.

TRAIETTORIA	O → D	[veic/h]SdF	[veic/h]Progetto	[veic/h]Totale
1	A → B	156	0	156
2	A → C	312	45	357
3	A → D	246	0	246
4	B → A	102	0	102
5	B → C	114	30	144
6	B → D	120	0	120
7	C → A	366	50	416
8	C → B	108	34	142
9	C → D	84	7	91
10	D → A	144	0	144
11	D → B	174	0	174
12	D → C	72	10	82

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

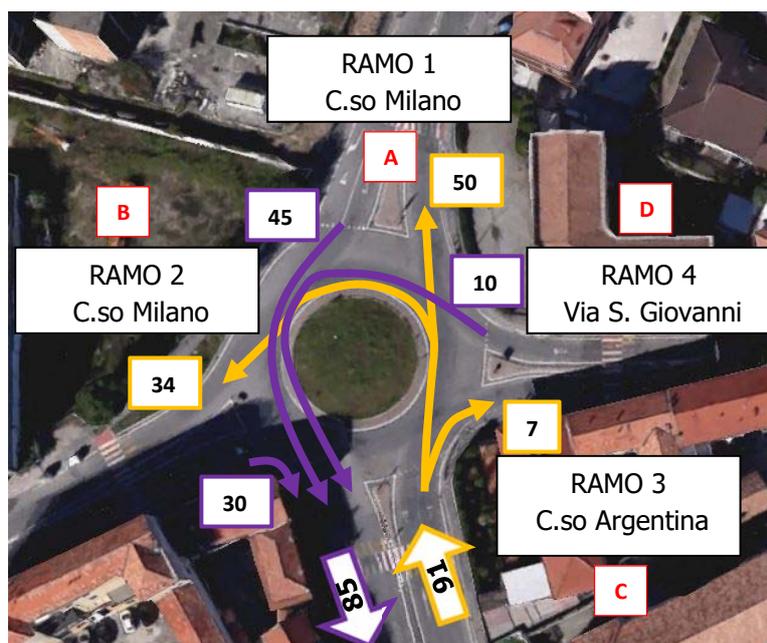


Figura 21: Schema di Progetto O/D Rotatoria C.so Milano – C.so Argentina

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Dalla sovrapposizione della matrice dello stato di fatto con le manovre del traffico indotto nell'assetto di progetto, si definisce la matrice dello stato di progetto, di seguito riportata, rispetto alla quale è possibile condurre le verifiche di capacità della rotatoria utilizzando il metodo del CETUR.

CONTEGGIO VEICOLI: MATRICI ORIGINE - DESTINAZIONE						
STATO DI PROGETTO						
[veic/h]						
D\O	A	B	C	D	TOT	Qc
A	-	102	416	144	662	398
B	156	-	142	174	472	685
C	357	144	-	82	583	468
D	246	120	91	-	457	660
TOT	759	366	649	400		

BURL- DGR 27/09/2006 - N. 8/3219 - Paragrafo 3.A.2.1 - Il calcolo della capacità delle rotatorie (Metodo CETUR)			
RAMO 1	RAMO 2	RAMO 3	RAMO 4
Caratteristiche geometriche ramo	Caratteristiche geometriche ramo	Caratteristiche geometriche ramo	Caratteristiche geometriche ramo
ENT [m] = 9,00	ENT [m] = 6,00	ENT [m] = 8,00	ENT [m] = 4,85
ANN [m] = 9,00	ANN [m] = 9,00	ANN [m] = 9,00	ANN [m] = 9,00
SEP [m] = 6,63	SEP [m] = 5,50	SEP [m] = 4,80	SEP [m] = 5,70
R = De/2 [m] = 20,00	R = De/2 [m] = 20,00	R = De/2 [m] = 20,00	R = De/2 [m] = 20,00
Caratteristiche traffico ramo	Caratteristiche traffico ramo	Caratteristiche traffico ramo	Caratteristiche traffico ramo
Q _u [veic/h] = 662	Q _u [veic/h] = 472	Q _u [veic/h] = 583	Q _u [veic/h] = 457
Q _c [veic/h] = 398	Q _c [veic/h] = 685	Q _c [veic/h] = 468	Q _c [veic/h] = 660
α = 0,7	α = 0,7	α = 0,7	α = 0,7
Q _d [veic/h] = 411,00	Q _d [veic/h] = 573,90	Q _d [veic/h] = 444,20	Q _d [veic/h] = 553,40
corsie di ingresso 2	corsie di ingresso 1	corsie di ingresso 2	corsie di ingresso 1
γ = 1,50	γ = 1,00	γ = 1,50	γ = 1,00
Q _e [veic/h] = 1738,31	Q _e [veic/h] = 1023,66	Q _e [veic/h] = 1696,97	Q _e [veic/h] = 1040,68
T _e [veic/h] = 759	T _e [veic/h] = 366	T _e [veic/h] = 649	T _e [veic/h] = 400
Capacità residua: 56,34%	Capacità residua: 64,25%	Capacità residua: 61,76%	Capacità residua: 61,56%
VERIFICATO	VERIFICATO	VERIFICATO	VERIFICATO

Tutti i rami, in termini di capacità, risultano ampiamente verificati nei riguardi dei carichi veicolari di progetto.

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

4.3.3. Capacità rotatoria C.so Argentina – Via La Marmora

Anche in questo caso, per il calcolo della capacità della rotatoria, si è utilizzata la metodologia del CETUR, essendo questa situata in un contesto urbano.

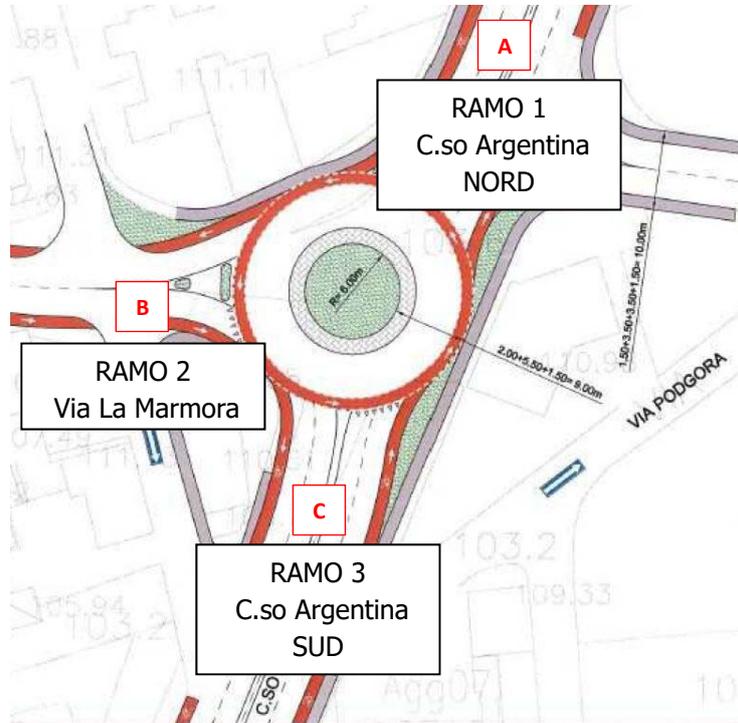


Figura 22 – Schema O/D Rotatoria C.so Argentina – Via La Marmora

Stato di fatto

CONTEGGIO VEICOLI: MATRICI O/D				
THP				
[veic/h]				
D\O	A	B	C	TOT
A	-	258	358	616
B	394	-	456	850
C	221	531	-	752
TOT	615	789	814	

TRAIETTORIA	O → D	[veic/h]
1	A → B	394
2	A → C	221
3	B → A	258
4	B → C	531
5	C → A	358
6	C → B	456

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Stato di progetto

Per il calcolo della capacità dei rami che compongono l'intersezione è stato necessario stimare i veicoli entranti/uscenti dalla rotatoria derivanti dall'apertura dell'attività commerciale ubicata in Corso Argentina. Come visto in precedenza, si è stimato, a favore di sicurezza, che dei 136 veic/h entranti nell'insediamento provenienti da OVEST, 85 veic/h arrivino al complesso da Corso Argentina Nord percorrendo completamente la rotatoria in esame, 26 veic/h provengano da Corso Argentina Sud e 25 veic/h giungono da Via La Marmora.

La ripartizione veicolare all'interno dell'intersezione è mostrata nella tabella in seguito e nella figura 23.

I mezzi uscenti dall'insediamento commerciale non si riversano in alcun modo nella rotatoria oggetto di verifica e quindi non influiscono nel calcolo della capacità della stessa.

TRAIETTORIA	O → D	[veic/h]SdF	[veic/h]Progetto	[veic/h]Totale
1	A → B	394	0	394
2	A → C	221	0	221
3	B → A	258	25	283
4	B → C	531	0	531
5	C → A	358	26	384
6	C → B	456	0	456
7	A → A	0	85	85

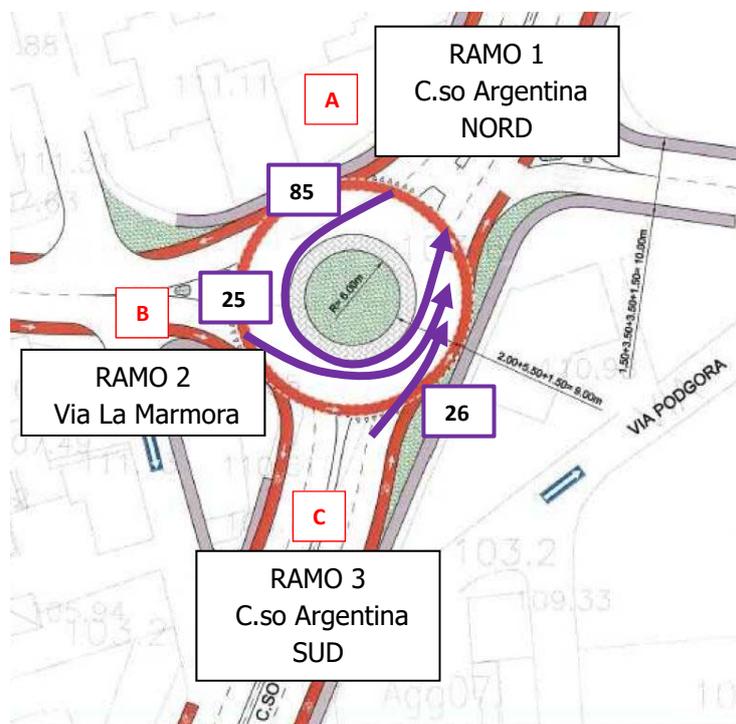


Figura 23 – Schema di Progetto O/D Rotatoria C.so Argentina – Via La Marmora

STUDIO VIABILISTICO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO COMMERCIALE E NON IN CORSO ARGENTINA E VIA PODGORA A VIGEVANO (PV)

Dalla sovrapposizione della matrice dello stato di fatto con le manovre del traffico indotto nell'assetto di progetto, si definisce la matrice dello stato di progetto, di seguito riportata, rispetto alla quale è possibile condurre le verifiche di capacità della rotatoria.

CONTEGGIO VEICOLI: MATRICI ORIGINE - DESTINAZIONE					
TOTALE					
[veic/h]					
D\O	A	B	C	TOT	Qc
A	85	283	384	752	456
B	394	-	456	850	306
C	221	531	-	752	283
TOT	700	814	840		

Si procede alla verifica dei nodi della rotatoria in esame utilizzando il metodo del CETUR previsto dalla normativa regionale di riferimento (DGR 20 dicembre 2013 - n. X1193).

BURL - DGR 27/09/2006 - N. 8/3219 - Paragrafo 3.A.2.1 - Il calcolo della capacità delle rotatorie (Metodo CETUR)					
RAMO 1		RAMO 2		RAMO 3	
Caratteristiche geometriche ramo		Caratteristiche geometriche ramo		Caratteristiche geometriche ramo	
ENT [m] =	8,40	ENT [m] =	7,70	ENT [m] =	6,90
ANN [m] =	7,50	ANN [m] =	7,50	ANN [m] =	7,50
SEP [m] =	7,45	SEP [m] =	6,20	SEP [m] =	4,80
R = De/2 [m] =	15,50	R = De/2 [m] =	15,50	R = De/2 [m] =	15,50
Caratteristiche traffico ramo		Caratteristiche traffico ramo		Caratteristiche traffico ramo	
Q _u [veic/h] =	752	Q _u [veic/h] =	850	Q _u [veic/h] =	752
Q _c [veic/h] =	456	Q _c [veic/h] =	306	Q _c [veic/h] =	283
α =	1	α =	1	α =	1
Q _d [veic/h] =	606,40	Q _d [veic/h] =	476,00	Q _d [veic/h] =	433,40
corsie di ingresso	2	corsie di ingresso	1	corsie di ingresso	2
γ =	1,50	γ =	1,00	γ =	1,50
Q _e [veic/h] =	1495,03	Q _e [veic/h] =	1104,92	Q _e [veic/h] =	1710,42
T _e [veic/h] =	700	T _e [veic/h] =	814	T _e [veic/h] =	840
Capacità residua:	53,18%	Capacità residua:	26,33%	Capacità residua:	50,89%
VERIFICATO		VERIFICATO		VERIFICATO	

Tutti i rami, in termini di capacità, risultano verificati nei riguardi dei carichi veicolari di progetto.

5. CONCLUSIONI

Le verifiche effettuate tra il traffico dello Stato di fatto ed il traffico indotto dall'intervento commerciale mostrano incrementi aventi un impatto non significativo sulla rete stradale nell'intorno dell'intervento, sia nei confronti degli elementi stradali lineari (archi) sia per quanto riguarda i nodi principali della rete viaria prossima all'area in questione.

Le analisi svolte, infatti, hanno portato alle seguenti considerazioni finali:

- in corrispondenza di Corso Argentina, nelle sezioni di verifica prese in esame nell'intorno dell'intervento, non si riscontrano incrementi di traffico tali da superare il Livello di Servizio B, corrispondente a quello dello stato attuale, che corrisponde ad uno standard di comfort tale da consentire la circolazione del traffico senza forti condizionamenti; la capacità residua risulta inoltre nell'intorno del 60%
- dalla verifica svolta per valutare i flussi veicolari in prossimità dell'intersezione a rotatoria tra Corso Milano, Corso Argentina e Via San Giovanni, si riscontra che nessun ramo presenta problemi di capacità. Nel caso peggiore si ha comunque una capacità residua pari a 56,34%;
- dalla verifica svolta per valutare i flussi veicolari in prossimità dell'intersezione a rotatoria tra Corso Argentina e Via La Marmora, si riscontra che nessun ramo presenta problemi di capacità. Nel caso peggiore si ha comunque una capacità residua pari a 26,33%.

Per la valutazione dell'impatto con il sistema della viabilità, alla luce di quanto visto, è possibile pertanto considerare un impatto del traffico di progetto compatibile rispetto all'assetto viabilistico con effetti limitati del traffico di progetto sul traffico attuale.

I risultati delle verifiche della capacità del sistema di smaltire tutti i flussi previsti portano a concludere che la soluzione progettuale proposta, dal punto di vista dell'impatto viabilistico, risulta corretta e funzionale.