

# COMUNE DI MONZA

## PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO

### AREA PRIORITARIA 1 PIAZZALE VIRGILIO - AREA B2 - I

Relazione sul sistema della viabilità e  
della mobilità

#### PROPONENTE

**RED s.r.l.**

via Vittor Pisani 16  
20124 Milano

#### PROGETTO URBANISTICO COORDINAMENTO GENERALE



urb.a.m. SpA  
via A. Papa, 30  
20149 Milano  
T. 02 36581300  
F. 02 36581397  
urbam@urbam.it

arch. ANDREA DE MAIO

arch. PAOLA BRANDIRALI

#### DATA PRIMA EMISSIONE

ottobre 2009 / marzo 2010

#### DATA REVISIONI

rev. a) ottobre 2010

rev. b) dicembre 2010

rev. c) dicembre 2013

---

---

---

---

---

---

---

---

SCALA



CODICE ELABORATO

I

rif  
08016

# COMUNE DI MONZA

## Provincia di Monza e Brianza

Studio redatto da:



Via Della Birona, 30  
20052 Monza (MB)  
Tel. 039/3900237  
Fax. 02/70036433 o  
039/2314017

E-mail:

[ufficio.tecnico@trmengineering.it](mailto:ufficio.tecnico@trmengineering.it)

Committente:

AREA "EX COLOMBO"

### STUDIO VIABILISTICO A SUPPORTO DI UN NUOVO PIANO DI LOTTIZZAZIONE

DESCRIZIONE DEL SISTEMA VIARIO, DEI TRASPORTI E DELLA RETE DI ACCESSO



Titolo elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
<b>STUDIO VIABILISTICO</b>	<b>01</b>	<b>03</b>	<b>541</b>	541_area ex-colombo_viabilità_rev 04_mod01_02122013.doc	<b>Dicembre 2013</b>

Questo elaborato non si può riprodurre né copiare, né comunicare a terze persone od a case concorrenti senza il nostro consenso.  
Da non utilizzare per scopi diversi da quello per cui è stato fornito.

## **TRM Engineering S.r.l.**

*Amministratore unico*  
Ing. Michele Rossi

*Direttore tecnico*  
Ing. Gianni Vescia

*Collaboratori*  
Ing. Giuseppe Ciccarone  
Dott.sa Chiara Dozio  
Dott. Paolo Galbiati  
Ing. Dario Galimberti  
Ing. Alessandro Gardani  
Ing. Olga Iliceto  
Arch. Francesca Maggioni  
Ing. Viviana Vimercati  
Ing. Simone Zoppellari

Via Della Birona,30 - 20052 Monza (MB) Tel. 039/3900237

**INDICE**

1	PREMESSA.....	4	4.2.1.1	Residenza .....	18
			4.2.1.2	Terziario .....	18
2	METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI.....	5	4.3	IDENTIFICAZIONE DIRETTRICI .....	19
2.1	ANALISI SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	5	4.4	ASSEGNAZIONE FLUSSI AGGIUNTIVI SULLA RETE .....	20
2.2	ANALISI SCENARIO DI INTERVENTO .....	5	4.5	DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI INTERVENTO .....	21
3	ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO .....	6	5	ANALISI MODELLISTICA: SCENARIO DI INTERVENTO.....	22
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL' AREA DI STUDIO.....	6	5.1	DESCRIZIONE DI CUBE DYNASIM.....	22
3.2	OFFERTA DI TRASPORTO PRIVATO.....	7	5.1.1	CAR FOLLOWING.....	22
3.2.1	S1 – Viale Lombardia .....	8	5.1.2	GAP ACCEPTANCE .....	22
3.2.2	S2 – Via Manara .....	8	5.2	RISULTATI DEL MODELLO DI MICROSIMULAZIONE .....	23
3.2.3	S3 – Via Don Giovanni Verità.....	9	5.2.1	CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO .....	27
3.2.4	S4 – Viale Cesare Battisti .....	9	6	CONCLUSIONI.....	28
3.2.5	S5 – Viale Elvezia .....	10	7	INDICI .....	29
3.2.6	S6 – Via Lario o SP ex SS527 .....	10	7.1	INDICE DELLE FIGURE .....	29
3.3	OFFERTA DI TRASPORTO PUBBLICO .....	11	7.2	INDICE DELLE FOTO .....	29
3.4	RICOSTRUZIONE DELLA DOMANDA ATTUALE: INDAGINI DI TRAFFICO.....	12	7.3	INDICE DELLE TABELLE .....	29
3.5	IDENTIFICAZIONE ORA DI PUNTA .....	13			
3.5.1	Analisi flussi – Ora di punta del giovedì 07.30-08.30 .....	13			
3.6	AGGIORNAMENTO DATI DI TRAFFICO .....	14			
4	ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO .....	15			
4.1	DESCRIZIONE INTERVENTO .....	15			
4.1.1	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DEGLI ACCESSI .....	16			
4.1.2	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DEI PARCHEGGI .....	17			
4.1.3	CONNESSIONI CICLABILI E PEDONALI.....	18			
4.2	STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO.....	18			
4.2.1	FLUSSI AGGIUNTIVI GENERATI DAL NUOVO INTERVENTO.....	18			

## 1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di valutare le ricadute viabilistiche conseguenti alla realizzazione di un Piano di Lottizzazione nell'area "Ex Colombo" situata a ridosso di viale Lombardia e via Manara, all'interno del comune di Monza.

In particolare, il progetto prevede la realizzazione di una slp complessiva pari a 12.250 mq così ripartita:

- 10.434 mq di SLP a destinazione residenziale;
- 647,00 mq di SLP per attività commerciali di vicinato, costituiti da negozi o locali adibiti alla somministrazione al pubblico di alimenti e bevande, localizzati al piede delle residenze;
- 1.169,00 mq di SLP a destinazione terziaria.

L'obiettivo dello studio è quello di analizzare e verificare il funzionamento dello schema di viabilità attuale e futuro, mediante l'ausilio di un modello di microsimulazione, considerando due scenari temporali di analisi:

- **Scenario di riferimento** – relativo allo stato di fatto, finalizzato a caratterizzare la domanda attuale di mobilità e l'offerta di trasporto (attraverso l'analisi della rete viabilistica e delle intersezioni limitrofe all'area di studio).
- **Scenario di intervento** – relativo allo scenario futuro, finalizzato ad analizzare gli schemi viabilistici di progetto in relazione ai flussi di traffico aggiuntivi generati – attratti dal nuovo intervento proposto.

## 2 METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI

### 2.1 ANALISI SCENARIO DI RIFERIMENTO

L'analisi dello stato di fatto è stata articolata in modo da ricostruire la mobilità all'interno dell'area di studio in termini di domanda e di offerta di trasporto.

L'offerta attuale di trasporto viene caratterizzata mediante un apposito rilievo, al fine di schematizzata attraverso alcuni parametri viabilistici, la rete viaria nel raggio di influenza veicolare dell'area di studio; in particolare l'analisi verrà effettuata considerando:

- dimensione dell'intervento;
- descrizione della rete di accesso, con riferimento alle diverse articolazioni della rete viabilistica ed alle reti di trasporto pubblico;
- organizzazione e geometria della sede stradale;
- attuale regolamentazione della circolazione (sensi unici, semafori, etc...);
- localizzazione degli accessi carrabili;
- localizzazione degli accessi pedonali.

La domanda di mobilità nell'intorno dell'area di studio, è stata ricostruita, mediante un apposito rilievo di traffico; l'indagine di traffico è stata effettuata giovedì 21 maggio 2009 con riferimento alla fascia oraria compresa tra le 07.30 e le 09.30 dove generalmente si ha la situazione più sfavorevole in termini di flusso di traffico in circolazione sulla rete.

### 2.2 ANALISI SCENARIO DI INTERVENTO

Lo scenario di intervento considera l'attivazione del nuovo insediamento proposto.

Dopo aver definito la domanda e l'offerta di trasporto nello scenario attuale, la struttura viabilistica in esame, considerando gli interventi progettuali previsti, viene "caricata" dal traffico attualmente presente nell'area in studio e dai flussi di traffico generati dalla nuova superficie in progetto, con lo scopo di individuare lo scenario viabilistico che si registrerà a progetto ultimato.

In questo modo, è possibile stimare i carichi veicolari sugli assi principali ed alle intersezioni di maggior importanza e valutarne gli effetti.

In riferimento all'analisi della rete di accesso, si precisa che il presente studio viabilistico fornirà indicazioni in merito:

- alla qualità dell'accessibilità da parte delle persone (addetti e utenza), attraverso la stima della qualità della circolazione (tempi di attesa, accodamenti, rapporto flusso/capacità sulla rete);
- ai valori dei carichi sui principali elementi infrastrutturali (archi, nodi e accessi) interessati dall'indotto veicolare eventualmente generato/attratto dall'intervento proposto;
- ai dati sulla distribuzione delle manovre veicolari (Origine/Destinazione) alle intersezioni;
- ai risultati delle simulazioni effettuate circa la capacità di gestione dei flussi da parte dei principali elementi infrastrutturali.

Sulla base dei carichi veicolari individuati nello scenario di riferimento ed in quello di intervento si verifica, quindi, l'impatto effettivo sul traffico e le eventuali negatività da affrontare.

### 3 ANALISI DELLO SCENARIO DI RIFERIMENTO

I principali passi metodologici rispetto cui sono state organizzate le valutazioni effettuate per la caratterizzazione dello stato di fatto riguardano:

- l'**inquadramento territoriale** dell'area di studio;
- la **ricostruzione dell'offerta di trasporto privato**: mediante l'analisi della rete viabilistica adiacente all'area di intervento;
- la **ricostruzione dell'offerta di trasporto pubblico**: mediante l'analisi della rete TPL adiacente all'area di intervento;
- la **ricostruzione della domanda attuale**: mediante l'analisi della mobilità attuale viene riprodotto l'andamento dei flussi di traffico che attraversano la rete dell'area di studio.

#### 3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL' AREA DI STUDIO

L'area oggetto di intervento è situata nel quadrante ovest del Comune di Monza a ridosso di due importanti arterie di traffico che consentono un'ottima accessibilità all'area di studio dalla viabilità principale:

- la Strada Statale 36, attraversa il territorio con una percorrenza nord-sud, collegando in questo modo il capoluogo lombardo con la provincia di Lecco Milano; attraverso la SS36 è possibile inoltre immettersi verso gli itinerari che portano all'A50 e all'A4 attraverso gli svincoli presenti all'interno del comune di Cinisello Balsamo;
- la SP ex SS527 collega invece l'area di studio, sulla direttrice est-ovest, con i centri abitati di Saronno, e più ad ovest Busto Arsizio, intercettando importanti assi viari quali la SS35, e l'A9.

Limitatamente alla rete viaria compresa nel raggio di influenza dell'area di studio, l'analisi effettuata ha permesso di rilevare i seguenti parametri viabilistici:

- organizzazione e geometria della sede stradale;
- attuale regolamentazione della circolazione (sensi unici, semafori, etc...);
- attraversamenti pedonali.

In questo modo si propone di valutare il grado di accessibilità veicolare dall'aerea in esame, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

A livello urbano, l'indagine ha previsto il rilevamento fotografico delle sezioni più significative, per comprendere la capacità fisica delle strade (sezione stradale, aree di sosta, marciapiede e/o banchina).

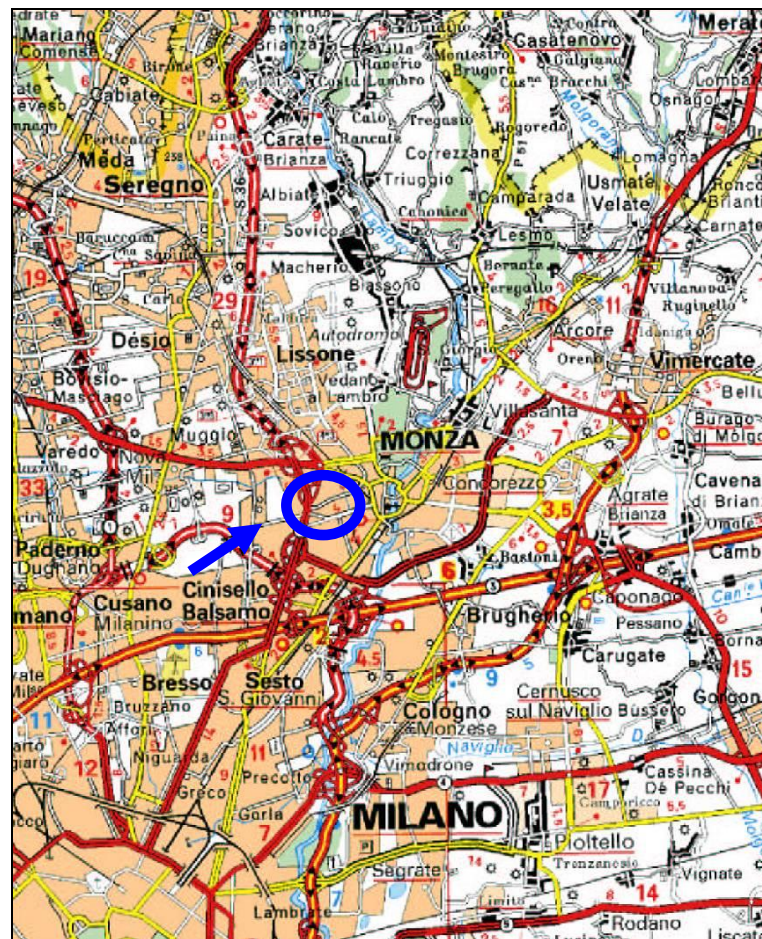


Figura 01 – Inquadramento rete viaria di grande scala

L'accesso all'area di studio è inoltre garantita dalla rotonda di piazzale Virgilio, attraverso cui è possibile immettersi da e verso tutte le destinazioni principali:

- viale Cesare Battisti collega l'area di studio alla Villa Reale di Monza e quindi al centro storico;

- la via Manara, a doppio senso di circolazione, porta anch'essa alle aree centrali della città di Monza;
- viale Elvezia collega l'area di intervento con Lissone e con la SS36;
- viale Lombardia consente il collegamento con la SS36 da e verso sud;
- la SP ex SS527 consente infine il collegamento verso i centri abitati posti ad ovest dell'area di intervento.

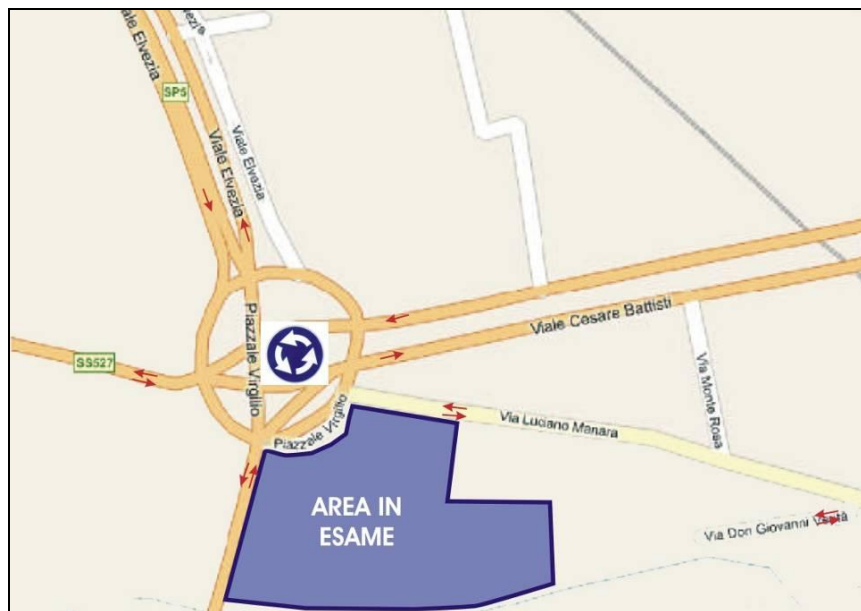


Figura 02 – Schema viabilistico – Regolamentazione intersezioni

### 3.2 OFFERTA DI TRASPORTO PRIVATO

Al fine di meglio inquadrare lo scenario di riferimento viabilistico, nei paragrafi seguenti, vengono analizzati gli assi viari presenti in prossimità dell'area in oggetto.

Nel dettaglio, vengono esaminate e descritte le seguenti sezioni stradali:

- S1 – Viale Lombardia;
- S2 – Via Manara;
- S3 – Via Don Giovanni Verità;
- S4 – Viale Cesare Battisti
- S5 – Viale Elvezia;
- S6 – Via Lario o SP ex SS527.

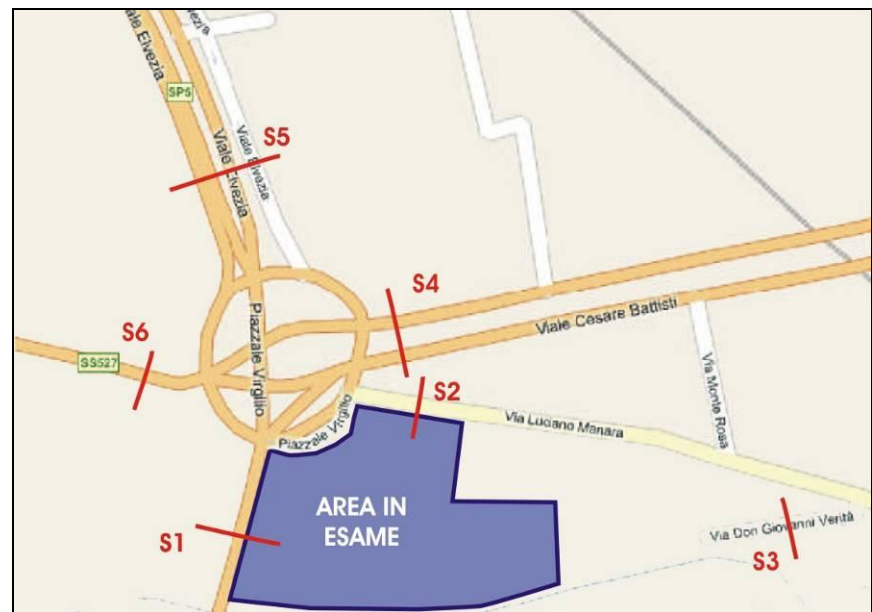


Figura 03 – Dettaglio assi viari in esame



### 3.2.1 S1 – Viale Lombardia

Viale Lombardia è una strada a doppio senso di marcia, a carreggiate separate da uno spartitraffico.

Ogni carreggiata è costituita da due corsie, sono presenti marciapiedi lungo strada ma non in modo continuo. Nel tratto iniziale della carreggiata nord è consentita la sosta a spina pesce lungo strada.



Foto 01 – S1 – Viale Lombardia (verso sud)



Foto 02 – S1 – Viale Lombardia (verso p.le Virgilio)

### 3.2.2 S2 – Via Manara

Via Manara è una strada ad unica carreggiata, a doppio senso di marcia. Su entrambi i lati ci sono marciapiedi ed è consentita la sosta sul lato destro della strada in direzione di piazzale Virgilio.



Foto 03 – S2 – Via Manara (verso p.le Virgilio)



Foto 04 – S2 – Via Manara (verso centro città)

### 3.2.3 S3 – Via Don Giovanni Verità

Via Don Giovanni Verità è una strada a fondo cieco, ad una carreggiata, a doppio senso di marcia, senza marciapiedi su entrambi i lati. Vi è consentita la sosta libera ma non regolamentata.

Si interrompe all'intersezione con la pista ciclabile lungo il canale Villoresi, che passa dietro l'area oggetto del PL.



Foto 05 – S3 – Via Don Giovanni Verità (verso via Manara)

### 3.2.4 S4 – Viale Cesare Battisti

Viale Cesare Battisti è una strada a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia.

Su entrambi i lati della strada si trova una pista ciclopedonale separata dalla carreggiata da un filare di alberi e da una siepe.



Foto 06 – S4 – Viale Cesare Battisti (in direzione della Villa Reale)

### 3.2.5 S5 – Viale Elvezia

Viale Elvezia è una strada a doppio senso di marcia costituita da due carreggiate separate da spartitraffico. Ogni carreggiata ha due corsie per senso di marcia. Su questo tratto stradale non è consentita la sosta in linea.



Foto 07 – S5 – Viale Elvezia (in direzione di piazzale Virgilio)



Foto 08 – S5 – Viale Elvezia (in direzione nord)

### 3.2.6 S6 – Via Lario o SP ex SS527

La SP ex SS527 è una strada ad una carreggiata a doppio senso di marcia, in alcuni tratti sono presenti dei marciapiedi e non è consentita la sosta. Nel tratto adiacente a Piazzale Virgilio la sezione è costituita da due corsie per senso di marcia.



Foto 09 – S6 – SP ex SS527 Saronnese (in direzione di piazzale Virgilio)

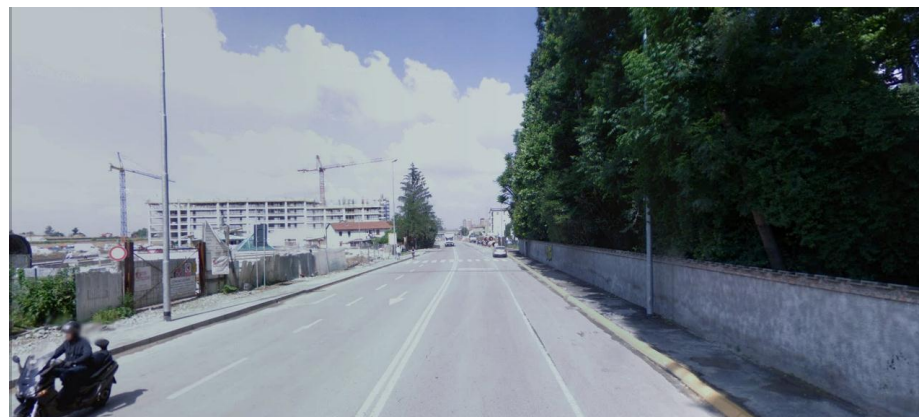


Foto 010 – S6 – SP ex SS527 Saronnese (in direzione ovest)

### 3.3 OFFERTA DI TRASPORTO PUBBLICO

Per quanto concerne il sistema dell'offerta di trasporto collettivo, le Aziende di trasporto pubblico su gomma che operano sul territorio di Monza sono due:

- TPM, che opera principalmente in ambito urbano;
- Brianza trasporti, opera invece sui collegamenti extraurbani tra Monza e i comuni limitrofi.

Le linee che transitano nelle strade limitrofe all'area di progetto gestite dalla TPM sono:

- Linea Z 206;
- Linea z 266.



Figura 04 - Carta del trasporto pubblico di Monza – Linee TPM

Per quanto riguarda invece i collegamenti extraurbani, le linee che transitano nelle strade limitrofe all'area di progetto gestite dalla Brianza trasporti sono:

- Linea Z 209;
- Linea z 205.

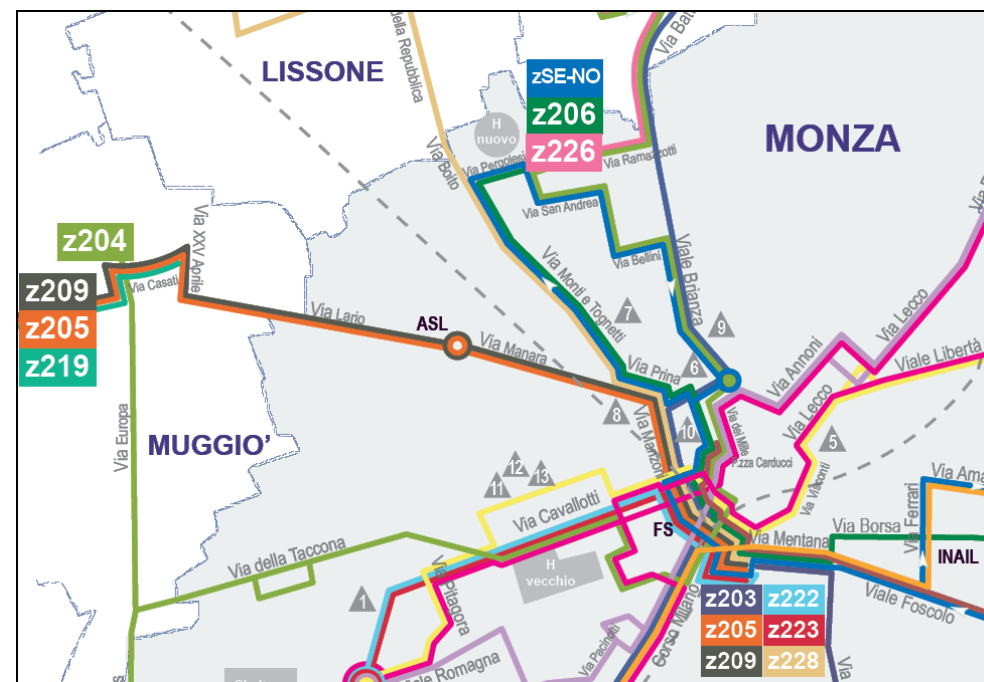


Figura 05 - Carta del trasporto pubblico di Monza – Linee Brianza Trasporti

Tali linee collegano l'area di studio con il centro cittadino e la stazione di Monza.

### 3.4 RICOSTRUZIONE DELLA DOMANDA ATTUALE: INDAGINI DI TRAFFICO

La conoscenza dei dati di traffico costituisce componente fondamentale per la preventiva analisi della situazione dei flussi esistenti, e per la successiva verifica del traffico indotto (in termini di incrementi) dalla realizzazione del progetto di trasformazione urbanistica in previsione: tali elementi rappresentano, peraltro, i presupposti per la verifica del funzionamento delle principali intersezioni dell'area di studio.

Considerando la tipologia dell'insediamento analizzato, i rilievi di traffico sono stati effettuati con riferimento alla fascia oraria compresa tra le 07.30 e le 09.30 nella giornata di giovedì 21 maggio 2009.

I conteggi effettuati mediante l'ausilio di videocamere, sono stati utilizzati per monitorare:

- le manovre di ingresso ed uscita nei vari rami dell'intersezione;
- le manovre all'interno della rotatoria stessa, in modo da poter rilevare la matrice origini/destinazioni.

I dati sono stati raccolti ad intervalli di 15 minuti, in modo da individuare eventuali situazioni puntuali anomale.

Per la restituzione dei dati numerici rilevati, i flussi sono stati omogeneizzati (tradotti in veicoli equivalenti) nel seguente modo:

- Autoveicoli 1 veicolo equivalente
- Mezzi pesanti (>3.5 t) 2 veicoli equivalenti

Oltre ai flussi di traffico, è stato rilevato anche la frequenza delle chiamate dei semafori dedicati all'attraversamento pedonale presenti su ogni ramo afferente alla rotatoria.

La figura seguente mostra lo schema dell'intersezione su cui è stato eseguito il rilievo di traffico.

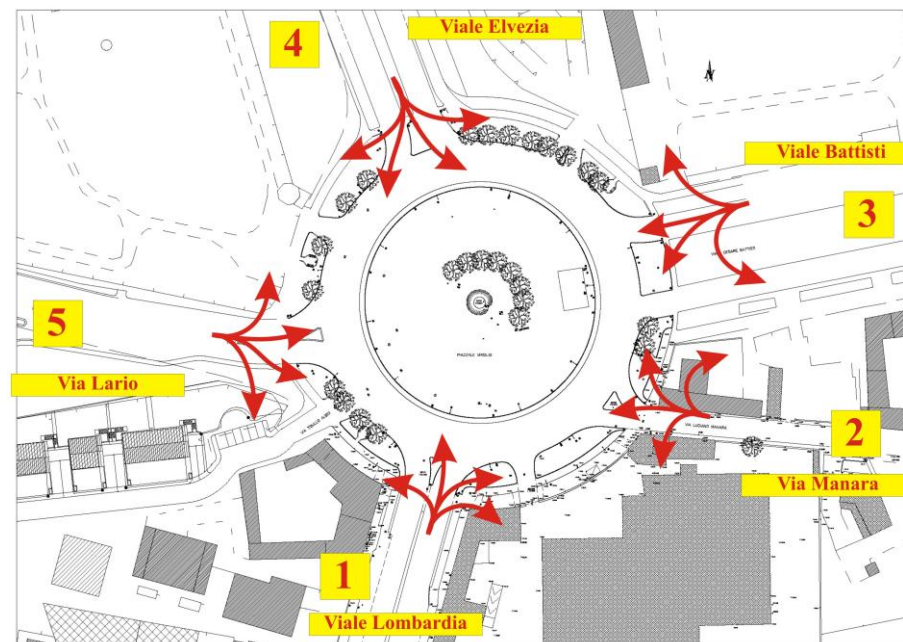


Figura 06 – Schema sezioni di conteggio

Di seguito vengono sintetizzati i flussi rilevati nelle intersezioni in esame:

Ora	Viale Battisti veic. eq.	Via Manara veic. eq.	Viale Lombardia veic. eq.	Via Lario veic. eq.	Viale Elvezia veic. eq.	TOTALE
Tot. 7.30 - 8.30	1,437	343	612	873	1,421	<b>4,686</b>
Tot. 8.00 - 9.00	1,524	342	562	919	1,024	<b>4,371</b>
Tot. 8.30 - 9.30	1,472	255	612	908	917	<b>4,164</b>

Tabella 01 – Flussi globali orari

### 3.5 IDENTIFICAZIONE ORA DI PUNTA

Poiché la simulazione della situazione futura deve essere compiuta nella situazione di maggior carico, si prevede, in questo paragrafo, ad identificare l'ora di punta.

Il numero complessivo di passaggi veicolari equivalenti rilevati, nell'arco delle due ore considerate, è stato riassunto nella seguente tabella.

Ora	Viale Battisti veic. eq.	Via Manara veic. eq.	Viale Lombardia veic. eq.	Via Lario veic. eq.	Viale Elvezia veic. eq.	TOTALE
Tot. 7.30 - 8.30	1,437	343	612	873	1,421	<b>4,686</b>
Tot. 8.00 - 9.00	1,524	342	562	919	1,024	<b>4,371</b>
Tot. 8.30 - 9.30	1,472	255	612	908	917	<b>4,164</b>

Tabella 02 – Identificazione ora di punta giornaliera del giovedì

Analizzando i dati di traffico rilevati, si può desumere che il flusso maggiore di veicoli si registra durante la fascia oraria **07.30 – 08.30**: tale fascia oraria si assume quale ora di punta di riferimento per le successive analisi modellistiche.

La tabella seguente riassume la matrice O/D dei flussi omogeneizzati rilevati nell'ora di punta identificata.

	Viale Battisti	Via Manara	Viale Lombardia	Via Lario	Viale Elvezia	TOTALE
Viale Battisti	0	14	654	271	498	<b>1,437</b>
Via Manara	4	0	68	119	152	<b>343</b>
Viale Lombardia	320	134	0	11	147	<b>612</b>
Via Lario	245	372	248	0	8	<b>873</b>
Viale Elvezia	656	283	468	14	0	<b>1,421</b>
	<b>1,225</b>	<b>803</b>	<b>1,438</b>	<b>415</b>	<b>805</b>	<b>4,686</b>

Tabella 03 – Matrice O/D ora di punta del giovedì

#### 3.5.1 Analisi flussi – Ora di punta del giovedì 07.30-08.30

Considerando la situazione di massimo carico della rete, i flussi in veicoli equivalenti, sono così rappresentabili.

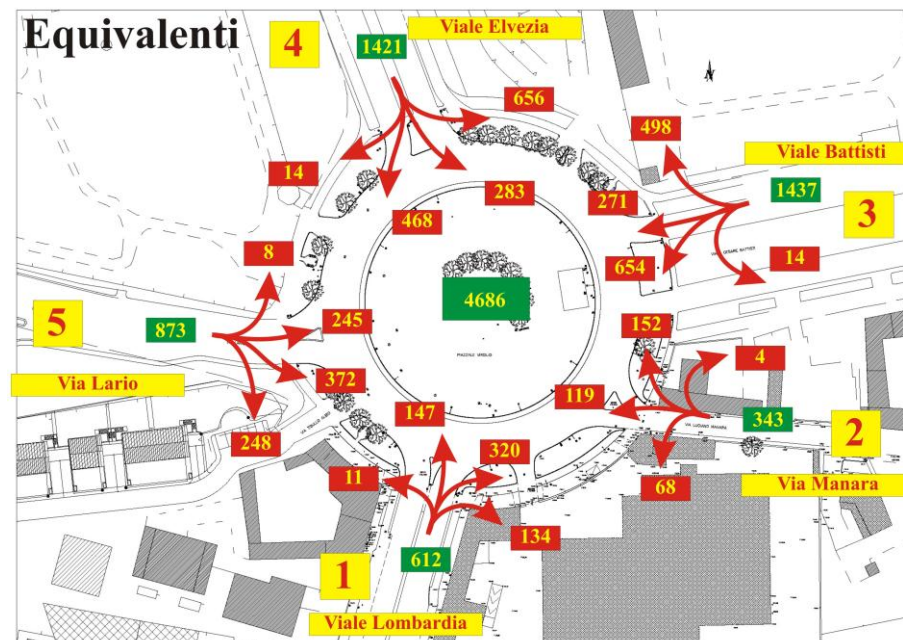


Figura 07 – Flussi rilevati per l'intersezione – ora di punta – veicoli equivalenti

Nella tabella seguente invece viene rappresentato il numero di chiamate, per quarto d'ora, per ogni semaforo pedonale presente su ogni ramo della rotonda.

Questo dato risulta essere estremamente importante, poiché condiziona il deflusso veicolare all'interno della rotonda.

Ora	Via Lombardia	Via Manara	Via Battisti	Via Elvezia	Via Lario	tot
7.30 - 7.45	13	9	8	2	6	<b>38</b>
7.45 - 8.00	13	11	12	4	5	<b>45</b>
8.00 - 8.15	12	12	9	6	4	<b>43</b>
8.15 - 8.30	12	9	11	1	5	<b>38</b>
8.30 - 8.45	12	10	9	4	4	<b>39</b>
8.45 - 9.00	13	10	12	5	5	<b>45</b>
9.00 - 9.15	11	5	8	6	3	<b>33</b>
9.15 - 9.30	11	8	9	2	4	<b>34</b>
<b>Tot. 7.30 - 8.30</b>	<b>50</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>164</b>
<b>Tot. 8.00 - 9.00</b>	<b>49</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>165</b>
<b>Tot. 8.30 - 9.30</b>	<b>47</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>151</b>

Tabella 04 – Numero chiamate pedonali

### 3.6 AGGIORNAMENTO DATI DI TRAFFICO

Nel mese di novembre 2013 è stato effettuato un aggiornamento dei rilievi di traffico sulla sezione di viale Lombardia così come richiesta dal parere della Provincia di Monza e Brianza (rif. 2013.01693 del 14/11/2013).

L'immagine seguente propone la sezione di rilievo considerata:



Figura 08 – Sezione di rilievo

La tabella seguente riassume i flussi omogeneizzati rilevati nella fascia bioraria di punta del mattino.

	Sezione Viale Lombardia (Monza)						TOT. Om.
	direzione Milano			direzione Monza			
	leggeri	pesanti	om.	leggeri	pesanti	om.	
07:00 - 07:15	5	0	5	82	6	94	99
07:15 - 07:30	12	1	14	84	4	92	106
07:30 - 07:45	14	0	14	146	3	152	166
07:45 - 08:00	29	1	31	131	3	137	168
08:00 - 08:15	19	0	19	140	6	152	171
08:15 - 08:30	26	1	28	139	4	147	175
08:30 - 08:45	19	0	19	141	3	147	166
08:45 - 09:00	20	0	20	137	3	143	163
<b>07:00 - 08:00</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>64</b>	<b>443</b>	<b>16</b>	<b>475</b>	<b>539</b>
<b>07:30 - 08:30</b>	<b>88</b>	<b>2</b>	<b>92</b>	<b>556</b>	<b>16</b>	<b>588</b>	<b>680</b>
<b>08:00 - 09:00</b>	<b>84</b>	<b>1</b>	<b>86</b>	<b>557</b>	<b>16</b>	<b>589</b>	<b>675</b>

Tabella 05 – Rilievi di traffico aggiornati

L'ora di punta si conferma, come nel precedente rilievo, tra le 07.30 e le 08.30.

La tabella seguente riporta il raffronto tra il rilievo del 2009 e il rilievo del 2013, sulla sezione oggetto di analisi.

	Ora di punta 07.30 - 08.30		
	dir Milano	dir Monza	tot
dati anno 2009	1438	612	2050
dati anno 2013	92	588	680
differenza	+1'346	+24	+1'370

Tabella 06 – Confronto dati rilievi 2009 – 2013

Dal raffronto dei dati si evince che la direzione Monza presenta, nel 2013, una riduzione di circa 24 veicoli rispetto ai rilievi del 2009, mentre sulla direzione Milano si rileva una riduzione di 1.346 veicoli rispetto al dato del 2009.

Sulla base di quanto rilevato è pertanto possibile affermare che i dati della campagna di indagine del 2009 risultano essere maggiormente penalizzanti, pertanto le successive verifiche verranno effettuati assumendo quale scenario di riferimento i dati di traffico rilevati nel 2009.

## 4 ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

Per valutare la compatibilità del progetto con l'assetto viario più adeguato a soddisfare la domanda di mobilità complessiva, è necessario quantificare i movimenti attratti/generati dal nuovo intervento previsto.

Lo scenario di intervento considera la realizzazione del progetto in essere: dal punto di vista della domanda, si considerano i flussi di traffico dello scenario di riferimento, unitamente a quelli attratti e generati dall'intervento in esame.

### 4.1 DESCRIZIONE INTERVENTO

Il progetto urbanistico dell'area oggetto di analisi prevede la realizzazione di una slp complessiva pari a 12.250 mq così ripartita:

- 10.434 mq di SLP a destinazione residenziale;
- 647,00 mq di SLP per attività commerciali di vicinato, costituiti da negozi o locali adibiti alla somministrazione al pubblico di alimenti e bevande, localizzati al piede delle residenze;
- 1.169,00 mq di SLP a destinazione terziaria.

I collegamenti tra l'area di studio e la viabilità principale avvengono attraverso:

- viale Lombardia da cui è possibile l'ingresso e l'uscita dall'area di studio;
- via Manara da cui è possibile l'ingresso e l'uscita dall'area di studio.

L'immagine seguente mostra la planimetria di progetto.





Figura 09 – Planimetria di progetto

#### 4.1.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DEGLI ACCESSI

Il progetto prevede due accessi al comparto di progetto, uno tramite la via Manara, uno tramite via Lombardia, entrambi con ingresso e uscita dal comparto.

L'accesso da via Lombardia consente di entrare e uscire dagli interrati, mentre l'accesso su via Manara consente di raggiungere le due aree di parcheggi pubblici a raso presenti sul lato est dell'area di progetto.

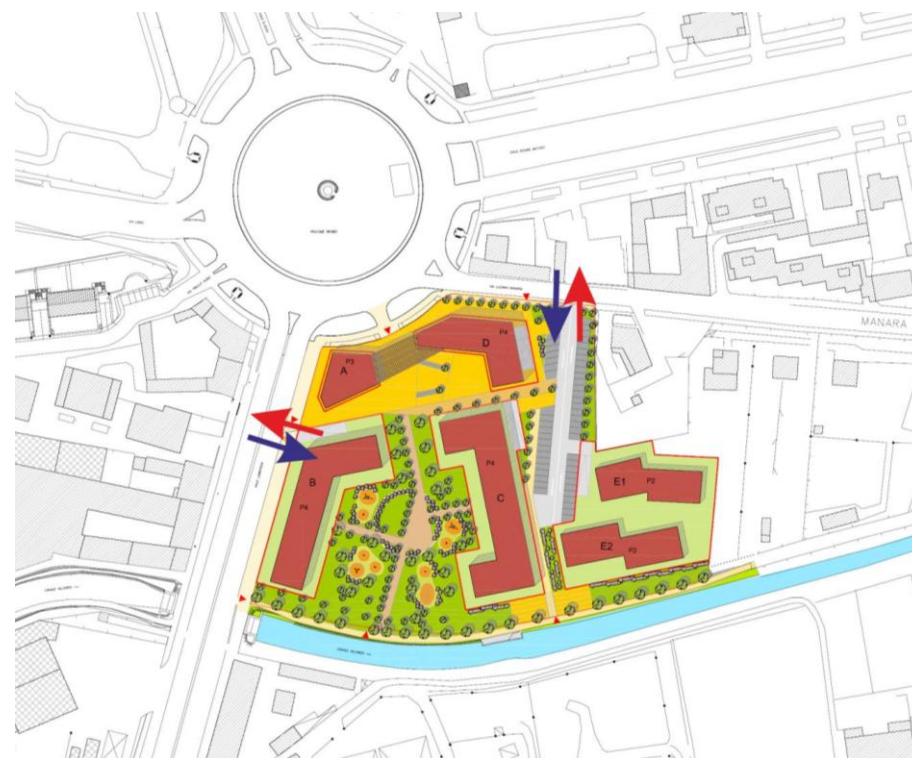


Figura 010 – Planimetria di progetto – Accessi all'area

Nelle immagini seguenti sono indicati graficamente i percorsi che effettueranno i veicoli degli utenti/addetti/clienti delle strutture insediate per raggiungere l'area ed allontanarsi dalla stessa.



Figura 11 – Percorsi veicolari in ingresso

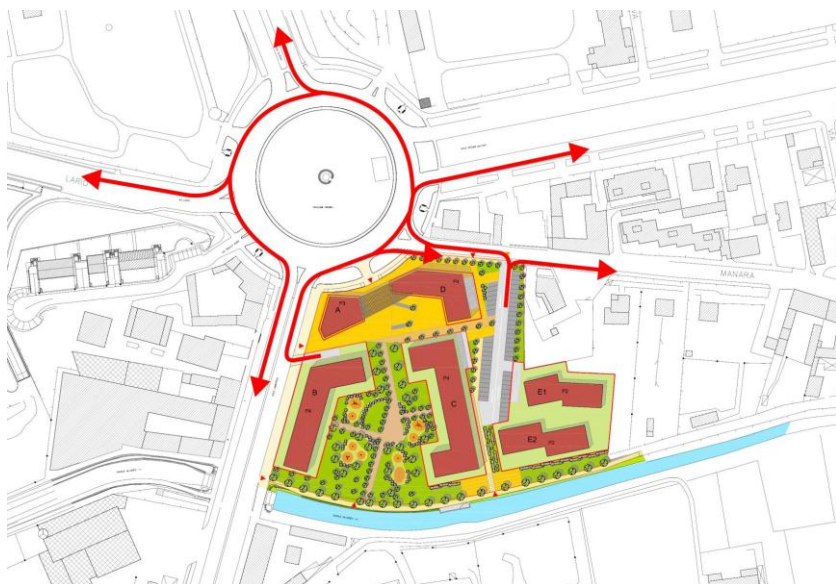


Figura 12 – Percorsi veicolari in uscita

#### 4.1.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DEI PARCHEGGI

Il progetto prevede diverse aree a parcheggio. La maggior parte sono box interrati ad uso residenziale, due sono a raso (51 posti auto complessivi). I parcheggi a raso sono ad uso pubblico, mentre i box interrati sono ad uso privato.

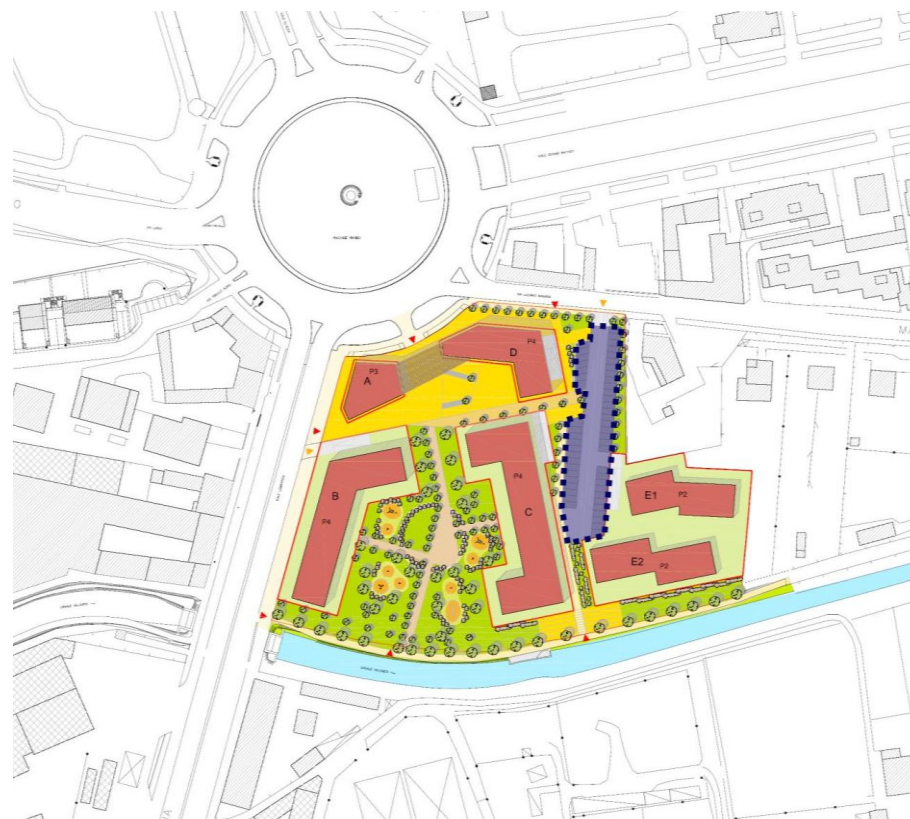


Figura 13 – Planimetria di progetto – Aree parcheggio previste

### 4.1.3 CONNESSIONI CICLABILI E PEDONALI

Tutti i percorsi presenti all'interno dell'area di progetto saranno ciclopedonali quindi dedicati sia ai pedoni che ai ciclisti.

Nell'immagine seguente sono indicate graficamente tutte le connessioni ciclabili legate al contesto in cui si inserisce il nuovo insediamento.

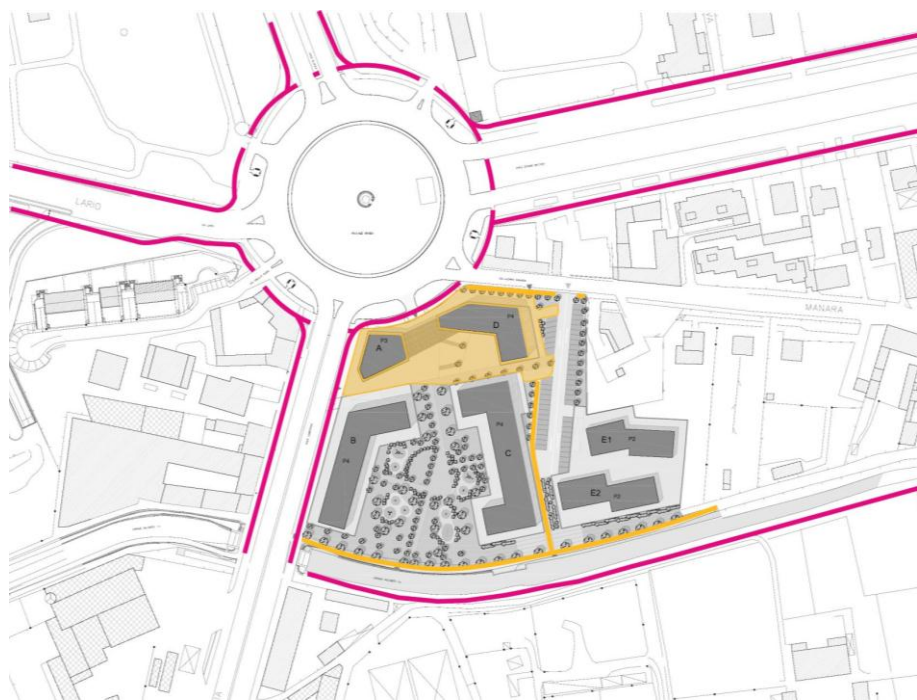


Figura 14 – Connessioni ciclabili: in rosa i percorsi esistenti, in giallo quelli ciclopedonali interni all'area di progetto

## 4.2 STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO

Per valutare la compatibilità e, successivamente, la sostenibilità dell'intervento proposto con l'assetto viario attuale e di progetto al fine di soddisfare la domanda di mobilità complessiva, è necessario quantificare i movimenti potenzialmente attratti/generati dal nuovo insediamento in progetto.

Per la stima degli aggiuntivi previsti generati – attratti dal nuovo insediamento, si è fatto riferimento, alle s.l.p (superficie lorda pavimentata) previste dal progetto di trasformazione.

### 4.2.1 FLUSSI AGGIUNTIVI GENERATI DAL NUOVO INTERVENTO

La stima dei flussi di traffico aggiuntivi riportati nel seguito fanno riferimento esclusivamente all'ora di punta mattutina di un giorno infrasettimanale medio (martedì, mercoledì, giovedì).

Tale scenario rappresenta pertanto la situazione di massimo carico sulla rete viabilistica nell'intorno dell'area di studio su cui verranno effettuate le successive analisi modellistiche.

#### 4.2.1.1 Residenza

La stima dell'indotto veicolare per il residenziale può essere così calcolato:

- 10.434 mq di s.l.p.;
- 50 mq per residente;
- 209 abitanti virtuali;
- di cui si considerano attivi il 70% del totale stimato;
- 146 abitanti attivi;
- 70% abitanti si spostano con veicolo privato;
- 10% abitanti si spostano con veicolo a due ruote;
- 20% abitanti si spostano col trasporto pubblico;
- 1,1 abitanti per veicolo;
- 85% abitanti in uscita nell'ora di punta del mattino:
  - 79 veicoli/ora in uscita.

#### 4.2.1.2 Terziario

La stima dell'indotto veicolare per il terziario può essere così calcolato:

- 1.169,00 mq di s.l.p.;

- 35 mq per residente;
- 33 addetti;
- 50% addetti si spostano con veicolo privato;
- 10% addetti si spostano con veicolo a due ruote;
- 40% addetti si spostano col trasporto pubblico;
- 1,1 addetti per veicolo;
- 50% addetti in ingresso nell'ora di punta del mattino:
  - 8 veicoli/ora in ingresso.

Si ipotizza inoltre che le funzioni commerciali presenti al piede delle residenze non generano flussi aggiuntivi significativi in quanto sono principalmente a servizio degli abitanti dei comparti residenziali.

I risultati dei calcoli esposti sono riassunti nella seguente tabella.

	auto/ora in ingresso	auto/ora in uscita	
Veicoli totali generati	8	79	87

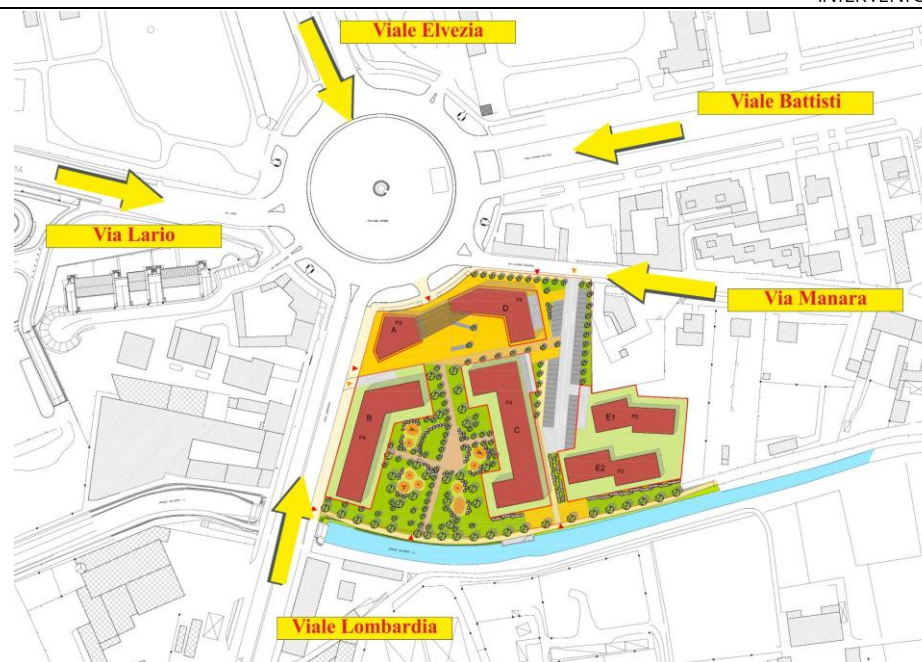
**Tabella 07 - Totale veicoli attratti/generati**

Sulla rete viabilistica contermina all'area di studio si stima un incremento complessivo pari a 87 veicoli/ora totali, così suddiviso:

- Veicoli in uscita: +79 veicoli/ora;
- Veicoli in ingresso: +8 veicoli/ora.

### 4.3 IDENTIFICAZIONE DIRETRICI

Il flusso aggiuntivo di veicoli generato dall'intervento in progetto, viene caricato sulla rete viaria presente, ipotizzando che i medesimi flussi si ridistribuiscono, come origine e destinazione, in maniera analoga alla distribuzione dei flussi così come ottenuti dai rilievi di traffico.



**Figura 15 – Bacino utenti – Identificazione direttrici**

Pertanto, sulla base delle considerazioni sopra esposte, viene proposto, la seguente distribuzione dei flussi di traffico aggiuntivi generati/attratti dal nuovo insediamento.

In giallo sono evidenziate le percentuali delle direttrici in ingresso, in rosso invece quelle in uscita. In base a tali percentuali verranno distribuiti i flussi aggiuntivi generati dal nuovo insediamento previsto.

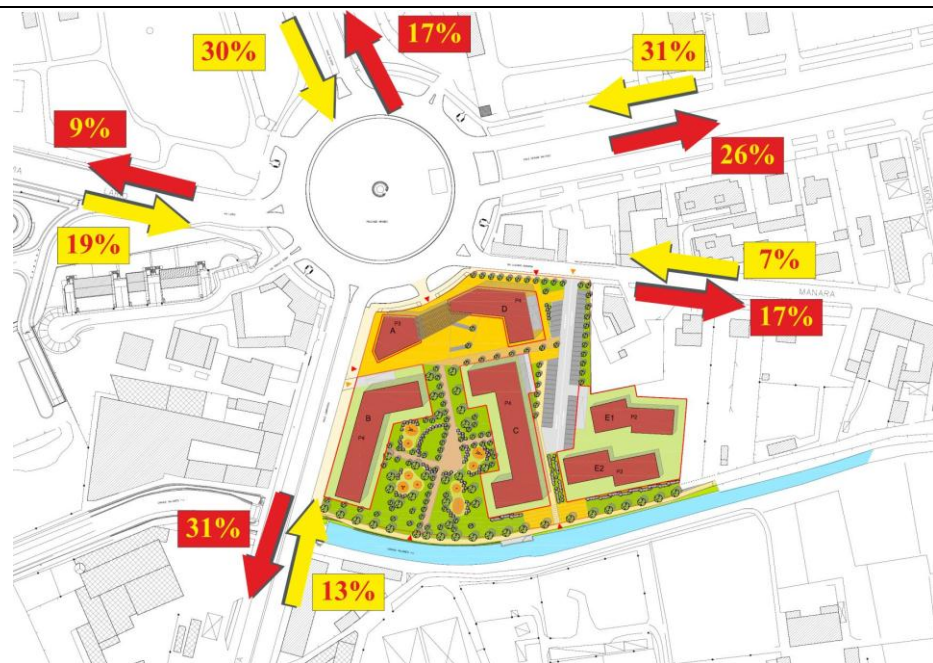


Figura 16 – Identificazione percentuali direttrici

#### 4.4 ASSEGNAZIONE FLUSSI AGGIUNTIVI SULLA RETE

Nel seguito, vengono analizzati gli incrementi veicolari stimati in relazione alle direttrici di percorrenza identificate nei capitoli precedenti.

Sulla rete viabilistica confermine si stima un incremento complessivo pari a 87 veicoli/ora totali, così suddiviso:

- Veicoli in uscita: +79 veicoli/ora;
- Veicoli in ingresso: +8 veicoli/ora.

Sulla base di queste considerazioni, i veicoli aggiuntivi si distribuiscono sulla rete secondo la seguente immagine.

I flussi aggiuntivi si distribuiscono come mostrato nella figura seguente.

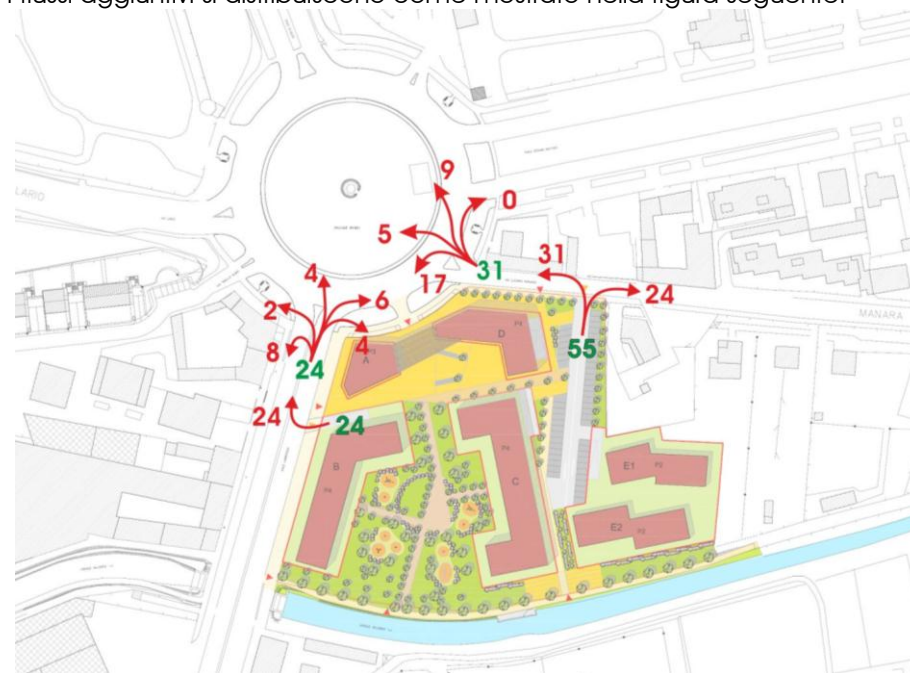


Figura 17 – Intersezione 2 – Flussi aggiuntivi ora di punta in uscita

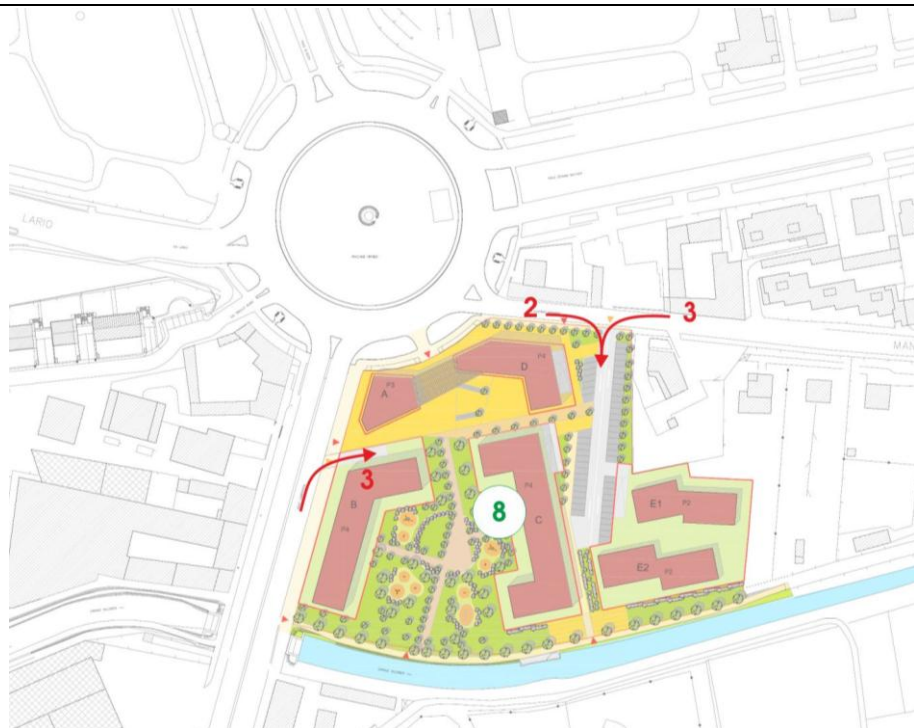


Figura 18 – Intersezione 2 – Flussi aggiuntivi ora di punta in ingresso

#### 4.5 DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

Lo scenario risulta pertanto composto dalla viabilità attuale, dalla viabilità futura considerando i nuovi punti di accesso e dai flussi di traffico rilevati e aggiuntivi generati dal nuovo intervento.

In relazione a questo ultimo aspetto va sottolineato che l'attivazione delle nuove funzioni, previste nell'area di progetto, generano un incremento del flusso veicolare, pari al 1,2% (59 veicoli aggiuntivi) rispetto ai valori rilevati.

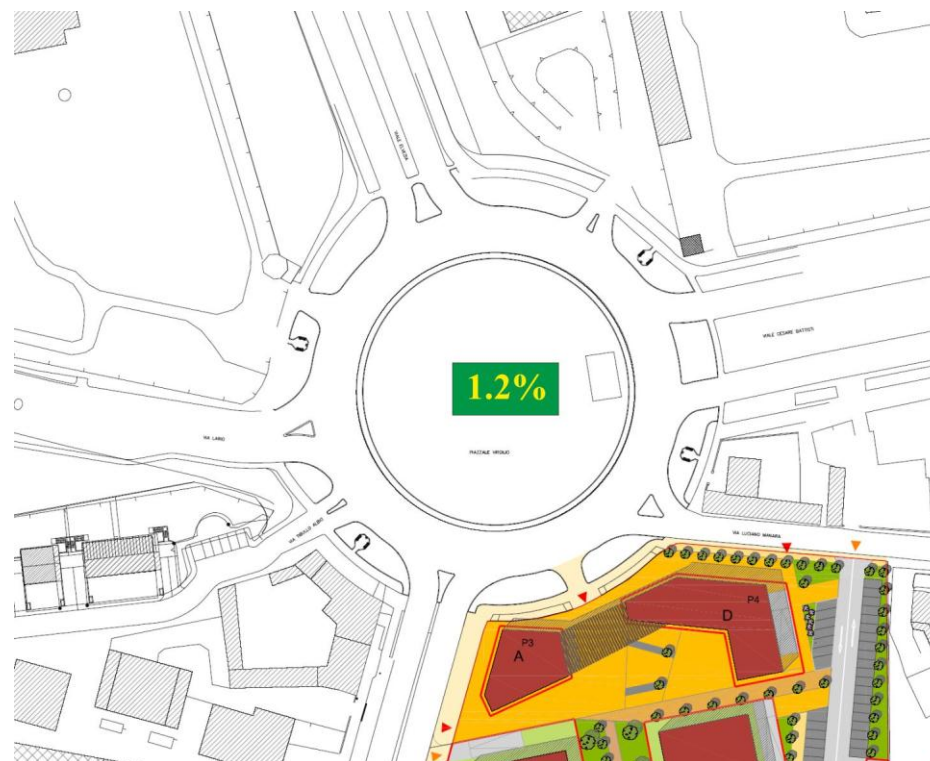


Figura 19 –Incremento dei flussi aggiuntivi per l'ora di punta

## 5 ANALISI MODELLISTICA: SCENARIO DI INTERVENTO

Scopo della presente parte dello studio è quello di confrontare la situazione del traffico attuale con quella che si registrerà nel futuro, in relazione allo scenario di intervento identificato. La struttura viabilistica in esame viene, quindi, "caricata" del traffico attualmente presente nell'area e di quello attratto/generato dai nuovi insediamenti in progetto. In questo modo, è possibile stimare i carichi veicolari, sia sugli assi principali, che nelle intersezioni di maggior importanza, e valutarne gli effetti mediante l'ausilio di un modello di microsimulazione.

Le verifiche modellistiche relative allo scenario di intervento sono effettuate utilizzando il software Dynasim.

### 5.1 DESCRIZIONE DI CUBE DYNASIM

Cube Dynasim è un software per la modellazione e la simulazione del traffico stradale basato sulla riproduzione dinamica dei fenomeni di traffico attraverso l'utilizzo di un sofisticato modello microscopico e stocastico, basato sugli eventi e il comportamento dei guidatori.

Dynasim esegue le simulazioni in funzione delle caratteristiche infrastrutturali della rete, dei flussi di traffico, delle regolazioni delle intersezioni e dell'eventuale presenza di veicoli adibiti al servizio di trasporto pubblico.

All'interno del modello di simulazione di Cube Dynasim sono contenuti i seguenti algoritmi di calcolo.

#### 5.1.1 CAR FOLLOWING

Per la simulazione di veicoli che viaggiano sulla medesima corsia, Cube Dynasim utilizza modelli di Car - Following basati su due metodologie alternative:

- MGA: è un algoritmo sviluppato da MIT e riadattato in Cube Dynasim;
- PLP7: è un semplice modello di accelerazione adatto ad ambiti urbani.

In particolare il modello PLP7 è il più utilizzato, e il suo principio di funzionamento è il seguente: l'accelerazione del veicolo 2, che segue il

veicolo 1, dipende dalla velocità e dalla distanza dal veicolo che lo precede, secondo la formula:

$$A_2(t + 0,25) = \alpha \times [V_1(t) - V_2(t)] + \beta \times [X_1(t) - X_2(t) - \tau \times V_2(t) - L]$$

Dove:  $X_i$  posizione dell'i-esimo veicolo al tempo t;  
 $V_i$  velocità dell'i-esimo veicolo al tempo t;  
 $A_i$  accelerazione dell'i-esimo veicolo al tempo t;  
 $\alpha, \beta, \tau$  coefficienti, il cui valore è funzione dell'accelerazione del veicolo 1;

se  $A_1(t) < -0,6$  m/s<sup>2</sup>, allora  $\alpha = 0,7$ ;  $\beta = 0,03$ ;  $\tau = 1,82$ ;

se  $A_1(t) [-0,6$  m/s<sup>2</sup>;  $0,6$  m/s<sup>2</sup>], allora  $\alpha = 1,1$ ;  $\beta = 0,2$ ;  $\tau = 0,52$ ;

se  $A_1(t) > 0,6$  m/s<sup>2</sup>, allora  $\alpha = 0,36$ ;  $\beta = 0,03$ ;  $\tau = 1,82$ ;

L'accelerazione del veicolo 1 è aggiornata ogni 0,25 secondi in funzione dell'accelerazione massima del veicolo stesso. L'accelerazione del veicolo seguente (veicolo 2) è anch'essa aggiornata ogni 0,25 secondi in funzione dell'equazione sopra esposta.

#### 5.1.2 GAP ACCEPTANCE

Cube Dynasim utilizza specifiche regole di precedenza (come per esempio segnali di stop o di precedenza) per gestire i movimenti dei veicoli che si trovano su traiettorie conflittuali. In particolare le regole di precedenza si basano sulla teoria del "Gap-Acceptance", secondo la quale in un punto di conflitto un veicolo senza diritto di precedenza prima di eseguire la manovra deve verificare che il gap tra i veicoli sulla corrente conflittuale sia sufficiente.

È possibile associare una distribuzione dei tempi di gap a una specifica regola di precedenza come ad esempio:

- Ingresso in una rotatoria;
- Uscita da una rotatoria;
- Stop;
- Svoltata a sinistra.

Cube Dynasim attribuisce ai veicoli i tempi di gap in modo stocastico (casuale), scegliendo tra i tempi di gap disponibili per ciascuna classe veicolare, secondo quanto definito nelle rispettive distribuzioni.

Come risultati finali Dynasim produce due tipologie di dati: numerici e animazioni. I dati numerici possono essere rappresentati su grafici o con tabelle, mentre le animazioni possono essere visualizzate su una mappa di sfondo in formato 2D oppure 3D.

Data la natura microscopica e stocastica di Cube Dynasim, ogni simulazione assegna in modo casuale i valori dei vari parametri. Questa aleatorietà produce risultati differenti ad ogni simulazione, sebbene i dati di input siano gli stessi. Queste differenze simulano le variazioni di traffico che possono avvenire da un giorno all'altro su una rete reale. In Cube Dynasim è possibile eseguire più simulazioni e ottenere dei risultati numerici mediando i valori ottenuti a ogni iterazione.

In particolare i risultati che possono essere raccolti da Cube Dynasim sono:

Flusso istantaneo;

- massimo numero di veicoli;
- numero medio di veicoli;
- tempo medio di percorrenza;
- massima velocità;
- velocità media.

Inoltre per ogni dato raccolto è possibile ottenere le relative statistiche, quali:

- media;
- deviazione standard;
- intervallo di confidenza;
- valore massimo;
- valore minimo;
- 25° percentile;
- 50° percentile;
- 75° percentile.

## 5.2 RISULTATI DEL MODELLO DI MICROSIMULAZIONE

Lo scenario d'intervento determina, rispetto allo scenario attuale, un incremento della domanda di traffico dovuto ai flussi aggiuntivi generati ed attratti dalle nuove funzioni previste nell'area.

L'immagine seguente schematizza la rete di trasporto considerata all'interno del modello di simulazione.

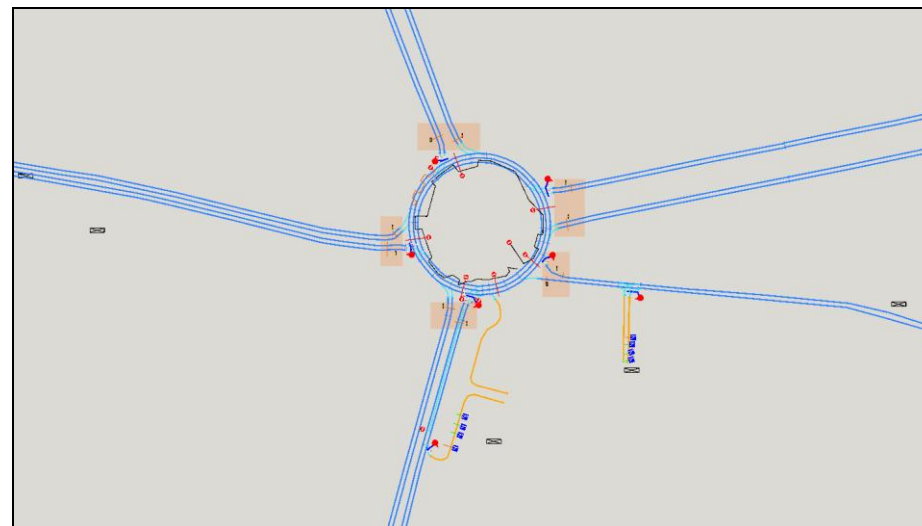


Figura 20 – Grafo di rete



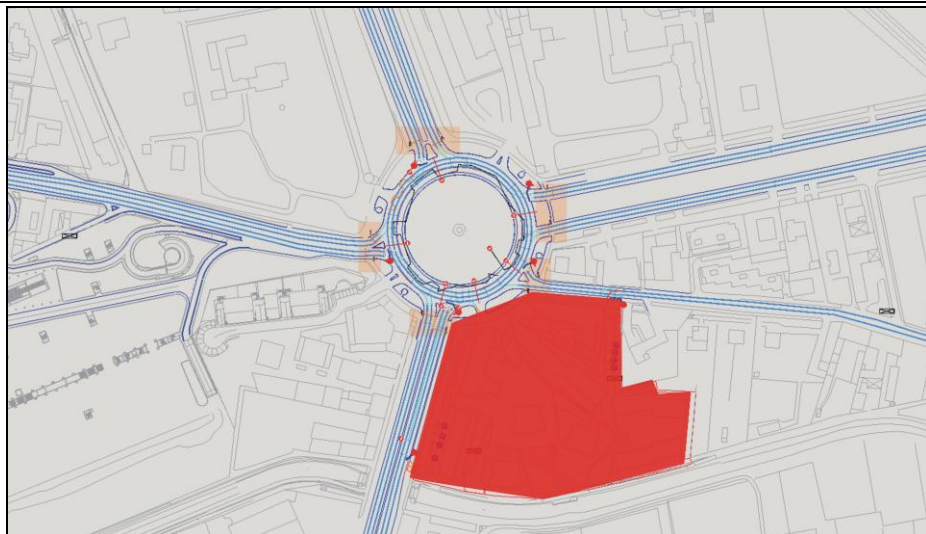


Figura 21 – Scenario viabilistico di progetto

Le valutazioni sui risultati del modello di microsimulazione sono state effettuate considerando i seguenti parametri:

- il **ritardo medio veicolare**: individuato un certo tronco stradale, si definisce ritardo o perditempo la differenza tra il tempo necessario a percorrere il tratto analizzato nelle reali condizioni di rete carica ed il tempo di percorrenza dello stesso tratto a rete scarica; è una misura del disagio e del costo generalizzato a carico dell'utente;
- il **livello di servizio**: rappresentato da una lettera in una scala di valori che va da A ad F, dove A corrisponde al livello migliore in termini di prestazione della rete, secondo quanto prescritto dall'Highway Capacity Manual, descrive in modo quantitativo il funzionamento di una intersezione;
- la **lunghezza degli accodamenti** per le intersezioni analizzate.

Le immagini seguenti mostrano l'andamento dei flussi di traffico attuali e aggiuntivi sulle intersezioni e sugli assi viari analizzati.

L'analisi modellistica rileva come i flussi aggiuntivi generati/attratti dal comparto in esame, rappresentano solo il 1,4% del totale di veicoli già in transito sulla rotatoria, pertanto il loro impatto sul funzionamento dell'intersezione risulta alquanto limitato. Allo stato attuale sull'intersezione si

registra, nell'ora di punta del mattino, un regime di circolazione alquanto sostenuto con rallentamenti in prossimità dell'approccio al nodo spesso causati, non solo dal numero di veicoli che vi circolano, ma anche dall'elevato numero di fasi di rosso attivati dalle chiamate dei semafori pedonali posizionati su ogni ramo della rotatoria.

Le immagini seguenti mostrano i risultati delle simulazioni per lo scenario di intervento considerando l'accodamento massimo rilevato su ogni ramo afferente al nodo (il valore rappresentato non è costante per l'intera ora in quanto rappresenta l'accodamento massimo registrato nel quarto d'ora più critico).



Figura 22 – Accodamento massimo registrato su Viale Lombardia

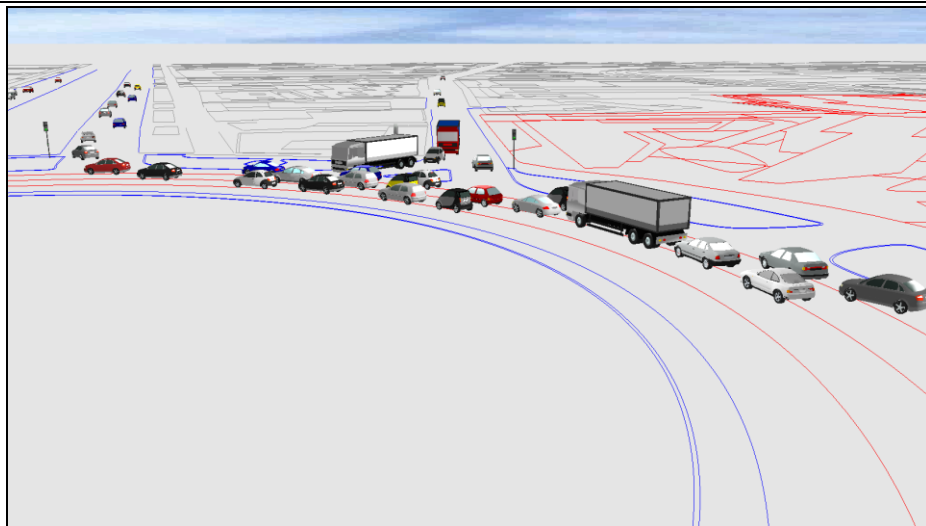


Figura 23 – Porzione di rotondina tra Viale Lombardia e Via Manara e Viale Battisti



Figura 25 – Accodamento massimo registrato su Viale Battisti

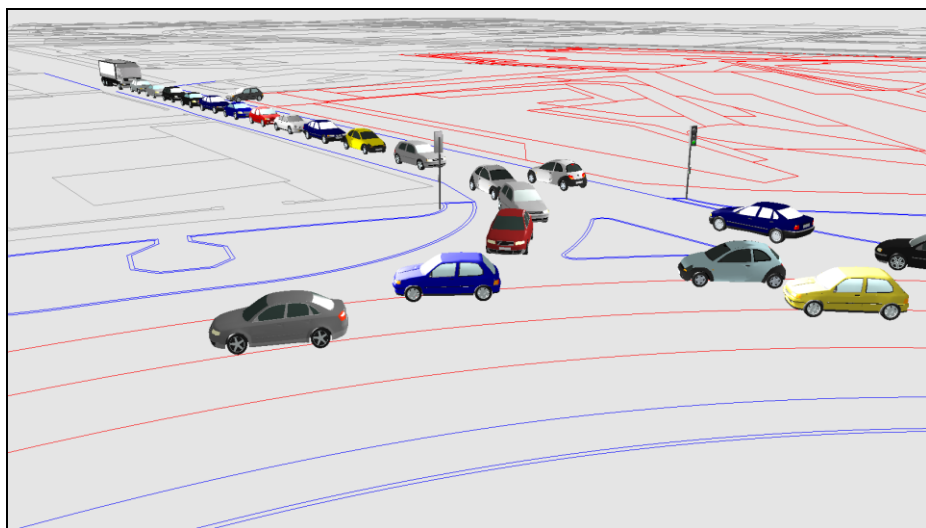


Figura 24 – Accodamento massimo registrato sulla Via Manara

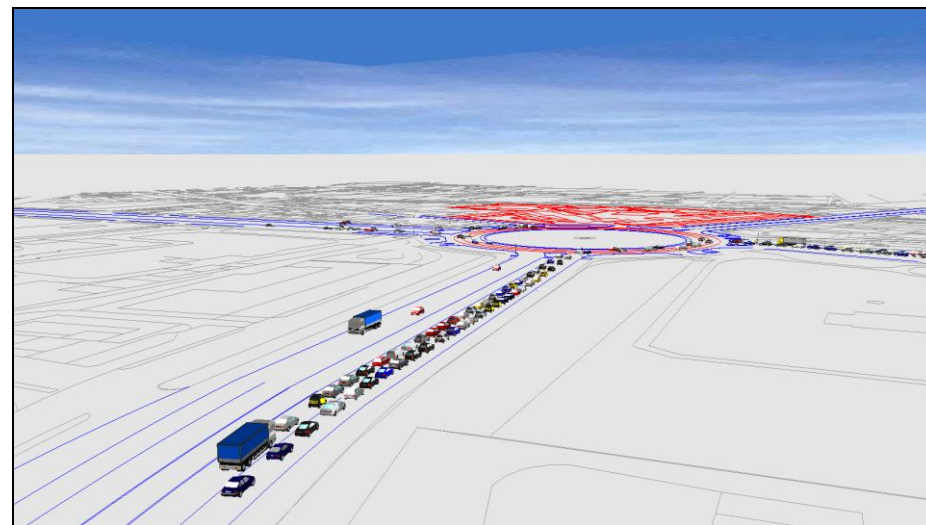


Figura 26 – Accodamento massimo registrato su Viale Elvezia



Figura 27 – Porzione di rotatoria tra Viale Battisti e Via Lario



Figura 29 – Porzione di rotatoria tra Via Lario e Viale Lombardia



Figura 28 – Accodamento massimo registrato su Via Lario



Figura 30 – Ingresso su Via Manara

### 5.2.1 CALCOLO DEL LIVELLO DI SERVIZIO

Congiuntamente alla verifica degli accodamenti sui rami in ingresso di una intersezione, attraverso il software utilizzato è possibile stimare il perditempo medio veicolare necessario per il calcolo del LoS.

La tabella seguente individua il livello di servizio per le intersezioni analizzate.

	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	LOS per manovra
Monza	Viale Lombardia	108 sec	612	66200	F
	Via Manara	36 sec	343	12393	D
	Viale Battisti	9 sec	1437	13048	A
	Via Elvezia	35 sec	1421	50261	D
	Via Lario	555 sec	873	484358	F
	Totale		4686	626259	
<b>media pesata</b>		<b>134 sec</b>	⇒	<b>LoS = F</b>	

Tabella 08 - Livello di Servizio – Stato di fatto

	approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	LOS per manovra
Monza	Viale Lombardia	127 sec	639	81230	F
	Via Manara	44 sec	379	16748	D
	Viale Battisti	9 sec	1437	13220	A
	Via Elvezia	47 sec	1423	67080	D
	Via Lario	566 sec	874	494378	F
	Uscita Sud	8 sec	26	217	A
	Ing-Usc nord	4 sec	60	210	A
Totale		4752	672656		
<b>media pesata</b>		<b>142 sec</b>	⇒	<b>LoS = F</b>	

Tabella 09 - Livello di Servizio – Progetto

I risultati del modello di simulazione hanno messo in mostra un regime di circolazione sostenuto con un livello di servizio complessivo pari ad F: il confronto tra i due scenari analizzati mostra come l'impatto del nuovo intervento risulta alquanto limitato sul regime di circolazione attuale.

Si rimarca che il livello di servizio complessivo è inoltre fortemente condizionato dalla presenza di attraversamenti pedonali a chiamata, che, come è stato posto in evidenza, avendo un'elevata frequenza, generano

blocchi della circolazione all'interno della rotatoria, andando in questo modo ad incidere fortemente sui livelli di servizio complessivi.

## 6 CONCLUSIONI

Il presente studio ha lo scopo di valutare le ricadute viabilistiche conseguenti alla realizzazione di un Piano di Lottizzazione nell'area "Ex Colombo" situata a ridosso di viale Lombardia e via Manara, all'interno del comune di Monza.

In particolare, il progetto prevede la realizzazione di una slp complessiva pari a 12.250 mq così ripartita:

- 10.434 mq di SLP a destinazione residenziale;
- 647,00 mq di SLP per attività commerciali di vicinato, costituiti da negozi o locali adibiti alla somministrazione al pubblico di alimenti e bevande, localizzati al piede delle residenze;
- 1.169,00 mq di SLP a destinazione terziaria.

L'obiettivo dello studio è stato quello di analizzare e verificare il funzionamento dello schema di viabilità attuale e futuro, mediante l'ausilio di un modello di microsimulazione, considerando due scenari temporali di analisi:

- **Scenario di riferimento** – relativo allo stato di fatto, finalizzato a caratterizzare la domanda attuale di mobilità e l'offerta di trasporto (attraverso l'analisi della rete viabilistica e delle intersezioni limitrofe all'area di studio).
- **Scenario di intervento** – relativo allo scenario futuro, finalizzato ad analizzare gli schemi viabilistici di progetto in relazione ai flussi di traffico aggiuntivi generati – attratti dal nuovo intervento proposto.

Lo scenario di riferimento è stato ricostruito attraverso una campagna di indagini che ha permesso di caratterizzare l'attuale regime di circolazione che interessa la rete viabilistica contermina all'area di studio con l'obiettivo di identificare un quadro di riferimento che possa, nel modo più verosimile possibile, fotografare l'attuale utilizzo delle intersezioni e degli assi viari nell'intorno dell'area di studio.

Considerando la tipologia degli insediamenti previsti, l'indagine di traffico è stata effettuata giovedì 21 maggio con riferimento alla fascia oraria compresa tra le 07.30 e le 09.30 ed aggiornata nel mese di novembre 2013 (così come richiesta dal parere della provincia di Monza e Brianza - rif. 2013.01693 del 14/11/2013).

Il confronto dei dati delle due campagne di indagine (2009 e 2013) ha permesso di evidenziare che i dati della campagna di indagine del 2009

risultano essere maggiormente penalizzanti, pertanto le verifiche sono state effettuate assumendo quale scenario di riferimento i dati di traffico rilevati nel 2009.

Per quanto concerne l'analisi dello scenario di intervento, la rete viabilistica considerata è stata caricata oltre che dai dati di traffico rilevati, dai flussi aggiuntivi generati e attratti dal nuovo intervento. Le verifiche delle intersezioni che ricadono all'interno dell'area di studio, nonché degli assi viari di collegamento, sono state effettuate mediante l'ausilio di un modello di microsimulazione; i risultati dell'analisi effettuata, hanno messo in evidenza:

- **una buona accessibilità** da parte delle persone, in relazione al trasporto privato e pubblico; l'insediamento è facilmente raggiungibile da ogni direzione;
- **una buona integrazione con il sistema del trasporto pubblico locale;**
- **un regime di circolazione** sostenuto con un livello di servizio complessivo pari ad F: il confronto tra i due scenari analizzati mostra come l'impatto del nuovo intervento risulta alquanto limitato sul regime di circolazione attuale; si rimarca inoltre che il livello di servizio complessivo è fortemente condizionato dalla presenza di attraversamenti pedonali a chiamata che, come è stato posto in evidenza, avendo un'elevata frequenza, generano blocchi della circolazione all'interno della rotatoria, andando in questo modo ad incidere fortemente sul livello di servizio complessivo.

## 7 INDICI

### 7.1 INDICE DELLE FIGURE

Figura 01 – Inquadramento rete viaria di grande scala	6
Figura 02 – Schema viabilistico – Regolamentazione intersezioni	7
Figura 03 – Dettaglio assi viari in esame	7
Figura 04 - Carta del trasporto pubblico di Monza – Linee TPM	11
Figura 05 - Carta del trasporto pubblico di Monza – Linee Brianza Trasporti	11
Figura 06 – Schema sezioni di conteggio	12
Figura 07 – Flussi rilevati per l'intersezione – ora di punta – veicoli equivalenti	13
Figura 08 – Sezione di rilievo	14
Figura 09 – Planimetria di progetto	16
Figura 010 – Planimetria di progetto – Accessi all'area	16
Figura 11 – Percorsi veicolari in ingresso	17
Figura 12 – Percorsi veicolari in uscita	17
Figura 13 – Planimetria di progetto – Aree parcheggio previste	17
Figura 14 – Connessioni ciclabili: in rosa i percorsi esistenti, in giallo quelli ciclopedonali interni all'area di progetto	18
Figura 15 – Bacino utenti – Identificazione direttrici	19
Figura 16 – Identificazione percentuali direttrici	20
Figura 17 – Intersezione 2 – Flussi aggiuntivi ora di punta in uscita	20
Figura 18 – Intersezione 2 – Flussi aggiuntivi ora di punta in ingresso	21
Figura 19 – Incremento dei flussi aggiuntivi per l'ora di punta	21
Figura 20 – Grafo di rete	23
Figura 21 – Scenario viabilistico di progetto	24
Figura 22 – Accodamento massimo registrato su Viale Lombardia	24
Figura 23 – Porzione di rotatoria tra Viale Lombardia e Via Manara e Viale Battisti	25
Figura 24 – Accodamento massimo registrato sulla Via Manara	25
Figura 25 – Accodamento massimo registrato su Viale Battisti	25
Figura 26 – Accodamento massimo registrato su Viale Elvezia	25
Figura 27 – Porzione di rotatoria tra Viale Battisti e Via Lario	26
Figura 28 – Accodamento massimo registrato su Via Lario	26
Figura 29 – Porzione di rotatoria tra Via Lario e Viale Lombardia	26
Figura 30 – Ingresso su Via Manara	26

### 7.2 INDICE DELLE FOTO

Foto 01 – S1 – Viale Lombardia (verso sud)	8
Foto 02 – S1 – Viale Lombardia (verso p.le Virgilio)	8
Foto 03 – S2 – Via Manara (verso p.le Virgilio)	8
Foto 04 – S2 – Via Manara (verso centro città)	8
Foto 05 – S3 – Via Don Giovanni Verità (verso via Manara)	9
Foto 06 – S4 – Viale Cesare Battisti (in direzione della Villa Reale)	9
Foto 07 – S5 – Viale Elvezia (in direzione di piazzale Virgilio)	10
Foto 08 – S5 – Viale Elvezia (in direzione nord)	10
Foto 09 – S6 – SP ex SS527 Saronnese (in direzione di piazzale Virgilio)	10
Foto 010 – S6 – SP ex SS527 Saronnese (in direzione ovest)	10

### 7.3 INDICE DELLE TABELLE

Tabella 01 – Flussi globali orari	12
Tabella 02 – Identificazione ora di punta giornaliera del giovedì	13
Tabella 03 – Matrice O/D ora di punta del giovedì	13
Tabella 04 – Numero chiamate pedonali	14
Tabella 05 – Rilievi di traffico aggiornati	14
Tabella 06 – Confronto dati rilievi 2009 – 2013	15
Tabella 07 - Totale veicoli attratti/generati	19
Tabella 08 - Livello di Servizio – Stato di fatto	27
Tabella 09 - Livello di Servizio – Progetto	27