

Comune di Monza

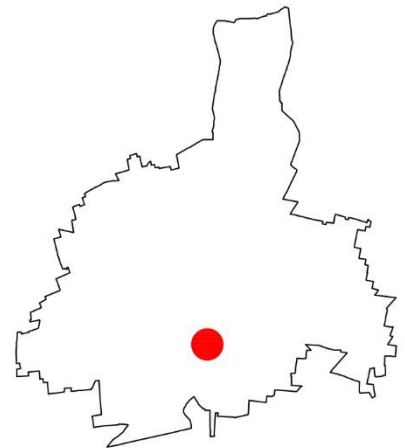
Provincia di Monza e Brianza



P.A. relativo all'Ambito AT_19 Via Val d'Ossola, Ex Garbagnati

Allegato G

Analisi del sistema Viario e della Mobilità



PROGETTISTA INCARICATO: TRM Group

COMMITTENTE:
Giacomo Garbagnati Spa

COLLABORATORI:

Agg. : 22/05/17

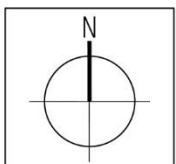
DISEGNATO DA :

CONTROLLATO DA :

Data : 05 Maggio 2017

Riferimento atti:

Commessa : 144_MB_MO/13



SERVIZI PER L'INNOVAZIONE E
LA TRASFORMAZIONE DELLE CITTÀ
20059 Vimercate - Via Torri Bianche, 9
tel. 039 6082546-472 - fax. 039 6859529



COMUNE DI MONZA

Provincia di Monza e della Brianza

STUDIO VIABILISTICO A SUPPORTO DEL P.A. AMBITO AT_19

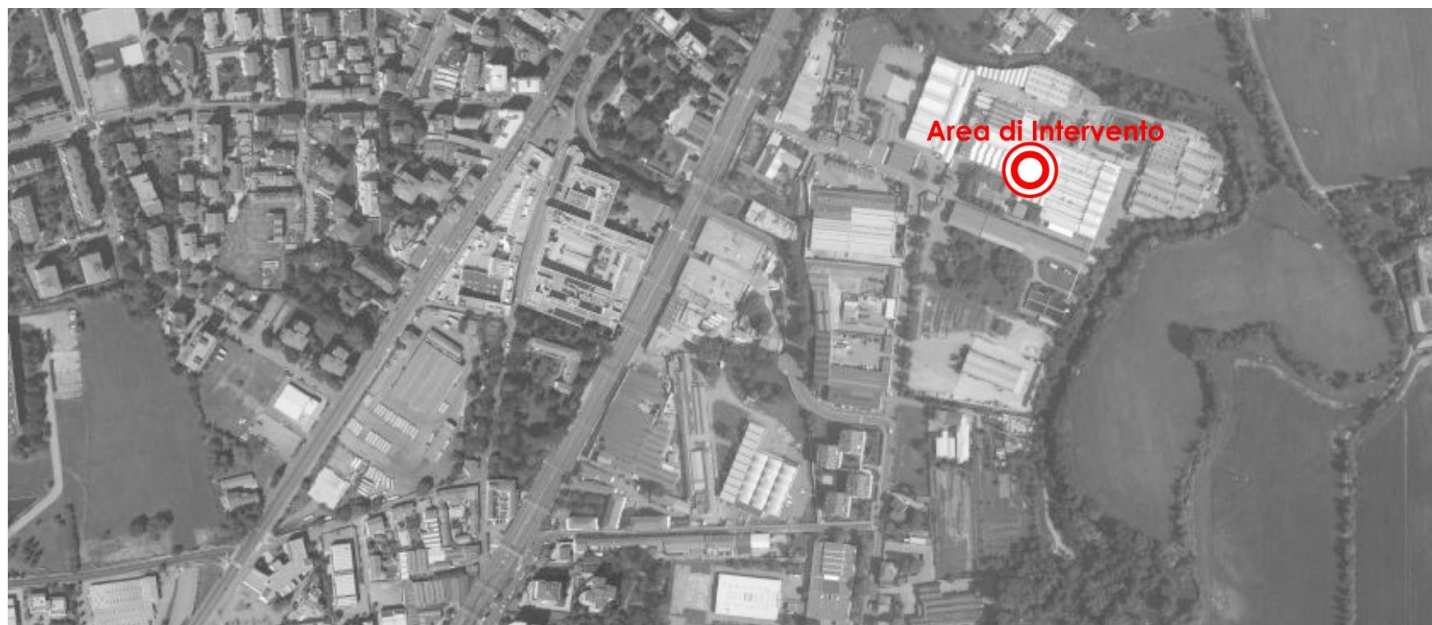
AREA EX GARBAGNATI

ANALISI DEL SISTEMA VIARIO E DELLA MOBILITA'

TRM ENGINEERING S.r.l.
Via della Birona 30
20900 Monza (MB)
Tel. 039/3900237
Fax. 02/70036433 o 039/2314017

ufficio.tecnico@trmgroup.org

www.trmgroup.org



Committente

Titolo Elaborato	Elaborato	Revisione	Codice progetto	Nome file	Data
Studio Viabilistico	01	02	1265	1265s1sv-1-r01_rev02_mod01.doc	Maggio 2017

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
Direttore Tecnico
Ing. Michele Rossi

Responsabile lavoro
Dott. Paolo Galbiati

Collaboratori

Ing. Stefano Bolettieri
Ing. Francesco Calabretta
Dott.sa Eleonora Castellani
Ing. Giuseppe Ciccarone
Dott. Paolo Galbiati
Ing. Dario Galimberti
Ing. Nicolò Jordens
Ing. Antonio Liguigli
Dott.sa Silvia Ornaghi
Ing. Luca Serio
Ing. Valentina Slavazzi
Ing. Francesca Traina Melega
Ing. Roberto Vergani
Ing. Viviana Vimercati
Ing. Simone Zoppellari
Sig.ra Daniela Battini

Via Della Birona, 30 - 20900 Monza (MB) Tel. 039/3900237

Fax. 02/70036433 o 039/2314017 e-mail: ufficio.tecnico@trmgroup.org - www.trmgroup.org

INDICE

1	PREMESSA	5	4.2	STIMA DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI DEL QUADRO PROGRAMMATICO 25	
2	METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI	6	4.3	ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO	26
2.1	SCENARIO STATO DI FATTO	6	4.4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	26
2.2	SCENARIO DI RIFERIMENTO	6	4.5	ACCESSI E PERCORSI VEICOLARI.....	27
2.3	SCENARIO DI INTERVENTO	6	4.6	STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO	29
3	ANALISI SCENARIO STATO DI FATTO	7	4.6.1	TRAFFICO INDOTTO DALLA FUNZIONE RESIDENZA	29
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7	4.6.2	TRAFFICO INDOTTO DALLA FUNZIONE COMMERCIALE.....	29
3.2	ANALISI STRUMENTI URBANISTICI	8	4.6.3	TRAFFICO INDOTTO DALLA FUNZIONE RICETTIVA	30
3.3	REGOLAMENTAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE	9	4.6.4	TRAFFICO INDOTTO DALLA FUNZIONE RICREATIVA (FITNESS).....	30
3.4	ANALISI DELL'ATTUALE OFFERTA DI TRASPORTO PRIVATO.....	11	4.6.5	TRAFFICO INDOTTO DALL'ASILO.....	31
3.4.1	ANALISI DEGLI ASSI VIARI.....	11	4.6.6	CONFRONTO DEL IL TRAFFICO INDOTTO.....	31
3.4.1.1	SEZIONE S1 – VIA MONTE GRAPPA.....	11	4.7	DEFINIZIONE DELLE DIRETTRICI E DEL BACINO D'UTENZA	32
3.4.1.2	SEZIONE S2 – VIA TONIOLO	11	4.7.1	ASSEGNAZIONE DELL'INDOTTO SULLA RETE	33
3.4.1.3	SEZIONE S3 – VIA BORGAZZI	12	4.8	IDENTIFICAZIONE DELLO SCENARIO DI INTERVENTO	35
3.4.2	ANALISI DELLE INTERSEZIONI.....	12	5	ANALISI MICROMODELLISTICA	37
3.4.2.1	INTERSEZIONE 1 – VIA TONIOLO / VIA MONTE GRAPPA.....	13	5.1	MODELLI DI MICROSIMULAZIONE	37
3.4.2.2	INTERSEZIONE 2 – VIA BORGAZZI / PIAZZETTA FILICAIA	13	5.1.1	DESCRIZIONE DEL SOFTWARE VISSIM	37
3.4.2.3	INTERSEZIONE 3 – VIA MONTE GRAPPA / VIA SABOTINO / VIA CARNIA	13	5.1.2	PARAMETRI DI VALUTAZIONE	39
3.5	ANALISI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO PRIVATO.....	14	5.2	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE.....	41
3.5.1	INTERSEZIONE 1 – VIA TONIOLO / VIA MONTE GRAPPA	15	5.3	RISULTATI DEL MODELLO DI SIMULAZIONE	41
3.5.2	INTERSEZIONE 2 – VIA BORGAZZI / PIAZZETTA FILICAIA	15	5.3.1	INTERSEZIONE 1 – VIA TONIOLO / VIA MONTE GRAPPA.....	43
3.5.3	INTERSEZIONE 3 – VIA MONTE GRAPPA / VIA SABOTINO / VIA CARNIA 16		5.3.2	INTERSEZIONE 2 – VIA MONTE GRAPPA / VIA SABOTINO / VIA CARNIA 44	
3.5.4	INTERSEZIONE 4 – VIA BORGAZZI / VIA PHILIPS / VIA GORIZIA	17	5.3.3	INTERSEZIONE 3 – VIA BORGAZZI / PIAZZETTA FILICAIA	46
3.5.5	DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA	18	6	VERIFICA DELLA DOTAZIONE DI SOSTA.....	49
3.6	IDENTIFICAZIONE DELLO SCENARIO STATO DI FATTO	19	6.1	OFFERTA DI SOSTA PREVISTA DAL P.A.	49
3.6.1	FLUSSI ATTUALI ALLE INTERSEZIONI ANALIZZATE	19	6.2	DOMANDA DI SOSTA DELLE FUNZIONI PREVISTE DAL P.A.	50
3.6.1.1	INTERSEZIONE 1 – VIA TONIOLO / VIA MONTE GRAPPA.....	19	6.2.1	DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE RESIDENZIALE - RESIDENTI ...	50
3.6.1.2	INTERSEZIONE 2 – VIA BORGAZZI / PIAZZETTA FILICAIA	19	6.2.2	DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE RESIDENZIALE - VISITATORI..	50
3.6.1.3	INTERSEZIONE 3 – VIA MONTE GRAPPA / VIA SABOTINO / VIA CARNIA	20	6.2.3	DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE ASILO	50
3.6.2	DEFINIZIONE DELLO SCENARIO ATTUALE.....	21	6.2.4	DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE FITNESS.....	50
4	SCENARIO DI RIFERIMENTO	22	6.2.5	DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE RICETTIVA – RESIDENCE	50
4.1	PL BORGAZZI 90.....	24	6.2.6	DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE COMMERCIALE	50
			6.3	VERIFICA DELLA SOSTA – ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	51
			7	CONCLUSIONI.....	52

8	INDICI.....	53
8.1	INDICE DELLE FIGURE	53
8.2	INDICE DELLE TABELLE	53
8.3	INDICE DEI GRAFICI	53

1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di valutare le possibili ricadute viabilistiche conseguenti alla realizzazione del Piano Attuativo – Ambito AT_19 – “Area Ex Garbagnati”, sito nell’area sud del Comune di Monza.

L’area è situata a ridosso della Via Val d’Ossola e confina a nord-est con il Lambro.



Figura 1 – Localizzazione dell’area oggetto di intervento

Il P.A. prevede la realizzazione di un complesso di edifici con SIp complessiva pari a 27.377 mq con prevalente funzione residenziale e altre funzioni complementari alla residenza.

Lo studio coinvolge un ambito viabilistico sufficientemente ampio da consentire un’analisi approfondita dell’accessibilità e delle intersezioni di maggior importanza, in relazione all’area in esame. Lo scopo del presente documento è quello di analizzare lo stato di fatto viabilistico e di valutare la situazione futura, stimando l’entità dei movimenti dei veicoli privati generati dall’intervento proposto.

Il presente studio verificherà la compatibilità dell’intervento proposto attraverso l’analisi dei seguenti scenari:

- **scenario stato di fatto:** finalizzato a caratterizzare l’offerta di trasporto esistente attraverso l’analisi della rete viabilistica e delle intersezioni limitrofe all’area di studio.
- **scenario di intervento:** in questa parte dello studio verranno esposti i caratteri principali del progetto e verranno fornite indicazioni in merito al traffico indotto dall’intervento.

Le verifiche sul funzionamento dello schema di viabilità saranno effettuate considerando un modello di microsimulazione: l’analisi verrà condotta considerando i flussi di traffico attualmente in transito nell’area contermine, a cui saranno sommati i flussi di veicoli che potrebbero essere generati/attratti dall’intervento in progetto, con lo scopo di verificare puntualmente – sulla base di una serie di parametri che concorrono a stimare il perditempo (in secondi) ed il livello delle code (in metri) – le intersezioni della rete di accesso al fine di descriverne l’effettivo funzionamento.

Nel seguito del presente documento viene illustrata la metodologia di analisi adottata per le verifiche del funzionamento dell’assetto viabilistico del comparto.

Si specifica che il seguente documento recepisce al suo interno le integrazioni richieste all’interno del Verbale di Conferenza VAS del 29 Giugno 2015.

2 METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI

Per valutare gli effetti sulla viabilità indotti dal traffico potenzialmente generato/attratto dall'intervento in progetto, e per verificare se tale possibile incremento è compatibile con il sistema infrastrutturale viario attuale e futuro, si è proceduto all'analisi dei seguenti scenari.

2.1 SCENARIO STATO DI FATTO

L'analisi dello stato di fatto è stata effettuata per caratterizzare l'attuale domanda ed offerta di trasporto all'interno dell'area di studio.

Per quanto concerne l'offerta di trasporto, l'obiettivo è quello di rilevare le attuali caratteristiche delle infrastrutture di trasporto che attraversano l'area di studio e di descrivere la qualità dell'accessibilità all'area.

La domanda di mobilità, allo stato attuale, sulle principali strade e intersezioni contermini all'area di intervento, è stata ricostruita, utilizzando sia i dati di traffico disponibili nell'area di studio (contenuti negli strumenti urbanistici vigenti – PGTU) che quelli contenuti nella banca dati di TRM Engineering. I dati utilizzati si riferiscono al giorno ferialo del mese di ottobre dell'anno 2008 relativamente all'ora di punta della mattina e della sera.

I dati di traffico riguardano i principali assi e nodi che saranno interessati dall'indotto veicolare generato/attratto del nuovo insediamento a prevalente funzione residenziale.

2.2 SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo scenario di riferimento è stato considerato al fine di ricostruire la domanda e l'offerta di trasporto futura nell'ambito territoriale oggetto di studio così come richiesto all'art. 1 al comma 5 delle Norme di attuazione del Piano delle Regole (adottato con CC n.53 del 07/07/2016):

"I piani attuativi relativi ad Ambiti di trasformazione (AT) ed Ambiti compatibili con la Trasformazione (ACT) del Documento di Piano, devono essere preceduti da Valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità comunale e sovracomunale, che tenga conto anche dei piani approvati e non ancora realizzati e che prospetti le eventuali azioni di mitigazione dell'impatto e di miglioramento dei flussi di mobilità".

In particolare verrà considerato il Piano attuativo approvato "Piano di Lottizzazione – Borgazzi 90" localizzato nel quadrante sud-ovest di Monza in prossimità dell'area di intervento oggetto del presente studio.

Il raffronto tra le caratteristiche della circolazione dello Scenario di Riferimento e dello Scenario di Intervento offre la possibilità di valutare gli impatti derivanti dall'attivazione del progetto oggetto di studio.

2.3 SCENARIO DI INTERVENTO

Lo scenario d'intervento considera l'attivazione delle funzioni previste nel P.A. e la rete infrastrutturale implementata secondo gli interventi previsti dal progetto.

In questo scenario la rete viabilistica dell'area viene "caricata" dal traffico attualmente presente nell'area di studio e dai flussi di traffico generati, dal mix funzionale previsto nell'area, allo scopo di individuare le condizioni di circolazione che si registreranno sulla rete infrastrutturale con l'assetto previsto dai piani programmatici.

In questo modo, è possibile stimare i carichi veicolari sugli assi principali e 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 commerciale;
- 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 procederà, quindi, a verificare l'impatto effettivo sul traffico e le eventuali negatività da affrontare.

3 ANALISI SCENARIO STATO DI FATTO

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.

Le ricognizioni sulla maglia viaria si propongono di valutare il grado di accessibilità veicolare all'area 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).

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di studio è situata nella zona sud del centro del comune di Monza, in prossimità di uno degli assi principali di penetrazione costituito da Via Borgazzi.

Il collegamento con la rete viaria è garantito mediante Via Toniolo che permette ad ovest, grazie al sottopasso ferroviario, di connettersi con Via Borgazzi e Via Monte Grappa a sud di connettersi con il sistema della viabilità principale.

L'area confina a nord-est con il Lambro.

Le immagini seguenti mostrano l'inquadramento dell'area di studio e l'accessibilità in funzione della rete viabilistica principale.

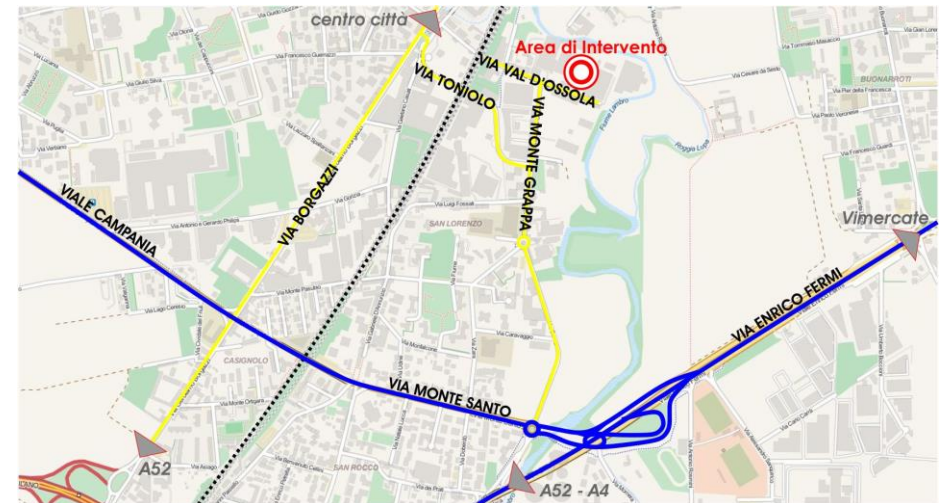


Figura 2 – Inquadramento territoriale – Accessibilità su vasta scala



Figura 3 – Rete viaria nell'area contermina il P.A.

3.2 ANALISI STRUMENTI URBANISTICI

Al fine di definire nel dettaglio l'area in cui andrà ad inserirsi l'intervento oggetto del presente studio di seguito verranno analizzate le previsioni in termini di viabilità contenute all'interno del PGT del Comune di Monza.

Si precisa che attualmente il documento di piano del PGT in data 19 dicembre 2012 è scaduto ed è in atto la procedura di aggiornamento del PGT.

Il PGT, nel Documento di Piano, secondo quanto riportato nella tavola della mobilità in prossimità dell'area di intervento prevede una strada definita "Viabilità di quartiere di progetto" che collega Via Monte Grappa con Via Antonio Rosmini.

Tale viabilità costituirebbe un collegamento con il centro urbano di Monza alternativo a Via Borgazzi.

Lo scenario di intervento nel quale verrà realizzato il P.A. risulta avere un orizzonte temporale di breve termine, pertanto cautelativamente, il presente studio non considera la realizzazione del nuovo collegamento previsto all'interno delle successive analisi modellistiche.

Data la natura dell'intervento (viabilità di quartiere), la realizzazione di questa infrastruttura, infatti non determina variazioni sostanziali dei flussi di traffico che attualmente interessano l'ambito di studio, ma una redistribuzione degli stessi, andando a scaricare l'asse urbano di via Borgazzi di una quota di spostamenti locali che potrebbero utilizzare la nuova infrastruttura in previsione.

L'immagine seguente riporta un estratto della tavola "A09 – Mobilità".

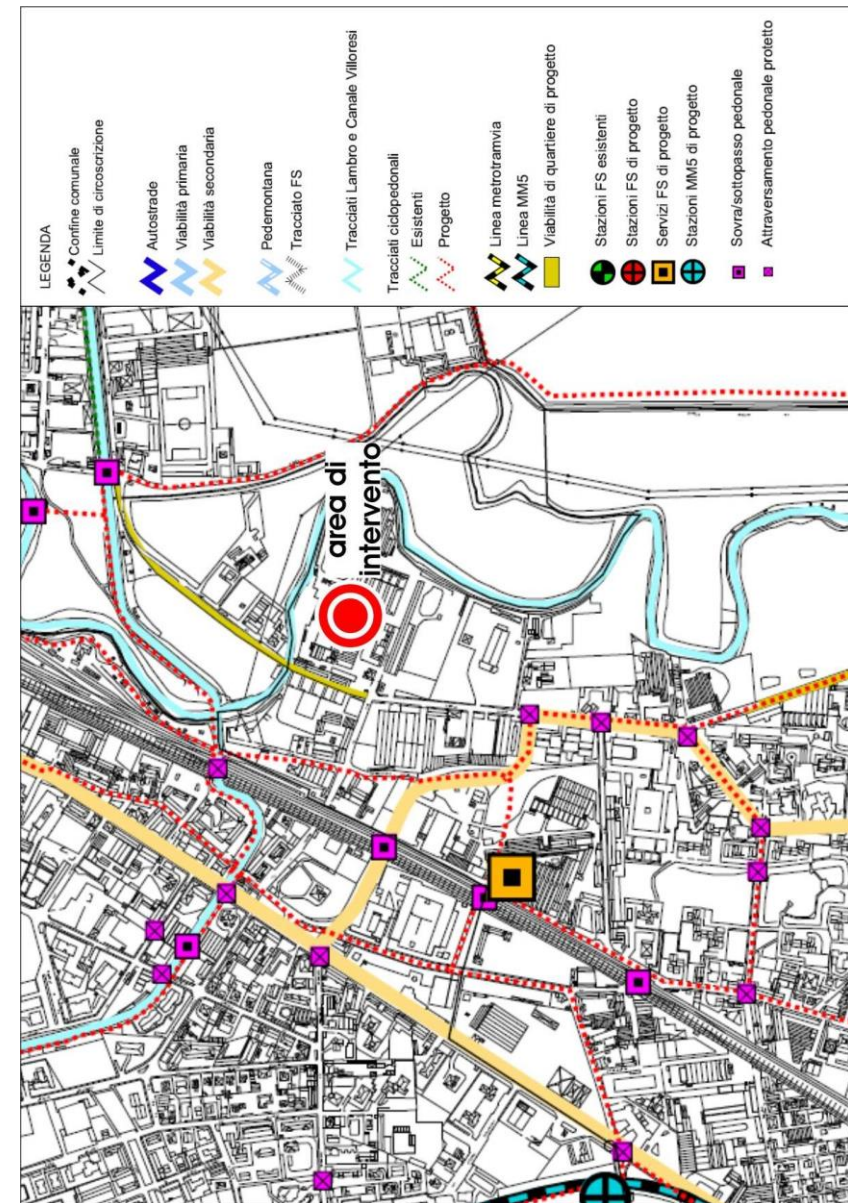


Figura 4 – Estratto della tavola "A09 – Mobilità" – Area di Intervento

3.3 REGOLAMENTAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE

L'offerta viaria nell'intorno dell'area di trasformazione offre un buon livello di accessibilità.

Al fine di comprendere il grado di accessibilità dell'area è stata effettuata una ricognizione della regolamentazione delle principali intersezioni e dei sensi di marcia delle principali strade nell'area di studio.

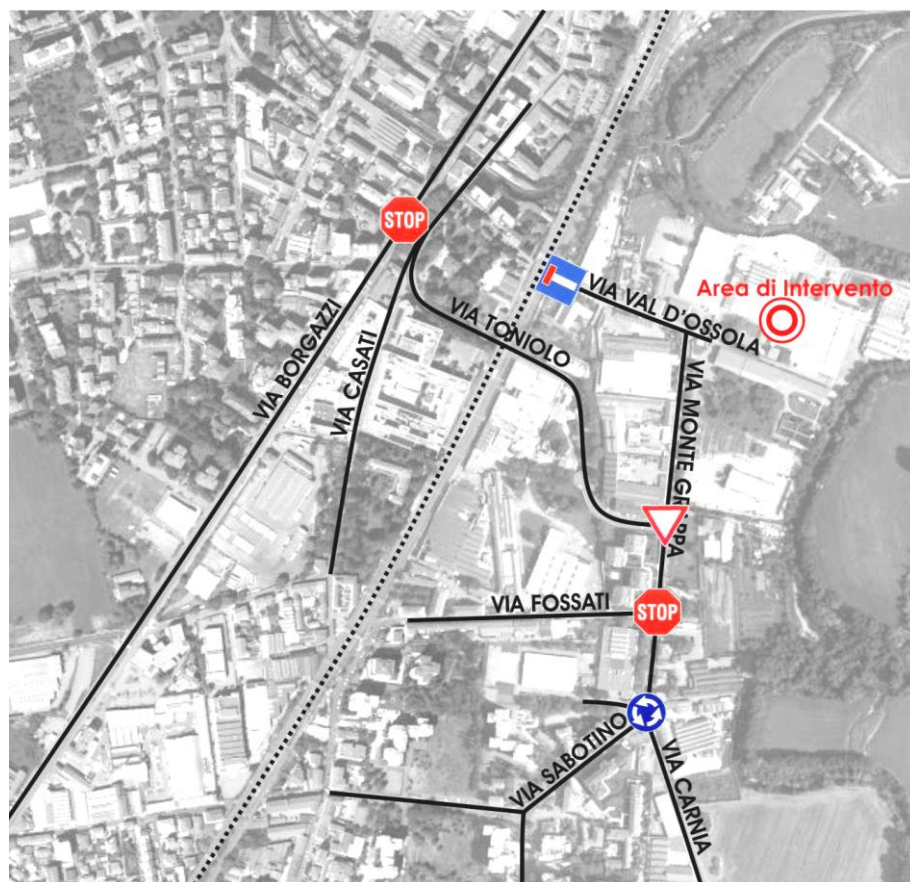


Figura 5 – Regolamentazione della circolazione – Ricognizione delle intersezioni

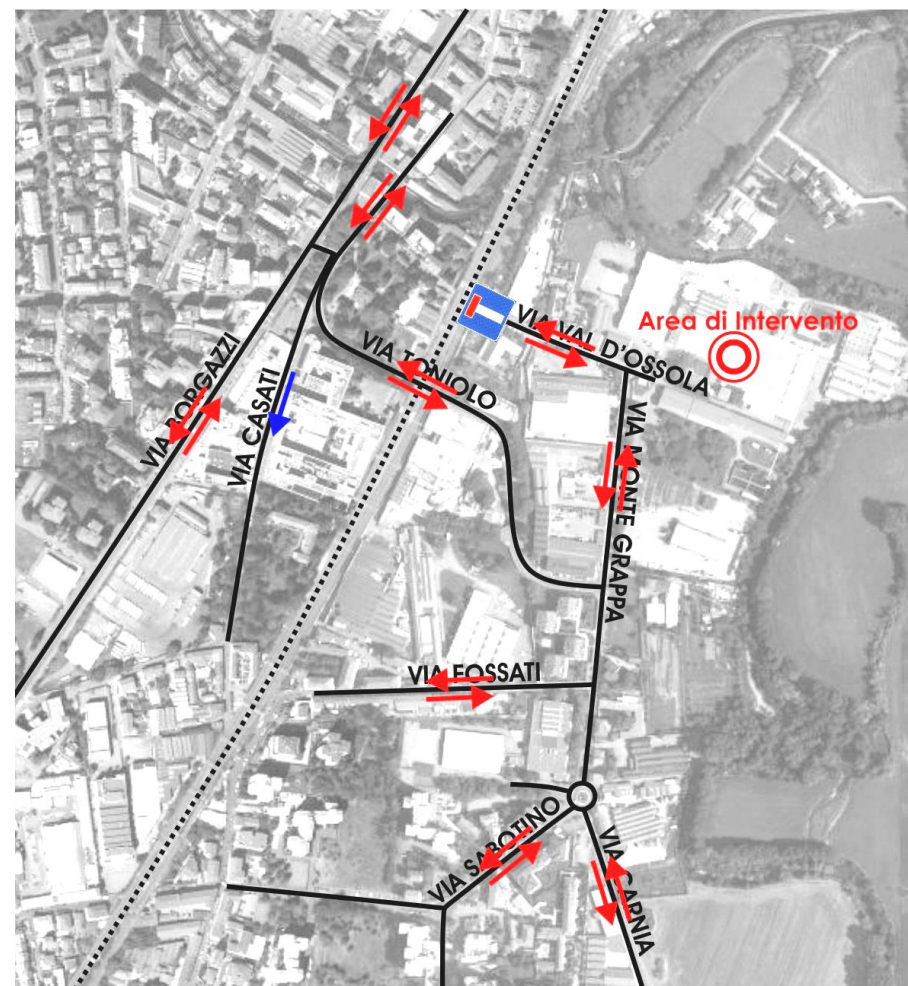


Figura 6 – Regolamentazione della circolazione – Ricognizione dei sensi di marcia

Di seguito si riporta la tavola della classifica stradale contenuta nel Piano Urbano Generale del Traffico vigente.

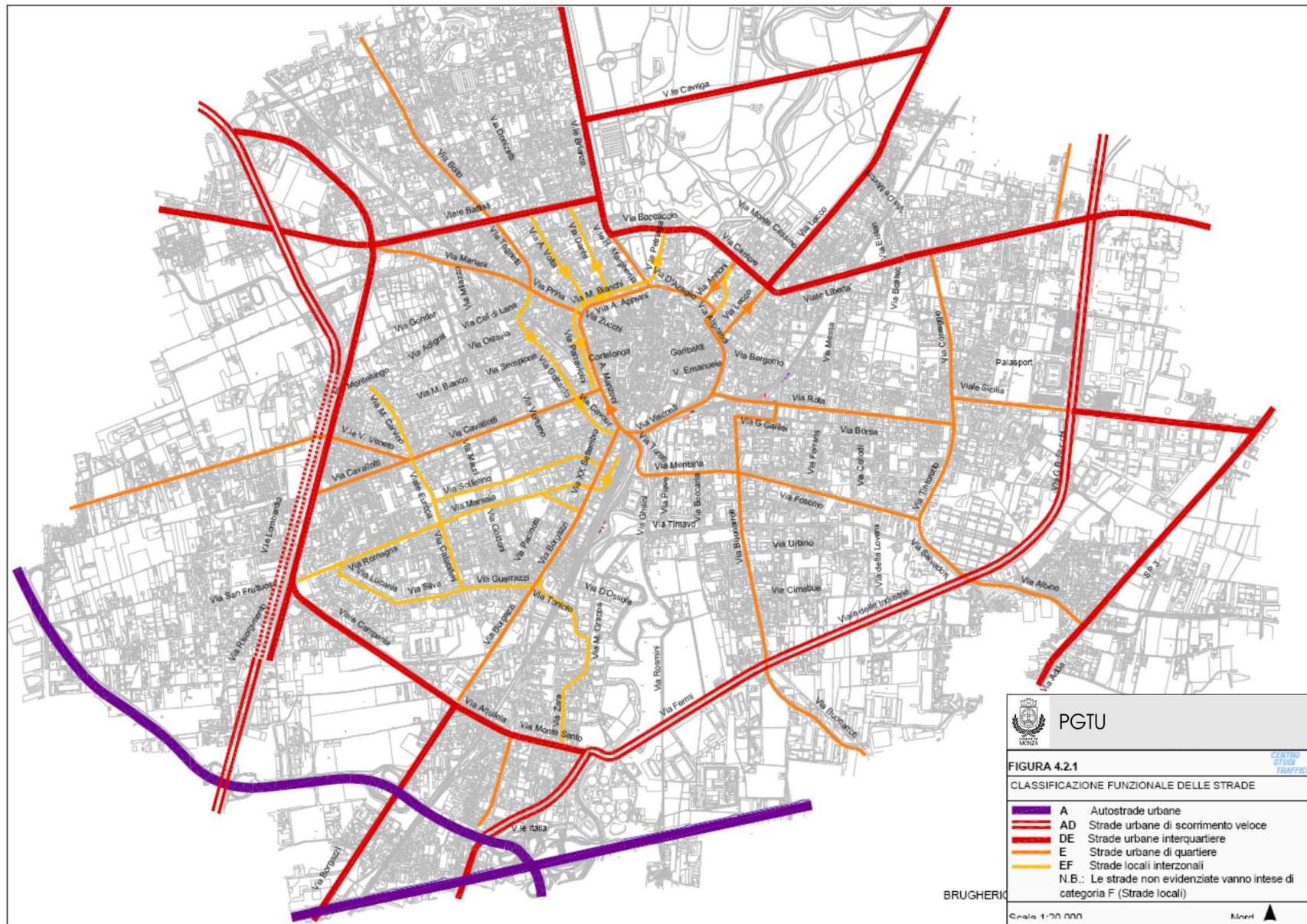


Figura 7 – Classifica funzionale delle strade – Fonte PGTU

3.4 ANALISI DELL'ATTUALE OFFERTA DI TRASPORTO PRIVATO

L'analisi dell'offerta di trasporto privato si propone di valutare il grado di accessibilità veicolare all'area in esame, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

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

3.4.1 ANALISI DEGLI ASSI VIARI

Nel dettaglio vengono descritti i seguenti assi viari:

- S1 – Via Monte Grappa;
- S2 – Via Toniolo;
- S3 – Via Borgazzi.

L'immagine seguente identifica gli assi viari analizzati.

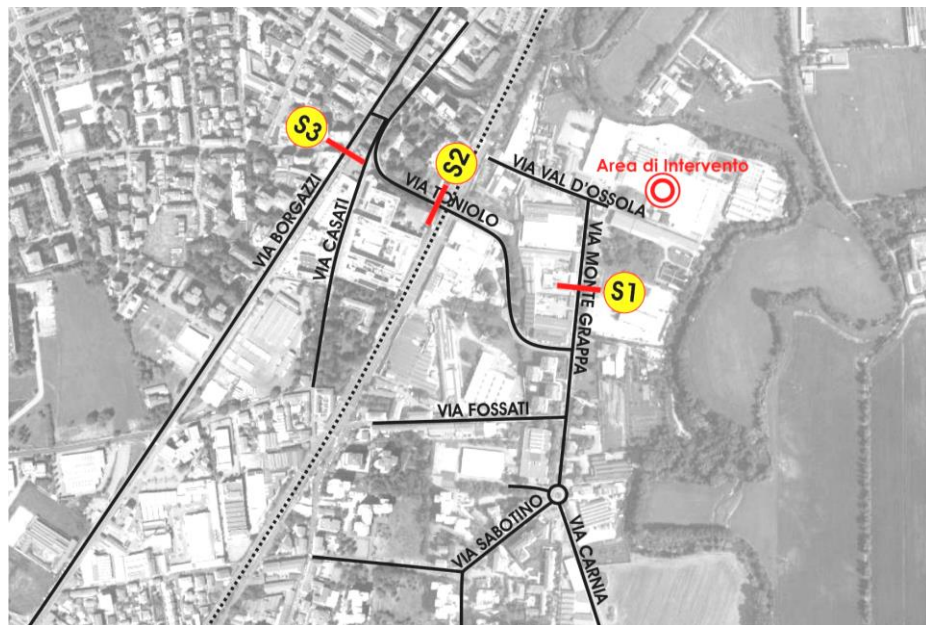


Figura 8 – Assi stradali analizzati

3.4.1.1 SEZIONE S1 – VIA MONTE GRAPPA

Via Monte Grappa è una strada locale che si configura a due corsie una per senso di marcia. Sul lato ovest è presente il marciapiede, la sosta è consentita su ambo i lati (vietata solo in concomitanza con il servizio di pulizia strade).



Figura 9 – Via Monte Grappa

3.4.1.2 SEZIONE S2 – VIA TONIOLO

Via Toniolo è la strada che, nell'area di studio, permette di attraversare la linea ferroviaria. Si configura come strada a doppio senso con una corsia per senso di marcia. È presente un percorso ciclopeditonale in sede protetta. La sosta è vietata su ambo i lati.



Figura 10 – Via Toniolo

3.4.1.3 SEZIONE S3 – VIA BORGAZZI

Via Borgazzi è una strada di penetrazione con andamento nord-sud che collega la viabilità principale esistente a sud del comune di Monza con il centro della città. In corrispondenza dell'area di studio si configura a singola corsia per senso di marcia, sono presenti marciapiedi e aree dedicate alla sosta lungo strada.



Figura 11 – Via Borgazzi

3.4.2 ANALISI DELLE INTERSEZIONI

Nel presente capitolo vengono analizzate le intersezioni limitrofe all'area oggetto dell'intervento in modo da ottenere un quadro ricognitivo esaustivo in ordine all'assetto viabilistico attuale. Le intersezioni analizzate sono quelle che consentono l'accesso all'area del P.A. dalla viabilità principale.

Nel dettaglio, vengono esaminate e descritte le seguenti intersezioni:

- Intersezione 1 – Via Toniolo / Via Monte Grappa;
- Intersezione 2 – Via Borgazzi / Piazzetta Filicaia;
- Intersezione 3 – Via Monte Grappa / Via sabotino / Via Carnia

L'immagine seguente rappresenta le intersezioni analizzate.

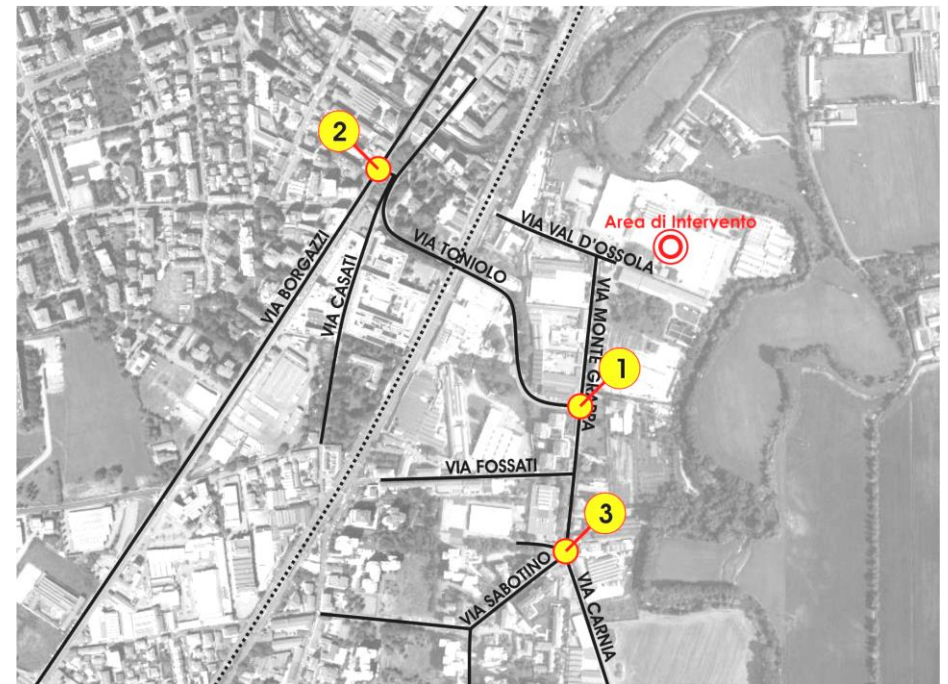


Figura 12 – Intersezioni analizzate

3.4.2.1 INTERSEZIONE 1 – VIA TONIOLO / VIA MONTE GRAPPA

L'intersezione è regolata mediante segnale di dare precedenza imposto ai veicoli provenienti da Via Monte Grappa nord. Sono permesse tutte le manovre di svolta.



Figura 13 – Intersezione 1 – Foto aerea

3.4.2.2 INTERSEZIONE 2 – VIA BORGAZZI / PIAZZETTA FILICAIA

L'intersezione è regolata mediante segnale di stop imposto ai veicoli provenienti dalla Piazzetta in immissione su Via Borgazzi. Sono permesse tutte le manovre di svolta.



Figura 14 – Intersezione 2 – Foto aerea

3.4.2.3 INTERSEZIONE 3 – VIA MONTE GRAPPA / VIA SABOTINO / VIA CARNIA

L'intersezione è regolata mediante rotatoria con precedenza all'anello. Le strade in approccio si configurano a singola corsia in ingresso ed in uscita.



Figura 15 – Intersezione 3 – Foto aerea

3.5 ANALISI DELLA DOMANDA DI TRASPORTO PRIVATO

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

La ricostruzione della domanda di trasporto è stata effettuata sulla base sia dei dati di traffico disponibili nell'area di studio (contenuti negli strumenti urbanistici vigenti) che di quelli contenuti nella banca dati di TRM Engineering.

I dati considerati sono relativi all'ora di punta del mattino e della sera del giorno feriale medio raccolti nel mese di Ottobre 2008.

Inoltre è disponibile una sezione di rilievo aggiornata nel mese di maggio del 2014 relativa al giorno feriale nell'ora di punta della mattina.

Per la caratteristica dell'intervento previsto, a vocazione prevalente residenziale si considera significativo lo scenario della domanda di trasporto relativa al giorno feriale.

L'immagine seguente mostra la rete di trasporto analizzata e le sezioni di rilievo considerate.

L'omogeneizzazione dei dati di traffico è stata effettuata in accordo con quanto previsto dalla d.g.r. n.8/3219 del 27/09/2006:

- Auto: 1 veicolo equivalente
- Veicolo pesante (massa superiore a 3,5 t): 2 veicoli equivalenti

Le postazioni di rilievo utilizzate per la ricostruzione della domanda di trasporto esistente sono rappresentate nell'immagine seguente.

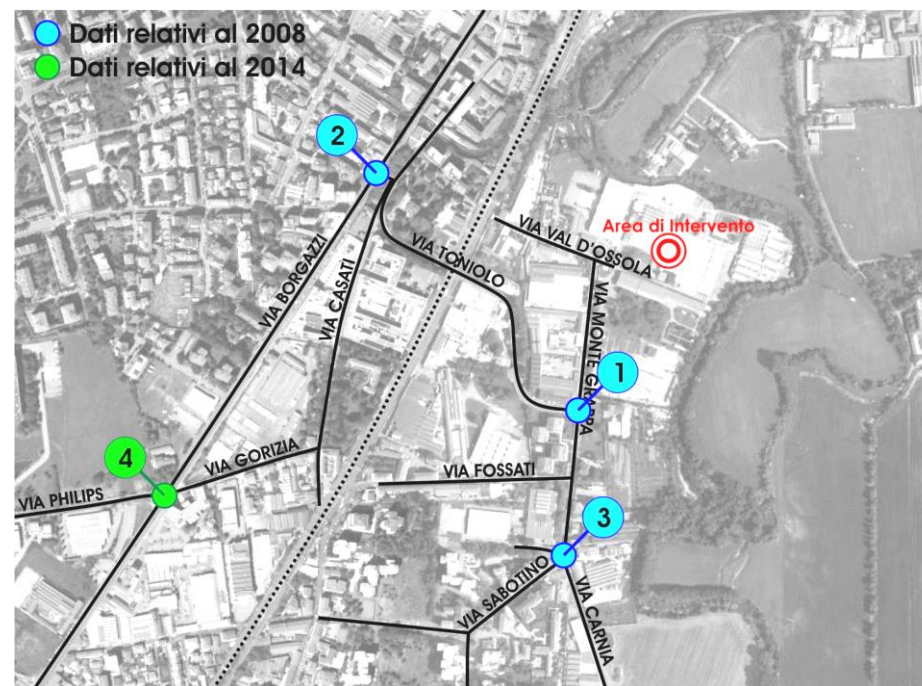


Figura 16 – Sezioni di rilievo disponibili nell'area

Nel seguito vengono riportati i flussi di traffico rilevati in corrispondenza delle intersezioni nell'ora di punta della mattina e della sera del giorno feriale.

3.5.1 INTERSEZIONE 1 – VIA TONIOLO / VIA MONTE GRAPPA

Le manovre rilevate in corrispondenza dell'intersezione in esame sono riportate nell'immagine seguente.



Figura 17 – Intersezione 1 – Nomenclatura degli approcci

In riferimento all'ora di punta della mattina e della sera si riportano di seguito le matrici Origine/Destinazione dell'intersezione.

Ora di punta Mattina	1A - Via M. Grappa nord	1B - Via Toniolo	1C - Via M. Grappa sud	Totale
1A - Via M. Grappa nord	0	19	28	47
1B - Via Toniolo	42	0	573	615
1C - Via M. Grappa sud	55	648	0	703
Totale	97	667	601	1365

Tabella 1 – Matrice OD – Intersezione 1 – Ora di punta della mattina

Ora di punta Sera	1A - Via M. Grappa nord	1B - Via Toniolo	1C - Via M. Grappa sud	Totale
1A - Via M. Grappa nord	0	41	51	92
1B - Via Toniolo	9	0	370	379
1C - Via M. Grappa sud	38	808	0	846
Totale	47	849	421	1317

Tabella 2 – Matrice OD – Intersezione 1 – Ora di punta della sera

3.5.2 INTERSEZIONE 2 – VIA BORGAZZI / PIAZZETTA FILICAIA

Le manovre rilevate in corrispondenza dell'intersezione in esame sono riportate nell'immagine seguente.

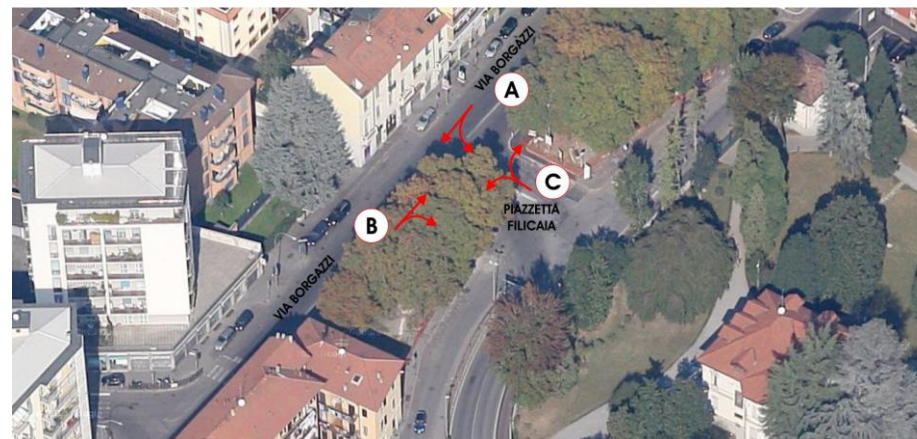


Figura 18 – Intersezione 2 – Nomenclatura degli approcci

In riferimento all'ora di punta della mattina e della sera si riportano di seguito le matrici Origine/Destinazione dell'intersezione.

Ora di punta Mattina	1A - Via Borgazzi nord	1B - Via Borgazzi sud	1C - Piazzetta Fillicaia	Totale
1A - Via Borgazzi nord	0	823	522	1345
1B - Via Borgazzi sud	539	0	344	883
1C - Piazzetta Fillicaia	374	52	0	426
Totale	913	875	866	2654

Tabella 3 – Matrice OD – Intersezione 2 – Ora di punta della mattina

Ora di punta Sera	1A - Via Borgazzi nord	1B - Via Borgazzi sud	1C - Piazzetta Fillicaia	Totale
1A - Via Borgazzi nord	0	852	501	1353
1B - Via Borgazzi sud	578	0	243	821
1C - Piazzetta Fillicaia	622	57	0	679
Totale	1200	909	744	2853

Tabella 4 – Matrice OD – Intersezione 2 – Ora di punta della sera

3.5.3 INTERSEZIONE 3 – VIA MONTE GRAPPA / VIA SABOTINO / VIA CARNIA

Le manovre rilevate in corrispondenza dell'intersezione in esame sono riportate nell'immagine seguente.

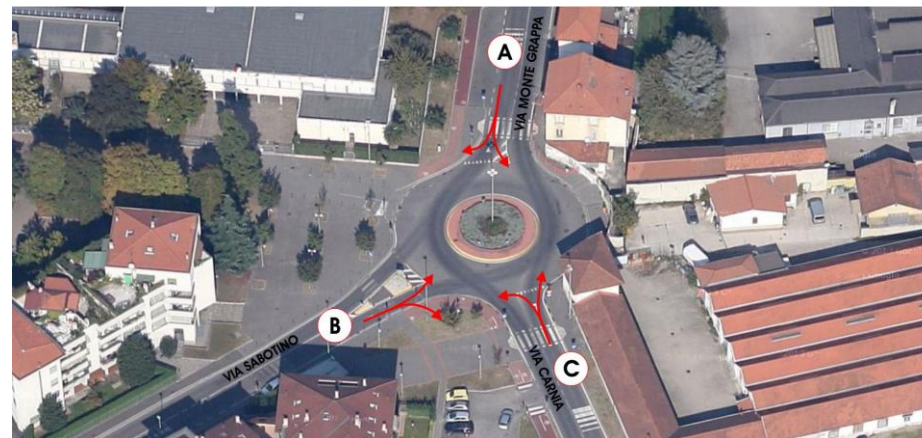


Figura 19 – Intersezione 3 – Nomenclatura degli approcci

In riferimento all'ora di punta della mattina e della sera si riportano di seguito le matrici Origine/Destinazione dell'intersezione.

Ora di punta Mattina	1A - Via M. Grappa	1B - Via Sabotino	1C - Via Carnia	Totale
1A - Via M. Grappa	0	121	436	557
1B - Via Sabotino	268	0	15	283
1C - Via Carnia	452	43	0	495
Totale	720	164	451	1335

Tabella 5 – Matrice OD – Intersezione 3 – Ora di punta della mattina

Ora di punta Sera	1A - Via M. Grappa	1B - Via Sabotino	1C - Via Carnia	Totale
1A - Via M. Grappa	43	147	219	409
1B - Via Sabotino	247	0	32	279
1C - Via Carnia	586	77	0	663
Totale	876	224	251	1351

Tabella 6 – Matrice OD – Intersezione 3 – Ora di punta della sera

3.5.4 INTERSEZIONE 4 – VIA BORGAZZI / VIA PHILIPS / VIA GORIZIA

Le manovre rilevate in corrispondenza dell'intersezione in esame sono riportate nell'immagine seguente.

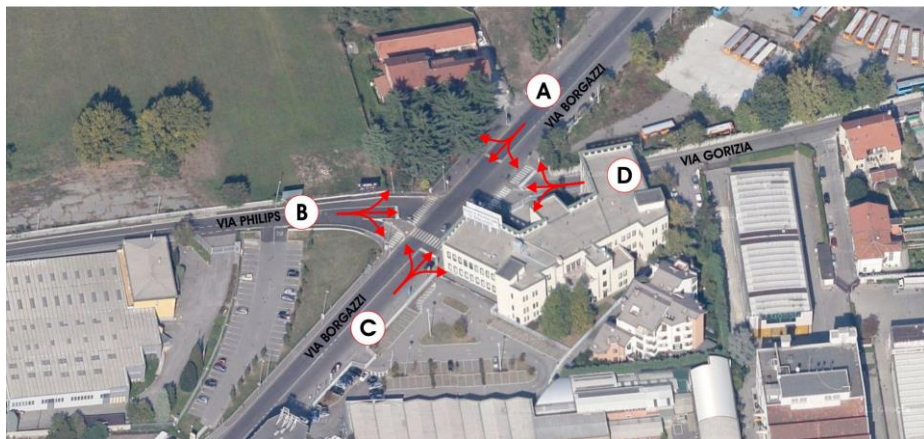


Figura 20 – Intersezione 4 – Nomenclatura degli approcci

In riferimento all'ora di punta della mattina e della sera si riportano di seguito le matrici Origine/Destinazione dell'intersezione.

Ora di punta Mattina	1A - Via Borgazzi nord	1B - Via Philips	1C - Via Borgazzi sud	1D - Via Gorizia	Totale
1A - Via Borgazzi nord	0	97	703	2	802
1B - Via Philips	143	0	61	12	216
1C - Via Borgazzi sud	620	23	0	9	652
1D - Via Gorizia	36	22	23	0	81
Totale	799	142	787	23	1751

Tabella 7 – Matrice OD – Intersezione 4 – Ora di punta della mattina

In riferimento a Via Borgazzi, arteria importante di collegamento con la città e la viabilità principale, per quanto riguarda l'area di intervento il confronto, sull'ora di punta della mattina tra i dati di traffico raccolti nel 2014 e nel 2008 mostra un sostanziale equilibrio, non evidenziando particolari fenomeni di crescita o decremento dei flussi sull'asse (sono stati confrontati i valori del traffico passante su via Borgazzi in corrispondenza dell'intersezione 2 e 4 significative per quanto riguarda la definizione dell'andamento nel tempo del transito stesso):

- Dati 2008: flusso bidirezionale ora di punta della mattina all'intersezione 2 pari a 1.758 veicoli equivalenti;
- Dati 2014: flusso bidirezionale ora di punta della mattina all'intersezione 4 pari a 1.601 veicoli equivalenti.

Ai fini cautelativi verranno utilizzati per la definizione dello scenario di stato di fatto i dati di traffico rilevati nel 2008 risultati, seppur di poco, superiori a quelli rilevati nel 2014.

3.5.5 DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA

Poiché si intende verificare la condizione maggiormente penalizzante per la rete stradale, la simulazione della situazione futura deve essere compiuta nella situazione di maggior carico sulla viabilità e nelle intersezioni limitrofe all'insediamento, e si provvede perciò, in questo paragrafo, ad identificare l'ora di punta della rete.

Partendo dai dati riportati nei paragrafi precedenti, è stata determinata la fascia oraria di massimo carico sulla rete per il giorno infrasettimanale, considerando i veicoli in ingresso sulla rete dalle sezioni perimetrali del comparto analizzato.

Le sezioni di ingresso nel comparto e i valori dei carichi veicolari orari possono essere così riassunti.

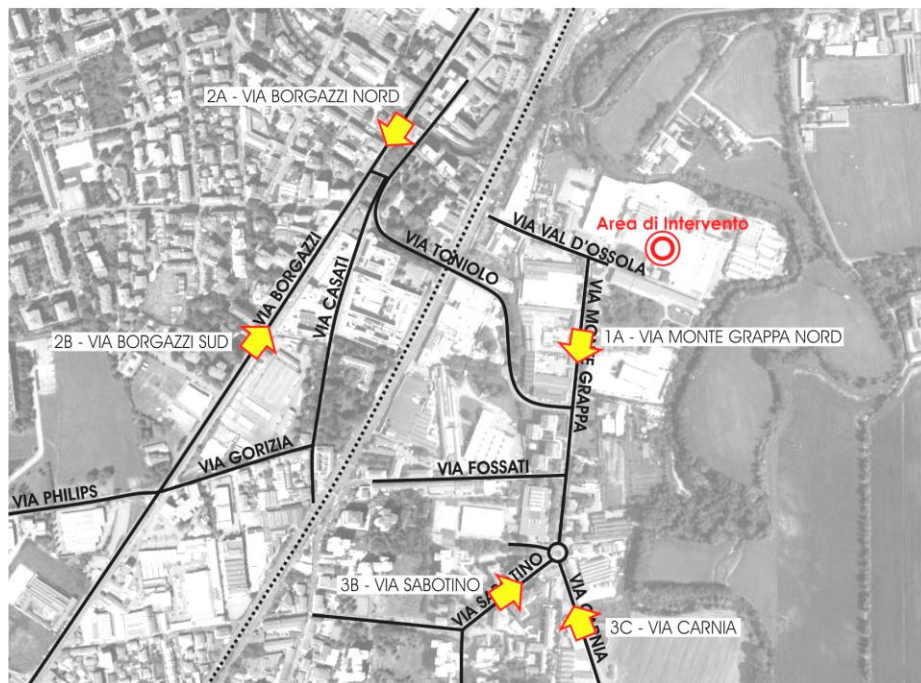


Figura 21 – Sezioni di accesso all'area di studio

Considerando le sezioni in ingresso all'area la tabella seguente riporta i flussi rilevati nell'ora di punta della mattina e della sera.

Sezioni	Ora di punta della mattina	Ora di punta della sera
1A	47	92
2A	1.345	1.353
2B	883	821
3B	283	279
3C	495	663
Totale	3.053	3.208

Tabella 8 – Flussi nelle sezioni di accesso all'area

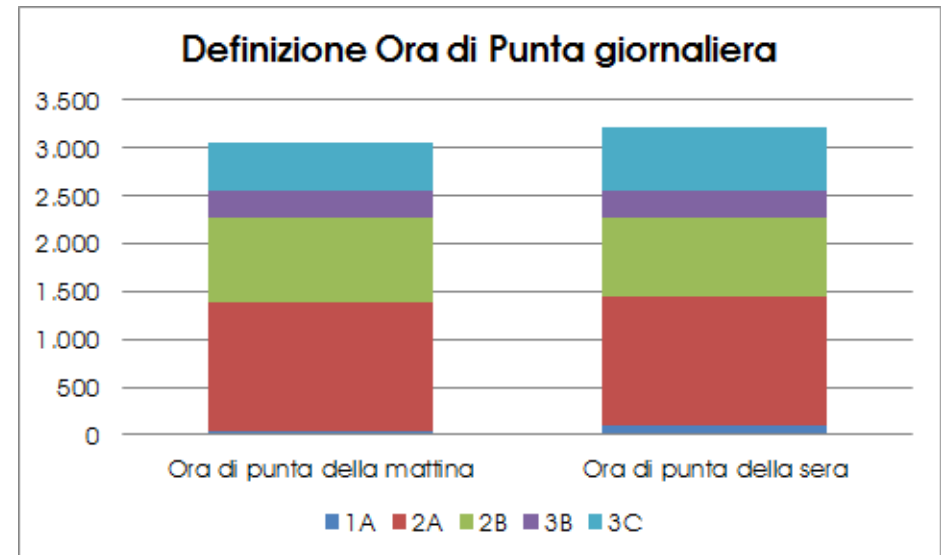


Grafico 1 – Definizione dell'ora di punta giornaliera

Il massimo carico sulla rete si verifica durante l'ora di punta della sera con 3.208 veicoli in ingresso nella rete limitrofa all'intervento.

3.6 IDENTIFICAZIONE DELLO SCENARIO STATO DI FATTO

Al fine di descrivere in maniera completa lo scenario identificato sono di seguito riassunti i carichi di traffico veicolare, espressi in veicoli equivalenti, presenti sulla rete viaria nell'ora di punta della sera.

Nell'analisi dello scenario di intervento, i carichi indotti sulla rete dall'intervento in progetto andranno a sommarsi ai carichi determinati nello scenario di stato di fatto. In tal modo potranno analizzarsi gli effetti prodotti sulle condizioni di circolazione dalla realizzazione del P.A..

3.6.1 FLUSSI ATTUALI ALLE INTERSEZIONI ANALIZZATE

Al fine di descrivere nel dettaglio i flussi di traffico che caratterizzano lo stato di fatto alle principali intersezioni della rete analizzata si riportano di seguito i flussogrammi relativi all'ora di punta serale.

3.6.1.1 INTERSEZIONE 1 – VIA TONIOLO / VIA MONTE GRAPPA

Nell'ora di punta serale del giorno infrasettimanale la matrice dei flussi, espressa in veicoli equivalenti, è così riassumibile.

Ora di punta Sera	1A - Via M. Grappa nord	1B - Via Toniolo	1C - Via M. Grappa sud	Totale
1A - Via M. Grappa nord	0	41	51	92
1B - Via Toniolo	9	0	370	379
1C - Via M. Grappa sud	38	808	0	846
Totale	47	849	421	1317

Tabella 9 – Intersezione 1 – Matrice dei flussi dell'ora di punta serale

L'immagine riporta il flussogramma delle manovre al nodo.

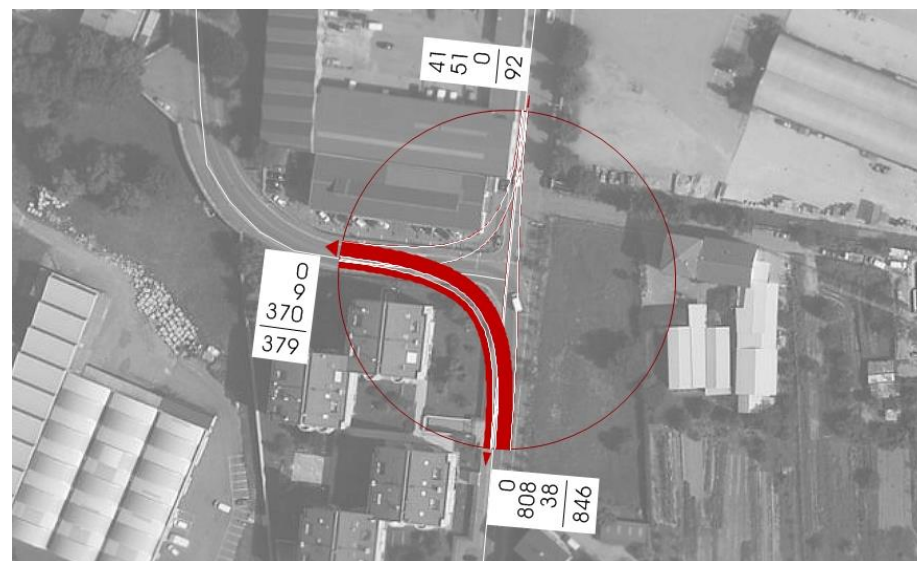


Figura 22 – Flussogramma dell'intersezione 1 – Ora di punta serale

3.6.1.2 INTERSEZIONE 2 – VIA BORGAZZI / PIAZZETTA FILICAIA

Nell'ora di punta serale del giorno infrasettimanale la matrice dei flussi, espressa in veicoli equivalenti, è così riassumibile.

Ora di punta Sera	1A - Via Borgazzi nord	1B - Via Borgazzi sud	1C - Piazzetta Filicaia	Totale
1A - Via Borgazzi nord	0	852	501	1353
1B - Via Borgazzi sud	578	0	243	821
1C - Piazzetta Filicaia	622	57	0	679
Totale	1200	909	744	2853

Tabella 10 – Intersezione 2 – Matrice dei flussi dell'ora di punta serale

L'immagine riporta il flussogramma delle manovre al nodo.



Figura 23 – Flussogramma dell'intersezione 2 – Ora di punta serale

L'immagine riporta il flussogramma delle manovre al nodo.

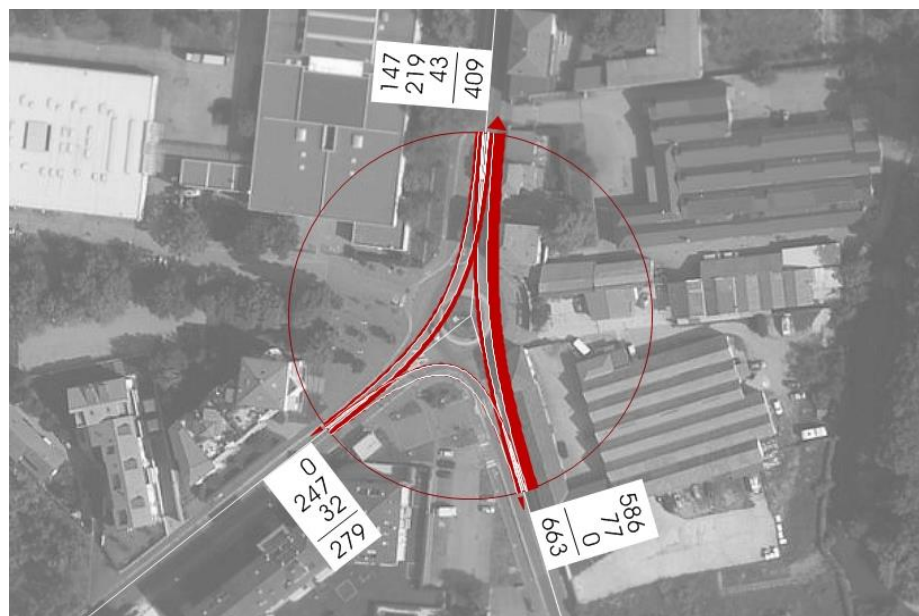


Figura 24 – Flussogramma dell'intersezione 3 – Ora di punta serale

3.6.1.3 INTERSEZIONE 3 – VIA MONTE GRAPPA / VIA SABOTINO / VIA CARNIA

Nell'ora di punta serale del giorno infrasettimanale la matrice dei flussi, espressa in veicoli equivalenti, è così riassumibile.

Ora di punta Sera	1A - Via M. Grappa	1B - Via Sabotino	1C - Via Carnia	Totale
1A - Via M. Grappa	43	147	219	409
1B - Via Sabotino	247	0	32	279
1C - Via Carnia	586	77	0	663
Totale	876	224	251	1351

Tabella 11 – Intersezione 3 – Matrice dei flussi dell'ora di punta serale

3.6.2 DEFINIZIONE DELLO SCENARIO ATTUALE

In riferimento dell'ora di punta serale individuata, l'immagine seguente mostra la distribuzione dei flussi veicolari rilevati sulla rete viabilistica indagata.



Figura 25 – Flussogramma in veicoli equivalenti – Ora di punta serale

4 SCENARIO DI RIFERIMENTO

Lo Scenario di Riferimento descrive sia dal punto di vista dell'offerta, sia dal punto di vista della domanda, le condizioni viabilistiche attese all'orizzonte temporale dell'attivazione dell'intervento oggetto di studio. Lo scopo è quello di fornire una base di raffronto tra le caratteristiche della mobilità futura rispetto allo Scenario di intervento, in modo da poter valutare sia qualitativamente, sia quantitativamente, l'impatto del traffico generato dall'ampliamento.

A tal fine, si è compiuta una ricognizione sui più importanti progetti di trasformazione urbana offrendo un quadro dei principali interventi che contribuiranno significativamente allo sviluppo del quadrante sud della città di Monza all'orizzonte temporale di riferimento, così come richiesto **all'art. 1 al comma 6 delle Norme di Attuazione del Piano delle Regole**

(approvato con deliberazione di C.C. n.8 del 06/02/2017):

"I piani attuativi relativi ad Ambiti di trasformazione (AT) ed Ambiti compatibili con la Trasformazione (ACT) del Documento di Piano, devono essere preceduti da Valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità comunale e sovracomunale, che tenga conto anche dei piani approvati e non ancora realizzati e che prospetti le eventuali azioni di mitigazione dell'impatto e di miglioramento dei flussi di mobilità".

In particolare verrà considerato il Piano attuativo approvato "Piano di Lottizzazione – Borgazzi 90" localizzato nel quadrante sud-ovest di Monza in prossimità dell'area di intervento oggetto del presente studio.

L'immagine seguente mostra la localizzazione dei Piani approvati non ancora realizzati considerati per la definizione dello scenario di riferimento.

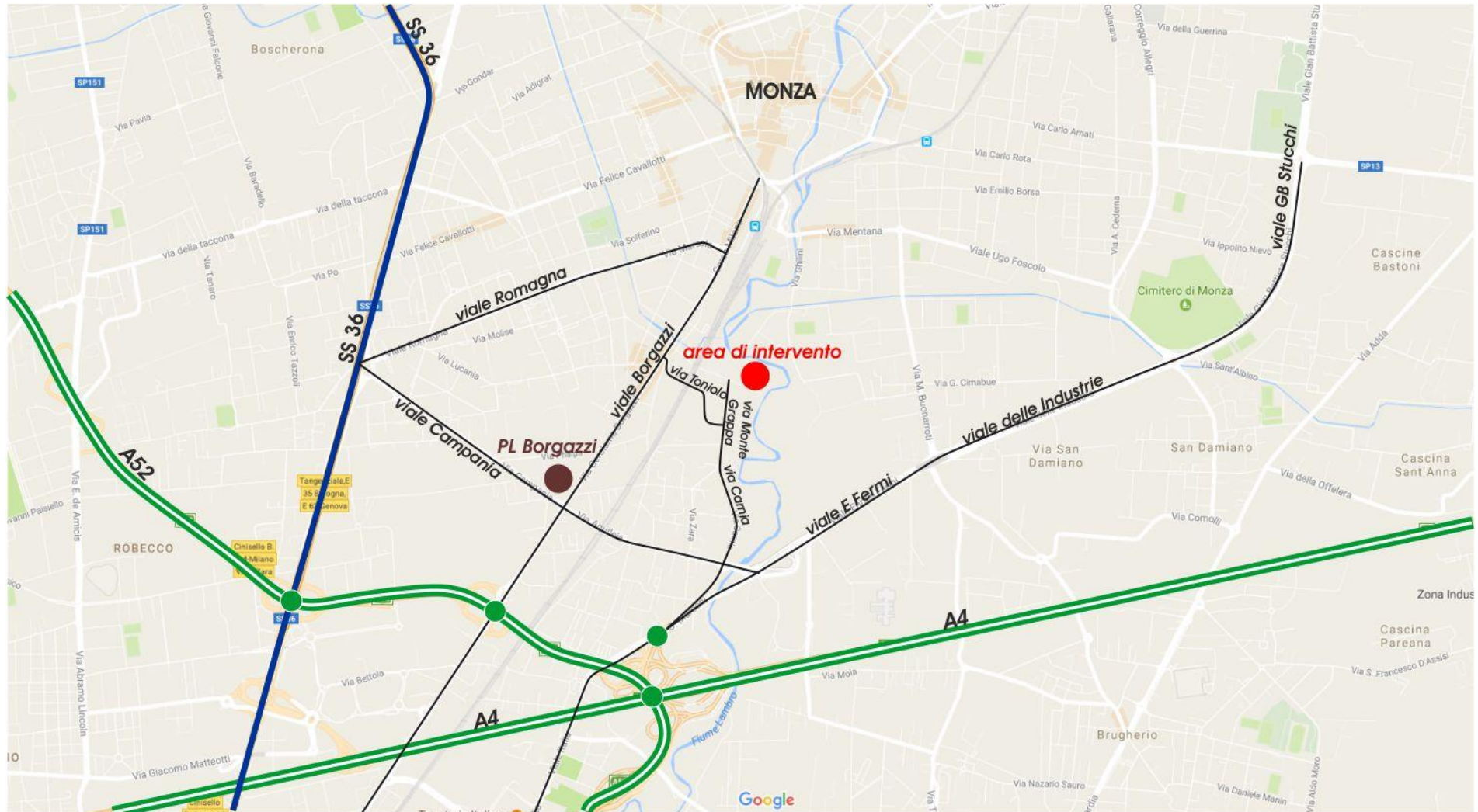


Figura 26 – Localizzazione interventi previsti nel quadro programmatico

4.1 PL BORGAZZI 90

Con deliberazione di Giunta Comunale n. 672 del 14.10.2011, è stato adottato il Piano di Lottizzazione "BORGAZZI 90 S.a.s." in via Borgazzi.

Il presente P.L. si articola in un vero e proprio nucleo urbano polivalente che prevede la realizzazione del seguente mix funzionale:

- FUNZIONE RICETTIVA avente una SLP paria a 11.239,76 mq;
- FUNZIONE DIREZIONALE avente una SLP paria a 6.170,00 mq;
- FUNZIONE COMMERCIALE avente una SLP paria a 2.945,00 mq;

Il mix funzionale proposto è in grado di soddisfare molteplici necessità, da quella commerciale a quella ricettiva, da quella ricreativa e di sosta a quella direzionale, da quella del semplice ricovero delle autovetture nel parcheggio interrato a quella di interscambio tra veicolo privato o pedone e mezzi di trasporto pubblici.

L'intervento propone la realizzazione di una grande rotatoria "alla francese" all'incrocio tra viale Campania, via Borgazzi e via Aquileia.

L'obiettivo di fondo consiste nel ridurre la velocità massima dei veicoli e, allo stesso tempo, aumentare quella media.

L'intera struttura è dotata complessivamente di mq. 19.226,00 di parcheggi così suddivisi: parcheggi pubblici a raso (mq. 3.079,00) ed al secondo piano interrato (mq. 7.585,00) per complessivi mq. 10.664,00; parcheggi privati (siti ai due piani interrati, a servizio delle attività direzionali, ricettive e commerciali) per un totale di mq. 8.562,00.

L'immagine seguente mostra il progetto planivolumetrico del PL "BORGAZZI 90 S.a.s." approvato.



Figura 27 – Masterplan PL BORGAZZI 90

4.2 STIMA DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI DEL QUADRO PROGRAMMATICO

Al fine di determinare una stima degli impatti che gli interventi approvati nell'area di studio possono determinare sulla rete viaria, si è fatto riferimento alle risultanze degli studi a supporto delle valutazioni di impatto relative ai medesimi interventi.

In particolare nella "Relazione sul sistema della viabilità e mobilità" Allegato N al Piano non sono espressamente indicati la stima del traffico indotto dall'intervento e la sua redistribuzione sulla rete viaria di accesso.

In questa sede si fornisce una trattazione indicativa del possibile impatto che tale intervento potrebbe avere nell'area di studio del P.A. "Area Ex Garbagnati" in riferimento all'accessibilità del PL Borgazzi 90 ed alla sua posizione relativa rispetto al P.A. oggetto del presente elaborato

Dal punto di vista QUALITATIVO in relazione alla localizzazione dell'intervento, al sistema viario ed alla localizzazione degli accessi il PL Borgazzi 90 risulta ben inserito nella maglia viaria esistente, ed in particolare si trova in prossimità di due grandi arterie di collegamento con la rete stradale principale:

- Viale Campania: avente direzione est-ovest consente il collegamento con al SS36 e quindi con il sistema delle tangenziali di Milano;
- Viale Borgazzi: avente direzione nord-sud consente il collegamento a nord con il centro urbano della città di Monza e a sud con il sistema autostradale e delle tangenziali di Milano.

Il traffico indotto dall'intervento del PL Borgazzi 90 utilizzerà per raggiungere l'area le due viabilità sopra descritte avendo come nodo principale di accesso la nuova intersezione rotatoria tra viale Campania e viale Borgazzi.

Dal punto di vista QUANTITATIVO con i dati in nostro possesso desunti dai documenti allegati alla presentazione del piano approvato con deliberazione di Giunta Comunale n. 672 del 14.10.2011 e pubblicati sul sito del comune di Monza nella sezione "Piani Attuativi Approvati" si è provveduto alla stima dell'indotto veicolare applicando i parametri contenuti nelle "Linee guida per la valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità" – Allegato A al PTCP di Monza.

A partire dai valori di SLP del progetto approvato applicando i parametri sopra indicati si determinano i seguenti veicoli generati e attratti dall'intervento:

- Ora di punta della mattina: 265 veicoli
 - 140 veicoli in ingresso;
 - 125 veicoli in uscita;
- Ora di punta della sera: 328 veicoli
 - 159 veicoli in ingresso;
 - 168 veicoli in uscita;

L'ora di punta in cui l'indotto veicolare dell'intervento risulta maggiore è quella della sera.

Considerando la ripartizione dei flussi rilevati all'intersezione Borgazzi / Campania / Aquileia e pubblicati nella "Relazione sul sistema della viabilità e mobilità" Allegato N al Piano è possibile desumere in via cautelativa che il 21% dell'indotto (pari a 33 veicoli) potrebbe raggiungere l'area di intervento dal centro di Monza, utilizzando via Borgazzi, e che il 23% dell'indotto (pari a 39 veicoli) potrebbe allontanarsi dall'area di intervento verso il centro di Monza sempre utilizzando la medesima strada.

Al fine di quantificare l'impatto dovuto al PL Borgazzi 90 nei pressi dell'area di studio del P.A. "Area Ex Garbagnati" si prende in considerazione la direttrice nord-sud costituita da via Borgazzi, principale arteria di collegamento tra la viabilità principale a sud di Monza e il centro cittadino. Il possibile incremento di traffico, indotto dal PL Borgazzi 90, su Via Borgazzi, in corrispondenza dell'intersezione con Piazzetta della Filicaia, si stima cautelativamente pari al 2,8% del flusso veicolare rilevato da TRM Engineering in corrispondenza dell'intersezione.

In considerazione di quanto esplicitato nel presente capitolo, nelle ipotesi maggiormente cautelative, è possibile affermare pressoché nullo l'impatto di traffico dovuto al PL Borgazzi 90 sulla rete viaria di accesso al P.A. "Area Ex Garbagnati".

Pertanto lo scenario di intervento in considerazione di quanto argomentato nel presente capitolo sarà determinato incrementando il carico veicolare rilevato sulla rete limitrofa all'area di intervento dei soli flussi di traffico indotti dall'intervento del P.A. "Area Ex Garbagnati".

4.3 ANALISI DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

L'analisi dello scenario di intervento si comporrà dei seguenti passi metodologici:

- **descrizione dell'intervento:** verranno descritte quelle caratteristiche dell'intervento previsto nel Piano Integrato di Intervento significative ai fini dell'analisi dell'impatto che esso produce sulla viabilità confermine. In particolare verranno esposti:
 - i dati relativi alle slp e alle destinazioni d'uso previste;
 - i punti di accesso agli edifici e i percorsi veicolari di accesso disponibili agli utenti;
- **stima del traffico indotto dall'intervento** effettuata attraverso la stima dei flussi attratti/generati dal nuovo intervento proposto in base alle destinazioni d'uso secondo i criteri contenuti nell'allegato A del PTCP di Monza "Linee guida per la valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità";
- **definizione dello scenario di intervento:** la rete viabilistica confermine verrà caricata dei flussi rilevati allo stato attuale ai quali verranno sommati quelli attratti e generati dall'intervento in funzione delle direttrici e del bacino d'utenza.

Obiettivo dell'analisi è quello di andare a identificare in termini di flussi veicolari i carichi futuri, ottenuti dalla somma dei flussi presenti allo stato attuale e da quelli originati/destinati dal progetto nell'ora di punta individuata, che si verificheranno sulla rete viabilistica dell'area di intervento.

4.4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il Programma Integrato di Intervento oggetto del presente studio, prevede la realizzazione di una Slp complessiva pari a 27.377 mq suddivisa nel seguente mix funzionale:

- **Residenza** mq. 22.449 di Slp;
- Funzioni integrative così organizzate:
 - **Funzione commerciale** mq 1.950 di Slp: 1 unità da 1.000 mq di Slp (si assume una Superficie di Vendita di 750 mq) destinata al settore alimentare, diverse unità per complessivi 950 mq di Slp destinati al settore non alimentare (3 unità da 200 mq di Slp (una destinata a ristorazione) 5 unità da 70 mq.

- **Asilo** mq 178,00 di Slp;
- **Fitness** mq 300,00 di Slp;
- **Residence** mq 2.500 di Slp.

FUNZIONE	SLP [mq]
Residenza	22.449
Commerciale	1.950
Asilo	178
Fitness	300
Residence	2.500
Totale	27.377

Tabella 12 – Riepilogo delle Slp previste nel P.A.



Figura 28 – Masterplan dell'intervento

4.5 ACCESSI E PERCORSI VEICOLARI

Al fine di definire l'impatto dell'intervento previsto sulla rete è necessario definire i percorsi veicolari di accesso all'area per la componente residenti, addetti e clienti.

L'accessibilità all'area di intervento avviene da Via Monte Grappa ed in particolare il traffico indotto dal centro di Monza giungerà all'area da Via Borgazzi e quindi Via Toniolo (sottopasso ferroviario) mentre gli attratti dalle zone periferiche giungeranno da Via Carnia e dalla rotatoria a sud del comparto.

I punti di accesso alla viabilità interna dell'area di trasformazione sono localizzati su via Monte Grappa e Su Via Val d'Ossola, si configurano tutti a doppio senso di marci, come riassume l'immagine seguente.



Figura 29 – Localizzazione dei punti di accesso

L'intersezione Via Toniolo / Via Monte Grappa risulta il punto principale di accesso al P.A.. La sua configurazione allo stato attuale presenta condizioni di scarsa visibilità per i veicoli provenienti da Via Toniolo che si apprestano a compiere la manovra di svolta a sinistra in Via Monte Grappa.

I rilievi di traffico hanno evidenziato che i veicoli, che allo stato di fatto compiono tale manovra sono un numero esiguo, mentre nello scenario di intervento l'intersezione diventerà il punto principale di accesso al nuovo comparto con un conseguente aumento sia dei veicoli che compiono la suddetta manovra sia di quelli in transito in direzione nord da Via Monte Grappa (manovra di conflitto).

Al fine risolvere la situazione sopra descritta le analisi modellistiche condotte hanno considerato la seguente configurazione (schematizzata nell'immagine seguente):

- divieto di svolta a sinistra da Via Toniolo in Via Monte Grappa;
- i veicoli provenienti da Via Toniolo e destinati all'area di trasformazione dovranno proseguire seguendo la strada fino alla rotatoria a sud ed effettuare l'inversione di marcia per raggiungere l'area.

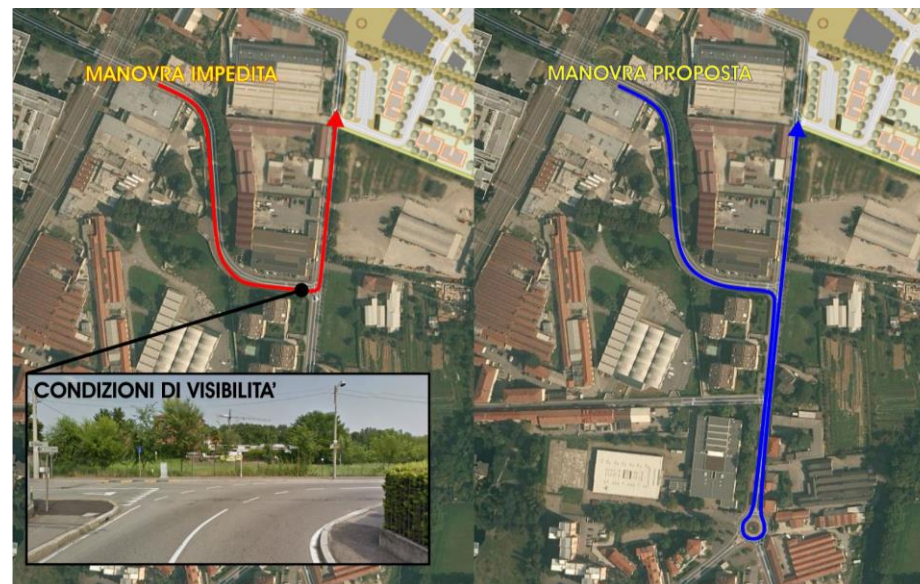


Figura 30 – Schema di accesso al comparto

Le immagini seguenti mostrano i percorsi di accesso all'area.

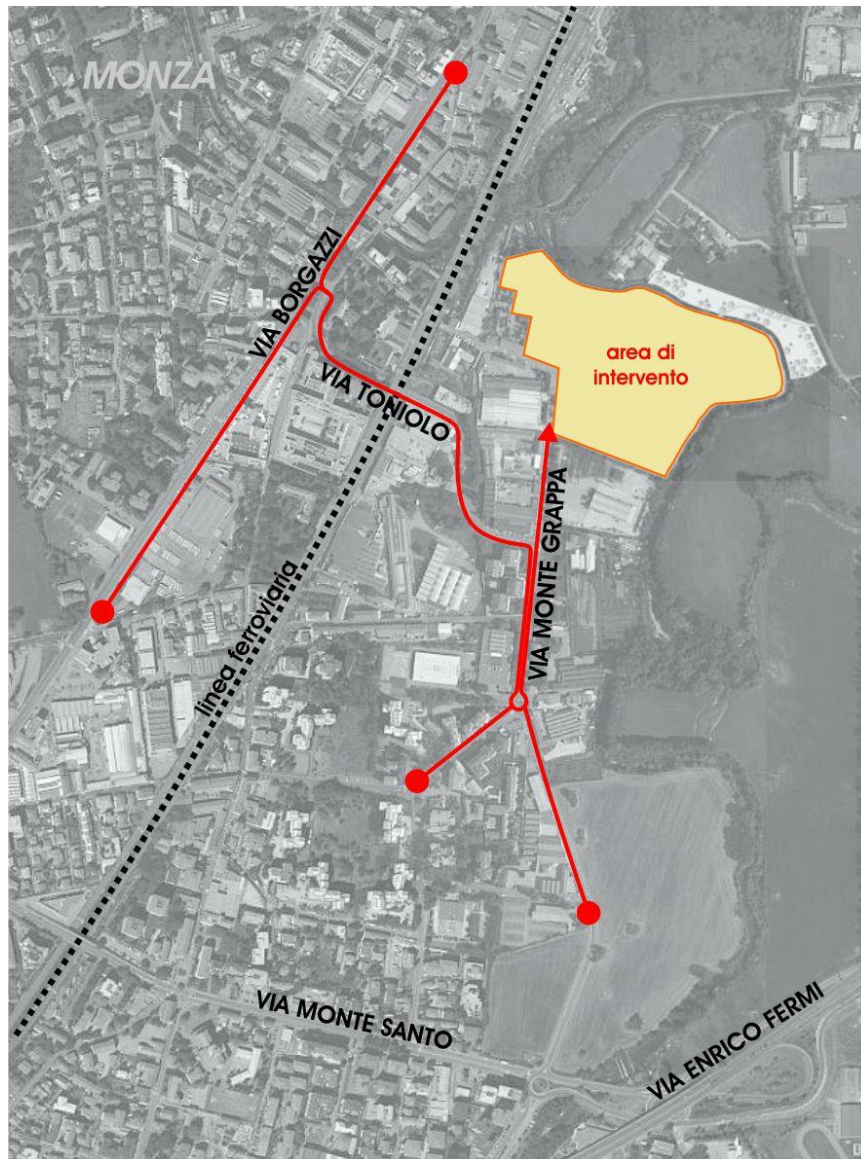


Figura 31 – Percorsi veicolari in ingresso

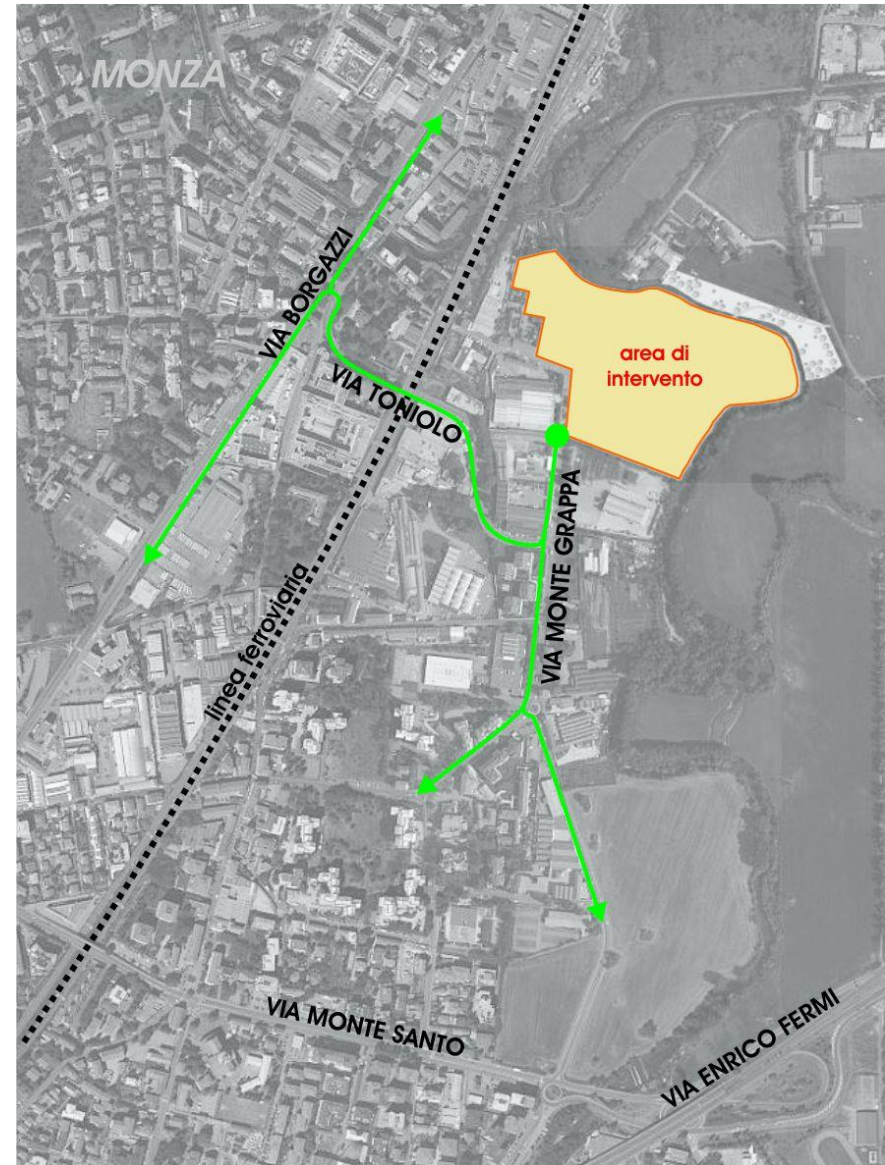


Figura 32 – Percorsi veicolari in uscita

4.6 STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO

Il processo di stima del traffico indotto dal Piano Integrato di Intervento oggetto di studio considera la SLP prevista per ogni tipologia di funzione insediata come dato di partenza e, attraverso i criteri contenuti nelle **“Linee guida per la valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità” – Allegato A al PTCP di Monza** si provvede alla definizione del numero di veicoli attratti / generati dal comparto considerando l’ora di punta serale della giornata feriale.

Il Programma Integrato di Intervento oggetto del presente studio, prevede la realizzazione di una Slp complessiva pari a 27.377 mq suddivisa nel seguente mix funzionale:

- **Residenza** mq. 22.449 di Slp;
- Funzioni integrative così organizzate:
 - **Funzione commerciale** mq 1.950 di Slp: 1 unità da 1.000 mq di Slp (si assume una Superficie di Vendita di 750 mq) destinata al settore alimentare, diverse unità per complessivi 950 mq di Slp destinati al settore non alimentare (3 unità da 200 mq di Slp (una destinata a ristorazione) 5 unità da 70 mq.
 - **Asilo** mq 178,00 di Slp;
 - **Fitness** mq 300,00 di Slp;
 - **Residence** mq 2.500 di Slp.

La stima del traffico indotto è stata effettuata in relazione sia all’ora di punta della mattina che all’ora di punta della sera. Di seguito vengono esplicitati i parametri utilizzati.

4.6.1 TRAFFICO INDOTTO DALLA FUNZIONE RESIDENZA

La stima dei veicoli aggiuntivi generati ed attratti dall’intervento considerando gli edifici aventi funzione residenziale è stata effettuata utilizzando i parametri previsti all’interno dell’“Allegato A del PTCP di Monza e Brianza, ai sensi della PR 12/2005”, che al punto 5, detta le “Linee guida per la valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità”:

- Slp complessiva 22.449 mq;
- 1 residente ogni 50 mq di slp;
- 476 residenti stimati;

- il 60% dei residenti è considerato “attivo” e genera uno spostamento sistematico nelle fasce orarie di punta;
- 80% dei residenti attivi utilizza l’auto (considerando il parametro più cautelativo in relazione alla qualità del servizio di Trasporto pubblico presente nell’area);
- 1,2 persone/veicolo (coefficiente di occupazione delle auto).
- Ora di punta del mattino: 90% spostamenti in uscita e 10% spostamenti in ingresso;
- Ora di punta della sera: 60% spostamenti in ingresso e 10% in uscita.

Secondo i parametri sopracitati si determinano per l’ora di punta della mattina 179 spostamenti complessivi, di cui 161 originati e 18 destinati, mentre per l’ora di punta della sera 126 spostamenti complessivi, di cui 18 originati e 108 destinati.

4.6.2 TRAFFICO INDOTTO DALLA FUNZIONE COMMERCIALE

Per quanto riguarda la funzione commerciale all’interno del P.A. sono previsti 1.950 mq di Slp suddivisi nelle seguenti funzioni commerciali:

- 1 unità di 1.000 mq di Slp (Superficie di vendita pari a 750 mq) destinati al settore alimentare;
- 2 unità di 200 mq e 5 unità da 70 mq destinate al settore di vendita non alimentare;
- 1 unità di 200 mq destinata al servizio bar-ristorazione.

Ai fini della stima del traffico indotto verranno considerate le seguenti superfici:

- 750 mq di superficie di vendita destinati al settore merceologico alimentare;
- 750 mq di Slp, che considereremo ai fini cautelativi pari alla Superficie di vendita, destinati al settore merceologico non alimentare.

Per quanto riguarda la superficie destinata alla funzione ristorazione si considera che tale superficie non generi ulteriore indotto veicolare essendo tale funzione accessoria alle altre previste.

Per quanto riguarda l'ora di punta della mattina il traffico indotto dalla funzione commerciale sarà costituito dalla componente degli addetti.

Per questa componente di traffico i parametri stabiliti dalla Provincia di Monza e Brianza sono i seguenti:

- 1.950 mq slp totale prevista;
- 1 addetto ogni 60 mq di slp;
- Addetti organizzati su due turni di lavoro;
- 1 auto ogni addetto;
- il 60% degli spostamenti avviene in ingresso.

Secondo i parametri sopracitati si determinano per l'ora di punta della mattina del giorno feriale 10 spostamenti totali in ingresso all'area.

In riferimento all'ora di punta della sera si considera quale componente di traffico indotto quella relativa ai clienti ed in particolare i parametri forniti dalle linee guida del PTCP sono i seguenti.

Le tabelle seguenti riportano i coefficienti per la stima del traffico indotto dalle due tipologie merceologiche. La somma del traffico determinato per la funzione alimentare e non alimentare determina l'indotto complessivo. La ripartizione per quanto riguarda la quota in ingresso ed in uscita verrà effettuata secondo quanto indicato nella d.g.r. VIII/5054 del 27/08/2007.

Superficie di vendita alimentare (mq)	Veicoli ogni mq di superficie di vendita alimentare	
	Venerdì	Sabato-Domenica
150-2.500	0,20	0,25
2.501-6.000	0,10	0,14
> 6.000	0,03	0,03

Tabella 13 – Veicoli attratti/generati ogni mq di superficie di vendita alimentare

Superficie di vendita non alimentare (mq)	Veicoli ogni mq di superficie di vendita non alimentare	
	Venerdì	Sabato-Domenica
150-2.500	0,09	0,15
2.501-12.000	0,06	0,12
> 12.000	0,04	0,04

Tabella 14 – Veicoli attratti/generati ogni mq di superficie di vendita non alimentare

In riferimento ai parametri riportati nella tabelle e considerando il 60% degli spostamenti in ingresso e il 40% in uscita si determinano nell'ora di punta serale 218 spostamenti complessivi, di cui 87 originati e 131 destinati.

4.6.3 TRAFFICO INDOTTO DALLA FUNZIONE RICETTIVA

La stima dei veicoli aggiuntivi generati ed attratti dalla struttura ricettiva è stata effettuata utilizzando i parametri previsti all'interno dell'“Allegato A del PTCP di Monza e Brianza, ai sensi della PR 12/2005”, che al punto 5, detta le “Linee guida per la valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità”:

- slp 2.500 mq;
- 1 camera ogni 45 mq di Slp;
- 1 auto (cliente) per camera;
- Ora di punta della mattina: 0% spostamenti in ingresso e 50% spostamenti in uscita;
- Ora di punta della sera: 10% spostamenti in ingresso e 0% spostamenti in uscita.

Secondo i parametri sopracitati si determinano per l'ora di punta della mattina del giorno feriale 28 spostamenti totali in uscita dal comparto ricettivo, mentre per l'ora di punta della sera 6 spostamenti in ingresso.

Per quanto riguarda la componente addetti, come indicato anche nelle linee guida, non si considerano spostamenti nelle ore di punta della giornata.

4.6.4 TRAFFICO INDOTTO DALLA FUNZIONE RICREATIVA (FITNESS)

Per la stima del traffico indotto dalla funzione Ricreativa Fitness si considerano parametri desunti dall'osservazione di strutture simili e riassunti di seguito:

- slp 300 mq;
- 1 cliente ogni 20 mq;
- 50% utilizzo dell'auto;
- 1,1 coefficiente di riempimento dei veicoli;

Nell'ora di punta della mattina l'indotto veicolare della componente clienti è considerabile trascurabile, mentre per quanto riguarda l'ora di punta serale si considera il 20% degli spostamenti in ingresso ed in uscita.

Secondo i parametri sopracitati si determinano per l'ora di punta della sera 2 spostamenti in ingresso e 2 in uscita.

Per quanto riguarda questa funzione si considera che la componente addetti non effettua gli spostamenti nelle ore di punta, in quanto già presenti in struttura.

4.6.5 TRAFFICO INDOTTO DALL'ASILO

Per quanto riguarda tale funzione si considera l'indotto veicolare trascurabile considerando che gli orari di funzionamento della struttura non coincidono con le ore di punta della giornata ed inoltre il bacino degli utenti sarà principalmente quello dei residenti nei quartieri residenziali nelle vicinanze. Inoltre solitamente i movimenti legati all'accompagnamento all'asilo dei bambini al mattino avvengono modificando leggermente gli spostamenti casa-lavoro già considerati presenti sulla rete.

4.6.6 CONFRONTO DEL IL TRAFFICO INDOTTO

La stima del traffico indotto è stata effettuata in relazione sia all'ora di punta della mattina che della sera. Al fine di determinare lo scenario più critico della rete viabilistica vengono ora confrontati i valori di traffico generato/attratto per i due momenti del giorno feriale.

La tabella seguente riporta i valori di traffico indotto per le funzioni presenti nel P.A. per l'ora di punta della mattina e della sera.

FUNZIONE	COMPONENTE	Ora di Punta della MATTINA			Ora di punta della SERA		
		ORIGINATI	DESTINATI	TOTALE	ORIGINATI	DESTINATI	TOTALE
Residenza	residenti	161	18	179	18	108	126
Commerciale	addetti	0	10	10	-	-	0
	clienti	-	-	0	87	131	218
Fitness	addetti	-	-	0	-	-	0
	clienti	-	-	0	2	2	4
Ricettivo	addetti	-	-	0	-	-	0
	clienti	28	0	28	0	6	6
Totale		189	28	217	107	247	354

Tabella 15 – Traffico indotto dalle funzioni del P.A.

Il grafico evidenzia che lo scenario più critico, con l'indotto veicolare maggiore, risulta quello dell'ora di punta serale.

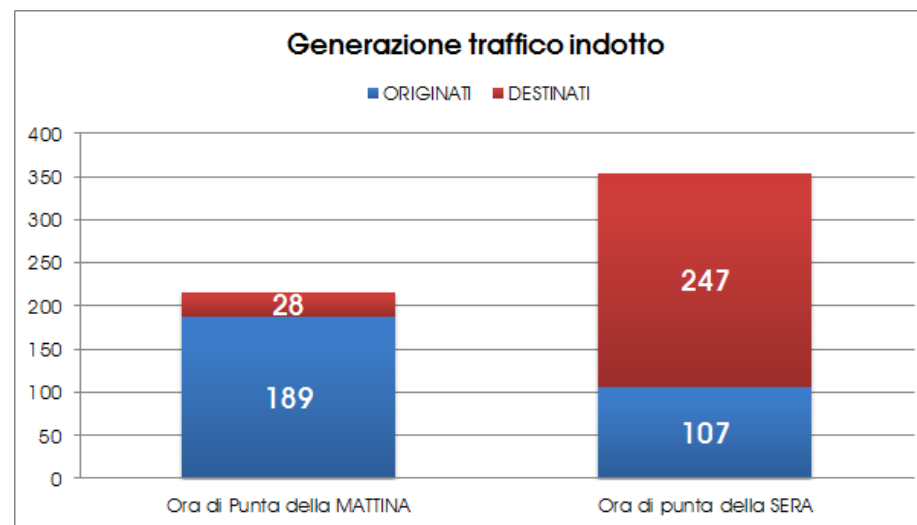


Grafico 2 – Confronto del traffico indotto dalle funzioni del P.A.

Nell'ora di punta serale gli spostamenti complessivi indotti dal P.A. risultano pari a 354 di cui 247 in ingresso all'area e 107 in uscita.

4.7 DEFINIZIONE DELLE DIRETTRICI E DEL BACINO D'UTENZA

Il traffico indotto dall'intervento in progetto deve essere caricato sulla rete viaria dell'area in esame al fine di stimare l'impatto sul regime di circolazione.

I flussi generati/attratti verranno assegnati alla rete supponendo che il suddetto flusso si ridistribuisca, come origini e destinazioni, in maniera coerente con il grado di accessibilità dell'area definito dalla rete viabilistica al contorno e delle caratteristiche dell'urbanizzato.

Sulla base dell'analisi della viabilità presente nella zona e delle condizioni di traffico è stato definito il bacino gravitazionale.

In coerenza con l'inquadramento viabilistico dell'area è possibile individuare le seguenti direttrici di accesso all'area di intervento:

- Diretrice A – Via Borgazzi sud;
- Diretrice B – Via Borgazzi nord;
- Diretrice C – Via Carnia;
- Diretrice D – Via Sabotino.

Il traffico indotto verrà ripartito sulle direttrici considerando il peso dell'attrattività di ciascuna di esse calcolata sulla base dei flussi in transito ricavati dall'analisi dello stato di fatto. La tabella e l'immagine seguenti riportano i pesi attrattori associati a ciascuna direttrice di accesso e uscita dall'area.

DIRETTRICE	FLUSSI HPS	%
A - Via Borgazzi sud	821	26%
B - Via Borgazzi nord	1353	43%
C - Via Carnia	663	21%
D - Via Sabotino	279	9%
	3116	100%

Tabella 16 – Identificazione delle direttrici di accesso



Figura 33 – Direttrici di accesso all'area

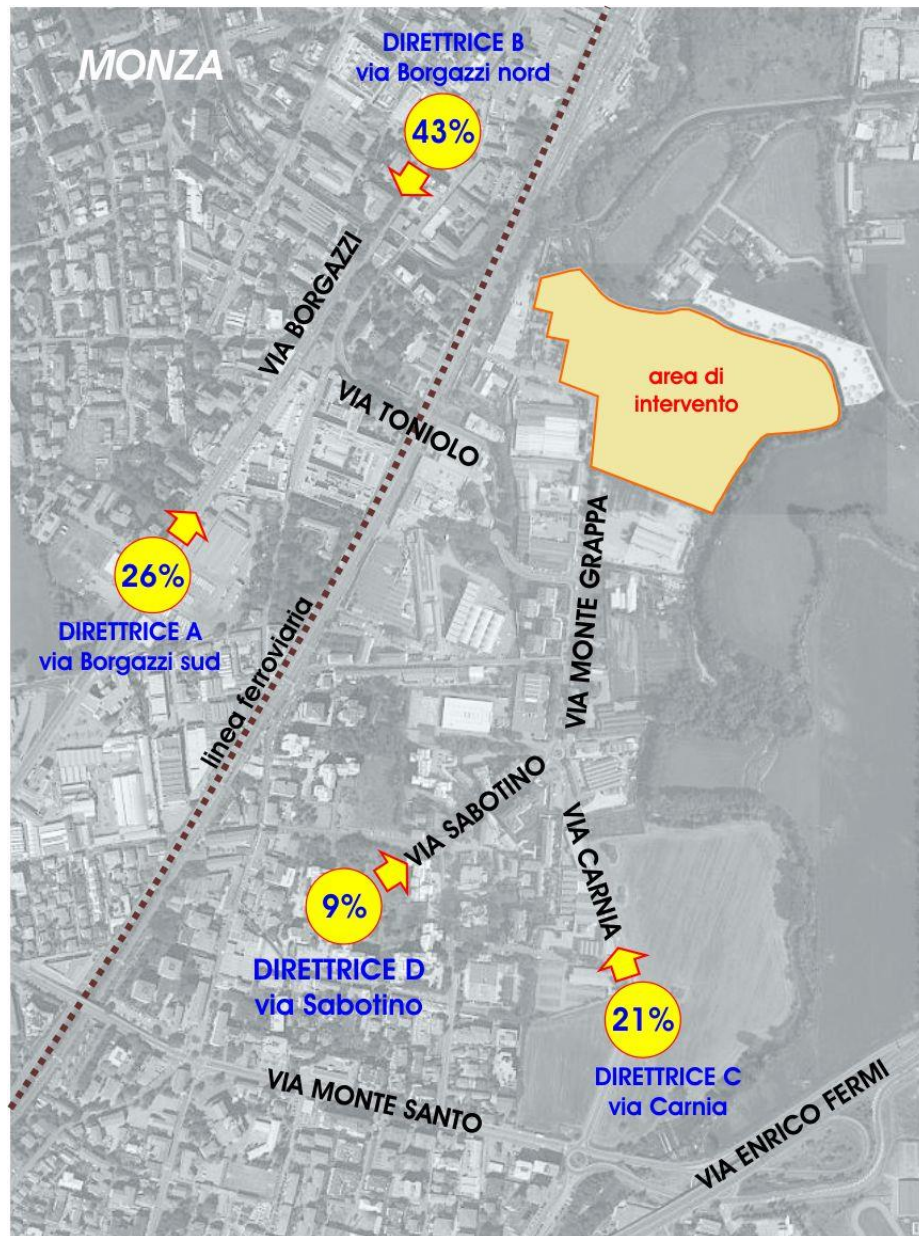


Figura 34 – Identificazione dei pesi delle direttrici

4.7.1 ASSEGNAZIONE DELL'INDOTTO SULLA RETE

Al fine di meglio esplicitare la ripartizione del traffico indotto dall'intervento sulla viabilità limitrofa si riportano di seguito in forma tabellare e grafica i flussi veicolari considerati sugli assi dell'area di studio considerata.

DIRETTRICE	FLUSSI HPS	PESO DIRETTRICE	SCI HPM		SCI HPS	
			ORIG	DEST	ORIG	DEST
A - Via Borgazzi sud	821	26%	50	7	28	65
B - Via Borgazzi nord	1353	43%	82	12	46	107
C - Via Carnia	663	21%	40	6	23	53
D - Via Sabotino	279	9%	17	3	10	22
	3116	100%	189	28	107	247

Tabella 17 – Ripartizione del traffico indotto sulle direttrici individuate

L'immagine seguente mostra i carichi aggiuntivi sulla rete analizzata relativi allo scenario più critico, ovvero l'ora di punta serale.

In particolare in risposta alla richiesta contenuta nel verbale della Conferenza di valutazione introduttiva VAS relativa al P.A. in oggetto, svoltasi in data 29 giugno 2015, si riporta di seguito in modo dettagliato il carico indotto su tutti gli archi ed in particolare su Via Monte Grappa.

Il traffico indotto stimato per l'ora di punta serale verrà ripartito secondo i pesi delle direttrici individuate. L'immagine seguente mostra i carichi aggiuntivi sulla rete analizzata.



Figura 35 – Flussi aggiuntivi sulla rete – Ora di punta serale

4.8 IDENTIFICAZIONE DELLO SCENARIO DI INTERVENTO

L'immagine seguente mostra i flussogrammi dell'ora di punta della sera relativi al carico complessivo dello scenario di intervento costituito dalla somma dei flussi esistenti sulla rete nello scenario attuale e di quelli generati dalle funzioni previste dal P.A..

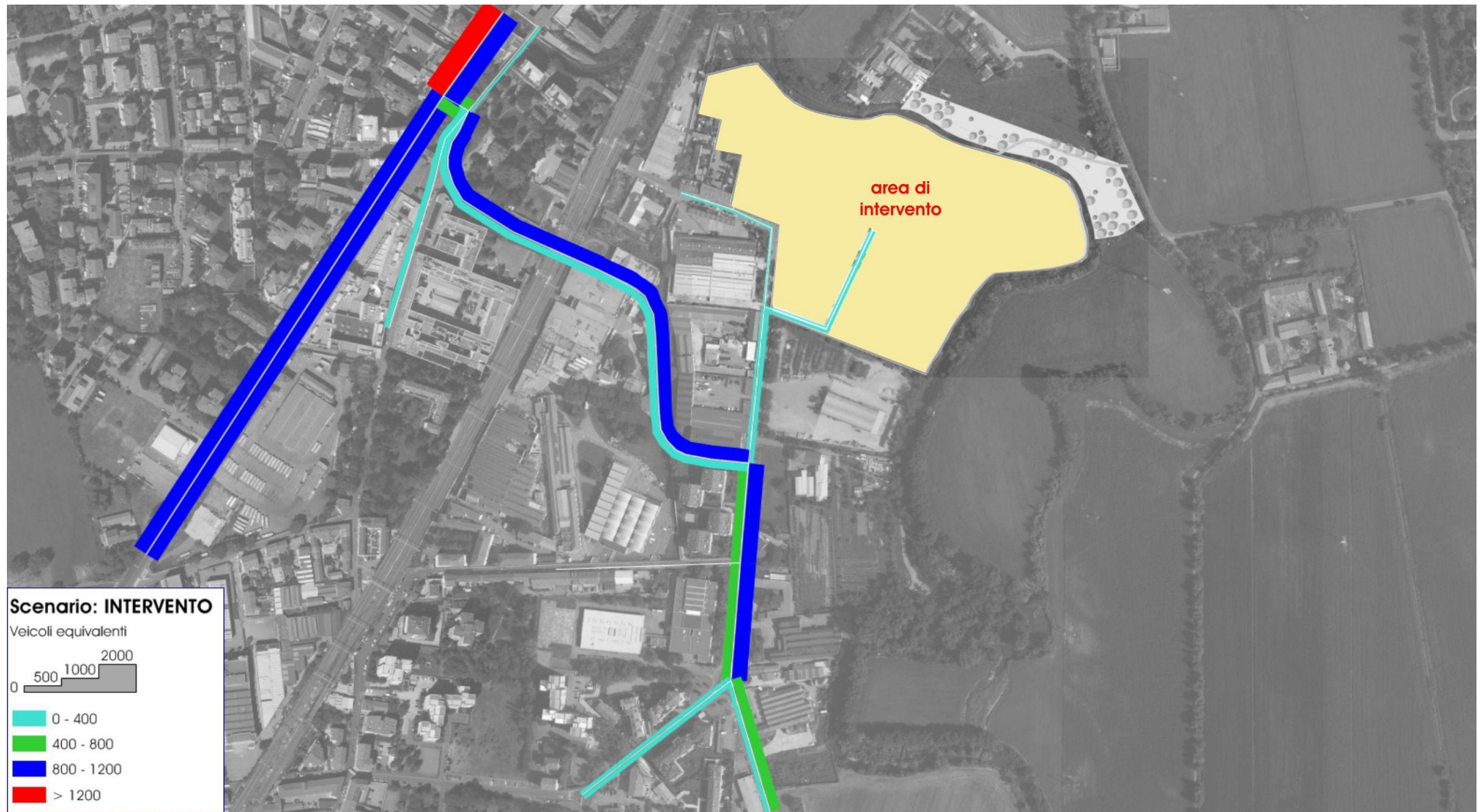


Figura 36 – Flussogramma Scenario di intervento – Ora di punta serale

5 ANALISI MICROMODELLISTICA

5.1 MODELLI DI MICROSIMULAZIONE

I modelli di microsimulazione rappresentano un valido strumento a disposizione di tecnici e decisori nel settore della mobilità, per valutare gli effetti delle scelte progettuali considerate e verificarne la sostenibilità.

Tali modelli consentono, in modo particolare, analisi di dettaglio delle soluzioni pianificate a livello locale, quali la verifica d'intersezioni siano esse regolate con semaforizzazioni, intersezioni a rotatoria, ecc.

Con l'uso di tali modelli è possibile fornire ai decisori:

- gli elementi quantitativi utili alla valutazione del deflusso veicolare, pedonale e ciclistico sulla rete viabilistica;
- le stime di dettaglio sulle lunghezze delle code, dei relativi perditempo, delle velocità medie e in sintesi delle prestazioni dei singoli componenti del sistema della viabilità;
- la visualizzazione del movimento delle singole componenti del traffico: pedoni, ciclisti, moto, veicoli di tutte le tipologie, sistemi di trasporto pubblico (bus, taxi, tram, treno).

Questi modelli vengono definiti di microsimulazione perché simulano il movimento di un singolo veicolo al quale vengono associate caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, velocità massima, accelerazione, ecc.) e relative al comportamento di guida dei conducenti.

Nel presente studio i modelli di microsimulazione sono utilizzati per spiegare la dinamica dei veicoli presenti nella rete, simulando il comportamento di ogni guidatore e le interazioni tra i mezzi.

In questo modo si descrive il funzionamento delle intersezioni e degli archi del grafo ad esse afferenti, sulla base dei parametri derivanti dalla dinamica dei veicoli (velocità, perditempo, numero di stop).

Le microsimulazioni condotte modellizzano accuratamente il traffico sulla rete viabilistica considerata caratterizzato da semafori, incroci, rotatorie, corsie di interscambio, ecc., e riescono a creare destinazioni diverse in funzione dell'obiettivo di ogni guidatore.

Rispetto ai modelli di macrosimulazione, i modelli di microsimulazione richiedono un'elevata quantità di dati di dettaglio, in quanto si devono fornire, per ogni istante simulato, informazioni relative alla posizione e alla velocità di ogni singolo veicolo.

Questo aspetto, insieme all'indiscutibile complessità computazionale, contribuisce a limitare l'uso dei modelli di microsimulazione ai casi in cui la rete stradale sia limitata ad aree circoscritte.

5.1.1 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE VISSIM

Nel presente studio le analisi micromodellistiche sulla rete viaria sono state svolte attraverso l'utilizzo del software: VISSIM.

VISSIM è un modello di simulazione microscopica della circolazione. La circolazione viene simulata tenendo conto delle differenti caratteristiche riguardanti la struttura delle corsie, la composizione del traffico, la regolazione della precedenza agli incroci e le prestazioni dei veicoli del traffico privato come di quelli del trasporto collettivo. Con VISSIM si possono valutare differenti modi di gestione del traffico attraverso la descrizione qualitativa e quantitativa della circolazione stessa.

La duttilità del programma consente un'ampia gamma di applicazioni, che vanno dall'analisi di capacità di nodi complessi, alla verifica di impianti semaforici attuati e coordinati, passando attraverso studi di fattibilità relativi alla coesistenza di diversi sistemi di trasporto in aree promiscue.

Il modello dei flussi di traffico, basato sull'approccio microscopico, riproduce il comportamento di un singolo veicolo o di un gruppo di veicoli, che devono seguire un veicolo di testa su una stessa traiettoria (car-following) e il comportamento dei veicoli nelle situazioni di cambio di corsia (lane change).

Le basi teoriche su cui poggia il software VISSIM si rifanno al modello di percezione psicofisica di Wiedemann. Il concetto di base di questo modello consiste nel fatto che il conducente di un veicolo più rapido comincia a frenare nel momento in cui egli tocca la sua soglia individuale di percezione. Dal momento che non è in grado di stimare con esattezza la velocità del veicolo che lo precede, la velocità del suo veicolo diminuisce al di sotto di questa, e ciò ha per conseguenza un'accelerazione dopo il superamento della sua soglia di percezione. Ne risulta una successione di lievi azioni di accelerazione e decelerazione.

Riassumendo schematicamente quanto detto, si assume che il conducente possa trovarsi in una delle seguenti modalità di guida:

- **Guida libera:** non vi sono influenze dovute a veicoli che lo precedono. In questa modalità il conducente cerca di raggiungere e mantenere la propria velocità desiderata. In realtà, la velocità

nella guida libera non può essere mantenuta costante, ma oscilla attorno alla velocità desiderata.

- **Approccio:** processo di adattamento della velocità del conducente alla minore velocità del veicolo precedente. Nell'avvicinarsi, un conducente applica una decelerazione tale che la differenza di velocità dei due veicoli è uguale a zero nel momento in cui egli raggiunge la sua distanza di sicurezza.
- **Accodamento:** il conducente segue il veicolo precedente senza una cosciente accelerazione o decelerazione. Egli mantiene la distanza di sicurezza in modo più o meno costante ma, a causa della difficoltà di controllo della velocità e di valutazione della distanza, la differenza di velocità oscilla attorno allo zero.
- **Frenata:** applicazione di una decelerazione medio-alta se la distanza scende al di sotto del valore di sicurezza desiderato. Questo può succedere se la macchina precedente cambia velocità improvvisamente, o se una terza macchina cambia corsia davanti al conducente osservato.

La simulazione del comportamento di un conducente su una carreggiata a più corsie, non tiene solamente conto dei veicoli che lo precedono, bensì anche di quelli posti sulle corsie vicine. Per quanto concerne il cambio di corsia il software considera:

- Cambio corsia necessario per restare su un proprio itinerario stabilito a priori;
- Scelta della corsia libera nel caso di più corsie libere a disposizione.

Il comportamento di ogni singolo utente è condizionato inevitabilmente dalle caratteristiche tecnico – prestazionali dei veicoli che conduce. In questa ottica non si deve parlare di un'entità conducente, ma di un binomio conducente – veicolo.

Le caratteristiche che determinano l'unità conducente – veicolo possono essere classificate in tre categorie:

1. Specifiche tecniche del veicolo:
 - lunghezza del veicolo;
 - velocità massima;
 - accelerazione;
 - posizione istantanea del veicolo nella rete;
 - velocità e accelerazione istantanea del veicolo.

2. Comportamento dell'unità conducente – veicolo:
 - limiti psicofisici di percezione del conducente (capacità di stima, percezione della sicurezza, disposizione ad assumere dei rischi);
 - memoria del conducente;
 - accelerazione in funzione della velocità attuale in rapporto alla velocità desiderata.
3. Interazione tra più unità conducente – veicolo:
 - rapporti fra un determinato veicolo e i veicoli che lo precedono e che lo seguono nella stessa corsia e nelle corsie vicine;
 - informazioni riguardanti l'arco di strada utilizzata;
 - informazioni concernenti l'impianto semaforico più vicino.

Ponendosi quale obiettivo la simulazione del traffico, ovvero la creazione di uno scenario quanto più vicino alla realtà, si deve cercare di ricostruire la natura stocastica del fenomeno. Ciò implica la necessità di fornire anche questa variabilità nel modello.

Per questi motivi, prima ancora di creare la rete, è necessario impostare una serie di funzioni di distribuzione delle quantità in gioco inerenti agli aspetti sin qui elencati. In relazione alle specifiche tecniche del veicolo è necessario definire:

- una funzione di accelerazione e decelerazione dei veicoli;
- una funzione di distribuzione delle velocità desiderate;
- una funzione di distribuzione del peso;
- una funzione della potenza del veicolo.

Definito l'andamento di queste funzioni, le si associa ai differenti tipi di veicoli presenti nel database, che si differenziano per larghezza, lunghezza, tasso di occupazione, tipologia (auto, mezzi pesanti, autobus ecc...).

Una vasta gamma di parametri aggiuntivi completano la definizione del modello dal punto di vista comportamentale e stocastico, e possono influenzare sensibilmente i risultati della simulazione.

Il passo successivo è quello di definire la rete, il cui elemento base è un arco stradale unidirezionale ad una o più corsie. Una rete di trasporto di VISSIM viene implementata attraverso l'inserimento di dati statici, che restano invariati durante la simulazione, e di dati dinamici, contenenti tutte le informazioni relative alle simulazioni di traffico.

I dati dinamici sono anch'essi indispensabili nel caso di simulazione della circolazione del traffico e riguardano:

- i flussi veicolari, espressi come numero di veicoli in un intervallo di tempo specificato; per ogni flusso in ingresso è possibile definire la composizione del traffico, e ciò in termini di percentuale di mezzi pesanti, di velocità consentite per le diverse componenti, nonché la distribuzione delle lunghezze dei veicoli industriali;
- la definizione degli itinerari, attraverso la specifica della sequenza di archi da utilizzare, il tipo di veicolo che utilizza l'itinerario stesso e il relativo valore di flusso, definibile per differenti intervalli di tempo;
- le regole di precedenza, con l'indicazione della loro posizione e del valore relativo al distanziamento e agli intervalli di tempo minimi fra veicoli per modellizzare intersezioni senza segnaletica o svolte a sinistra permesse;
- i segnali di Stop, con l'indicazione del loro posizionamento;
- gli itinerari delle linee di Trasporto Pubblico, con gli orari di partenza e i tempi di salita/discesa dei passeggeri alle fermate.

5.1.2 PARAMETRI DI VALUTAZIONE

Per la valutazione delle condizioni di circolazione simulate sulla rete viabilistica si possono specificare:

- la posizione dei punti definiti per la registrazione puntuale del numero di veicoli e delle velocità medie per tipo di veicolo;
- gli itinerari su cui misurare i tempi di percorrenza, definiti per la registrazione del numero di veicoli transitati sull'itinerario specificato e del rispettivo calcolo del tempo di percorrenza (e del relativo perditempo);
- la posizione delle sezioni per il rilievo della coda (lunghezza minima, massima, media e numero di stop).

Una volta configurati i parametri di valutazione ed eseguita la simulazione della circolazione dei veicoli sulla rete, è possibile ricavare dal modello i seguenti risultati:

- Tempo di percorrenza su itinerari prefissati, definiti da una sezione di partenza ed una di destinazione: il TdP è quel tempo medio che intercorre tra l'istante di attraversamento della sezione di partenza e quello di attraversamento della sezione di destinazione.

- Perditempo, definito come la differenza tra il tempo effettivo e quello teorico impiegato da un veicolo per percorrere gli itinerari sui quali vengono calcolati i tempi di percorrenza.
- Accodamenti definiti, attraverso il loro valore minimo, medio e massimo: questo indice è influenzato da una velocità iniziale ed una finale impostata dal modellatore, che delimitano il range di velocità per considerare un veicolo "in coda". Ad esempio, fissando una $v_{min} = 5$ km/h e $v_{max} = 10$ km/h, un flusso veicolare la cui velocità scende al di sotto dei 5 km/h è visto dal modello come una coda e, nel momento in cui la velocità riprende a salire superando il limite imposto di 10 km/h, il fenomeno di accodamento si considera concluso. Modificando tale range, è possibile rilevare fenomeni di rallentamento più o meno evidenti, anche senza uno stop fisico dei veicoli.

Le valutazioni sui risultati del modello di microsimulazione, per i diversi scenari modellizzati, vengono effettuate considerando i seguenti parametri:

- **il ritardo medio veicolare (perditempo):** definito un certo tronco stradale, si qualifica 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. Esso costituisce una misura del disagio e del costo generalizzato a carico dell'utente che percorre quell'arco della rete.
- **la lunghezza degli accodamenti per le intersezioni analizzate:** vengono forniti i valori della lunghezza della coda massima e relativa al 95° percentile. In termini statistici la definizione di percentile può essere sintetizzata nel modo seguente: assegnata una certa variabile aleatoria, l'n-esimo percentile rappresenta quella misura al di sotto della quale ricade l'n % dei valori osservati. Trasponendo tale definizione in un ambito viabilistico, correlato al fenomeno degli incolonnamenti veicolari, è possibile affermare che la lunghezza delle code relativa al 95° percentile è quel valore che viene oltrepassato solo nel 5% dei casi osservati. In questo modo vengono esclusi eventi statistici particolari riconducibili all'aleatorietà del fenomeno piuttosto che ad una reale criticità riscontrabile sul campo;
- **il livello di servizio:** rappresentato da una lettera in una scala di valori che va da A ad F, dove A rappresenta il livello migliore in termini di prestazione della rete, secondo quanto prescritto

dall'Highway Capacity Manual, descrive in modo quantitativo il funzionamento di una intersezione.

Per quanto riguarda le **intersezioni semaforizzate**, in maniera generica, ad ogni livello di servizio è possibile associare le seguenti condizioni di circolazione:

- **LOS A:** caratterizzato da un limitato flusso di veicoli che entrano nell'intersezione, la maggior parte degli stessi arriva durante il periodo di verde e attraversano l'intersezione senza fermarsi;
- **LOS B:** caratterizzato da un flusso di veicoli ancora limitato, ma rispetto alla situazione che si verifica nel LOS A, si arrestano più veicoli;
- **LOS C:** in questo livello si potrebbero avere veicoli che non riescono ad attraversare l'intersezione dopo un ciclo semaforico; il numero di veicoli che si fermano inizia ad essere significativo anche se molti di essi attraversano l'intersezione senza fermarsi;
- **LOS D:** caratterizzato da un'elevata densità, molti veicoli si fermano, le code si smaltiscono lentamente e i tempi di attesa cominciano ad essere significativi;
- **LOS E:** caratterizzato da un flusso veicolare in arrivo all'intersezione elevato, le code si smaltiscono più lentamente e sempre più veicoli non riescono ad attraversare l'intersezione durante un ciclo semaforico;
- **LOS F:** caratterizzato da un flusso molto elevato, il tempo di smaltimento delle code è eccessivamente alto e molti veicoli non attraversano l'intersezione durante il ciclo semaforico;

Le **intersezioni non semaforizzate**, sono percepite con maggior incertezza da parte degli utenti, poiché il ritardo è meno determinabile rispetto alle intersezioni semaforizzate e questo può ridurre la tolleranza degli utenti rispetto ai tempi di attesa. In questa categoria vengono considerate anche le **intersezioni a rotatoria** che secondo l'HCM 2010, sono dotate di una procedura di calcolo dei ritardi molto simile a quella utilizzata nelle intersezioni a due e più braccia:

- **LOS A:** racchiude le situazioni con bassissimi ritardi, cioè minori di 10 sec/veicolo ed una riserva di capacità superiore ai 400 veicoli/ora;
- **LOS B:** caratterizzato da tempi di attesa ancora molto bassi compresi tra i 10 e i 15 sec/veicolo ed una riserva di capacità compresa tra i 300 e i 400 veicoli/ora;

- **LOS C:** descrive le situazioni con ritardo medio crescente e compreso tra 15-25 sec/veicolo. Il numero di veicoli che si fermano è significativo sebbene molti di essi possano ancora transitare per l'intersezione senza arrestarsi;
- **LOS D:** comprende tempi di attesa compresi tra 25 e 35 sec/veicolo. Gli utenti cominciano ad avvertire gli effetti della congestione;
- **LOS E:** caratterizzato da ritardi variabili tra i 35 e 50 sec/veicolo e dotato di una riserva di capacità molto bassa con valori al di sotto di 100 veicoli/ora;
- **LOS F:** comprende tempi di attesa per maggiori di 50 sec/veicolo. Si verificano situazioni in cui i flussi di traffico superano la capacità della corsia, si evidenziano notevoli ritardi e accodamenti in grado di produrre condizioni critiche di congestione. In questo livello si possono anche verificare problemi relativi alla sicurezza dovuti ai comportamenti dei veicoli sulla strada secondaria che scelgono tempi di immissione inferiori a quelli critici;

Nelle seguenti tabelle si riportano i valori di perditempo caratteristici per le intersezioni semaforizzate e non semaforizzate, relativi ai diversi livelli di servizio descritti:

Intersezioni Semaforizzate*	
LOS	Perditempo [sec]
A	< 10
B	10 - 20
C	20 - 35
D	35 - 55
E	55 - 80
F	> 80

*Fonte HCM 2010

Intersezioni NON Semaforizzate e Rotatorie*	
LOS	Perditempo [sec]
A	< 10
B	10 - 15
C	15 - 25
D	25 - 35
E	35 - 50
F	> 50

*Fonte HCM 2010

Tabella 18 – LdS Intersezioni Semaforizzate, Non Semaforizzate e Rotatorie

5.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Attraverso il modello di microsimulazione è stato indagato lo scenario di intervento descritto nei capitoli precedenti.

La rete analizzata attraverso il modello di microsimulazione è rappresentata nell'immagine seguente.



Figura 37 – Rete stradale simulata

Nel seguito verranno forniti i risultati in termini di livelli di servizio alle principali intersezioni della rete analizzata.

5.3 RISULTATI DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Mediante il modello di micro simulazione è stata indagata l'ora di punta serale in quanto quella di maggior carico. Sono state verificate le intersezioni rappresentative della rete indicate in figura e i singoli rami di approccio ad esse. I risultati ottenuti mediante il modello di microsimulazione in termini di Livello di Servizio vengono di seguito riportati per le principali intersezioni della rete di accesso al comparto.

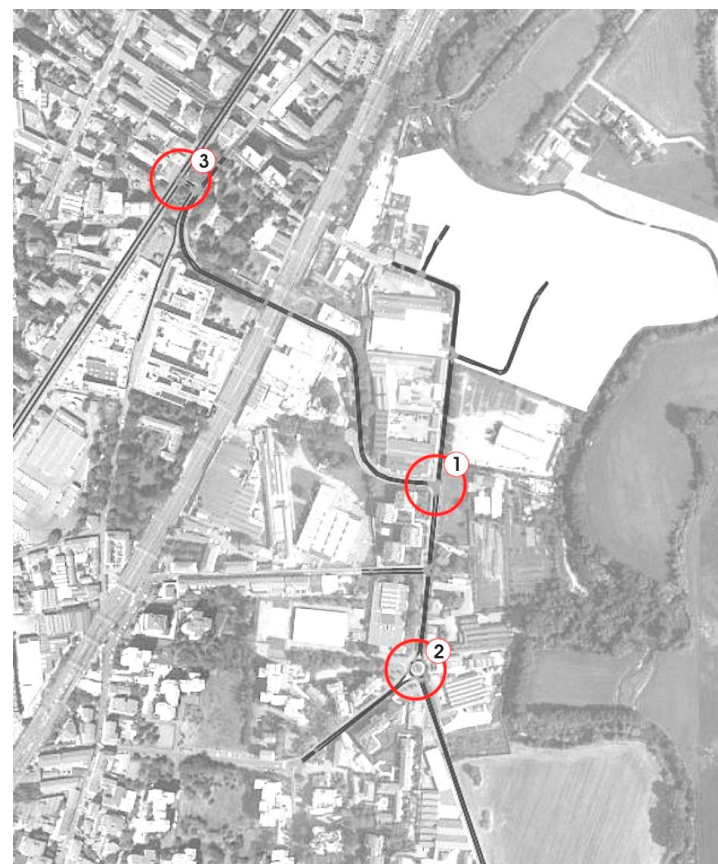


Figura 38 – Intersezioni analizzate

I livelli di servizio restituiti dal modello di simulazione relativi all'ora di punta serale sono riassunti nelle seguenti tabelle e grafici.

INTERSEZIONE 1: Via Monte Grappa / Toniolo		
<i>Approccio</i>	<i>Perditempo</i>	<i>LOS</i>
via Monte Grappa nord	13 sec	B
via Toniolo	0 sec	A
via Monte Grappa sud	0 sec	A
Perditempo complessivo	1 sec	A

Tabella 19 – Livello di servizio – Intersezione 1

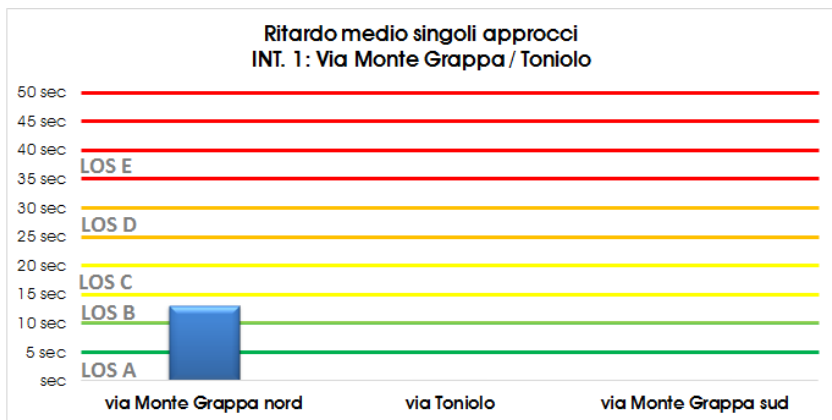


Grafico 3 – Ritardo medio ai singoli approcci – Intersezione 1

INTERSEZIONE 2: Via Monte Grappa / Sabotino / Carnia		
<i>Approccio</i>	<i>Perditempo</i>	<i>LOS</i>
via Monte Grappa	3 sec	A
via Sabotino	4 sec	A
via Carnia	9 sec	A
Perditempo complessivo	6 sec	A

Tabella 20 – Livello di servizio – Intersezione 2

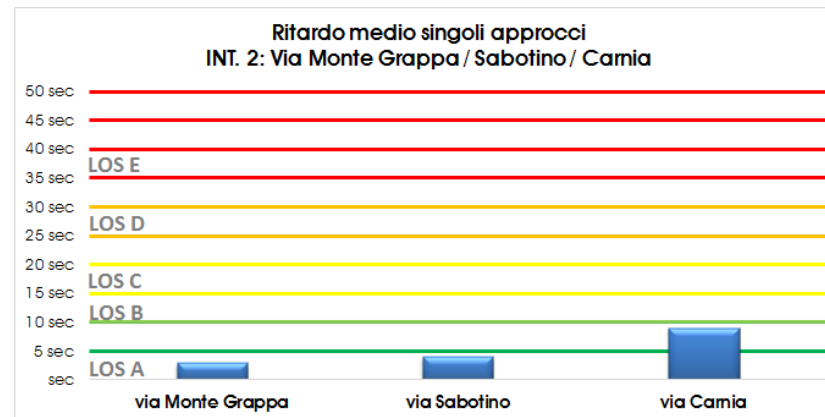


Grafico 4 – Ritardo medio ai singoli approcci – Intersezione 2

INTERSEZIONE 3: Via Borgazzi / Piazzetta Filicaia		
<i>Approccio</i>	<i>Perditempo</i>	<i>LOS</i>
via Borgazzi nord	6 sec	A
via Borgazzi sud	4 sec	A
Piazzetta Filicaia	9 sec	A
Perditempo complessivo	6 sec	A

Tabella 21 – Livello di servizio – Intersezione 3

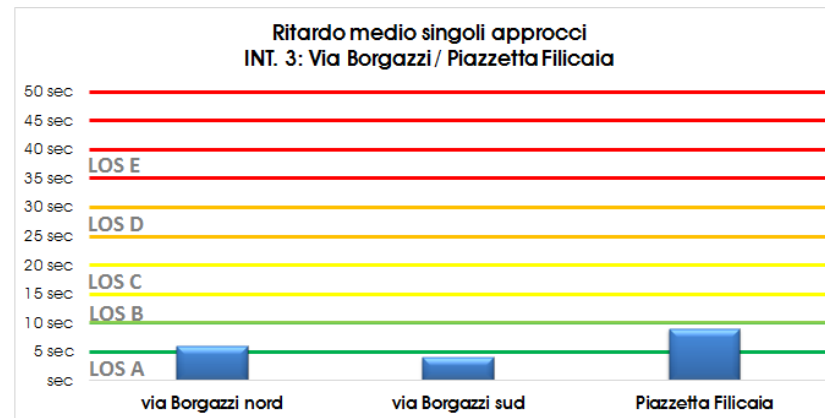


Grafico 5 – Ritardo medio ai singoli approcci – Intersezione 3

Le intersezioni mostrano buoni livelli di servizio con valori di perditempo inferiori a 10 secondi. Le condizioni di deflusso risultano buone su tutta la rete analizzata. Non si registra alcun fenomeno critico in grado di condizionare il transito dei veicoli.

Pertanto è possibile affermare che l'impatto indotto dall'intervento non condiziona il deflusso che rimane buono.

Si precisa che i risultati ottenuti per l'intersezione 3 dipendono anche dall'ottimizzazione della regolamentazione semaforica simulata in corrispondenza dell'intersezione tra Via Borgazzi e Via Guerrazzi a sud della stessa.

Di seguito si riportano i dettagli relativi al fenomeno degli accodamenti registrato in corrispondenza dei singoli approcci alle intersezioni dal modello di microsimulazione.

La lunghezza degli accodamenti proposti per ciascun ramo identifica il punto massimo registrato dal modello di simulazione sulla sezione considerata, mentre il grafico associato evidenzia la frequenza con cui tale fenomeno si manifesta all'interno dell'ora di punta: va sottolineato che i valori evidenziati delle code considerano anche i fenomeni di rallentamento (con velocità comprese tra i 5 e i 10 km/h) pertanto il valore proposto risulta indubbiamente maggiore rispetto all'effettivo accodamento che si viene a creare sulle sezioni indagate.

5.3.1 INTERSEZIONE 1 – VIA TONIOLO / VIA MONTE GRAPPA

L'intersezione 1, Via Toniolo / Via Monte Grappa, rappresenta il nodo di accesso alla nuova area di trasformazione.

Gli accodamenti che si verificano in corrispondenza dell'approccio Via Monte Grappa nord risultano di entità ridotta, la lunghezza media corrisponde a pochi veicoli in attesa, mentre gli episodi massimi che registrano lunghezza pari a 40 metri sono isolati durante l'ora simulata.

Sugli approcci Via Toniolo e Via Monte Grappa sud non si verificano accodamenti in quanto i veicoli hanno il diritto di precedenza su quelli che provengono da nord ed inoltre è stata impedita la manovra di svolta a sinistra ai veicoli provenienti da Via Toniolo eliminando i relativi punti di conflitto.

Nel seguito si riportano per ciascun approccio i grafici relativi all'andamento della coda e gli screenshot tratti dal modello relativamente all'istante di massima coda.

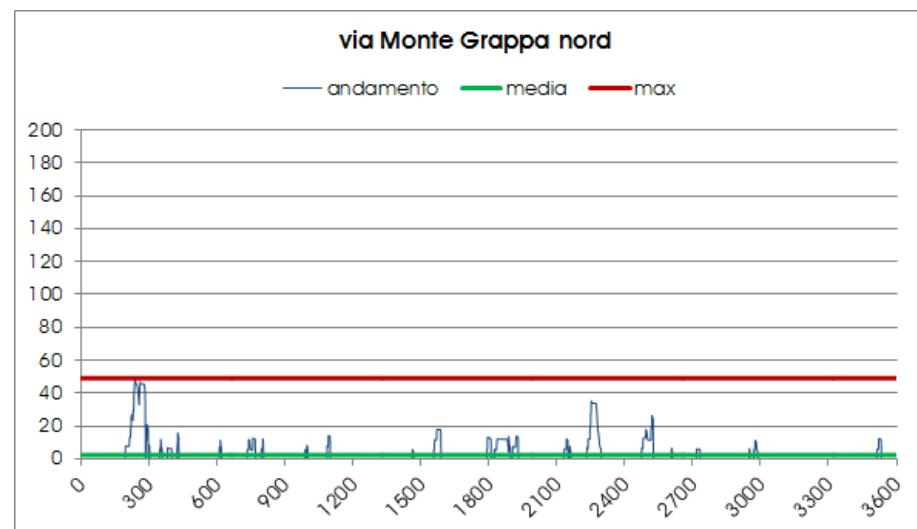


Grafico 6 – Andamento degli accodamenti – Int. 1 – Via Monte Grappa nord



Figura 39 – Via Monte Grappa nord – Episodio di coda massima registrato

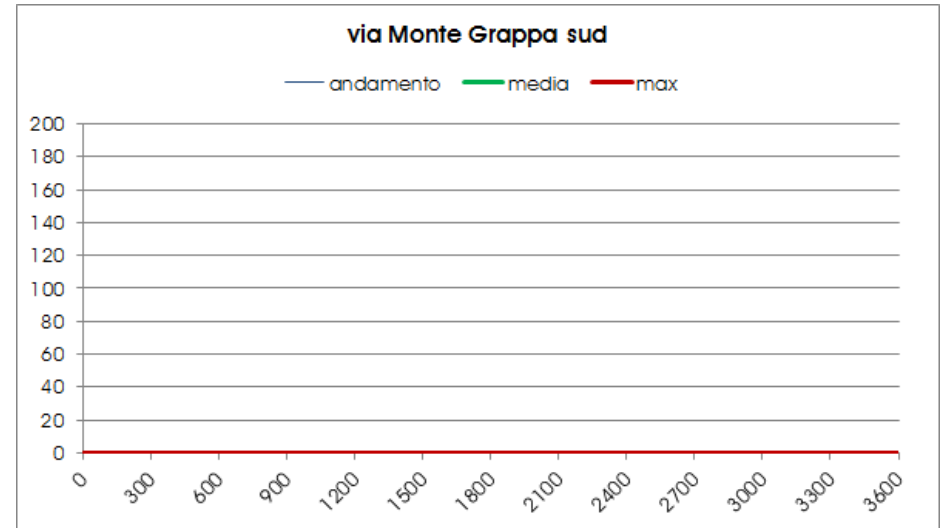


Grafico 8 – Andamento degli accodamenti – Int. 1 – Via Monte Grappa sud

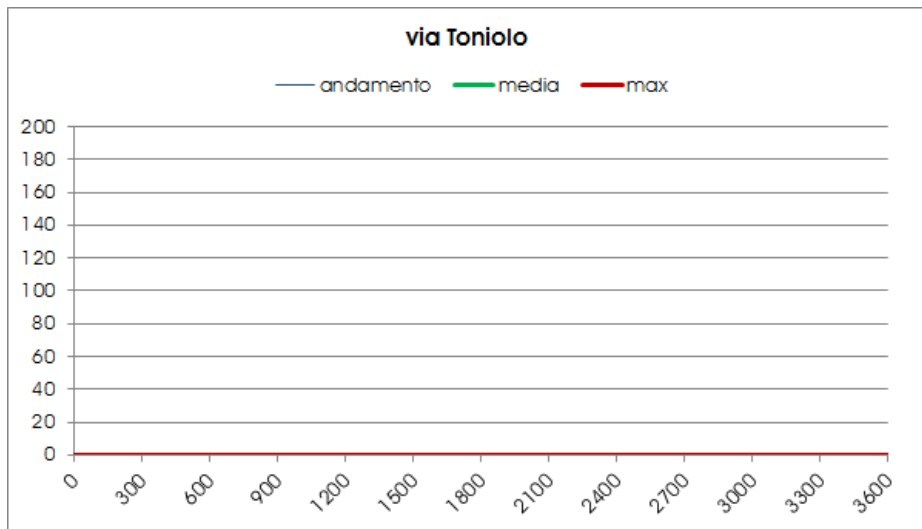


Grafico 7 – Andamento degli accodamenti – Int. 1 – Via Toniolo

5.3.2 INTERSEZIONE 2 – VIA MONTE GRAPPA / VIA SABOTINO / VIA CARNIA

L'intersezione 2, Via Monte Grappa / Via Sabotino / Via Carnia, è la rotatoria a sud del comparto che permette l'accesso allo stesso per i veicoli provenienti da sud di Monza e dalla viabilità principale ed inoltre essendo vietata la manovra di svolta a sinistra da Via Toniolo, all'intersezione più a nord, permette la manovra di torna indietro ai veicoli provenienti dal centro di Monza e destinati al nuovo comparto.

Gli accodamenti che si verificano in corrispondenza degli approcci risultano di lunghezza media limitata e i fenomeni in cui si raggiungono le lunghezze massime risultano isolati durante l'ora simulata pertanto non condizionano il buon deflusso veicolare.

Nel seguito si riportano per ciascun approccio i grafici relativi all'andamento della coda e gli screenshot tratti dal modello relativamente all'istante di massima coda.

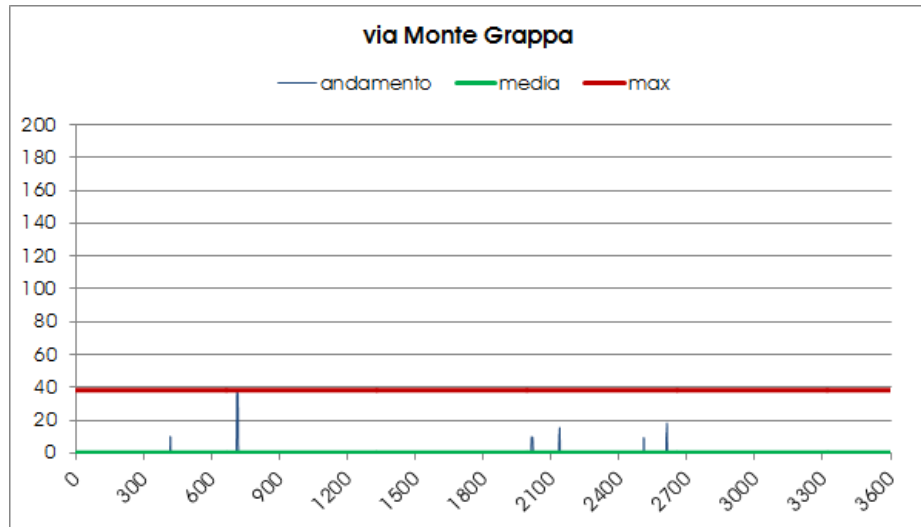


Grafico 9 – Andamento degli accodamenti – Int. 2 – Via Monte Grappa

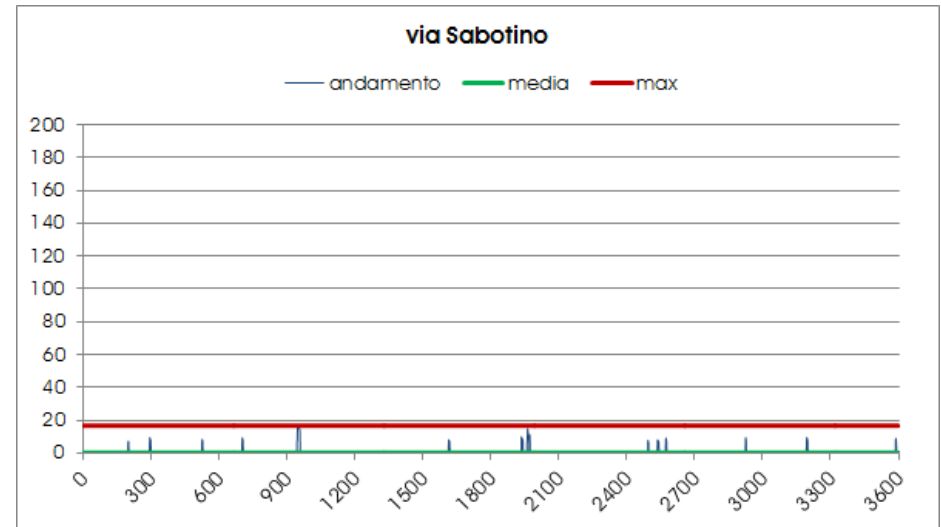


Grafico 10 – Andamento degli accodamenti – Int. 2 – Via Sabotino



Figura 40 – Via Monte Grappa – Episodio di coda massima registrato



Figura 41 – Via Sabotino – Episodio di coda massima registrato

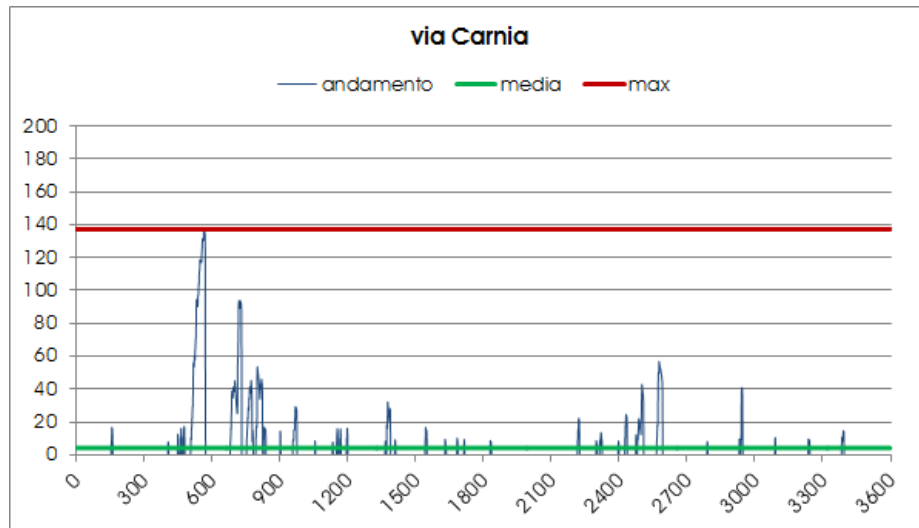


Grafico 11 – Andamento degli accodamenti – Int. 2 – Via Carnia



Figura 42 – Via Carnia – Episodio di coda massima registrato

5.3.3 INTERSEZIONE 3 – VIA BORGAZZI / PIAZZETTA FILICAIA

L'intersezione 3, Via Borgazzi / Piazzetta Filicaia, è l'intersezione che permette l'accesso all'area del P.A. ai veicoli che provengono da Monza lungo la viabilità principale costituita dall'asse viario Via Borgazzi.

Gli accodamenti che si verificano in corrispondenza degli approcci risultano di lunghezza media limitata ad una decina di metri e i fenomeni in cui si raggiungono le lunghezze massime risultano isolati durante l'ora simulata pertanto non condizionano il buon deflusso veicolare.

Si precisa che i risultati ottenuti dipendono anche dall'ottimizzazione della regolamentazione semaforica simulata in corrispondenza dell'intersezione tra Via Borgazzi e Via Guerrazzi.

Nel seguito si riportano per ciascun approccio i grafici relativi all'andamento della coda e gli screenshot tratti dal modello relativamente all'istante di massima coda.

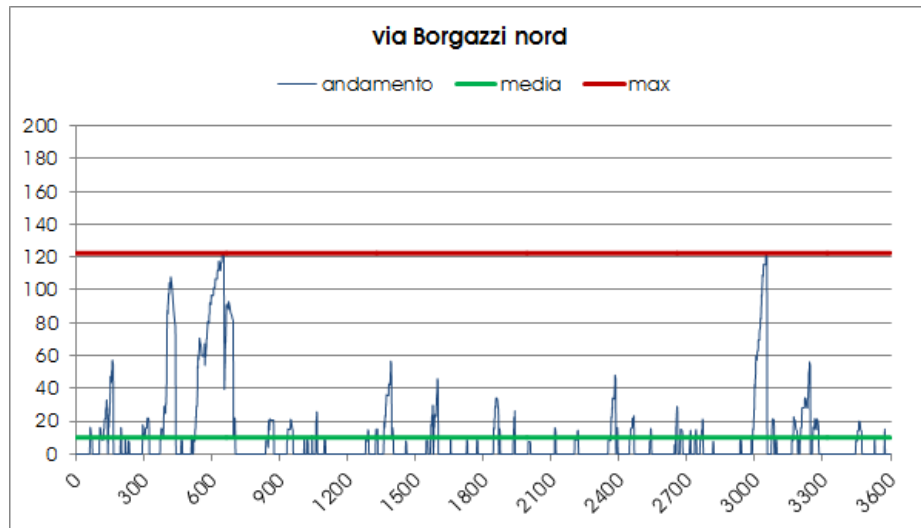


Grafico 12 – Andamento degli accodamenti – Int. 3 – Via Borgazzi nord

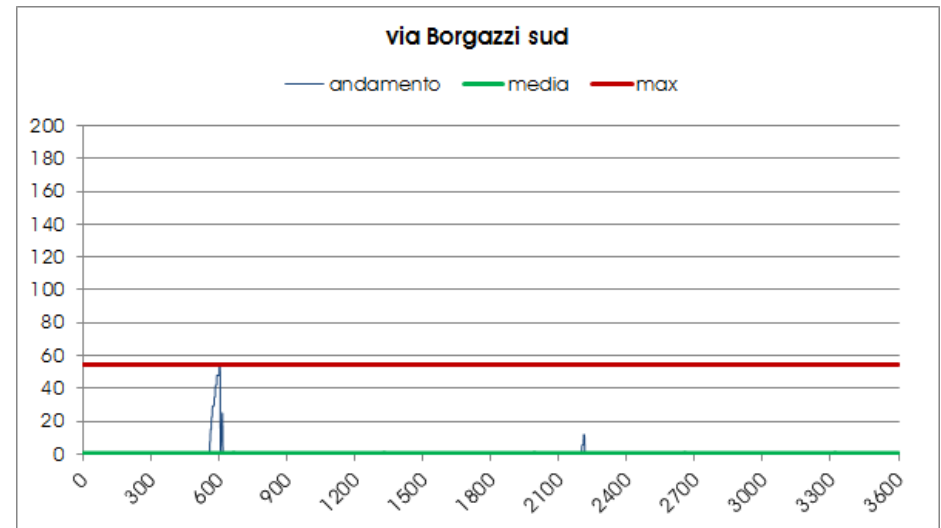


Grafico 13 – Andamento degli accodamenti – Int. 2 – Via Borgazzi sud



Figura 43 – Via Borgazzi nord – Episodio di coda massima registrato



Figura 44 – Via Borgazzi sud – Episodio di coda massima registrato

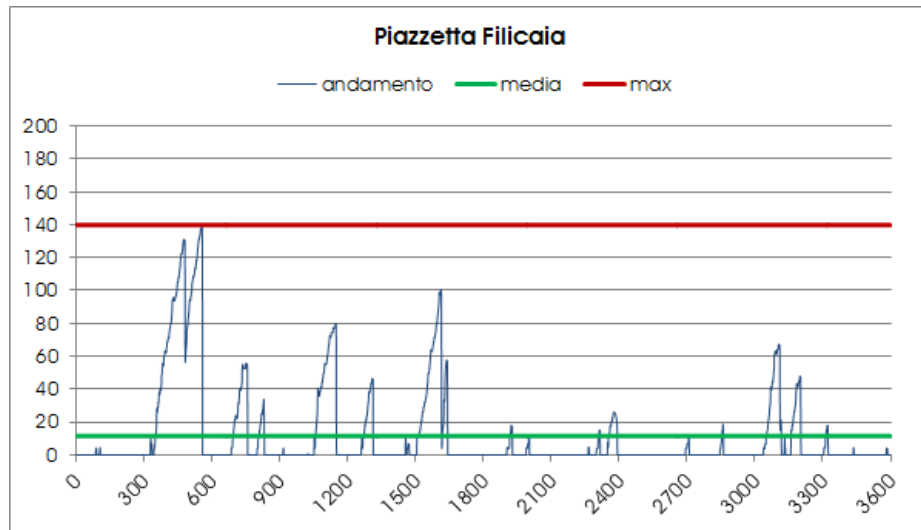


Grafico 14 – Andamento degli accodamenti – Int. 2 – Piazzetta Filicaia



Figura 45 – Piazzetta Filicaia – Episodio di coda massima registrato

6 VERIFICA DELLA DOTAZIONE DI SOSTA

La presente analisi della dotazione di sosta viene svolta prevalentemente da un punto di vista funzionale e non urbanistico (verifica standard); allo scopo di quantificare la domanda di sosta e verificare l' idoneità degli spazi previsti nel progetto.

La suddivisione del progetto in rapporto alle singole funzioni previste assume rilievo fondamentale per la stima dei flussi veicolari attratti/generati dalle singole attività, che andranno ad occupare le differenti aree di sosta.

Nel presente capitolo è analizzata la relazione tra offerta e domanda di sosta allo scopo di verificare il corretto dimensionamento delle aree parcheggio del progetto, a fronte della domanda di sosta massima ipotizzabile.

6.1 OFFERTA DI SOSTA PREVISTA DAL P.A.

Il P.A. prevede una limitata presenza di auto in superficie grazie alla realizzazione di ampi parcheggi interrati a disposizione dell'utenza delle varie funzioni. L'offerta di sosta si concentra infatti per la maggior parte al piano interrato lasciando una minima presenza di auto in sosta a raso lungo strada.

I parcheggi previsti dal P.A. risultano in totale 734 così articolati:

- 570 stalli al piano interrato:
 - 431 posti auto privati a servizio degli edifici residenziali (box);
 - 39 posti auto pertinenziali a servizio delle funzioni fitness ed asilo;
 - 150 posti auto pertinenziali a servizio della funzione commerciale;
- 164 stalli a raso asserviti all'uso pubblico:
 - 155 posti auto lungo strada;
 - 9 posti auto disabili.

Le immagini seguenti riportano graficamente la localizzazione delle aree di sosta previste dal P.A.

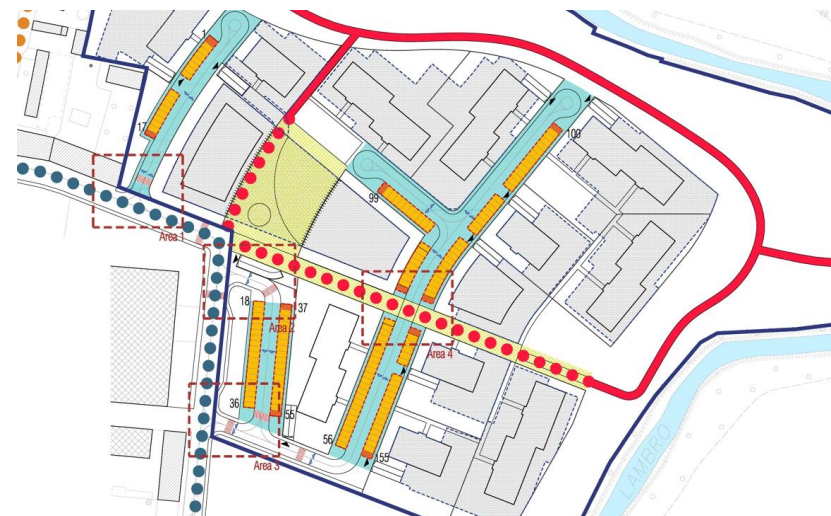


Figura 46 – Aree di sosta in superficie



Figura 47 – Aree di sosta interrata

6.2 DOMANDA DI SOSTA DELLE FUNZIONI PREVISTE DAL P.A.

Per quanto riguarda la domanda di sosta generata dalle funzioni previste dal P.A. si provvede nel seguito a descrivere i parametri di stima per l'ora di punta della sera ovvero più critiche per tali funzioni.

Inoltre essendo le aree di sosta collegate tra loro verrà considerata la sovrapposizione di tali funzioni determinando così la domanda di sosta complessiva che dovrà essere soddisfatta dall'offerta prevista.

6.2.1 DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE RESIDENZIALE - RESIDENTI

Il P.A. prevede la realizzazione di 22.449 mq di slp avente destinazione residenziale.

I posti auto a disposizione della funzione residenziale verranno realizzati interamente al piano interrato e saranno accessibili dalle rampe localizzate su viabilità pubblica.

Trattandosi di un contesto residenziale di alto profilo, il progetto prevede la realizzazione di 431 posti auto in box a fronte di 476 residenti stimati e 280 appartamenti. Il rapporto tra appartamenti e numero di posti auto risulta superiore a 1,5 posti auto ad alloggio. La dotazione di posti auto risulta quindi sufficiente a soddisfare la domanda potenziale.

6.2.2 DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE RESIDENZIALE - VISITATORI

Per quanto riguarda i visitatori della funzione residenziale si considera che generi un'auto ogni quattro appartamenti pertanto, considerando che nel P.A. verranno realizzati 280 alloggi, i visitatori si stimano pari a circa 70.

6.2.3 DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE ASILO

Per quanto riguarda l'ora di punta serale analizzata, la domanda di sosta generata sarà costituita principalmente dalle auto dagli addetti che

potenzialmente saranno ancora presenti all'interno della struttura. Prudenzialmente si ipotizza la presenza di circa 10 auto nei parcheggi.

6.2.4 DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE FITNESS

Per quanto riguarda la funzione fitness, vista anche la ridotta dimensione dell'attività, nell'ora di punta serale sono previsti arrivi legati principalmente ai residenti limitrofi; si stima quindi un movimento di veicoli, come indicato nell'apposito paragrafo, pari a circa 2 auto in ingresso e 2 auto in uscita.

A titolo cautelativo per l'analisi della domanda di sosta si considerano che tutti i veicoli generati dalla funzione rimangano in sosta durante l'ora di punta. Pertanto cautelativamente la domanda di sosta della funzione fitness nell'ora di punta risulta pari a 4 veicoli.

6.2.5 DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE RICETTIVA – RESIDENCE

Per quanto riguarda la funzione ricettiva, si può affermare che la domanda di sosta sarà costituita principalmente dagli ospiti che raggiungeranno la struttura nelle ore serali. Considerando la situazione più cautelativa si stima la presenza di 1 auto per ogni camera, ossia circa 55 auto in sosta lungo strada, nelle ore serali. Il numero totale di addetti previsti viene stimato in 0,24 addetti/stanza che possono essere ripartiti su due turni di lavoro; ne deriva che il numero di stalli potenzialmente occupati dai veicoli degli addetti è di 8.

6.2.6 DOMANDA DI SOSTA DELLA FUNZIONE COMMERCIALE

Per quanto riguarda la funzione commerciale, ovvero gli esercizi di vicinato che verranno realizzati al piede degli edifici residenziali, è possibile affermare che la domanda di sosta sarà principalmente costituita dagli addetti stimati mediante i parametri del PTCP vigente pari a 34 addetti (1 addetto ogni 60 mq di Slp) organizzati su due turni lavorativi. Si stima quindi la presenza di 17 auto nei parcheggi.

Per quanto riguarda i clienti è possibile ipotizzare che questi esercizi commerciali esauriscano il proprio bacino d'utenza nelle nuove residenze e altre funzioni presenti nell'area del P.A. e negli ambiti residenziali limitrofi. In particolare si considera che i clienti siano rappresentati da residenti, addetti

e visitatori delle funzioni presenti nel P.A. e nell'area limitrofa, la cui domanda di sosta risulta già soddisfatta nelle rispettive funzioni.

A titolo cautelativo si considera la stima dei flussi potenzialmente aggiuntivi generati ed attratti calcolata secondo i parametri previsti all'interno dell'“Allegato A del PTCP di Monza e Brianza, ai sensi della PR 12/2005”, che al punto 5, detta le “Linee guida per la valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità”.

Si considera inoltre un tempo di permanenza medio pari a 45 minuti.

Pertanto nell'ora di punta della sera la domanda di sosta può essere stimata in circa 100 veicoli.

6.3 VERIFICA DELLA SOSTA – ORA DI PUNTA DELLA SERA

La domanda complessiva di sosta per le funzioni asilo e fitness può essere stimata in circa 14 posti auto.

Dal momento che gli stalli disponibili per queste funzioni sono pari a 39, la domanda risulta pienamente soddisfatta dall'offerta di sosta.

Per quanto attiene alla funzione residenziale (visitatori) e ricettivo (clienti più addetti), si stima cautelativamente una domanda di sosta pari a circa 133 posti auto, a fronte di un'offerta di posti auto lungo strada pari a 155 (esclusi posti disabili). L'offerta di sosta risulta in grado di soddisfare la domanda.

La domanda di sosta stimata per la funzione commerciale (clienti + addetti) risulta pari a circa 117 posti auto. Gli stalli disponibili per questa funzione sono 150 ricavati nel piano interrato. La domanda risulta pienamente soddisfatta dall'offerta di sosta.

L'analisi condotta ha permesso di stimare per l'ora di punta serale una domanda di sosta pari a 256 stalli. Dal momento che l'offerta è pari a complessivi 344 stalli, è possibile affermare che nell'ora di maggior afflusso si stima una riserva di capacità di sosta pari al 25% circa.

In sintesi, si può dunque affermare che l'offerta di sosta in progetto risulta in grado di soddisfare la domanda generata mantenendo una adeguata riserva di posti auto. Dall'analisi dei dati espressi si attesta, complessivamente, il corretto dimensionamento dei parcheggi previsti.

7 CONCLUSIONI

Il presente studio ha valutato le possibili ricadute viabilistiche conseguenti alla realizzazione del Programma Integrato di Intervento "Area Ex Garbagnati", sito nell'area sud del Comune di Monza.

L'area è situata a ridosso della Via Val d'Ossola e confina a nord-est con il Lambro.



Figura 48 – Localizzazione dell'area oggetto di intervento

Il P.A. prevede la realizzazione di un complesso di edifici con Slp complessiva pari a 27.377 mq con prevalente funzione residenziale e altre funzioni integrative.

Il mix funzionale previsto può essere così schematizzato:

- **Residenza** mq. 22.449 di Slp;
- Funzioni integrative così organizzate:
 - **Funzione commerciale** mq 1.950 di Slp: 1 unità da 1.000 mq di Slp (si assume una Superficie di Vendita di 750 mq) destinata al settore alimentare, diverse unità per complessivi 950 mq di Slp destinati al settore non alimentare (3 unità da 200 mq di Slp (una destinata a ristorazione) 5 unità da 70 mq.

- **Asilo** mq 178,00 di Slp;
- **Fitness** mq 300,00 di Slp;
- **Residence** mq 2.500 di Slp.

Lo studio ha ricostruito lo scenario attuale relativamente all'attuale grado di accessibilità dell'area e alla offerta viabilistica e domanda di trasporto che transita sulla rete.

Al fine di conoscere gli impatti viabilistici indotti dall'attivazione del mix funzionale previsto sono stati stimati i veicoli che saranno attratti/generati dall'intervento secondo i parametri contenuti nelle "Linee guida per la valutazione di sostenibilità dei carichi urbanistici sulla rete di mobilità" – Allegato A al PTCP di Monza nell'ora di punta.

Complessivamente l'indotto veicolare stimato nell'ora di punta serale, risultata più penalizzante rispetto alla mattina, considera 354 spostamenti complessivi, di cui 247 in ingresso all'area e 107 in uscita.

La somma dei flussi veicolari attuali e di quelli stimati in riferimento al P.A. oggetto di analisi ha permesso di definire lo scenario di intervento di massimo carico sulla rete nell'ora di punta serale.

Attraverso un modello di microsimulazione sono state analizzate le principali intersezioni presenti nell'area di studio che garantiscono l'accesso all'area del P.A.. I risultati ottenuti hanno evidenziato livelli di servizio pari ad A in tutte le intersezioni con valori di perditempo medi veicolari inferiori a 10 secondi.

Le condizioni di deflusso risultano buone su tutta la rete analizzata. Non si registra alcun fenomeno critico in grado di condizionare il transito dei veicoli. Pertanto è possibile affermare che l'impatto indotto dall'intervento non condiziona il deflusso che rimane buono.

In conclusione ed in sintesi è possibile affermare la compatibilità dell'intervento previsto in riferimento all'assetto viario dell'area contermine.

8 INDICI

8.1 INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 – LOCALIZZAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO.....	5
FIGURA 2 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE – ACCESSIBILITÀ SU VASTA SCALA.....	7
FIGURA 3 – RETE VIARIA NELL'AREA CONTERMINI IL P.A.....	8
FIGURA 4 – ESTRATTO DELLA TAVOLA "A09 – MOBILITÀ" – AREA DI INTERVENTO.....	8
FIGURA 5 – REGOLAMENTAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE – RICOGNIZIONE DELLE INTERSEZIONI.....	9
FIGURA 6 – REGOLAMENTAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE – RICOGNIZIONE DEI SENSI DI MARCIA.....	9
FIGURA 7 – CLASSIFICA FUNZIONALE DELLE STRADE – FONTE PGTU.....	10
FIGURA 8 – ASSI STRADALI ANALIZZATI.....	11
FIGURA 9 – VIA MONTE GRAPPA.....	11
FIGURA 10 – VIA TONIOLO.....	11
FIGURA 11 – VIA BORGAZZI.....	12
FIGURA 12 – INTERSEZIONI ANALIZZATE.....	12
FIGURA 13 – INTERSEZIONE 1 – FOTO AEREA.....	13
FIGURA 14 – INTERSEZIONE 2 – FOTO AEREA.....	13
FIGURA 15 – INTERSEZIONE 3 – FOTO AEREA.....	13
FIGURA 16 – SEZIONI DI RILIEVO DISPONIBILI NELL'AREA.....	14
FIGURA 17 – INTERSEZIONE 1 – NOMENCLATURA DEGLI APPROCCI.....	15
FIGURA 18 – INTERSEZIONE 2 – NOMENCLATURA DEGLI APPROCCI.....	15
FIGURA 19 – INTERSEZIONE 3 – NOMENCLATURA DEGLI APPROCCI.....	16
FIGURA 20 – INTERSEZIONE 4 – NOMENCLATURA DEGLI APPROCCI.....	17
FIGURA 21 – SEZIONI DI ACCESSO ALL'AREA DI STUDIO.....	18
FIGURA 22 – FLUSSOGRAMMA DELL'INTERSEZIONE 1 – ORA DI PUNTA SERALE.....	19
FIGURA 23 – FLUSSOGRAMMA DELL'INTERSEZIONE 2 – ORA DI PUNTA SERALE.....	20
FIGURA 24 – FLUSSOGRAMMA DELL'INTERSEZIONE 3 – ORA DI PUNTA SERALE.....	20
FIGURA 25 – FLUSSOGRAMMA IN VEICOLI EQUIVALENTI – ORA DI PUNTA SERALE.....	21
FIGURA 26 – LOCALIZZAZIONE INTERVENTI PREVISTI NEL QUADRO PROGRAMMATICO.....	23
FIGURA 27 – MASTERPLAN PL BORGAZZI 90.....	24
FIGURA 28 – MASTERPLAN DELL'INTERVENTO.....	26
FIGURA 29 – LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI ACCESSO.....	27
FIGURA 30 – SCHEMA DI ACCESSO AL COMPARTO.....	27
FIGURA 31 – PERCORSI VEICOLARI IN INGRESSO.....	28
FIGURA 32 – PERCORSI VEICOLARI IN USCITA.....	28
FIGURA 33 – DIRETTRICI DI ACCESSO ALL'AREA.....	32
FIGURA 34 – IDENTIFICAZIONE DEI PESI DELLE DIRETTRICI.....	33
FIGURA 35 – FLUSSI AGGIUNTIVI SULLA RETE – ORA DI PUNTA SERALE.....	34
FIGURA 36 – FLUSSOGRAMMA SCENARIO DI INTERVENTO – ORA DI PUNTA SERALE.....	36
FIGURA 37 – RETE STRADALE SIMULATA.....	41
FIGURA 38 – INTERSEZIONI ANALIZZATE.....	41
FIGURA 39 – VIA MONTE GRAPPA NORD – EPISODIO DI CODA MASSIMA REGISTRATO.....	44
FIGURA 40 – VIA MONTE GRAPPA – EPISODIO DI CODA MASSIMA REGISTRATO.....	45
FIGURA 41 – VIA SABOTINO – EPISODIO DI CODA MASSIMA REGISTRATO.....	45
FIGURA 42 – VIA CARNIA – EPISODIO DI CODA MASSIMA REGISTRATO.....	46

FIGURA 43 – VIA BORGAZZI NORD – EPISODIO DI CODA MASSIMA REGISTRATO.....	47
FIGURA 44 – VIA BORGAZZI SUD – EPISODIO DI CODA MASSIMA REGISTRATO.....	47
FIGURA 45 – PIAZZETTA FILICAIA – EPISODIO DI CODA MASSIMA REGISTRATO.....	48
FIGURA 46 – AREE DI SOSTA IN SUPERFICIE.....	49
FIGURA 47 – AREE DI SOSTA INTERRATE.....	49
FIGURA 48 – LOCALIZZAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO.....	52

8.2 INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – MATRICE OD – INTERSEZIONE 1 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	15
TABELLA 2 – MATRICE OD – INTERSEZIONE 1 – ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	15
TABELLA 3 – MATRICE OD – INTERSEZIONE 2 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	16
TABELLA 4 – MATRICE OD – INTERSEZIONE 2 – ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	16
TABELLA 5 – MATRICE OD – INTERSEZIONE 3 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	16
TABELLA 6 – MATRICE OD – INTERSEZIONE 3 – ORA DI PUNTA DELLA SERA.....	17
TABELLA 7 – MATRICE OD – INTERSEZIONE 4 – ORA DI PUNTA DELLA MATTINA.....	17
TABELLA 8 – FLUSSI NELLE SEZIONI DI ACCESSO ALL'AREA.....	18
TABELLA 9 – INTERSEZIONE 1 – MATRICE DEI FLUSSI DELL'ORA DI PUNTA SERALE.....	19
TABELLA 10 – INTERSEZIONE 2 – MATRICE DEI FLUSSI DELL'ORA DI PUNTA SERALE.....	19
TABELLA 11 – INTERSEZIONE 3 – MATRICE DEI FLUSSI DELL'ORA DI PUNTA SERALE.....	20
TABELLA 12 – RIEPILOGO DELLE SLP PREVISTE NEL P.A.....	26
TABELLA 13 – VEICOLI ATTRATTI/GENERATI OGNI MQ DI SUPERFICIE DI VENDITA ALIMENTARE.....	30
TABELLA 14 – VEICOLI ATTRATTI/GENERATI OGNI MQ DI SUPERFICIE DI VENDITA NON ALIMENTARE.....	30
TABELLA 15 – TRAFFICO INDOTTO DALLE FUNZIONI DEL P.A.....	31
TABELLA 16 – IDENTIFICAZIONE DELLE DIRETTRICI DI ACCESSO.....	32
TABELLA 17 – RIPARTIZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO SULLE DIRETTRICI INDIVIDUATE.....	33
TABELLA 18 – LdS INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE, NON SEMAFORIZZATE E ROTATORIE.....	40
TABELLA 19 – LIVELLO DI SERVIZIO – INTERSEZIONE 1.....	42
TABELLA 20 – LIVELLO DI SERVIZIO – INTERSEZIONE 2.....	42
TABELLA 21 – LIVELLO DI SERVIZIO – INTERSEZIONE 3.....	42

8.3 INDICE DEI GRAFICI

GRAFICO 1 – DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA GIORNALIERA.....	18
GRAFICO 2 – CONFRONTO DEL TRAFFICO INDOTTO DALLE FUNZIONI DEL P.A.....	31
GRAFICO 3 – RITARDO MEDIO AI SINGOLI APPROCCI – INTERSEZIONE 1.....	42
GRAFICO 4 – RITARDO MEDIO AI SINGOLI APPROCCI – INTERSEZIONE 2.....	42
GRAFICO 5 – RITARDO MEDIO AI SINGOLI APPROCCI – INTERSEZIONE 3.....	42
GRAFICO 6 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 1 – VIA MONTE GRAPPA NORD.....	43
GRAFICO 7 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 1 – VIA TONIOLO.....	44
GRAFICO 8 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 1 – VIA MONTE GRAPPA SUD.....	44
GRAFICO 9 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 2 – VIA MONTE GRAPPA.....	45
GRAFICO 10 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 2 – VIA SABOTINO.....	45
GRAFICO 11 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 2 – VIA CARNIA.....	46
GRAFICO 12 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 3 – VIA BORGAZZI NORD.....	47

GRAFICO 13 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 2 – VIA BORGAZZI SUD	47
GRAFICO 14 – ANDAMENTO DEGLI ACCODAMENTI – INT. 2 – PIAZZETTA FILICAIA.....	48