

**Proposta di realizzazione di un Comparto Produttivo Agroalimentare tra Emilia Wine s.c.a. e PreGel s.p.a.
mediante Accordo di Programma in variante alla pianificazione territoriale ed urbanistica
ai sensi degli artt. 59 e 60 della L.R. 24 / 2017
in via 11 settembre 2001, Arceto di Scandiano (RE)**

PROGETTO DEFINITIVO

Proponenti:

Lares Srl

via E. Comparoni, 64 - 42122 Gavasseto, Reggio Emilia

Lares s.r.l.
Sede Legale: Via Comparoni n. 64
42122 REGGIO EMILIA
Indirizzo Postale: C.P. 10 SUCC. 2
42121 REGGIO EMILIA
Cod. Fisc. e Part. I.V.A. 01514730356



PreGel Spa

via E. Comparoni, 64 - 42122 Gavasseto, Reggio Emilia

PreGel
Your passion. Our ingredients.

PreGel s.p.a.
PO BOX 19 SUCC. 2 - 42121 REGGIO EMILIA
Via Comparoni n. 64 - GAVASSETO
42122 REGGIO EMILIA (Italy)
Cod. Fisc./Part. I.V.A. 01133190353



Emilia Wine Sca

via 11 Settembre 2001, 3 - 42019 Arceto di Scandiano (RE)

EMILIA WINE®
SOCIETÀ COOPERATIVA AGRICOLA

Emilia Wine s.c.a.
Via 11 Settembre 2001, 3 - 42019 Arceto di Scandiano (RE) - ITALY
Tel: 0522-559107 - Fax: 0522-590637
Cod. Fisc. IREI - C.F. - P.Iec: 001130230352 - REA CC/044, RE 40679



- UR PROGETTO URBANISTICO
- AR PROGETTO ARCHITETTONICO
- IN PROGETTO INFRASTRUTTURALE
- ST PROGETTO STRUTTURALE
- IE PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- IM PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
- IA PROGETTO IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO
- VF PROGETTO PREVENZIONE INCENDI
- SIC PROGETTO SICUREZZA
- VAS RAPPORTO AMBIENTALE VAS

oggetto: **RELAZIONE DI IMPATTO VIABILISTICO**
RELAZIONE TECNICA

scala: /

revisione: 6

data: aprile 2019

Progetto urbanistico, architettonico, infrastrutturale e coordinamento generale:

Andrea Oliva architetto

via L. Ariosto 17 - 42121 Reggio Emilia
tel 0522 1713846 - info@cittaarchitettura.it
ing. Giacomo Fabbi, arch. Luca Parini,
arch. Luca Paroli, arch. Marinella Soliani

Progetto Strutturale:

Studio Tecnico Associato Abaton

viale Martiri della Libertà 16 - 42019 Scandiano (RE)
ing. Sergio Spallanzani

Progetto Impianti Elettrici e Speciali:

Eta Studio Srl

via F. Cassoli 12 - 42123 Reggio Emilia
p.i. Fabrizio Costoli, p.i. Claudio Villa

Progetto Impianti Meccanici e Idrici antincendio:

MBI Energie Srl

via degli Artigiani 27 - 42019 Scandiano (RE)
ing. Federico Mattioli

Progetto Prevenzione Incendi, Sicurezza in fase di Progettazione e Rapporto Ambientale VAS:

SIL engineering Srl

via Aristotele 4 - 42122 Reggio Emilia
PREV. INCENDI: p.i. Massimo Sambuchi, ing. Andrea Prampolini
SICUREZZA: p.i. Massimo Sambuchi
AMBIENTE: dott. Manuela Salsi



VAS.02

COMMITTENTE Pregel S.p.A.	
SEDE LEGALE Via Ezio Comparoni, 64 42122 Gavasseto, Reggio Emilia (RE)	SEDE INTERVENTO Via 11 settembre 2001, 42019 Arceto di Scandiano (RE)
TITOLO DEL PROGETTO Valutazione di impatto viabilistico dovuto all' ampliamento della sede aziendale PreGel S.p.A. in via 11 settembre 2001, Arceto di Scandiano (RE)	
ELABORATO Relazione Di Impatto Viabilistico <div style="text-align: right;">Rev. 6</div>	
<p style="text-align: center;">Il Tecnico incaricato SIL ENGINEERING S.r.l.</p> <p>Reggio Emilia, 16/04/2019</p> <div style="text-align: right;"><p>SIL engineering s.r.l. Sicurezza Igiene del Lavoro Via Aristotele, 409 - 42100 REGGIO EMILIA Tel. 0522.331031/268105 - Fax 0522.392300 E-mail: info@silweb.it - C.F. e P. IVA 01864620354</p></div>	

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	5
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E LOCALE.....	7
3	ASSETTO VIABILISTICO	10
	3.1 - Assi Principali area Nord del Comune di Scandiano	10
	3.2 – Viabilità locale interessata dall’intervento	11
	3.3 - Intersezioni limitrofe ed accessi all’area.....	12
	3.3 – Nuova intersezione di progetto presso l’area di intervento.....	15
4	VOLUMI DI TRAFFICO ATTUALE	17
5.	STIMA DEI VOLUMI DI TRAFFICO INDOTTI DAL PROGETTO.....	37
	5.1 Stima dei flussi di traffico indotti dal progetto – veicoli leggeri	38
	5.1.1 <i>Flusso massimo generato dai mezzi degli addetti aziendali</i>	38
	5.1.2 <i>Flusso medio generato dai mezzi degli addetti aziendali</i>	39
	5.1.3 <i>Flusso massimo generato dai mezzi utilizzati dai visitatori</i>	40
	5.1.4 <i>Flusso medio generato dai mezzi utilizzati dai visitatori</i>	41
	5.1.5 <i>Flusso medio e flusso massimo complessivi di veicoli leggeri</i>	42
	5.2 Sintesi dei volumi di traffico da veicoli leggeri i indotti dal progetto ..	43
	5.3 Stima del regime produttivo attuale e futuro e dei conseguenti flussi di mezzi pesanti.....	43
	5.4 Sintesi dei volumi di traffico da mezzi pesanti indotti dal progetto	49
6.	STIMA DELL’INCIDENZA DEL TRAFFICO INDOTTO DAL PROGETTO	
	SULLA VIABILITA’ LOCALE	50
	6.1 Ripartizione dei flussi di traffico generato dai veicoli leggeri.....	51
	6.2 Calcolo dell’incidenza del flusso indotto dal progetto– mezzi leggeri..	53
	6.2.1 <i>Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 52 – veicoli leggeri</i>	53
	6.2.2 <i>Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 66 – veicoli leggeri</i>	54
	6.2.3 <i>Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto su via Molinazza – veicoli leggeri</i>	54
	6.3 Ripartizione dei flussi di traffico generato dai mezzi pesanti	55
	6.4 Calcolo incidenza del traffico indotto dal progetto – mezzi pesanti.....	56
	6.4.1 <i>Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 52 – mezzi pesanti</i>	57
	6.4.2 <i>Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 66 – mezzi pesanti</i>	57
	6.5 Calcolo incidenza complessiva del traffico indotto dal progetto.....	57
	6.5.1 <i>Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 52 – complessivo (mezzi pesanti + veicoli leggeri)</i>	58
	6.5.2 <i>Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 66 – complessivo (mezzi pesanti + veicoli leggeri)</i>	59

6.5.3 Traffico presente attualmente e incidenza media del traffico di progetto su via Molinazza– complessivo (veicoli leggeri)	59
7. VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI CONGESTIONE DELLA CIRCOLAZIONE ATTUALI E FUTURI NEGLI ARCHI STRADALI CONSIDERATI.....	61
7.1 Livelli di saturazione attuale stimati sulla base dei dati del PUM	63
7.2 Stima dei livelli di saturazione futuri sugli archi stradali considerati, stimati sulla base dei dati del PUM.....	64
7.3 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati del PUM– SP 52	65
7.4 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati del PUM – S.P. 66.....	66
7.5 Stima dei livelli di saturazione futuri sulla base dei dati del PUM – via Molinazza.....	68
7.6 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri utilizzando i dati rilevati	71
7.7 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati rilevati – S.P. 52.....	71
7.8 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati rilevati – S.P. 66.....	77
7.9 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati rilevati – via Molinazza.....	82
8. VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DELLA ROTATORIA IN PROGETTO E STIMA DEL LIVELLO DI SERVIZIO.....	88
8.1 Capacità della rotatoria - metodo Kimber (o TRRL)	89
8.1.2 Ingresso al comparto [fascia oraria 07:30 – 08:30]	94
8.1.3 Uscita dal comparto [fascia oraria 18:00 – 19:00].....	96
8.1.4 Calcolo livello di saturazione dei rami.....	98
8.1.5 Stima dei livelli di servizio	99
9. TRAFFICO INDOTTO ED EFFETTI ATTESI SUL TRAFFICO DI VIA COMPARONI	104
9.1 - Mezzi pesanti	104
9.2 - Mezzi leggeri	108
10. ANALISI DELLE CRITICITA'	109
10.1 - Criticità dei nodi	110
10.2 – Altre possibili criticità – SP 66 nei pressi dell'intersezione con via Comparoni.....	114
11. MOBILITY MANAGMENT	123
11.1 Piano di Monitoraggio Viabilistico	124
12. SINTESI E VALUTAZIONE FINALE.....	126

1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di valutare le possibili ricadute viabilistiche conseguenti all'esecuzione dell'intervento in progetto, relativo alla realizzazione di un nuovo comparto produttivo agroalimentare ad Arceto di Scandiano (R.E.), denominato "**PreGel-Emilia Wine**".

L'area di intervento è ubicata poco lontano dal centro abitato di Arceto, si trova in prossimità di via 11 Settembre 2001, precisamente ad Ovest di quest'ultima.

La zona risulta attualmente destinata ad uso agricolo, di recente è stata acquisita dal proponente tramite l'Immobiliare LARES S.r.l., da esso controllata, ed è stata proposta la modifica per la realizzazione di nuovo **comparto agroalimentare**, su di un'area pianeggiante posta in prossimità della cantina esistente Emilia Wine S.c.a. e di una stazione di servizio (anch'essa già esistente).

L'intervento prevede nello specifico la costruzione di **2 nuovi fabbricati, una palazzina uffici (Pregel Headquarter) ed un magazzino**, con le relative urbanizzazioni, comprensive di accessibilità e allacciamento ai servizi primari e secondari. Entrambi i fabbricati saranno realizzati in direzione Sud e Sud-Ovest rispetto alla cantina già esistente.

Oltre alle aree urbanizzate si prevede inoltre di creare anche importanti aree verdi, in particolare: un'area adibita a parco e percorso didattico, 2 aree di riequilibrio ecologico e diverse aree verdi adibite a prato e giardino, che verranno predisposte intorno ai fabbricati di progetto con la funzione di integrare il comparto nell'area.

Infine, verranno realizzate anche fasce piantumate con essenze arbustive lungo tutto il perimetro dell'area di intervento, ed in parte lungo la SP52. Queste avranno funzione di mitigazione degli impatti, sia dal punto di vista acustico che paesaggistico.

La struttura uffici *Pregel Headquarter* sarà composta da n. 1 fabbricato di tre livelli fuori terra. All'interno della palazzina uffici non saranno svolte attività produttive ma esclusivamente attività d'ufficio, direzionali e di servizio.

Il secondo fabbricato sarà invece ad uso industriale e verrà adibito a centro di stoccaggio (magazzino) di materie prime e prodotti finiti, quindi non sono previste vere e proprie attività di produzione. Il magazzino sarà composto del corpo principale al quale, in adiacenza, verranno addossati n. 2 magazzini automatici per lo smistamento dei prodotti.

Il presente documento prende quindi in esame il flusso di traffico attuale sull'asse viabilistico principale utilizzato per l'accesso all'area e ne valuta, in forma preliminare ed indicativa, un possibile scenario futuro in base all'ampliamento del suddetto stabilimento.

Attualmente non esiste una legislazione nazionale o regionale specifica che norma la redazione di studi di impatto viabilistico per questa tipologia di intervento; si è quindi optato per un'analisi standard comprensiva dei seguenti punti:

- Inquadramento territoriale;
- Analisi assetto viario esistente: descrizione e rappresentazione della rete viaria principale e secondaria con particolare riferimento alle direttrici viarie che garantiscono l'accessibilità alla struttura;
- Risultati dei rilievi di traffico effettuati dal Comune di Scandiano;
- Descrizione dell'intervento di progetto e stima dei futuri flussi indotti;
- Valutazione dell'impatto del traffico indotto dal progetto sul sistema viabilistico locale.

Nello specifico l'analisi prenderà in considerazione sia l'aumento del numero di mezzi pesanti, necessari per l'ordinario funzionamento della struttura (mezzi trasporto capi, mezzi trasporto rifiuti, mezzi trasporto prodotto finito), sia di quello delle autovetture dei dipendenti, dei clienti/visitatori e di eventuali altri addetti/fornitori.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E LOCALE

Come accennato in premessa, l'area di intervento è ubicata nel Comune di Scandiano, in prossimità all'abitato della Località di Arceto, ad Ovest di via 11 Settembre 2001.

La zona risulta attualmente ad uso agricolo e di recente è stata acquisita dalla Spett.le Ditta Richiedente per la realizzazione di un nuovo comparto agroalimentare. (v. Fig. 1; Fig. 2).

Dal punto di vista urbanistico l'area è individuata dal PSC (Piano Strutturale Comunale) di Scandiano (approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 77 del 26/7/2011) all'interno del Sistema del territorio rurale – ambiti di rilievo paesaggistico.

L'intervento in oggetto riguarda una superficie territoriale di 150.867,5 mq circa, di cui 49.693,50 destinata a sub ambito per dotazioni ecologico ambientali.

L'area di intervento è ubicata in particolare lungo la Strada Provinciale n.52, nel tratto denominato via 11 Settembre 2001, sul lato Ovest della strada stessa.

L'abitato di Arceto è situato invece ad Est dell'area di intervento, ad una distanza di circa 300 metri.

Per quanto riguarda le attività produttive presenti nelle vicinanze dell'area di progetto, si precisa che nelle aree immediatamente circostanti sono presenti la cantina di Arceto (Emilia-Wine s.r.l.) ed una stazione di servizio per il rifornimento di carburante.

Se si considera invece un intorno più ampio (di circa 1 Km di diametro), si riscontra la presenza di diverse attività agricole tutt'intorno al sito, mentre verso l'abitato di Arceto le attività di maggior rilievo sono rappresentate da: un'attività commerciale di vendita alimentare (Conad City) ed un'attività artigianale (tappezzeria).

Al Catasto Terreni, l'area oggetto di intervento ricade nel Comune di Scandiano:

- Foglio 8, mappali: 142, 409 parte, 522, 524, 526, 527, 547 parte;
- Foglio 14, mappali: 6, 7, 8, 9 parte, 312 parte, 315 parte, 316 parte, 639, 643, 658;
- AREA DEMANIALE parte: FOSSO "FELLEGARA DIRAMAZIONE 12".

Non sono stati rilevati problemi di accatastamento, pertanto tutte le Particelle sono di Stato Legittimo.

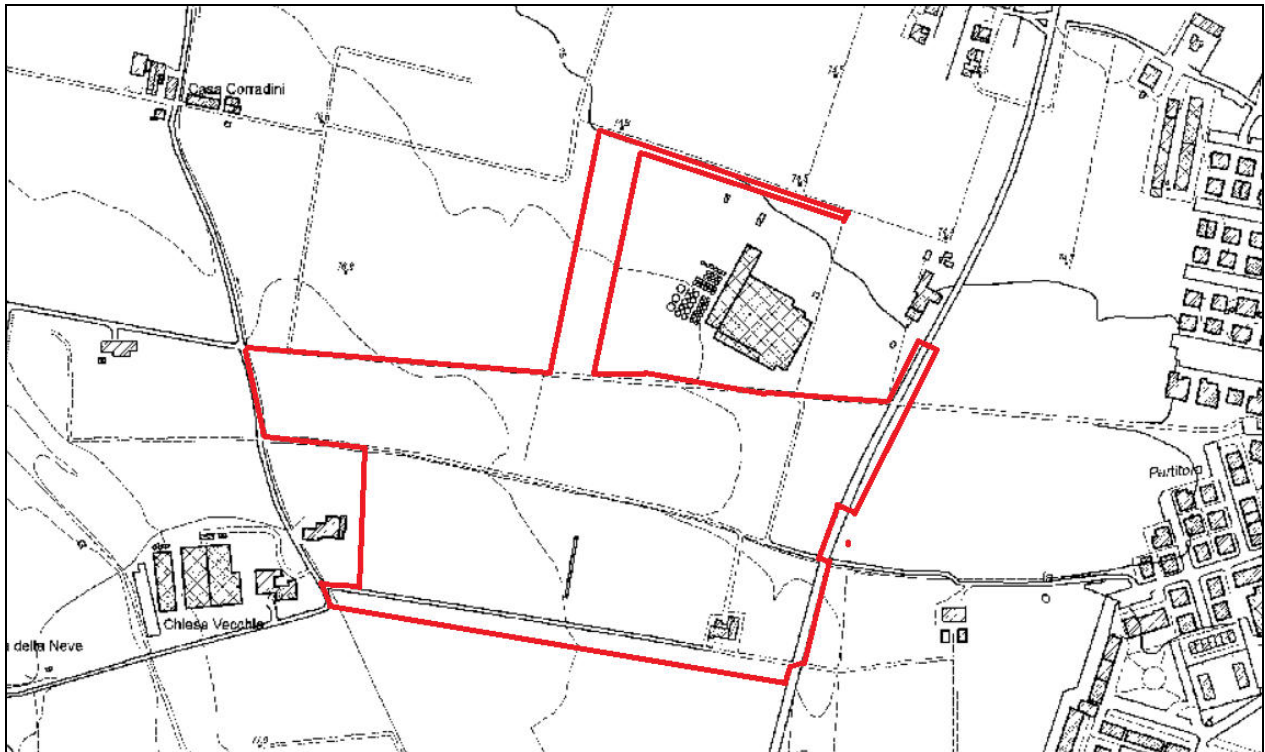


Figura 1 - Localizzazione dell'area di intervento su mappa C.T.R.

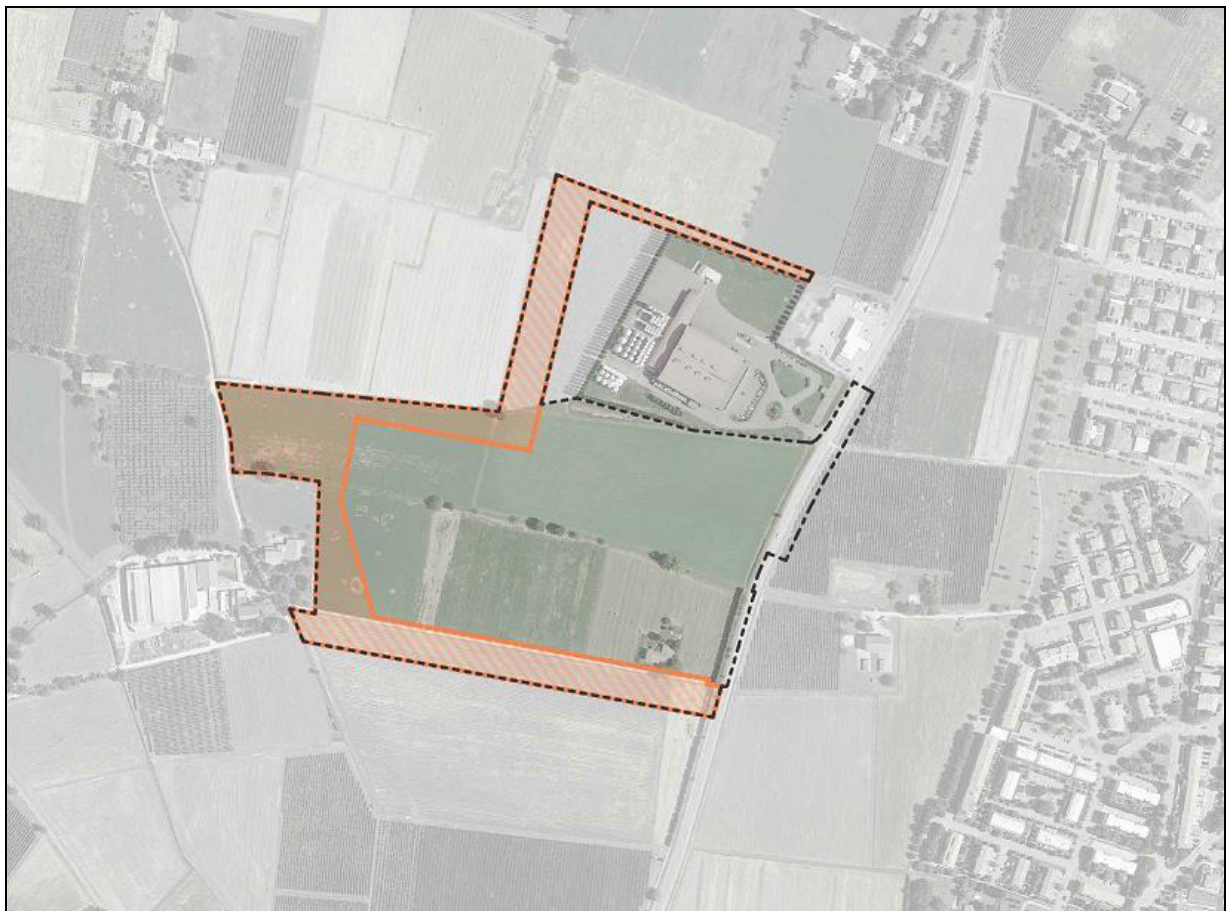


Figura 2 - Localizzazione dell'area di intervento su foto satellitare

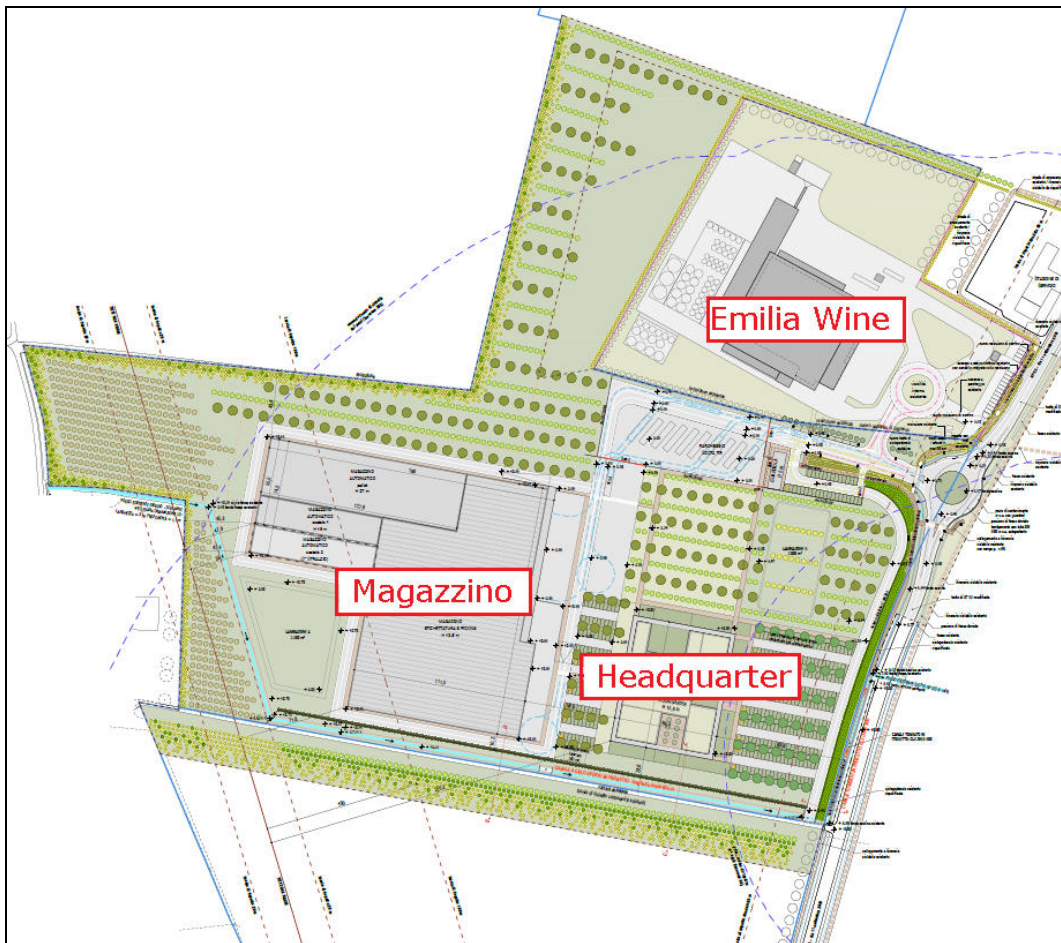


Figura 3 – Planimetria dello stato di progetto



Figura 4 – Layout dello stato di progetto (vista dir. Ovest)

3 ASSETTO VIABILISTICO

3.1 - Assi Principali area Nord del Comune di Scandiano

Nell'area Nord di Scandiano sono presenti i seguenti assi stradali:

- Strada Provinciale n.52 "Bagno - Arceto – Scandiano";
- Strada Provinciale n. 66 "Due Maestà - Arceto – Salvaterra";
- Strada Provinciale 467R (ex SS 467 di Scandiano) "Reggio Emilia - Scandiano - Casalgrande - SP 486 R - Confine Modena".

A Sud di Scandiano è presente la:

- Strada Provinciale n.37, variante alla SP467R "Albinea - Pratisollo - Chiozza (Pedemontana).

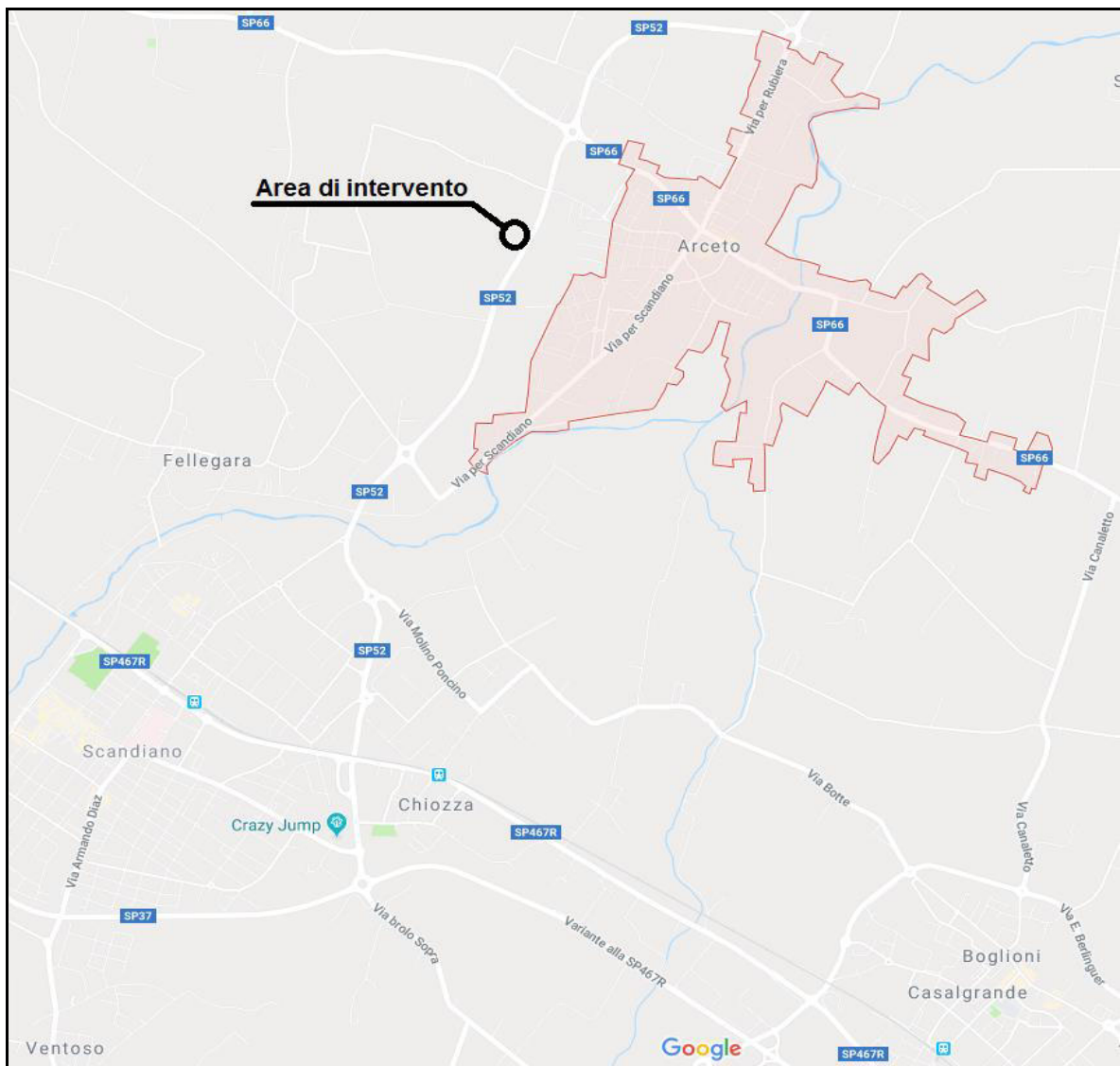


Figura 5 – Assi viabilistici principali del Comune di Scandiano

3.2 – Viabilità locale interessata dall'intervento

Gli accessi al sito di progetto avverranno esclusivamente da via 11 settembre 2001 (S.P. 52 che collega Bagno – Arceto - Scandiano), la quale risulta essere il principale asse viabilistico interessato dal traffico indotto dal progetto.

Gli assi viabilistici indirettamente interessati dal traffico di progetto sono quelli precedentemente citati, ovvero S.P. 66, a Nord dell'area di progetto, e SP467R, a Sud di essa.

Si precisa, nello specifico, che per quanto riguarda il flusso di mezzi pesanti indotti dall'attività in oggetto, si può prevedere che la viabilità più utilizzata, oltre S.P. 52, sarà quella costituita da S.P. 66, in quanto strada di collegamento tra lo stabilimento aziendale in progetto e quello esistente di via Comparoni, sito in località Gavasseto (Comune di Reggio Emilia).

Si analizzerà comunque in seguito la distribuzione del traffico indotto dal progetto.



Figura 6 – Viabilità locale nei dintorni dell'area di intervento

3.3 - Intersezioni limitrofe ed accessi all'area

Le intersezioni limitrofe più significative sono rappresentate da:

1. La rotatoria posta all'incrocio tra la S.P. 52 con la S.P. 66, situata a circa 650 metri a Nord dell'area di intervento;
2. L'incrocio tra la S.P. 52 e via Partitora, situato a circa 400 metri a Nord dell'area di intervento. Tale intersezione interessa solo la corsia Sud della S.P. 52.
3. L'incrocio tra la S.P. 52 e via Babilonia, situato a circa 300 metri a Sud dell'area di intervento. Tale intersezione interessa solo la corsia Sud della S.P. 52.
4. La rotatoria posta all'incrocio tra la S.P. 52 con via Molinazza, posta a circa 950 metri a Sud dell'area di intervento.

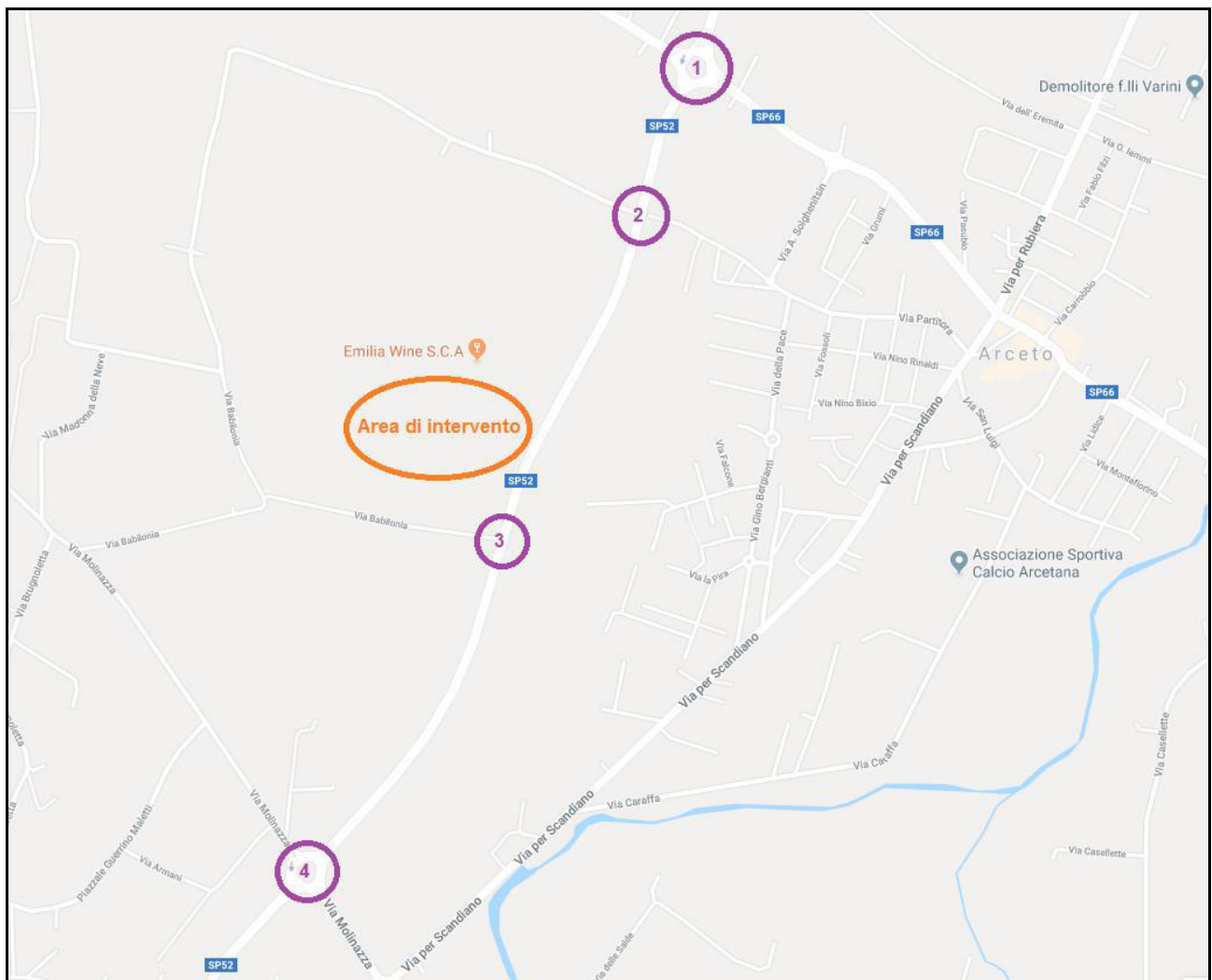


Figura 7 - Intersezioni locali principali presenti nelle vicinanze dell'area di progetto (lungo la S.P. 52)

Le intersezioni con via Babilonia e via Partitora sono tuttavia da considerarsi secondarie, in quanto queste due strade sono comunali, con carreggiata di dimensioni ridotte ed utilizzate principalmente dai residenti in zona.

Via Babilonia in particolare presenta un'intersezione solo con la corsia Sud della SP 52 e in questo tratto risulta essere una strada "bianca", quindi non asfaltata.



Figura 8 - Intersezione 1 - Incrocio della SP 52 con la SP 66, con vista da Sud.



Figura 9 - Intersezione 2 - Incrocio tra la S.P. 52 e via Partitora, con vista da Sud



Figura 10 - Intersezione 3 - Incrocio tra la S.P. 52 e via Babilonia, con vista da Nord



Figura 11 - Intersezione 4 - Incrocio tra la S.P. 52 con via Molinazza, con vista da Nord

3.3 – Nuova intersezione di progetto presso l’area di intervento

Con l’intervento proposto si prevede di realizzare una nuova intersezione a rotonda sulla S.P. 52 in corrispondenza del punto di accesso all’area di progetto. La rotonda consentirebbe tra l’altro di abbassare le velocità di transito lungo questo tratto di strada, nonché ridurre i rischi derivanti dalle manovre di ingresso/uscita dei veicoli al/dal comparto enogastronomico.

La rotonda sarà quindi conformata e dimensionata in modo tale da ridurre il più possibile l’impatto sul flusso veicolare e mantenere quindi un’elevata qualità della circolazione.

Nella figura sottostante è quindi possibile visualizzare il particolare di progetto relativo proprio alla rotonda che si intende realizzare.

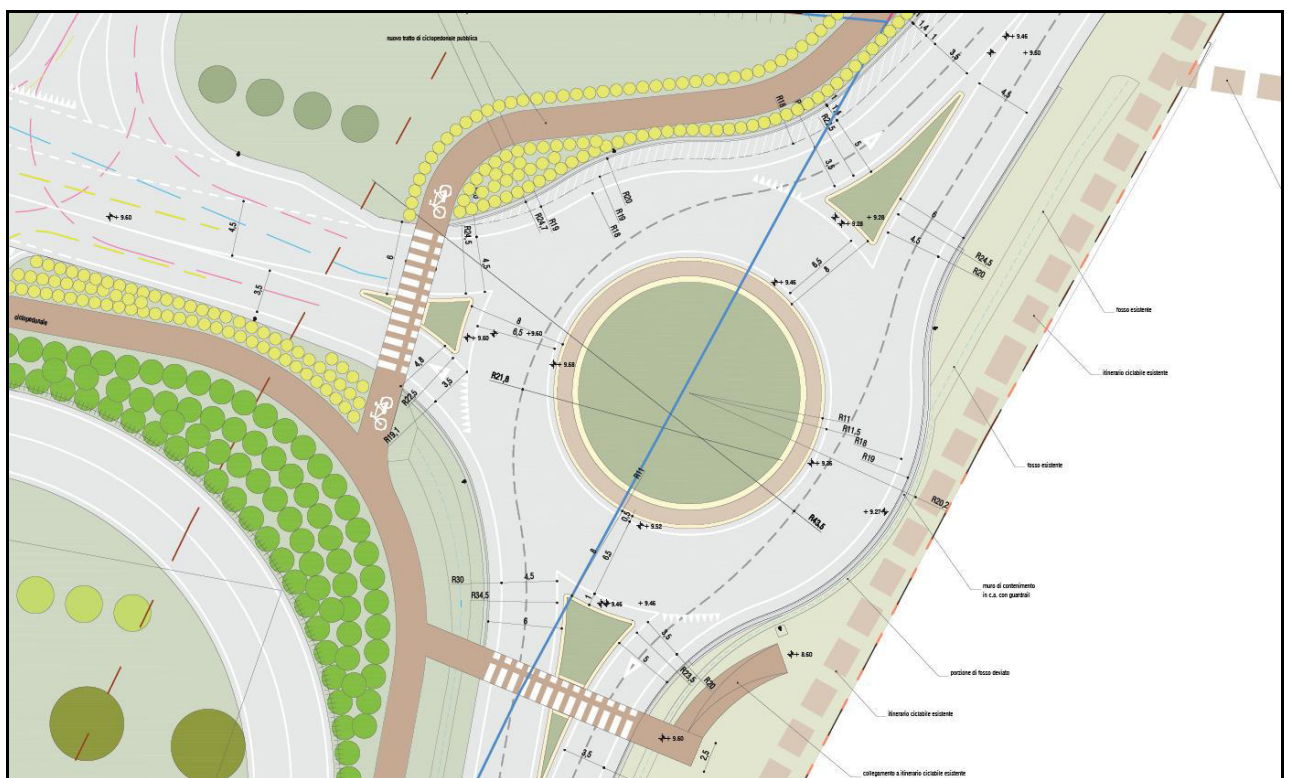


Figura 12 – Particolare della rotonda in progetto per l’intersezione tra la S.P. 52 e la strada di accesso all’area di intervento

Un'intersezione a rotatoria presenta diversi vantaggi, tra i più importanti vi è sicuramente il miglioramento delle condizioni di sicurezza in quanto, rispetto ad una normale intersezione a raso a tre rami, in una rotatoria il numero di punti di conflitto è minore, poiché priva di punti di intersezione (Figura 13). La rotatoria in oggetto, predisposta per il nuovo ingresso al comparto, risulterà a 3 rami. In questo modo i punti di conflitto diminuiscono: sono 6 contro i 9 di una normale intersezione a raso (attualmente presente in ingresso alla cantina Emilia Wine). Va considerato inoltre che la riduzione della velocità contribuisce a ridurre il numero e la gravità degli incidenti.

La semplificazione delle manovre e la riduzione dei tempi di attesa permettono infine un aumento della capacità rispetto ad altri tipi di incroci, ad esempio rispetto alle intersezioni non semaforizzate regolate dal diritto di precedenza.

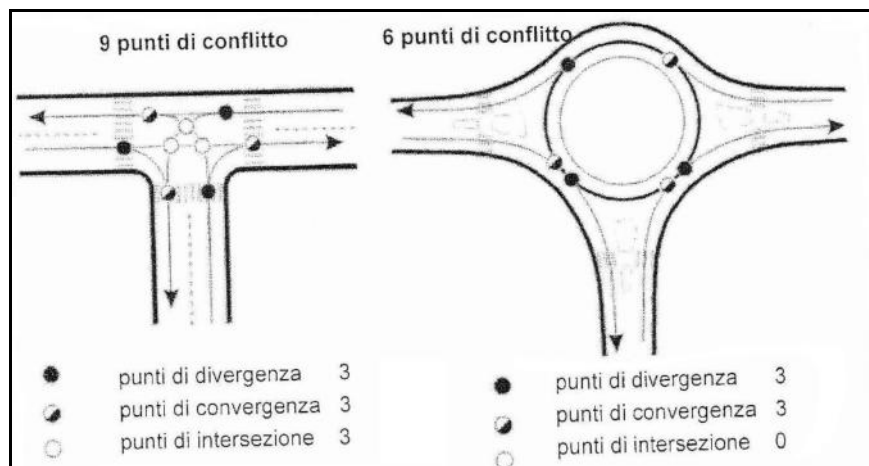


Figura 13 – Punti di conflitto di intersezioni a raso

4 VOLUMI DI TRAFFICO ATTUALE

Il Comune di Scandiano ha redatto un Piano Urbano della Mobilità (PUM), con deliberazione di C.C. n. 12 del 25 marzo 2014, in cui sono stati stimati anche i volumi di traffico sui diversi tratti delle principali strade che attraversano il territorio comunale, mediante simulazioni modellistiche.

In particolare nel Piano, approvato nel 2013, con analisi modellistiche realizzate nel 2010, sono stati valutati diversi scenari di traffico:

- lo scenario "**S0 - Flussi di traffico negli archi stradali e nelle intersezioni con domanda attuale e rete attuale (2010)**", quindi prima dell'apertura dell'asse pedemontano Scandiano-Casalgrande (aperto al traffico nell'ottobre del 2011).
- lo scenario "**S1 - stato Flussi di traffico negli archi stradali e nelle intersezioni con domanda attuale e apertura Asse Pedemontano**".
- lo scenario "**S2 - Flussi di traffico negli archi stradali e nelle intersezioni con interventi programmati e due nuove rotatorie**".

Per ognuno di questi scenari sono stati quindi stimati i volumi di traffico sui principali assi viari, e i risultati sono stati riportati su base cartografica.

Al momento della presente analisi lo scenario di riferimento è lo **Scenario S2**, in quanto tutti gli interventi che erano stati previsti al momento in cui sono state effettuate le simulazioni modellistiche sono stati realizzati e questo corrisponde all'assetto viabilistico attuale.

Si riporta quindi un estratto della cartografia del PUM riportante i volumi di traffico stimati per la zona circostante l'area di progetto.

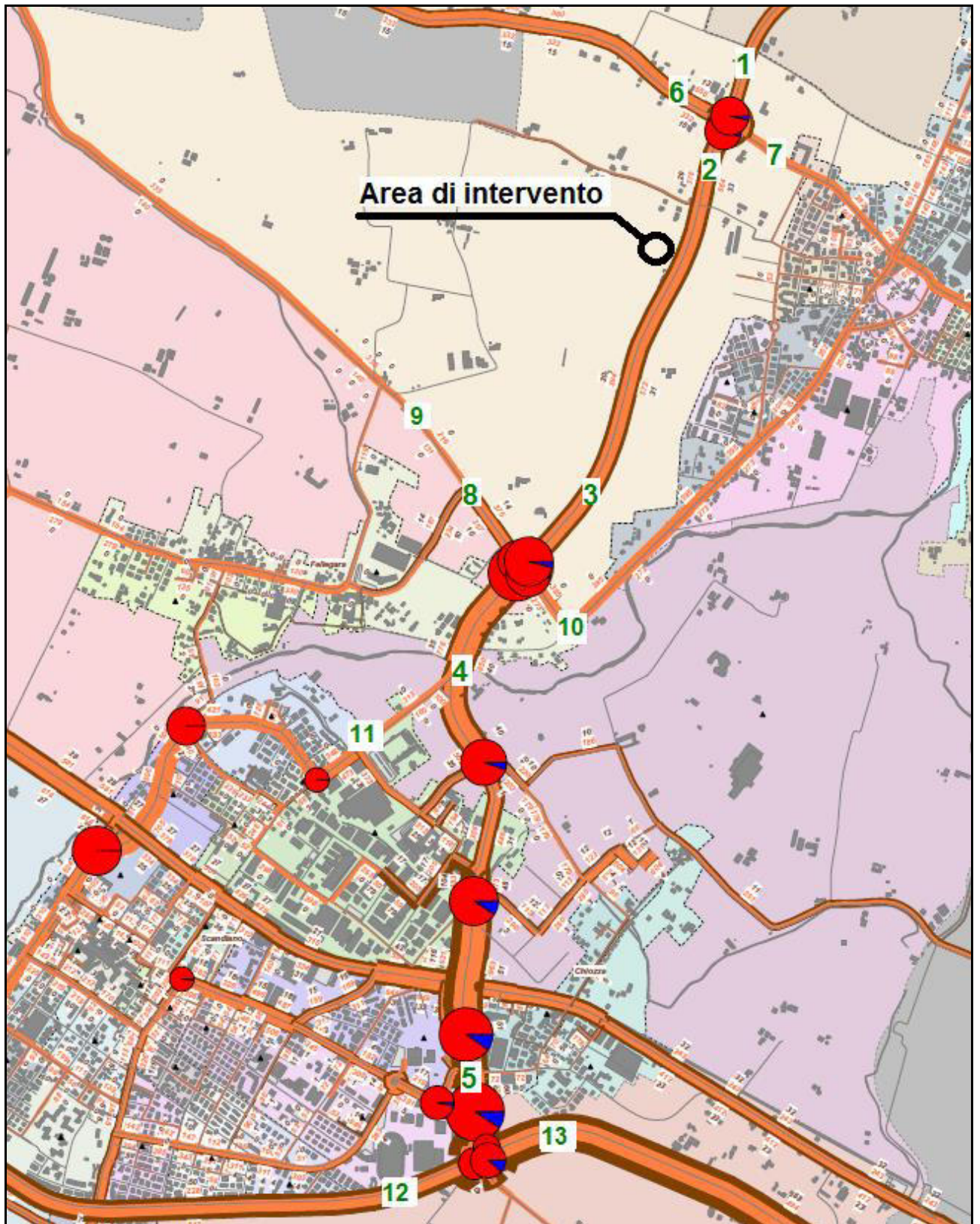


Figura 14 - Estratto di Tavola 04 del **Piano Urbano della Mobilità** (Aprile 2013) del Comune di Scandiano (RE)

Dall'analisi dei dati forniti dal PUM, si evince che il traffico attuale sui principali assi viabilistici considerati presenta i flussi riportati nella tabella.

N° TRATTO	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
1	SP 52 a Nord dell'intersezione con la SP 66	S-N ↑	404	22	723
		N-S ↓	281	16	
2	SP52 a Sud dell'intersezione con la SP 66	S-N ↑	564	33	1.002
		N-S ↓	376	29	
3	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	572	31	967
		N-S ↓	394	30	
4	SP52 tratto a Sud dell'intersezione con via Molinazza	S-N ↑	850	40	1.631
		N-S ↓	711	30	
5	SP52 a Nord dell'intersezione con la SP37-Variante alla SP467R	S-N ↑	963	51	1.761
		N-S ↓	631	116	
6	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	556	13	916
		O-E →	332	15	
7	SP 66 ad Est dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	282	0	447
		O-E →	165	0	
8	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	375	14	756
		O-E →	357	10	
9	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	216	0	347
		O-E →	131	0	
10	Via Molinazza ad Est dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	395	0	668
		O-E →	273	0	
11	Via Martiri della Libertà a Sud dell'intersezione con la 52	E-O ←	100	0	413
		O-E →	313	0	
12	SP37 ad Ovest dell'intersezione con SP 52	E-O ←	228	50	976
		O-E →	642	56	
13	Variante SP467R ad Ovest dell'intersezione con SP52	E-O ←	494	88	1.448
		O-E →	736	130	

Tabella 1 – Flussi di traffico rilevati sui principali assi viabilistici nei pressi dell'area di intervento

Dai dati stimati nell'ambito del PUM, si evince che:

- per ciò che concerne il tratto di viabilità direttamente interessato dal traffico indotto dal progetto, ovvero il **tratto della SP 52 compreso tra le intersezioni con la SP66** (a Nord dell'area di progetto) **e quella con via Molinazza** (a Sud dell'area di progetto), si osserva che:
 - il volume di **traffico dei mezzi leggeri** nell'ora di punta è nettamente **maggiore sulla** direttrice **Sud-Nord** (da Scandiano ad Arceto), dov'è stato stimato un flusso di **512 transiti/ora**, rispetto a quella **Nord-Sud** (da Scandiano ad Arceto) dove invece risulta un flusso di **394 transiti/ora**;
 - Il **volume di traffico di mezzi pesanti** sulle due direttrici è molto simile e risulta di circa 30 transiti/ora;
 - il **flusso complessivo** (veicoli leggeri + mezzi pesanti) è di **967 transiti/ora**.
- Per ciò che concerne il tratto della **SP 66** ad Ovest dell'intersezione con la SP 52, si osserva invece che:
 - il volume di **traffico dei mezzi leggeri** nell'ora di punta è nettamente **maggiore sulla** direttrice **Est-Ovest**, dov'è stato stimato un flusso di **556 transiti/ora**, rispetto a quella **Ovest-Sud** dove invece risulta un flusso di **332 transiti/ora**;
 - Il **volume di traffico di mezzi pesanti** sulle due direttrici è molto simile e risulta essere compreso tra i 13 transiti/ora della direttrice Ovest-Est ed i 15 transiti/ora della direttrice Est-Ovest;
 - il **flusso complessivo** (veicoli leggeri + mezzi pesanti) è di **916 transiti/ora**.
- Per ciò che concerne **via Molinazza** ad Ovest dell'intersezione con via Maletti, si osserva invece che:
 - il volume di **traffico dei mezzi leggeri** nell'ora di punta è nettamente **maggiore sulla** direttrice **Est-Ovest**, dov'è stato stimato un flusso di **216 transiti/ora**, rispetto a quella **Ovest-Sud** dove invece risulta un flusso di **131 transiti/ora**;
 - Il **volume di traffico di mezzi pesanti** è pari a zero in quanto su questo tratto vige un divieto di transito per i mezzi pesanti oltre alle 3,5 tonnellate.
 - il **flusso complessivo** (solo veicoli leggeri) è di **347 transiti/ora**.

Questi tre tratti sono quelli maggiormente interessati dal traffico di progetto, pertanto saranno quelli presi in considerazione per valutare l'impatto viabilistico che subiranno a seguito della realizzazione dell'intervento.



Figura 15 - Mappa di dettaglio con i volumi di traffico previsti dal PUM sulla viabilità locale

Dato però che i dati del PUM sono stati ottenuti mediante una simulazione modellistica, si è ritenuto opportuno eseguire una campagna di misura sul campo, attraverso il conteggio dei mezzi in transito lungo i tre tratti considerati durante l'ora di punta di giorni feriali.

In base alle caratteristiche territoriali, di traffico e della rete viaria locale, è stata formulata una prima tesi (pre-monitoraggio) che stima come ora di punta quella serale, corrispondente alla tipica fascia oraria di uscita da lavoro (18:00-19:00).

Campagna di misura lungo la S.P.52, S.P.66 e Via Molinazza

I rilievi sono stati eseguiti in quattro giornate, in data: 01/10/2018, 17/10/2018, 22/10/2018 e 24/10/2018.

Nella giornata di lunedì 01 sono stati misurati i flussi di traffico della fascia oraria di:

- punta serale (18:00-19:00), ossia in corrispondenza dell'orario di uscita da lavoro.

Oltre alla punta serale, in data 17/10/2018 sono stati eseguiti ulteriori rilievi (sempre nei n.3 tratti viabilistici in esame) anche nelle fasce orarie di:

- punta mattutina (07:30-08:30), ossia in corrispondenza dell'orario di ingresso a lavoro/scuola;
- ora di pranzo (12:30 – 13:30), ossia in corrispondenza dell'orario di pausa pranzo lavoro e uscita dalle scuole;

Infine, nelle giornate di 22/10/2018 e 24/10/2018 è stato ritenuto opportuno estendere ulteriormente le misure (oltre alle n.3 fasce orarie precedenti) alle n.2 fasce orarie giornaliere di seguito riportate:

- metà mattina (10:00-11:00)
- metà pomeriggio (15:00 – 16:00)

I valori di misura sono riportati nelle tabelle n.2, n.3, n.4 seguenti.

Si precisa che tutte le giornate di riferimento erano feriali e che, in quelle giornate, le condizioni generali sono risultate idonee: le scuole erano aperte, non erano presenti incidenti, la viabilità non era modificata rispetto alle condizioni normali e non erano in programma eventi a livello locale in grado di modificare le normali condizioni di viabilità. Il cielo è sempre risultato sereno o coperto, non si sono registrate precipitazioni.

Ai fini del presente studio si è ritenuto non necessario eseguire misure notturne, in quanto i tratti viabilistici in esame sono scarsamente trafficati in tarda serata e di notte ed inoltre non si prevedono attività durante l'orario notturno. Sono state inoltre escluse le misure in giorni prefestivi e festivi, in quanto non significativi per il caso in esame, poiché tutte le attività del futuro comparto saranno eseguite in giorni feriali.

Le misure sono state quindi eseguite unicamente in periodo diurno e in giorni feriali, in modo da non influenzare le considerazioni sull'impatto finale attraverso l'analisi di dati non significativi (il traffico indotto sarà esclusivamente nelle ore diurne).

I punti di osservazione sono rappresentati in fig.14. Per ogni punto viene indicata per chiarezza la sezione di viabilità in esame:

- **"sezione a"** (punto di osservazione n.3); lungo la S.P. 52 in prossimità dell'area di intervento;
- **"sezione b"** (punto di osservazione n.6); a Nord della S.P. 66, in prossimità della rotonda esistente;
- **"sezione c"** (punto di osservazione n.9); lungo via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti;



Figura 16 - Mappa con indicazione dei punti di misurazione

Ogni corrente di traffico relativa ai tratti considerati è stata monitorata da n.3 operatori, compilando appositi moduli di rilevamento sui quali sono stati annotati i passaggi dei veicoli distinti secondo n.5 classi veicolari: automobili (private e non), furgoncini/furgoni, camion/bus, autoarticolati, trattori. Per completezza si allegano alla presente i moduli di rilevamento compilati nel corso delle quattro giornate (Allegato 1 "Tabelle di rilevamento").

Si precisa inoltre che, al fine di mantenere un quadro espositivo generale e più chiaro, si è ritenuto superfluo impostare l'analisi di impatto in modo separato su tutte le n.5 classi veicolari rilevate, evitando altresì il rischio di valutare casi specifici che avrebbero potuto portare a valutazioni non significative e fuorvianti. Le n.5 classi veicolari di cui sopra sono state perciò raggruppate (e quindi analizzate) secondo le n.2 macro-classi: **mezzi leggeri** (automobili; furgoni) e **mezzi pesanti** (camion/bus; autoarticolati; trattori).

Si riportano quindi i dati misurati nelle due giornate di misura nelle tabelle seguenti:

Lunedì 01/10/2018

Lunedì 01/10/2018 [18:00 - 19:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	531	41	1.080
		N-S ↓	462	46	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	456	17	903
		O-E →	418	12	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	228	0	385
		O-E →	157	0	

Tabella 2 – Flussi di traffico rilevati (in data 01/10/2018) nell'ora di punta serale, lungo i tre tratti di viabilità considerati

Mercoledì 17/10/2018

Mercoledì 17/10/2018 [7:30 -8:30]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	503	37	1.020
		N-S ↓	439	41	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	431	13	852
		O-E →	397	11	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	215	0	366
		O-E →	151	0	
Mercoledì 17/10/2018 [12:30 -13:30]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	382	43	809
		N-S ↓	337	47	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	298	19	642
		O-E →	312	13	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	160	0	279
		O-E →	119	0	
Mercoledì 17/10/2018 [18:00 -19:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	543	39	1.099
		N-S ↓	479	38	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	465	16	921
		O-E →	426	14	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	239	0	404
		O-E →	165	0	

Tabella 3 – Flussi di traffico rilevati in data 17/10/2018, lungo i tre tratti di viabilità considerati

Lunedì 22/10/2018

Lunedì 22/10/2018 [7:30 -8:30]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	509	35	1003
		N-S ↓	421	38	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	420	14	827
		O-E →	380	13	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	220	0	360
		O-E →	140	0	
Lunedì 22/10/2018 [10:00 -11:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	420	49	874
		N-S ↓	361	44	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	401	24	763
		O-E →	320	17	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	184	0	306
		O-E →	122	0	
Lunedì 22/10/2018 [12:30 -13:30]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	395	46	927
		N-S ↓	445	41	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	392	22	797
		O-E →	371	12	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	144	0	263
		O-E →	119	0	

Lunedì 22/10/2018 [15:00 -16:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	411	51	878
		N-S ↓	374	42	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	330	29	727
		O-E →	354	14	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	172	0	285
		O-E →	113	0	
Lunedì 22/10/2018 [18:00 -19:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	514	34	1.111
		N-S ↓	526	37	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	443	17	936
		O-E →	457	19	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	241	0	430
		O-E →	189	0	

Tabella 4 – Flussi di traffico rilevati in data 22/10/2018, lungo i tre tratti di viabilità considerati

Mercoledì 24/10/2018

Mercoledì 24/10/2018 [7:30 -8:30]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	475	37	1013
		N-S ↓	468	33	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	433	19	860
		O-E →	392	16	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	227	0	389
		O-E →	162	0	
Mercoledì 24/10/2018 [10:00 -11:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	401	44	836
		N-S ↓	344	47	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	326	26	665
		O-E →	299	14	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	187	0	292
		O-E →	105	0	
Mercoledì 24/10/2018 [12:30 -13:30]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	441	49	961
		N-S ↓	420	51	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	377	23	746
		O-E →	336	10	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	180	0	298
		O-E →	118	0	

Mercoledì 24/10/2018 [15:00 -16:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	402	50	925
		N-S ↓	421	52	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	350	33	765
		O-E →	366	16	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	188	0	314
		O-E →	126	0	
Mercoledì 24/10/2018 [18:00 -19:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	561	39	1152
		N-S ↓	516	36	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	437	15	931
		O-E →	463	16	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	255	0	456
		O-E →	201	0	

Tabella 5 – Flussi di traffico rilevati in data 24/10/2018, lungo i tre tratti di viabilità considerati

Si è proceduto quindi a considerare due **scenari di riferimento** descrittivi dello stato di fatto attuale, nelle condizioni di traffico massimo medio e medio giornaliero.

Rispetto alle misurazioni eseguite in altre fasce orarie, i valori di traffico serale delle giornate di misura si sono rivelati essere i valori massimi di traffico (transiti/h) su tutti e tre i tratti stradali considerati, confermando l'ipotesi che l'orario serale costituisce orario di punta massimo giornaliero.

Lo **scenario massimo medio**, che descrive il volume di traffico medio dell'ora di punta, è stato calcolato come media dei valori registrati nel corso della fascia oraria serale (18:00-19:00) di tutte le giornate di misura (riportati nella seguente Tabella).

Traffico massimo medio [18:00 -19:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	537	38	1.110
		N-S ↓	496	39	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	450	16	922
		O-E →	441	15	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	241	0	419
		O-E →	178	0	

Tabella 6 – Flussi di traffico rappresentativi dello scenario di traffico massimo medio

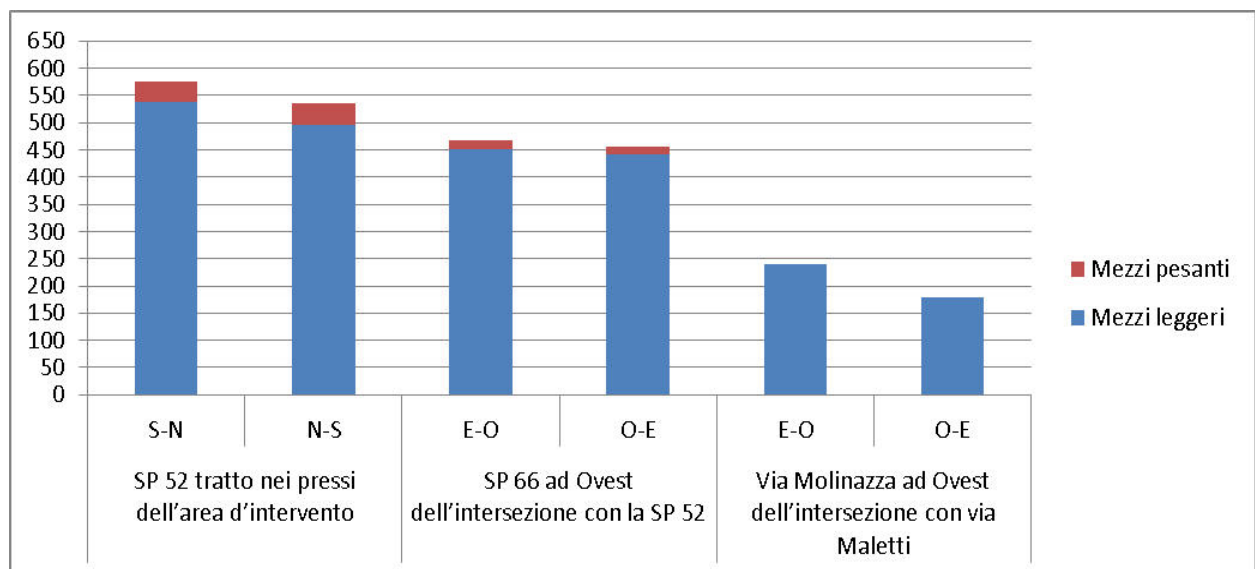


Figura 17 - Flussi di traffico rappresentativi dello scenario traffico medio ora di punta (per corsia)

Il secondo scenario, lo **scenario flusso medio diurno**, descrive il volume medio di traffico rilevato durante il periodo diurno, calcolato come media dei valori misurati nel corso delle giornate del 22/10 e del 24/10. La seguente tabella riporta i valori risultanti per i tre archi stradali considerati.

Media dei flussi di traffico (rilievi 22-24 ottobre)					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
3 Sez.a	SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	S-N ↑	453	43	968
		N-S ↓	430	42	
6 Sez.b	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	389	22	799
		O-E →	373	15	
9 Sez.c	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti	E-O ←	200	0	340
		O-E →	140	0	

Tabella 7 – Flussi di traffico rappresentativi dello scenario di traffico medio giornaliero

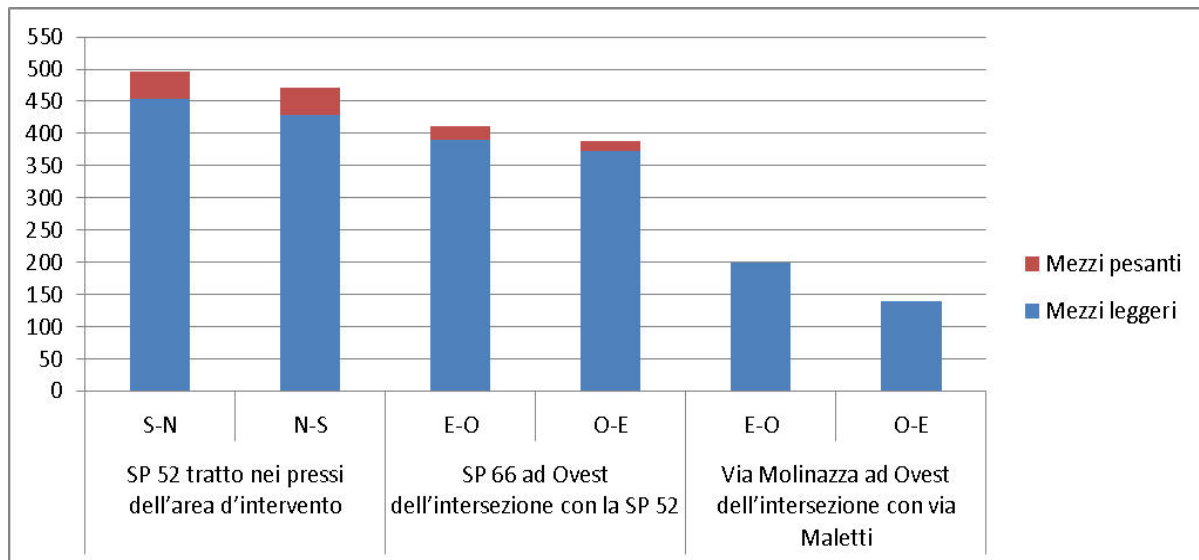


Figura 18 - Flussi di traffico rappresentativi dello scenario traffico medio giornaliero (per corsia)

Si fa presente che questi valori medi ricavati non corrispondono però al Traffico orario medio, che verrà invece utilizzato in seguito per la valutazione dei livelli di saturazione, in quanto quest'ultimo lo si ricava dal Traffico Giornaliero Medio (TGM), che comprende anche i valori serali—notturni dei flussi veicolari.

Risulta quindi opportuno considerare l'orario serale come orario di punta, evidenziando al contempo che i valori di flusso complessivo rilevati nelle fasce mattutine sono in realtà piuttosto simili a quelli delle fasce serali, seppur leggermente inferiori e con distribuzione sensibilmente differente sulle due corsie. Contrariamente, il PUM identifica come orario di punta la fascia mattutina delle 7:30-8:30 ed utilizza quest'ultima come base valutativa. L'apparente disaccordo nell'identificazione dell'orario di punta è comunque giustificabile, in quanto il PUM è stato redatto nel 2010, mediante simulazioni modellistiche per uno scenario che in quel momento era ancora da realizzarsi. Quindi, i flussi di traffico della viabilità dell'area in oggetto possono aver subito modifiche nel corso del tempo, a causa anche della realizzazione di nuovi insediamenti, quale ad esempio la stessa cantina Emilia Wine che verrà compresa nel comparto agro-alimentare in progetto.

La causa delle differenze tra la fascia mattutina e serale, in particolare per Via 11 Settembre 2001, può essere ricercata nel fatto che tale tratto stradale è presumibilmente poco interessato dal traffico mattutino legato al raggiungimento degli istituti scolastici. Da un'analisi delle posizioni delle scuole a livello locale (Arceto-Scandiano) e dei principali tratti di collegamento tra esse, emerge che Via 11 Settembre 2001 potrebbe infatti non risultare come opzione di preferenza nel raggiungimento degli istituti scolastici locali, a differenza, ad esempio alla provinciale parallela *Via per Scandiano*, che attraversando l'abitato di Arceto risulterebbe più interessata da tale tipo di traffico.

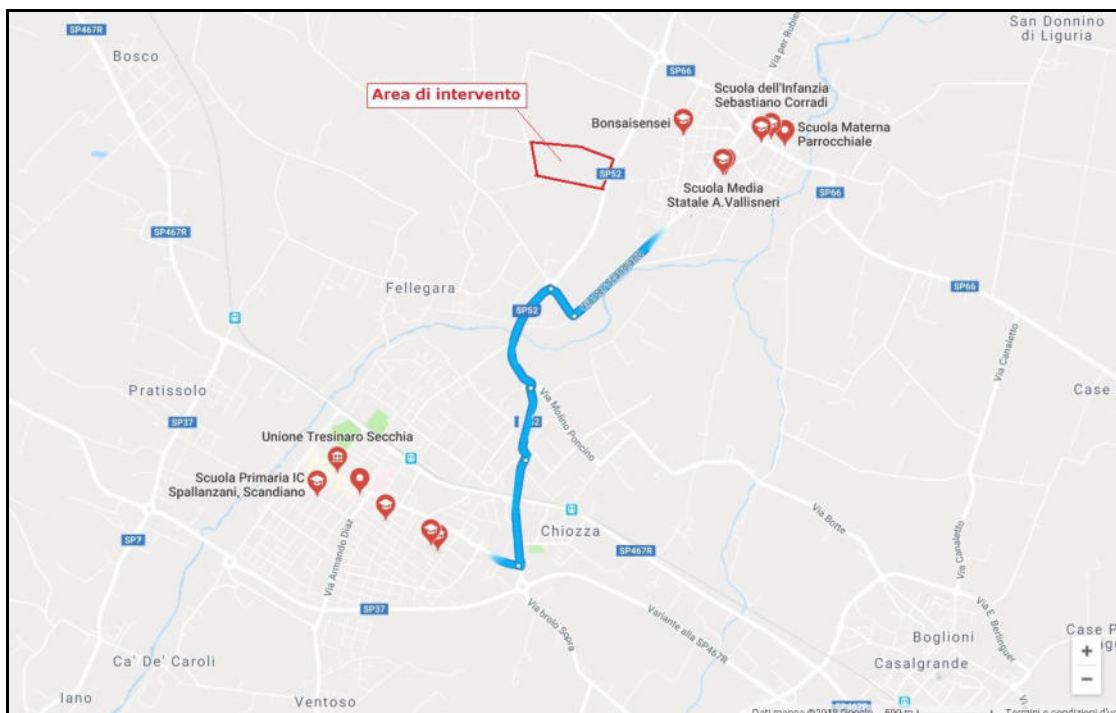


Figura 19 - Viabilità preferenziale per il raggiungimento degli istituti scolastici

Confronto tra i valori medi misurati e valori PUM

Dal confronto tra i dati di traffico medi (Tab.7) e i valori riportati nel PUM (Tab.1) si ricava che:

Per quanto riguarda la **S.P. 52:**

- Il flusso complessivo rilevato risulta essere in linea con quello stimato nell'ambito del P.U.M. di Scandiano, con un incremento limitato a circa un 7%, che si riscontra anche analizzando il solo flusso di veicoli leggeri.
- Il flusso di veicoli leggeri risulta essere sulla direttrice Sud-Nord è maggiore rispetto alla direttrice Nord-Sud come nei dati stimati nel PUM, ma la differenza rilevata risulta meno marcata. Infatti nel PUM l'asse Sud-Nord presenta un volume di traffico più elevato di un 45% rispetto a quello Nord-Sud, mentre dai dati rilevati questa differenza è limitata ad un 8% circa.
- Il numero di mezzi pesanti rilevato risulta essere complessivamente più elevato rispetto a quello stimato nel PUM, con una differenza significativa che risulta mediamente del 25% circa;
- Il numero di mezzi pesanti sull'asse Nord-Sud è risultato essere praticamente equivalente rispetto a quello presente sull'asse Nord-Sud, risultando in linea con i dati del PUM che vedono lo stesso numero di mezzi pesanti lungo le due corsie (seppur con valori leggermente minori rispetto a quanto misurato).
- Il traffico da mezzi pesanti risulta più elevato nelle fasce orarie di metà mattina (10:00-11:00) e metà pomeriggio (15:00-16:00) rispetto a quella mattutina o serale.

Per quanto riguarda la **S.P. 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52:**

- Il flusso complessivo rilevato risulta essere quasi uguale (differenza < 1%) a quello stimato nell'ambito del P.U.M. di Scandiano.
- il flusso di veicoli leggeri rilevato è più elevato sulla direttrice Est-Ovest rispetto a quella Ovest-Est, come stimato nel PUM, ma la differenza rilevata tra le due direttrici risulta molto meno marcata rispetto a quella stimata nell'ambito del PUM (dai dati calcolati la differenza risulta il 4% circa a favore della direttrice E-O);
- il flusso complessivo di mezzi pesanti rilevato è del tutto simile a quello risultante nel PUM, anche se i dati rilevati mostrano un flusso maggiore sulla direttrice Est-Ovest rispetto a quella Ovest-Est, mentre nel PUM risulta il contrario.

Per quanto riguarda invece **via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con la SP 52:**

- Il flusso complessivo calcolato risulta in questo caso tendenzialmente maggiore, con un aumento medio del 20% rispetto a quello stimato nell'ambito del P.U.M. di Scandiano;
- il traffico rilevato di veicoli leggeri calcolato risulta essere più elevato sulla direttrice Est-Ovest rispetto a quella Ovest-Est (come nel PUM), ma la differenza rilevata tra le due direttrici risulta meno marcata rispetto a quella stimata nell'ambito del PUM;
- Non risulta alcun transito di mezzi pesanti dato che sul tratto considerato vige un divieto di transito per i veicoli con massa complessiva superiore a 3,5 tonnellate.

Si riportano di seguito i flussogrammi degli **scenari rappresentativi dello stato di fatto** (*massimo medio* e *medio giornaliero*) precedentemente esposti; il numero di mezzi leggeri rilevati sono indicati in verde e i mezzi pesanti in marrone.

In Fig.19 sono rappresentati i punti di osservazione (da N a S) :

- **6 - sezione "a"**, SP66 ad Ovest dell'intersezione con SP52;
- **3 - sezione "b"**, SP52 nei pressi dell'area di intervento;
- **9 - sezione "c"**, via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con via Maletti.

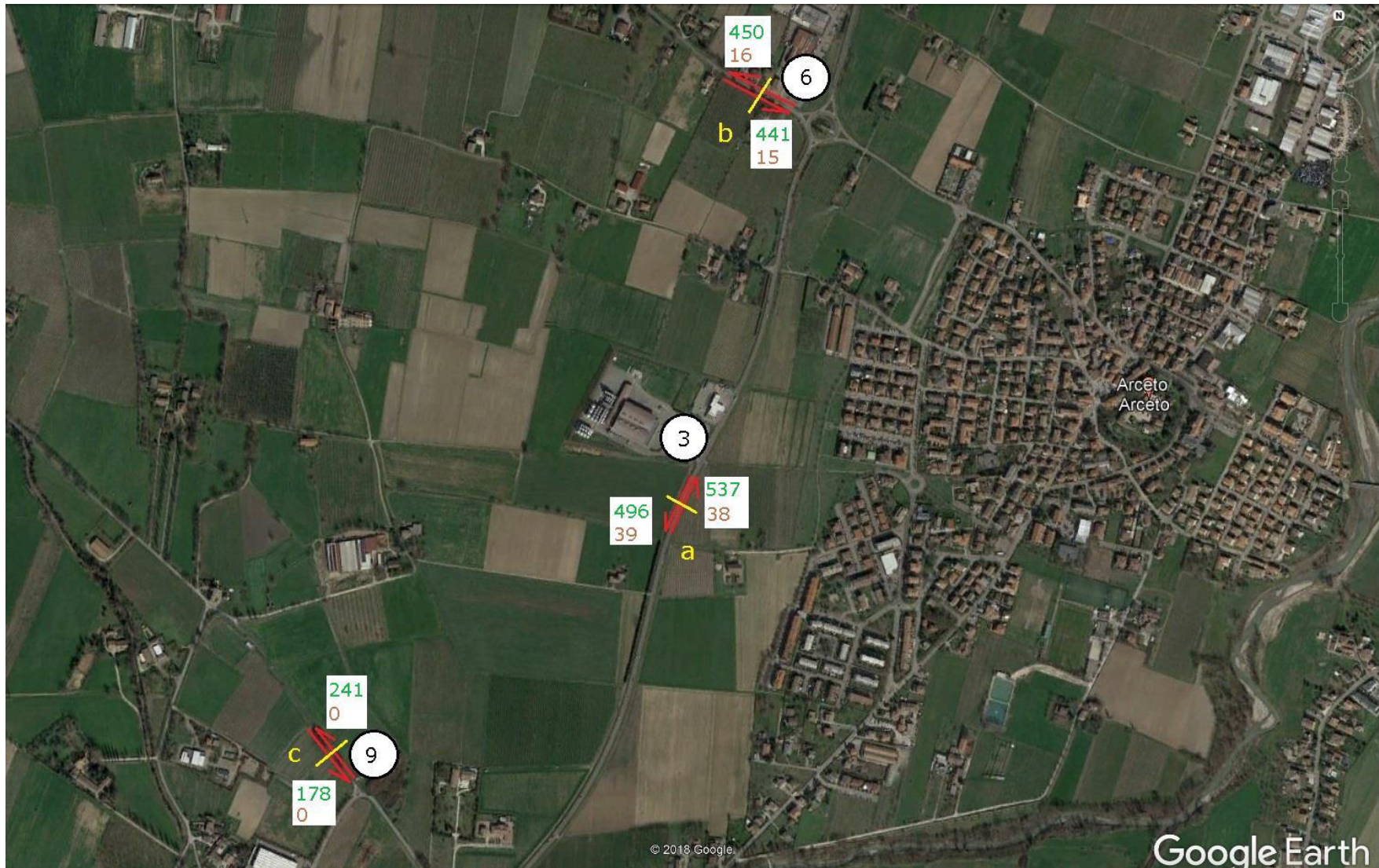


Figura 20 - Flussogramma dello stato di fatto *massimo medio*



Figura 21 - Flussogramma dello stato di fatto medio giornaliero

5. STIMA DEI VOLUMI DI TRAFFICO INDOTTI DAL PROGETTO

Per stimare i flussi di traffico derivanti dal progetto sono stati utilizzati i dati forniti dal Proponente, che ha sua volta ha effettuato una valutazione specifica relativa a:

- flussi dei **veicoli leggeri**, derivanti dagli spostamenti (ingresso/uscita dal sito) degli addetti aziendali, sulla base del numero di addetti che si prevede opereranno presso il sito in progetto, a cui sono stati aggiunti gli spostamenti derivanti dai visitatori/coristi, il cui numero è stato invece stimato partendo dai numeri attualmente presenti (annualmente) nella palazzina aziendale di via Anna Frank ora utilizzata come laboratori didattici e aule per corsi di formazione. Si prevede infatti di poter confermare questi numeri anche una volta che quest'attività verrà trasferita nella palazzina uffici dell'Head Quarter di Arceto.

L'unico incremento prevedibile riguarda quello relativo al numero di partecipanti ad eventi di particolare richiamo, quali seminari, congressi, ecc., che potranno far affluire al sito di progetto un maggior numero di persone rispetto a quanto accade oggi in via Anna Frank, dato che la nuova struttura consentirà di avere a disposizione un maggior spazio per ospitare più persone interessate a questi eventi. Si calcola in particolare che vi sia la possibilità di ospitare fino a 200 persone nella palazzina di via 11 settembre, mentre oggi il numero massimo consentito (nella palazzina di via Anna Frank) è di 50 persone.

- flussi dei **mezzi pesanti**, derivanti sia dal trasferimento dei prodotti finiti dalla sede di via Comparoni al nuovo Head Quarter di Arceto che dalla spedizione dei prodotti finiti ai clienti (o dal loro ritiro da parte degli stessi clienti).

In questo caso le stime sono state fatte a partire dall'attuale regime di produzione e dal numero di mezzi pesanti in entrata/uscita dallo stabilimento (di via Comparoni) che ne deriva, e che si è registrato nell'ultimo periodo.

A questi numeri è stato aggiunto circa un 20% derivante dal fatto che con la realizzazione del nuovo magazzino di via 11 settembre sarebbe possibile incrementare significativamente il regime di produzione aziendale. Ma per la valutazione dettagliata di questo aspetto si rimanda al paragrafo 5.2.

5.1 Stima dei flussi di traffico indotti dal progetto – veicoli leggeri

In questo caso occorre innanzitutto distinguere tra il flusso generato dagli addetti aziendali e quello generato dai visitatori, in quanto presentano dinamiche differenti.

• NUMERO ADDETTI AZIENDALI

- Presso la palazzina **uffici**, o Head Quarter, possano essere impiegate circa **120 persone**;
- Presso il **magazzino** possano essere impiegate circa **25 persone**.
- Complessivamente il personale impiegato presso il sito di progetto sarà di **145 unità**.

• NUMERO DI VISITATORI

Si prevede che al sito giungano anche visitatori, persone interessate agli eventi che verranno organizzati (corsi formativi, seminari, conferenze, ecc.), potenziali clienti, ecc..

Tale numero è stato stimato possa essere:

- **mediamente di 20 persone al giorno**;
- **fino a 200 persone in alcune giornate, in cui saranno organizzati particolari eventi (conferenze, meeting, seminari, ecc.)**.

Questi eventi però saranno del tutto sporadici e si prevede che al massimo potranno esserne organizzati 5 nell'arco di un anno solare.

Nonostante la sporadicità di questa affluenza elevata di visitatori si provvede ad effettuare una stima anche del flusso massimo generato da questo "scenario".

5.1.1 Flusso massimo generato dai mezzi degli addetti aziendali

Dato che si prevede che gli addetti aziendali possano essere 145 unità, nella quasi totalità dei casi questi effettueranno solo un'entrata o un'uscita nell'arco di un'ora, si ipotizza quindi un flusso massimo di **145 transiti/ora**.

Va però poi considerato che il proponente prevede che fino al 30% dei lavoratori potrà giungere al sito aziendale utilizzando la bicicletta, grazie anche al tratto di pista ciclabile in progetto che si collegherà al sistema ciclo-pedonale comunale esistente.

Ai fini della presente valutazione si può considerare una percentuale media cautelativamente più bassa di addetti che utilizzeranno la bicicletta, ipotizzando che circa il 15% dei lavoratori preferirà questo mezzo.

E' una stima avvalorata dal fatto che il progetto contribuirà a potenziare il sistema ciclabile locale e in particolar modo gli addetti che risiedono nella zona degli abitati di Arceto e Scandiano saranno facilitati ad utilizzare questo mezzo, piuttosto che l'auto.

Inoltre vi è da considerare che presumibilmente una parte del personale utilizzerà un solo veicolo per più persone (più probabilmente 2 o 3 persone).

Le diverse forme di "car pooling" utilizzate dagli addetti si può ipotizzare possano comportare una riduzione del flusso di veicoli di un ulteriore 15%.

Infine, va fatto presente che difficilmente tutti gli addetti aziendali entreranno od usciranno nelle ore di punta, ma è possibile considerare che almeno un 10% entrerà/uscirà dal comparto al di fuori di questa fascia oraria, considerato infatti che questo già avviene anche presso lo stabilimento produttivo di Gavasseto.

Pertanto il numero di transiti nell'ora di punta sarà sensibilmente inferiore al numero di addetti, come riassunto nella tabella seguente.

Addetti aziendali nel sito (n°)	% addetti che non entrano/escono nell'ora di punta	% addetti che utilizzano la mobilità dolce (bicicletta, a piedi)	% addetti che utilizzano il car pooling	N° transiti nell'ora di punta (veicoli leggeri)
145	10%	15%	15%	87
N° transiti da detrarre dal n° addetti	14	22	22	

Risulta quindi un flusso complessivo di 87 transiti/ora.

Tale flusso costituisce il flusso massimo che si verificherà indicativamente tutti i giorni lavorativi, ma limitatamente alle fasce orarie di ingresso e di uscita degli addetti aziendali dal sito di progetto, quindi al mattino dalle 7:30 alle 8:30 e al pomeriggio dalle 18 alle 19.

5.1.2 Flusso medio generato dai mezzi degli addetti aziendali

Per calcolare un flusso medio generato dagli addetti aziendali nell'arco di una giornata lavorativa, si può considerare il flusso massimo (87), addizionato del numero di addetti non conteggiato nell'ora di punta (14) e moltiplicarlo per due, in modo da considerare sia il transito di entrata che quello di uscita dei mezzi ed aggiungere indicativamente un ulteriore 70% dovuto ai transiti dovuti alla pausa pranzo.

Infatti, dato che nel sito sarà presente un punto di ristoro, si può ritenere che un 30% del personale rimarrà in azienda anche durante la pausa pranzo.

Per cui si ottiene il seguente flusso:

$$(101 \times 2) + (101 \times 2 \times 0,7) = 202 + 141 = 343 \text{ transiti/giorno.}$$

Dividendo questo volume di traffico per il numero di ore in cui questo si può distribuire, ovvero 11 ore (periodo 8-19) si ottiene il seguente flusso medio orario:

$$343/11 = 32,45 \text{ transiti/ora, approssimabile a } 31 \text{ transiti/ora.}$$

Tale valore però non è comunque molto rappresentativo della situazione reale, in quanto il traffico generato dagli addetti aziendali non sarà regolarmente distribuito nell'arco delle 11 ore considerate, ma concentrato nelle fasce orarie di cui si è detto in precedenza, ovvero d'ingresso/uscita al/dal luogo di lavoro.

5.1.3 Flusso massimo generato dai mezzi utilizzati dai visitatori

Nel caso di particolari eventi, i visitatori potranno raggiungere le 200 unità, che potranno giungere al sito anche tutte nell'arco di un'ora.

Però anche in questo caso è difficile che ogni persona giunga con un suo mezzo. Anzi, nel caso di eventi di questo tipo è più elevata la probabilità che invece raggiungano il sito gruppi di più persone.

Si può in questo caso ipotizzare che un veicolo trasporti mediamente almeno due persone.

Dal momento che si prevede che questi eventi abbiano una durata superiore ad un'ora, anche in questo caso ogni mezzo darà luogo ad un singolo transito nell'arco di un'ora.

Perciò il flusso massimo generato dai visitatori durante questi eventi può essere stimato in circa **100 transiti/ora** (considerando che chi verrà a visitare il sito rimarrà al suo interno per più di un'ora, quindi tenendo conto di un singolo transito per ogni mezzo).

Il fattore di riduzione è da considerarsi del tutto cautelativo in quanto non tiene conto del fatto che in alcuni casi il sito potrà essere raggiunto anche da gruppi o comitive che presumibilmente utilizzeranno degli autobus per gli spostamenti, contribuendo a ridurre significativamente questo flusso.

Infine, dato che si prevede che pochi visitatori giungano al sito in bicicletta, in questo caso non è stato considerato alcun fattore di riduzione.

Va sottolineato che questo volume di traffico si verificherà del tutto sporadicamente (non più di 5 giorni all'anno). Pertanto questo scenario sarà identificato come flusso massimo, in condizioni eccezionali.

5.1.4 Flusso medio generato dai mezzi utilizzati dai visitatori

Se si escludono i pochi giorni in cui sono organizzati degli eventi particolari, nel resto delle giornate il numero di visitatori è stato stimato possa essere di **20 unità al giorno**.

Tale numero deriva da una stima su base annua effettuata dal Proponente in fase progettuale, considerando gli attuali numeri dei visitatori "corsisti" (che partecipano sostanzialmente ad eventi didattici) presenti presso la sede di aziendale di Gavasseto (in via Anna Frank), a cui sono stati sommati i visitatori che potranno effettuare una "semplice" visita al Comparto agro-alimentare, principalmente a fini commerciali.

In questo modo si è arrivati a stimare 5.000 presenze nel corso di un anno solare.

Anche nella presente valutazione si è tenuto conto del fatto che i visitatori potranno essere distinti in queste due principali tipologie.

Quelli della prima tipologia potranno rimanere all'interno del comparto per tempi più lunghi, paragonabili a quelli degli addetti aziendali, perciò potrebbero dare origine a 4 transiti (due ingressi e due uscite, considerando anche i transiti per un'eventuale pausa pranzo all'esterno del sito) nell'arco di una giornata (lavorativa), mentre quelli della seconda tipologia avranno tempi di permanenza più brevi ed effettueranno due transiti, un ingresso ed un'uscita.

Si può quindi cautelativamente effettuare una media tra le due tipologie di visitatori moltiplicando per 3 il numero di visitatori medio giornaliero che è stato stimato, ottenendo quindi un flusso di **60 transiti/giorno**.

E' però presumibile che queste persone non giungano al polo agro-alimentare tutte singolarmente, cioè ognuno con un mezzo, ma è invece più probabile che in diversi casi giungano in gruppi di più persone con lo stesso mezzo.

Cautelativamente si può considerare che, ogni due mezzi, uno trasporti due persone, quindi tre persone ogni due mezzi. Applicando questo fattore di riduzione di 1/3 si ottiene il seguente flusso:

$60 \times 2/3 = 40$ **transiti/giorno**. Dividendo il numero di transiti per le 8 ore di attività previste si ottiene un flusso di **5 transiti/ora**.

Questo volume di traffico derivante dai mezzi dei visitatori sarà considerato come flusso medio dei visitatori in **condizioni "normali"**.

5.1.5 Flusso medio e flusso massimo complessivi di veicoli leggeri

Dato che il flusso massimo derivante dagli ingressi/uscite degli addetti aziendali, stimato in **87 transiti/ora** si verificherà giornalmente, seppur limitatamente ad un paio di ore, può essere considerato alla stregua di un flusso medio e in questo caso lo si può sommare al flusso medio in condizioni "normali" dato dagli ingressi/uscite dei visitatori, stimato in **5 transiti/ora**, ottenendo un **flusso massimo di veicoli leggeri 92 transiti/ora**.

Se però si volesse sommare i due flussi medi calcolati sia per gli addetti, cioè 31 transiti/ora che per i visitatori, cioè 5 transiti/giorno, si ottiene un **flusso medio di 36 transiti/ora**.

Questi quindi possono essere considerati rispettivamente il flusso massimo e il flusso medio di veicoli leggeri, in condizioni "normali", che dovranno essere assorbiti dalla viabilità locale.

Nelle **condizioni "eccezionali"**, in cui cioè verranno organizzati particolari eventi il **flusso dei visitatori** si è stimato si possa invece raggiungere un picco di **100 transiti/ora**, che sommato ai **87 transiti/ora dovuti agli addetti aziendali** nelle ore di punta (dalle 8:00 alle 9:00 e dalle 18:00 alle 19:00) si arriva ad ottenere un flusso massimo di **187 transiti/ora**.

Un flusso piuttosto elevato, che però, oltre ad essere limitato a pochissimi giorni all'anno, è probabilmente anche sovrastimato, in quanto gli eventi che verranno organizzati si svolgeranno facilmente in orari diversi da quelli di ingresso/uscita degli addetti aziendali, quindi questo flusso risulterà probabilmente più diluito.

Indicativamente, la maggior parte degli addetti aziendali giungerà al sito infatti tra le 7:30 e le 8:30, mentre gli eventi avranno inizio non prima delle 9:00. Anche in uscita difficilmente gli eventi finiranno dopo le 17:30, mentre la maggior parte gli addetti aziendali terminerà il loro orario di lavoro tra le 18:00 e le 19.00.

5.2 Sintesi dei volumi di traffico da veicoli leggeri i indotti dal progetto

I volumi di traffico indotto dal progetto si possono quindi riassumere come nella tabella seguente.

Sintesi dei dati relativi ai flussi dei <u>veicoli leggeri</u>							
	visitatori			dipendenti			
	Attuale (via Anna Frank)	Futuro (via 11 settembre)		Attuale (via Comparoni)	Futuro (via Comparoni)	Futuro (via 11 settembre)	
	n°	n°	flusso (transiti/ora)	n°	n°	n°	flusso (transiti/ora)
Attività giornaliera (condizioni "normali")	20	20	5	240	165	145	87
Eventi particolari (condizioni "eccezionali", max 5 giornate all'anno)	50	200	100	-	-	-	-

Tabella 8 - Sintesi dei dati relativi ai flussi dei veicoli leggeri attuali e futuri indotti dall'attività di Pregel.

5.3 Stima del regime produttivo attuale e futuro e dei conseguenti flussi di mezzi pesanti.

Per quanto riguarda il traffico da **mezzi pesanti**, questo deriverà quasi ed esclusivamente all'attività del magazzino/deposito che sarà realizzato presso l'area di intervento.

Il nuovo magazzino in progetto infatti andrà a sostituire quello attualmente collocato presso la sede aziendale di via Comparoni, in località Gavasseto.

Si è stimato che l'attività legata al nuovo magazzino, e quindi i flussi di mezzi pesanti, possano essere superiori a quelli attualmente generati presso la sede di via Comparoni, di circa un 20%.

Questo perché il management aziendale ha varato recentemente un piano industriale che prevede un incremento di produzione del 20% nel prossimo decennio.

L'incremento quindi del flusso di mezzi pesanti rispetto alla situazione attuale, si può ipotizzare sia dunque della stessa entità.

Il fatto invece che il nuovo magazzino abbia una capacità di stoccaggio che è circa tre volte superiore a quello di via Comparoni, non assume valore per la valutazione dell'incremento del traffico da mezzi pesanti indotto dal progetto.

Infatti il nuovo magazzino in progetto si pone l'obiettivo di incrementare notevolmente le scorte di prodotti finiti in modo da poter gestire al meglio le consegne ai clienti, ed anche evitare di avere dei periodi in cui le quantità di prodotto finito rischiano seriamente di essere insufficienti per soddisfare gli ordini in arrivo dal cliente e creare quindi dei tempi di attesa che per i clienti potrebbero essere non accettabili.

Questa è dunque la situazione attuale presso lo stabilimento di via Comparoni.

Con la realizzazione del nuovo magazzino invece, avendo a disposizione un maggior spazio di stoccaggio, questa problematica potrà essere scongiurata e tutto il processo di gestione degli ordini e delle consegne potrà essere ottimizzato.

In sostanza quindi questa maggior capacità di stoccaggio sarà sfruttata dunque per poter arrivare ad ottenere una miglior gestione degli ordini e delle consegne.

Perciò l'incremento di traffico da mezzi pesanti è da mettere in relazione all'incremento di produzione che come si è detto in precedenza potrà essere nell'ordine di un 20% nei prossimi 10 anni.

Di seguito viene riportata una stima dei flussi di magazzino che sono serviti per calcolare la capacità di stoccaggio necessaria per il magazzino in progetto e che aiutano a comprendere il perché il magazzino attuale di via Comparoni risulta ormai inadeguato.

➤ ***Stima dei quantitativi dei livelli di produzione in relazione alla capacità di stoccaggio del magazzino – stato attuale (via Comparoni)***

Attualmente in via Comparoni vi è una **capacità di stoccaggio del magazzino di 8.000 pallets.**

Il regime di produzione invece è di circa ~~150~~ 160 pallets/giorno e rimane sostanzialmente costante durante tutto l'anno.

Invece il flusso di prodotti finiti in uscita dal magazzino varia a seconda del periodo dell'anno, vi è infatti una forte variabilità stagionale negli ordini di prodotti aziendali da parte dei clienti.

Infatti è possibile distinguere principalmente tra due periodi, uno di "alta stagione", compreso tra la prima metà marzo e fine luglio, ed uno di "bassa stagione" compreso tra inizio agosto e la prima metà di marzo.

Nel periodo di “**alta stagione**” il flusso in uscita di prodotti finiti dal magazzino è di circa ~~230~~ 232 pallets/giorno. Per cui vi è un saldo negativo giornaliero di circa 80 pallets/giorno. Dato che in questo periodo di alta stagione ci sono circa 90 giorni lavorativi, si ottiene che alla fine dell’alta stagione si ha un saldo negativo di circa 7.200 pallet in magazzino. Ciò vuol dire allo stato attuale, a fine luglio vi è una rimanenza di soli 800 pallets di prodotti finiti in magazzino, che è sufficiente a soddisfare gli ordini solo per qualche giorno (circa 5) e che rischia di essere del tutto insufficiente nel caso l’alta stagione si dovesse protrarre oltre al solito o ci fosse un qualche rallentamento nella produzione.

In “**bassa stagione**” invece il flusso in uscita è di circa ~~100~~ 112 pallets/giorno, quindi vi è un saldo positivo di circa 50 pallets al giorno.

Dato che nel periodo di “bassa stagione” vi sono all’incirca 150 giorni lavorativi, si arriva ad avere un saldo positivo di circa 7.200 pallet verso la metà del mese di marzo, che va a compensare il saldo negativo derivante dal periodo di “alta stagione”.

➤ ***Stima dei quantitativi dei livelli di produzione in relazione alla capacità di stoccaggio del magazzino – stato futuro (via 11 settembre - Arceto)***

Il magazzino in progetto si prevede possa avere una capacità di stoccaggio di circa 25.000 pallets. Dato che difficilmente sarà sfruttato al 100%, possiamo considerare una **capacità di stoccaggio di circa 22.000 pallets** (per uno stoccaggio di prodotti fino al 90% rispetto alla capacità massima).

Per lo stato futuro è stato detto che è possibile prevedere un incremento della produzione del 20%, quindi il regime produttivo dovrebbe attestarsi intorno a 180 pallet/giorno.

Di conseguenza il flusso in uscita dei prodotti finiti in “alta stagione” si può ipotizzare aumenti anch’esso di circa il 20% e quindi che questo sia all’incirca di 280 pallet/giorno, con un conseguente deficit giornaliero di circa 80 pallet/giorno.

Dato che è già stato riportato che il periodo di “alta stagione” corrisponde a circa 90 giorni lavorativi, si ottiene un saldo negativo totale di circa 9.000 pallets.

Per cui al termine dell’alta stagione potrà esservi ancora una rimanenza di circa 13.000 pallet (a fine luglio), che si stima possa permettere di soddisfare ordini ancora per 60-70 giorni, un periodo che è stato giudicato congruo per le esigenze aziendali e tale da poter permettere di sopperire anche ad eventuali rallentamenti della produzione o al protrarsi oltre le attese del periodo di “alta stagione”.

Durante la “bassa stagione” invece, il flusso di output dei prodotti finiti dal magazzino si prevede possa attestarsi intorno a ~~120~~ 140 pallet/giorno.

Per cui, con un regime produttivo futuro costante intorno a ~~180~~ 200 pallet/giorno, si potrà avere un saldo positivo di 60 pallet/giorno. E dato che il periodo di "bassa stagione" ha una durata di circa 150 giorni lavorativi, si ottiene un saldo positivo totale a fine "stagione" di circa 9.000 pallets, tale da compensare il deficit negativo alla fine dell'alta stagione.

I dati relativi alla giacenza del magazzino (per stato attuale e futuro) si possono quindi riassumere come nella tabella seguente.

giacenze magazzino			
		plt*	
		attuale	futuro
giacenza magazzino		8000	22000
bassa stagione	flusso magazzino out plt/giorno	112	140
	flusso magazzino in plt/giorno	160	200
alta stagione	flusso magazzino out plt/giorno	232	280
	flusso magazzino in plt/giorno	160	200
* pallets			

Tabella 9 - Sintesi dei dati relativi alle giacenze di magazzino – stato attuale e futuro

Il dimensionamento del magazzino in progetto è stato concepito nel rispetto delle stime dei livelli di giacenza futuri, variabili nel corso dell'anno e strettamente subordinati alle movimentazioni di bassa e alta stagione. La capacità del magazzino è quindi dipendente dalle giacenze generate dai flussi in-out attesi : essa permetterà di far fronte all'esigenza di stoccare prodotto finito nel corso della bassa stagione (surplus) e sopperire ai flussi in uscita in alta stagione (deficit).

5.3.1 Stima dei flussi di mezzi pesanti indotti dal progetto.

In questo caso è possibile distinguere tra due tipologie di flusso di mezzi pesanti:

- un flusso legato alla movimentazione dei prodotti finiti dallo stabilimento Pregel di Gavasseto al magazzino in progetto;
- un flusso legato alla spedizione dei prodotti finiti ai clienti, oppure dal ritiro dei prodotti da parte dei clienti stessi.

Inoltre, come è stato esposto precedentemente, occorre distinguere tra i due periodi "alta stagione" (seconda metà di marzo-fine luglio) e "bassa stagione" (inizio agosto-prima metà di marzo).

- Nel **periodo fine luglio – prima metà di marzo**, (che sarà in seguito semplificato come periodo di "bassa stagione"), il volume di traffico generato dal flusso di prodotti finiti in uscita dal magazzino si prevede possa essere di circa 10 mezzi/giorno, ovvero 20 transiti/giorno, mentre il flusso dei prodotti trasferiti dallo stabilimento di via Comparoni al magazzino di via 11 settembre sarebbe di circa 6 mezzi pesanti che corrispondono a 12 transiti/giorno. **Per cui risulta un totale di 32 transiti/giorno**, ovvero circa **4 transiti/ora** dato che i mezzi potranno giungere al sito nell'arco di 8 ore durante il giorno, nelle **fasce orarie comprese tra le 8 e le 12 e tra le 13 e le 17**.

In questo periodo, ed in particolare nel mese di settembre, si prevede anche la movimentazione del mosto d'uva di produzione della cantina Emilia Wine che verrà conferito allo stabilimento Pregel di via Comparoni per effettuarne un'immediata lavorazione.

I quantitativi relativi a questo prodotto però saranno abbastanza limitati, infatti è stata stimata una produzione di 3.000 tonnellate complessiva, limitatamente al periodo fine agosto-inizio ottobre, perciò si stima che possano essere impiegati circa 150 mezzi pesanti in totale. Questo numero di mezzi diviso per i 40 giorni circa interessati da questa attività, risulta dare luogo ad un flusso di 4 mezzi al giorno, ovvero 8 transiti/giorno che diviso per le 8 ore lavorative, danno origine mediamente ad **1 transito/ora**. Questo flusso aggiuntivo va tenuto presente che è limitato ad un paio di mesi al massimo.

Risulta comunque al massimo un totale di 5 transiti/ora in questo periodo di "bassa stagione".

Va poi rilevato che l'azienda prevede di dotare il nuovo magazzino di via 11 settembre 2001 anche di un apposito impianto idoneo al raffreddamento del mosto consegnato dalla Cantina (all'interno di cisternette), per poterlo stoccare qui il tempo necessario al

raggiungimento dei quantitativi ritenuti sufficienti per la spedizione allo stabilimento produttivo di Gavasseto.

Per cui la movimentazione di questa materia prima risulterà in realtà ancor più diluita nel tempo e il flusso veicolare presenterà con buona probabilità un valore inferiore rispetto a quello stimato. Ma per maggior cautela nella presente valutazione è stato tenuto in considerazione il flusso sopra ricavato.

- nel **periodo seconda metà di marzo – fine luglio** invece l'attività ha un regime decisamente superiore e si potrà arrivare a generare un flusso di mezzi pesanti derivante dalla movimentazione dei prodotti finiti in uscita **fino a 20 mezzi/giorno, ovvero di 40 transiti/giorno.**

Invece il flusso di mezzi pesanti derivanti dalla movimentazione di prodotti finiti dallo stabilimento di via Comparoni al nuovo magazzino rimarrebbe sempre di 6 mezzi/giorno, corrispondenti a 12 transiti/ora.

Per cui risulta un totale di 52 transiti/giorno, ovvero circa **7 transiti/ora**, (6,5 ma che vengono opportunamente approssimati a 7) considerando sempre le 8 ore lavorative.

Va comunque fatto presente che l'azienda intende organizzare il trasporto dei prodotti finiti dallo stabilimento di via Comparoni al sito di progetto in modo da far transitare i propri mezzi pesanti al di fuori degli orari più trafficati.

Inoltre, anche i mezzi utilizzati per i conferimenti dei prodotti finiti è plausibile che evitino preferenzialmente l'orario di punta, proprio perché già molto trafficato e allungherebbe i tempi di consegna.

Dai dati risultanti nei rilievi di traffico effettuati infatti si è visto che nell'ora di punta il traffico di mezzi pesanti si riduce in generale, rispetto alle fasce orarie centrali della mattina e del pomeriggio.

Per tali motivi nella valutazione dell'incidenza del progetto sui livelli di saturazione futura nell'**ora di punta** degli archi stradali considerati si è opportunamente utilizzato un valore di tale flusso ridotto a **5 transiti/ora.**

5.4 Sintesi dei volumi di traffico da mezzi pesanti indotti dal progetto

I volumi di traffico indotto dal progetto si possono quindi riassumere come nella tabella seguente.

Sintesi dei dati relativi ai flussi di <u>mezzi pesanti</u> (in mezzi/giorno)												
Spedizione/ Ritiro merci clienti		Trasferimento prodotti finiti (da via Comparoni a via 11 settembre)		Conferimento materie prime (in via Comparoni)		Trasferimento mosto da cantina Emilia Wine a via Comparoni (mese di settembre)		Totale via Comparoni RE		totale via 11 settembre Arceto		
		Attuale (da via Comparoni)	Futuro (da via 11 settembre)	Attuale	Futuro	Attuale	Futuro	Attuale	Futuro	Attuale	Futuro	Attuale
bassa stagione*	8	10	0	6	12	15	0	4	20	25	0	20
Alta stagione**	16	20	0	6	9	12	0	0	25	18	0	26

*: dal inizio agosto a metà marzo **: da metà marzo a fine luglio

Tabella 10 – Stima dei flussi di traffico da mezzi pesanti presenti e futuri indotti dall'attività di Pregel

6. STIMA DELL'INCIDENZA DEL TRAFFICO INDOTTO DAL PROGETTO SULLA VIABILITA' LOCALE

Lo scenario di progetto è costituito dallo stato attuale a cui viene sommato il contributo del carico prodotto, mentre la valutazione dell'incidenza del traffico di progetto su quello attuale viene effettuata dividendo il primo valore per il secondo e moltiplicando il risultato per cento.

Per quanto riguarda il traffico di progetto dei **veicoli leggeri** che andrà ad incidere sulla S.P. 52 si può ipotizzare una distribuzione leggermente più sbilanciata da e verso Nord, in quanto il Proponente prevede di effettuare una parte di nuove assunzioni (circa 70 addetti su un totale di 145 addetti previsti), ma anche di trasferire parte del personale attualmente impiegato presso lo stabilimento di via Comparoni, nell'Head Quarter in progetto (circa 75 addetti).

Quindi, se per i nuovi assunti, così come per i visitatori, si può ipotizzare una provenienza più o meno equamente distribuita sul territorio circostante e che provengano quindi da tutti i principali centri abitati limitrofi, sia della zona a Sud dell'area di progetto (quindi principalmente Scandiano, Casalgrande, Albinea) che dalla zona Nord/Nord-Est (quindi Arceto, Marmirolo, Rubiera, Marzaglia), è invece probabile che tra gli addetti soggetti al trasferimento vi sia una prevalenza di addetti provenienti dalla zona Nord/Nord-Ovest rispetto al sito, ed in particolare dal centro abitato di Reggio Emilia e dai suoi dintorni, dato che lo stabilimento aziendale di via Comparoni (cioè il loro attuale luogo di lavoro) è posto a soli 3 Km circa proprio dal capoluogo provinciale.

Per quanto riguarda invece i **mezzi pesanti** derivanti dall'attività di progetto si può supporre che questi vadano a gravare maggiormente sulla viabilità posta a Nord dell'area di progetto in quanto si presume che la maggior parte dei mezzi provenga o sia diretto alla sede aziendale di via Comparoni, e in questo caso il percorso preferenziale di collegamento tra quella sede e quella in progetto è quello costituito dalla strada S.P. 66, che è possibile imboccare dalla rotatoria sulla SP 52 posta poco a Nord (circa 600 metri) del sito di progetto.

In particolare si stima una distribuzione del 80% da e verso Nord e del 20% da e verso Sud.

Per stima delle ripartizioni dei flussi sia dei veicoli leggeri che dei mezzi pesanti sugli altri assi viari locali (ed in particolare la SP 66 e via Molinazza) si rimanda ai paragrafi seguenti.

6.1 Ripartizione dei flussi di traffico generato dai veicoli leggeri

La ripartizione stimata dei flussi dei veicoli leggeri generati dall'attività in progetto, sui principali assi di collegamento locali sono stati riportati nella figura seguente (*Figura 22*). Per quanto riguarda in particolare i tratti oggetto della presente valutazione, è stata fatta la seguente stima:

- la **SP 66**, nel tratto ad ovest dell'intersezione con la SP 52 potrà essere interessata fino ad un massimo del **30%** del traffico di veicoli leggeri indotti dal progetto; infatti è presumibile che circa la metà dei veicoli che graveranno sul tratto Nord utilizzino la SP 66 in quanto direttrice principale di collegamento con il capoluogo provinciale, ovvero Reggio Emilia, nonché con lo stabilimento aziendale di via Comparoni a Gavasseto;
- via Molinazza può essere interessata fino ad un massimo del **20%** del traffico di veicoli leggeri indotti dal progetto. Tale percentuale è stata stimata sempre sulla base del fatto che anch'essa costituisce una direttrice di collegamento con il capoluogo provinciale, ovvero Reggio Emilia, nonché con lo stabilimento aziendale di via Comparoni a Gavasseto, ma senz'altro meno utilizzata rispetto alla SP 66 in quanto oltre ad essere una strada con carreggiata di larghezza ridotta, costituisce un percorso più lungo per raggiungere le destinazioni sopracitate.

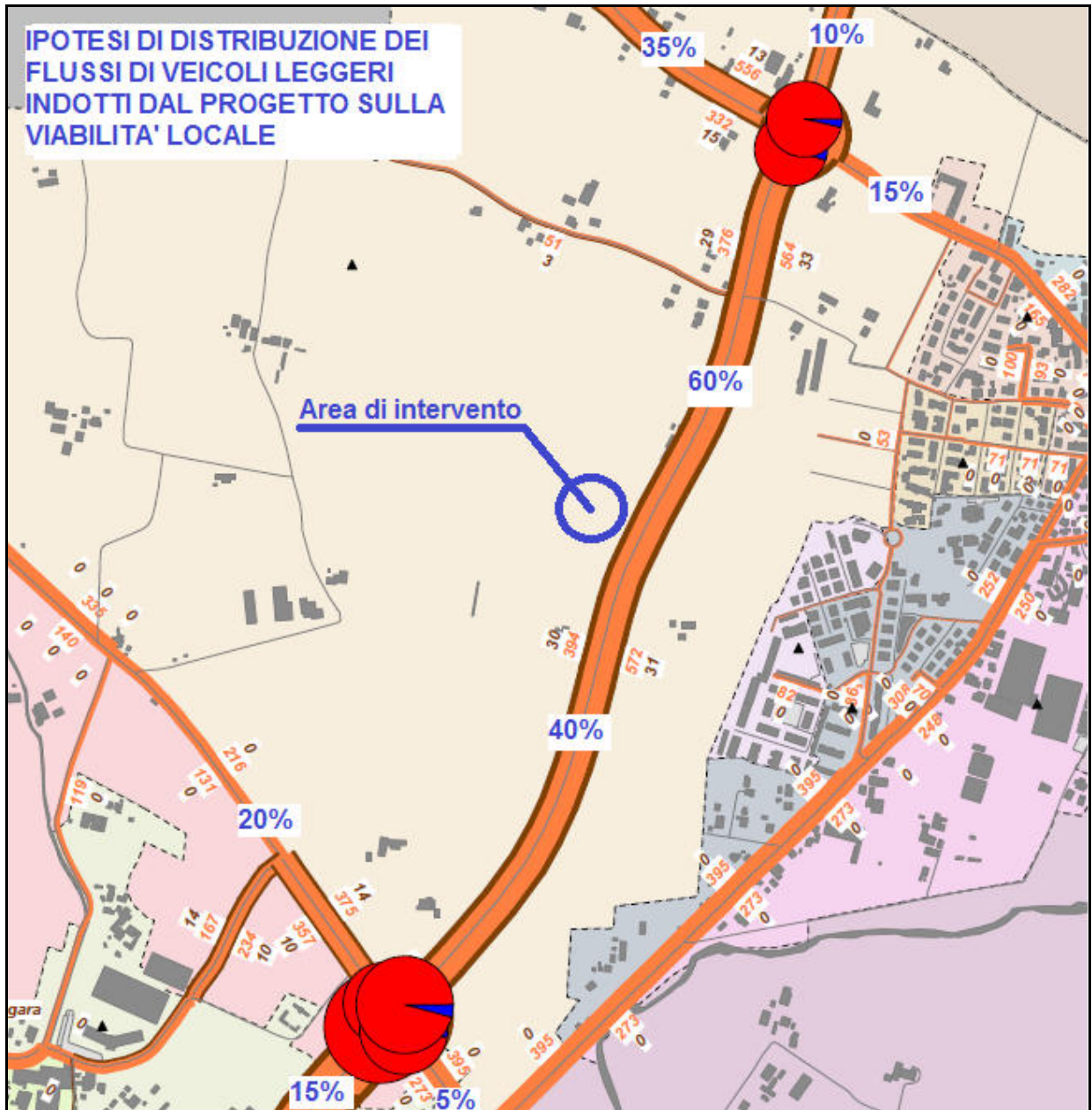


Figura 22 – Distribuzione dei flussi di traffico di progetto, generato dai veicoli leggeri, sui principali assi della viabilità locale.

6.2 Calcolo dell'incidenza del flusso indotto dal progetto– mezzi leggeri

L'incidenza dei veicoli leggeri viene calcolata di seguito valutandola rispetto al traffico attuale di mezzi leggeri presente sui tratti di viabilità considerata.

In particolare, il confronto è stato eseguito nel seguente modo:

- per stimare l'incidenza del flusso medio di progetto sul traffico attuale, come valore di riferimento è stata utilizzata la media dei dati rilevati nelle 5 misurazioni effettuate nelle giornate del 22/10 e del 24/10 (denominata "Media flusso traffico rilevato");
- per stimare l'incidenza del flusso massimo di progetto (in condizioni "normali" ed "eccezionali") sul traffico attuale, come valore di riferimento è stata utilizzata la media dei dati rilevati nelle due misurazioni considerate come "orario di punta", quindi effettuate nella fascia oraria 18-19, nelle giornate del 01/10/2018, 17/10/2018, 22/10 e 24/10 (denominata "Media flusso ora di punta").

6.2.1 Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 52 – veicoli leggeri

- **Media** flusso di traffico rilevato - somma delle due direttrici: **883** transiti/ora;
- Media Flusso **ora di punta** – somma delle due direttrici: **1.033** transiti/ora
 - o **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso medio: $36/883 \times 100 = 4,1\%$**
(incidenza su traffico complessivo = $36/968 \times 100 = 3,7\%$);
(incidenza sul traffico complessivo in veq = $36/1.223 = 2,95\%$)
 - o **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso massimo in "condizioni normali": $92/1.033. \times 100 = 8,9\%$**
(incidenza su traffico complessivo = $92/1.110 \times 100 = 8,3\%$);
(incidenza sul traffico complessivo in veq = $92/1.341 = 6,9\%$)
 - o **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso massimo "condizioni eccezionali": $187/1.033 \times 100 = 18,1\%$** ;
(incidenza su traffico complessivo = $187/1.110 \times 100 = 16,8\%$).
(incidenza su traffico complessivo in veq= $187/1.341 \times 100 = 13,95\%$).

6.2.2 Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 66 – veicoli leggeri

- **Media** flusso di traffico rilevato - somma delle due direttrici: **762 transiti/ora**;

- Media Flusso **ora di punta** – somma delle due direttrici: **891 transiti/ora**;

In questo caso possiamo ipotizzare che circa il 35% dei mezzi leggeri percorrerà questa strada, pertanto:

- **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso medio: $(36 \times 0,35)/762 \times 100 = 1,65\%$;**
(incidenza su traffico complessivo = $(36 \times 0,35)/799 \times 100 = 1,58\%$);
(incidenza su traffico complessivo in veq = $(36 \times 0,35)/910 \times 100 = 1,38\%$);
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso massimo "condizioni normali": $(92 \times 0,35)/891 \times 100 = 3,6\%$;**
(incidenza su traffico complessivo = $(92 \times 0,35)/922 \times 100 = 3,5\%$);
(incidenza su traffico complessivo in veq = $(92 \times 0,35)/1.015 \times 100 = 3,2\%$);
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso massimo "condizioni eccezionali": $(187 \times 0,35)/891 \times 100 = 7,3\%$;**
(incidenza su traffico complessivo = $(187 \times 0,35)/922 \times 100 = 7,1\%$).
(incidenza su traffico complessivo in veq = $(187 \times 0,35)/1.015 \times 100 = 6,5\%$).

6.2.3 Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto su via Molinazza – veicoli leggeri

- Media flusso di traffico rilevato - somma delle due direttrici: **340 transiti/ora**;

- Media Flusso ora di punta – somma delle due direttrici: **419 transiti/ora**;

In questo caso possiamo ipotizzare che circa il 20% dei mezzi leggeri percorrerà questa strada, pertanto:

- **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso medio: $(36 \times 0,2)/340 \times 100 = 1,92\%$;**
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso massimo "condizioni normali": $(92 \times 0,2)/419 \times 100 = 4,4\%$;**
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – flusso massimo "condizioni eccezionali": $(187 \times 0,2)/419 \times 100 = 8,9\%$.**

6.3 Ripartizione dei flussi di traffico generato dai mezzi pesanti

La ripartizione stimata dei flussi dei mezzi pesanti generati dall'attività in progetto, sui principali assi di collegamento locali sono stati riportati nella figura seguente.

Per quanto riguarda in particolare i tratti oggetto della presente valutazione, è stata fatta la seguente stima:

- per quanto riguarda la **SP 52**, essa è interessata dal transito del 100% dei mezzi pesanti indotti dal progetto, ma il traffico di mezzi pesanti coinvolge principalmente il tratto a Nord dell'area di progetto, in quanto questo permette di raggiungere la S.P.66, che costituisce il principale asse viario di collegamento tra l'area di progetto e lo stabilimento Pregel di via Comparoni a Gavasseto (in comune di Reggio Emilia), ed è stata stimata in particolare una suddivisione dell'80% del traffico da e verso Nord e del 20% da e verso Sud.
- la **SP 66**, nel tratto ad ovest dell'intersezione con la SP 52 può essere interessata fino ad un massimo del **60%** del traffico di mezzi pesanti indotti dal progetto (stima ritenuta cautelativa);
- **via Molinazza**, nel tratto ad Ovest dell'intersezione con la SP 52, non può essere interessata dal traffico da mezzi pesanti di progetto, in quanto su questo tratto vige un divieto di circolazione per i mezzi con massa complessiva > 3,5 tonnellate.

L'incidenza dei mezzi pesanti viene calcolata di seguito valutandola rispetto al traffico attuale di mezzi pesanti presente sui tratti di viabilità considerata.



Figura 23 - Distribuzione dei flussi di traffico di progetto, generato dai mezzi pesanti, sui principali assi della viabilità locale.

6.4 Calcolo incidenza del traffico indotto dal progetto – mezzi pesanti

Per i mezzi pesanti la modalità di calcolo dell'incidenza del traffico indotto dal progetto su quello attuale dev'essere impostata diversamente rispetto ai veicoli leggeri, in quanto per essi si prevede un flusso distribuito più o meno regolarmente nell'arco di 8 ore durante la giornata, dalle ore 8:00 alle 18:00. Laddove questo non sia costante non è peraltro possibile stabilire quali potranno essere eventuali fasce orarie più trafficate, anche perché possono variare da un periodo all'altro ed anche da un giorno all'altro.

Come detto in precedenza è solo possibile prevedere che i mezzi pesanti eviteranno preferenzialmente (sistematicamente per quanto riguarda i mezzi utilizzati per il trasferimento dei prodotti finiti dallo stabilimento di via Comparoni al magazzino di via 11 settembre) a gli orari maggiormente trafficati e quindi si distribuiranno maggiormente nelle altre fasce orarie.

Anche in questo caso invece è invece possibile fare un'ipotesi relativamente alla distribuzione dei mezzi pesanti sui due tratti della viabilità locale, a Nord e a Sud del sito di progetto, come descritto precedentemente.

6.4.1 Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 52 – mezzi pesanti

- direzione Nord: 43 transiti/ora
- direzione Sud: 42 transiti/ora
- Somma delle due corsie: **85 transiti/ora**
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – periodo giugno-settembre:**
 $7/85 \times 100 = 8,2\%$;
(incidenza su traffico complessivo = $7/968 \times 100 = 0,7\%$);
(incidenza sul traffico complessivo in veq = $7/1.223 = 0,6\%$)
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – periodo ottobre-maggio:**
 $4/82 \times 100 = 4,8\%$;

6.4.2 Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 66 – mezzi pesanti

- direzione Nord: 16 transiti/ora
- direzione Sud: 16 transiti/ora
- Somma delle due corsie: **32 transiti/ora**
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – periodo giugno-settembre:**
 $(7 \times 0,6) / 32 \times 100 = 13,1\%$;
(incidenza su traffico complessivo = $(7 \times 0,6)/799 \times 100 = 0,52\%$);
(incidenza su traffico complessivo in veq = $(7 \times 0,6)/910 \times 100 = 0,46\%$);
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – periodo ottobre-maggio:**
 $(4 \times 0,6)/32 \times 100 = 7,5\%$;

6.5 Calcolo incidenza complessiva del traffico indotto dal progetto

Per procedere con una valutazione di incidenza complessiva è opportuno semplificare e ridurre le condizioni valutate precedentemente.

Per quanto riguarda i mezzi leggeri sono state considerate e valutate tre condizioni per calcolare l'incidenza del traffico indotto dal progetto sul traffico locale:

Accordo di Programma in variante alla pianificazione territoriale ed urbanistica ai sensi dell'art.6 della L.R. 14/2014 ovvero agli artt. 59 e 60 della L.R. 24/2017 – **Studio di Impatto Viabilistico**

- flusso medio
- flusso massimo in condizioni "normali"
- flusso massimo in condizioni "eccezionali".

Quello che sicuramente risulta essere più significativo e rappresentativo dello scenario futuro è il flusso massimo in condizioni "normali".

Per i mezzi pesanti invece sono stati valutati differentemente due periodi dell'anno, quello da giugno a settembre con un traffico maggiore, e quello da ottobre a maggio, con un traffico più ridotto.

In questo caso, anche se il periodo ottobre-maggio è di maggior durata, può essere più utile prendere a riferimento il periodo giugno-settembre, soprattutto per avere una valutazione più cautelativa e visto anche comunque che si tratta di un periodo piuttosto lungo (4 mesi) dell'anno.

Per poter equiparare il traffico da veicoli leggeri con quello da mezzi pesanti si può procedere a trasformare questi ultimi in veicoli equivalenti.

Per veicoli equivalenti si intende:

- **veicoli leggeri = 1 veq**
- **camion e bus = 3 veq**
- **autoarticolati = 5 veq**

Non conoscendo il tipo di mezzi pesanti che potrà giungere al sito e nemmeno quelli che transitano solitamente sulla viabilità locale, si è deciso di moltiplicare x 4 il n° di tutti i mezzi pesanti, che corrisponde ad un valore medio tra camion/bus e autoarticolati.

Per cui il calcolo complessivo dell'incidenza del traffico di progetto diventa il seguente:

6.5.1 Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 52 – complessivo (mezzi pesanti + veicoli leggeri)

Si è visto che il flusso nell'ora di punta sulla SP 52 nel tratto considerato, facendo la media dei 4 rilevamenti effettuati, è di **1.341 veq/ora**.

Utilizzando tale dato come riferimento si può procedere a calcolare l'incidenza del traffico indotto dal progetto nelle condizioni considerate:

- o **incidenza del traffico indotto dal progetto – periodo giugno-settembre:**
 $(92 + (7 \times 4) / 1.341) \times 100 = 120/1.341 \times 100 = 8,95\%$;
- o **incidenza del traffico indotto dal progetto – periodo ottobre-maggio:**
 $(92 + (4 \times 4) / 1.336) \times 100 = 108/1.341 \times 100 = 8,05\%$;
- o **incidenza massima del traffico di progetto (condizioni eccezionali):**
 $(187 + (7 \times 4) / 1.341) \times 100 = 215/1.341 \times 100 = 16,0\%$;

L'incidenza complessiva del traffico indotto dal progetto sulla **SP 52** (con i volumi di traffico rilevati) è **compresa tra l' 8 e il 9%** a seconda dei periodi dell'anno, con il valore maggiore da attribuire al periodo giugno-settembre. L'incidenza massima nelle condizioni eccezionali (massimo 5 giornate/anno e limitatamente a 2 ore/giorno) invece è del **16% circa**, in cui l'aumento rispetto alle condizioni "normali" è da imputare ai soli veicoli leggeri.

6.5.2 Traffico presente attualmente e incidenza del traffico di progetto sulla S.P. 66 – complessivo (mezzi pesanti + veicoli leggeri)

Si è visto che il flusso nell'ora di punta sulla SP 66 nel tratto considerato, facendo al media dei due rilevamenti effettuati, è di **1.003 veq/ora**.

Utilizzando tale dato come riferimento si può procedere a calcolare l'incidenza del traffico indotto dal progetto nelle condizioni considerate:

- **incidenza del traffico indotto dal progetto – periodo giugno-settembre:**
 $((92 \times 0,35) + (7 \times 4 \times 0,6)) / 1.015 \times 100 = 49/1.015 \times 100 = \underline{\underline{4,83\%}}$;
- **incidenza del traffico indotto dal progetto – periodo ottobre-maggio:**
 $((92 \times 0,35) + (4 \times 4 \times 0,6)) / 1.003 \times 100 = 41,8/1.015 \times 100 = \underline{\underline{4,12\%}}$;
- **incidenza massima del traffico di progetto (condizioni eccezionali):**
 $(187 \times 0,35) + (7 \times 4 \times 0,6) / 1.003 \times 100 = 82,25/1.015 \times 100 = \underline{\underline{8,1\%}}$.

L'incidenza complessiva del traffico indotto dal progetto sulla **SP 66** (con i volumi di traffico rilevati) è circa del **5%**.

L'incidenza massima assoluta è dell'**8% circa**, calcolata però per quelle che sono state considerate condizioni eccezionali (al massimo 5 giornate all'anno, per due ore al giorno).

6.5.3 Traffico presente attualmente e incidenza media del traffico di progetto su via Molinazza– complessivo (veicoli leggeri)

Dato che su via Molinazza vi è un divieto di accesso per i mezzi pesanti, con massa complessiva > a 3,5 tonnellate, l'incidenza complessiva su questo tratto di viabilità è data solamente dal traffico di progetto inerente i veicoli leggeri.

Tale valutazione è stata quindi effettuata al paragrafo 6.2.3.

Si è visto che l'incidenza massima del traffico (da veicoli leggeri) indotto dal progetto su via Molinazza (con i volumi di traffico rilevati) è circa del 4,4% nelle condizioni cosiddette "normali".

L'incidenza massima nelle condizioni "eccezionali" invece risulta dell'8,9% circa. Tali condizioni però si verificheranno al massimo in 5 giornate all'anno, e interesseranno al massimo due ore nell'arco di una giornata.

CALCOLO INCIDENZA DEL TRAFFICO DI PROGETTO SUL TRAFFICO PRESENTE ATTUALMENTE LUNGO GLI ARCHI STRADALI CONSIDERATI							
INCIDENZA TRAFFICO DI PROGETTO SU QUELLO ATTUALE	TRATTO INTERESSATO	MEZZI LEGGERI FLUSSO MEDIO CONDIZIONI NORMALI	MEZZI LEGGERI FLUSSO MASSIMO IN CONDIZIONI "NORMALI"	MEZZI LEGGERI FLUSSO MASSIMO IN CONDIZIONI "ECCEZ.LI"	MEZZI PESANTI PERIODO OTTOBRE - MAGGIO	MEZZI PESANTI PERIODO GIUGNO - SETTEMBRE	COMPLESSIVO (mezzi leggeri + pesanti) PERIODO GIUGNO - SETTEMBRE
INCI - DENZA (%)	SP 52 tratto compreso tra intersezione con SP 66 a Nord e via Molinazza a Sud	4,1%	8,9%	18,1%	4,8%	8,2%	8,95%
	SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	1,65%	3,6%	7,3%	7,5%	13,1%	4,83%
	Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	1,92%	4,4%	8,9%	-	-	4,4%

Tabella 11 - Stima dell'incidenza del traffico di progetto rispetto a quello attualmente presente sugli archi stradali considerati

7. VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI CONGESTIONE DELLA CIRCOLAZIONE ATTUALI E FUTURI NEGLI ARCHI STRADALI CONSIDERATI

La valutazione di impatto che accompagna la redazione dei progetti relativi ad interventi urbanistici deve determinare se il sistema stradale è in grado di smistare con efficienza il carico generato dall'area valutando la capacità ambientale dello stesso.

La valutazione dev'essere il più possibile oggettiva e quindi prendere a riferimento possibilmente soglie di accettabilità già fissate dagli strumenti di pianificazione o altri valori già consolidati nell'ambito del settore urbanistico-viabilistico, in modo da garantire che il traffico generato dal nuovo insediamento sia effettivamente compatibile con la capacità della rete stradale.

Per fare ciò, oltre al livello di incidenza già calcolato, e quindi alla percentuale di incremento che il traffico indotto dal progetto comporta sull'attuale flusso, è opportuno anche considerare il livello di congestione che è presente attualmente e valutare se l'incremento stimato per lo stato futuro (con la realizzazione del progetto) possa comportare delle criticità di congestione o saturazione sugli archi stradali considerati.

A tale scopo sono state effettuate due tipologie di analisi per poter dare maggior valore alla valutazione e in modo da poter effettuare un confronto dei risultati ottenuti.

Innanzitutto sono state utilizzate le stime effettuate nell'ambito del PUM dei livelli di saturazione attuale (che per il PUM corrispondono allo stato futuro – Scenario 2) e sono stati valutati i livelli futuri sulla base dei flussi indotti dal progetto sommati a quelli attuali, sempre stimati nell'ambito del PUM (nello scenario futuro "S2").

Nella seconda analisi invece i livelli di saturazione attuali sono stati calcolati utilizzando due metodologie specifiche differenti, entrambe però basate sui flussi di traffico rilevati con i monitoraggi effettuati.

Con la prima metodologia sono stati utilizzati i flussi dell'ora di punta risultanti (valori medi delle 4 misurazioni), trasformandoli poi in flussi di Traffico Medio Giornaliero, ovvero TGM e dividendo i valori risultanti per 24 (numero di ore in un giorno), ottenendo dei flussi orari medi, che sono poi stati rapportati alle capacità portanti degli archi stradali sulla base delle indicazioni contenute nel DM 6972/2001.

Con la seconda metodologia invece sono stati utilizzati direttamente i valori medi dei flussi massimi rilevati e questi sono stati rapportati alla capacità reale delle strade, ricavate dalla capacità teorica, ridotta mediante specifici fattori correttivi.

Per i livelli di saturazione futuri, in entrambi i casi è stato mantenuto lo stesso procedimento ma utilizzando i flussi di traffico futuri (sempre per l'ora di punta) sulla base dei dati rilevati addizionati però del traffico indotto dal progetto.

In entrambi i casi sono stati considerati i livelli di saturazione per corsia della carreggiata.

E' stato poi possibile confrontare i risultati ottenuti con entrambe le metodologie per valutarne il grado di concordanza.

Inoltre, come strumento per l'attribuzione di un giudizio sull'ammissibilità dell'incremento derivante dal traffico di progetto si è preso a riferimento anche quanto riportato nel regolamento viario del Comune di Reggio Emilia, ed in particolare i coefficienti del Titolo 6, dato che non sono stati reperiti coefficienti analoghi nel PUM di Scandiano e non è presente una specifica normativa di settore.

Rapporto flusso/capacità	Incremento ammissibile
0,60	20%
0,75	15%
0,80	10%
0,90	5%
>1	1%

Tab. 1 – Estratto da "Titolo 6 – Valutazione di impatto" (Regolamento Viario del Comune di Reggio Emilia, 2012)

Per quanto riguarda Il **rapporto flusso/capacità, questo corrisponde sostanzialmente al livello di saturazione**, ed è specifico per ogni senso di marcia. Con esso si intende il rapporto tra i veicoli equivalenti (come somma tra le due corsie) da scenario di progetto e la capacità totale della strada in oggetto.

Dove, per flusso si intende flusso dell'ora di punta e per capacità si intende il flusso massimo che la strada può sopportare senza che si verifichino rallentamenti

Invece per quanto riguarda l'**incremento ammissibile** è il massimo aumento di traffico che può essere generato dai nuovi insediamenti rispetto al traffico preesistente (scenario di riferimento).

7.1 Livelli di saturazione attuale stimati sulla base dei dati del PUM

E' possibile dedurre i livelli di saturazione attuali sugli archi stradali considerati da Tavola 17 del PUM del Comune di Scandiano, di cui si riporta un estratto di seguito.

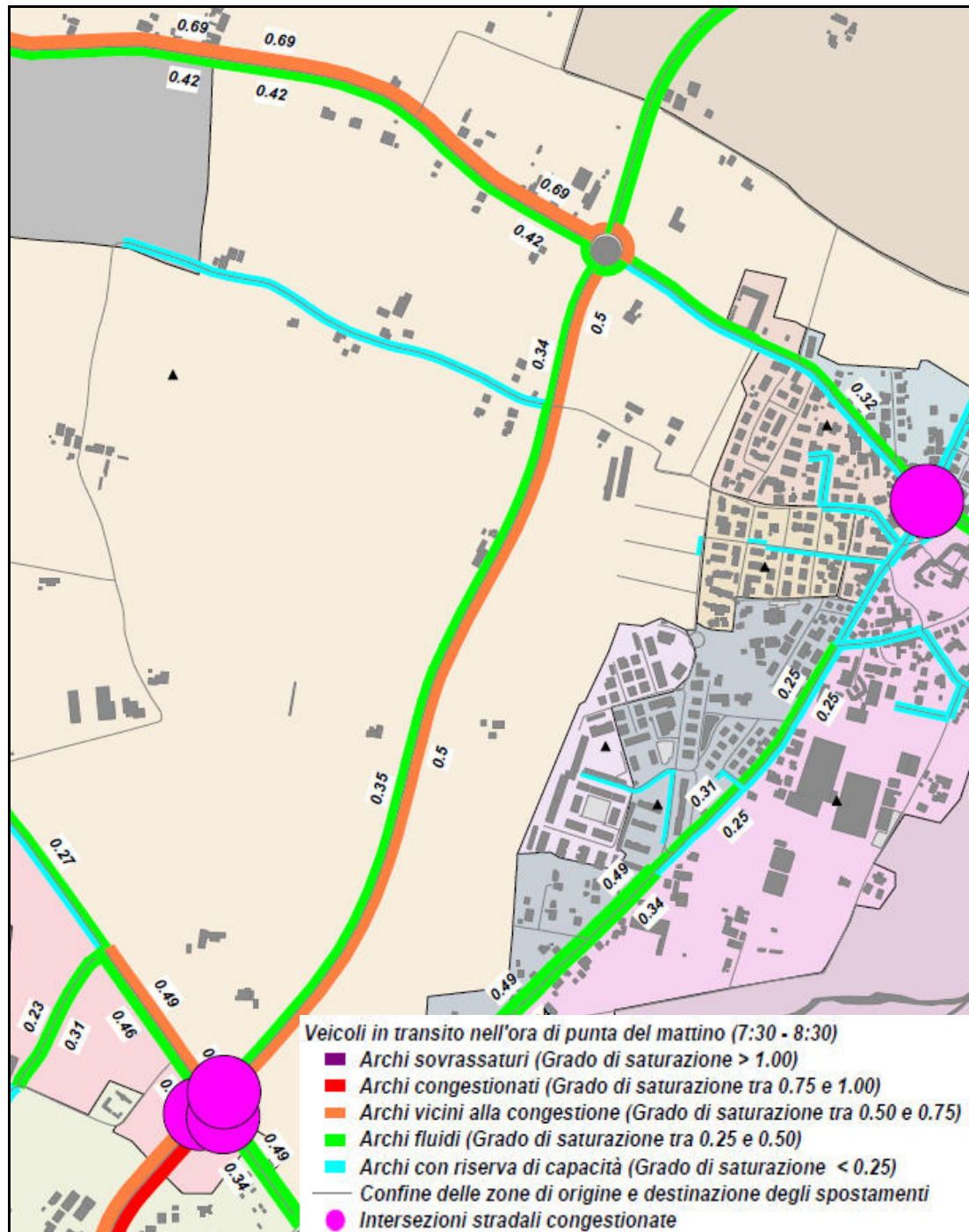


Figura 24 – Estratto di Tavola 17 del PUM di Scandiano - Livelli di congestione stimati sui principali archi stradali comunali

I dati riferiti ai valori risultanti per gli archi stradali considerati sono riassunti nella seguente tabella.

SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	Direttrice	Livello di saturazione (Valore compreso tra 0 e 1)
	S-N ↑	0,5
	N-S ↓	0,35
SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52 STATO ATTUALE	Direttrice	Livello di saturazione (Valore compreso tra 0 e 1)
	E-O ←	0,69
	O-E →	0,42
Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con la SP 52 STATO ATTUALE	Direttrice	Livello di saturazione (Valore compreso tra 0 e 1)
	E-O ←	0,27
	O-E →	< 0,25

7.2 Stima dei livelli di saturazione futuri sugli archi stradali considerati, stimati sulla base dei dati del PUM

Come si è detto in precedenza, per stimare i livelli di saturazione futuri sugli archi stradali considerati, si sono innanzitutto presi come riferimento i dati di traffico e di saturazione stimati nel PUM per l'ora di punta e a questi sono stati aggiunti i flussi stimati per l'ora di punta indotti dal progetto per giungere al grado di saturazione allo stato futuro.

Le capacità portanti, o massimi livelli di servizio degli archi stradali oggetto di analisi sono stati dedotti in questo caso dai flussi dell'ora di punta riportati in Tavola 16 del PUM, rapportandoli al livello di saturazione indicato in Tavola 17 dello stesso PUM di Scandiano. Per quanto riguarda il flusso di **veicoli leggeri** indotti dal progetto si è utilizzato il numero stimato per l'ora di punta, ovvero **92 veq/ora**.

Invece per i **mezzi pesanti** si è utilizzato il flusso medio stimato (sulla base dei movimenti attuali presso lo stabilimento aziendale di via Comparoni) a cui si è sottratto un 30% in quanto, come si è detto al paragrafo 5.2, nell'ora di punta il traffico da mezzi pesanti si

riduce significativamente, e il proponente ha previsto di non far viaggiare i mezzi pesanti aziendali (tra lo stabilimento produttivo ed il magazzino in progetto) in queste fasce orarie maggiormente trafficate. Pertanto il flusso risultante dei mezzi pesanti nell'ora di punta è stato stimato essere di 5 transiti/ora, ovvero **20 veq/ora**.

Si riporta di seguito l'analisi specifica condotta per ogni singola corsia di ognuno dei tre archi oggetto di studio.

7.3 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati del PUM- SP 52

- **STATO ATTUALE**

Per quanto riguarda il punto di osservazione n.3 dei rilievi effettuati (sezione "a") lungo Via 11 Settembre 2001 (S.P. 52) il PUM ha stimato per l'ora di punta i seguenti flussi veicolari e i seguenti livelli di saturazione nell'ora di punta:

SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	Direttrice	Flussi di traffico nell'ora di punta			Livello di saturazione
		veicoli leggeri/ora	Mezzi pesanti/ora	Veq/ora	
	S-N ↑	572	31	696	0,5
N-S ↓	394	30	514	0,35	

Dalla precedente tabella (così come dalla figura n.23) si evince che lungo la SP52 il PUM ha stimato un livello di saturazione di 0,5 (*archi vicini alla congestione*) per la direttrice S-N e 0,35 (*archi fluidi*) per la direttrice N-S.

- **STATO FUTURO**

Si è visto che il progetto potrà invece indurre un flusso massimo, in condizioni definite "normali", che si verifica nell'ora di punta, di 92 veicoli leggeri all'ora e 5 mezzi pesanti all'ora, ovvero 112 veq/ora in totale (facendo valere l'equivalenza n.1 mezzo pesante = n.4 veq).

Dato poi che la distribuzione sulle diverse direttrici ipotizzata per veicoli leggeri e mezzi pesanti è stata considerata differente, si può procedere a stimare i due flussi sulle due direttrici della SP 52 (nei pressi dell'area d'intervento), nel seguente modo:

- **DIRETTRICE S-N ↑**

$$92 \times 0,6 + 20 \times 0,8 + 696 = 767 \text{ veq/ora}$$

- **DIRETTRICE N-S ↓**

$$92 \times 0,4 + 20 \times 0,2 + 514 = 555 \text{ veq/ora}$$

Come ora di punta è stata considerata in questo caso la fascia oraria dalle 18 alle 19, i mezzi in transito indotti dal progetto si considerano come in uscita dal comparto.

Siccome dai dati del PUM si è dedotto che la SP 52 è stata valutata avere una capacità portante di **1.200 veq/ora per corsia**, si può arrivare a valutare lo stato di saturazione di questo arco stradale allo stato futuro, nel seguente modo:

SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	Direttrice	veicoli legg./ora indotti dal progetto	Mezzi pesanti /ora	Veq/ora indotti dal progetto	TOT Veq/ora stato futuro	TOT Livello di saturazione
	S-N ↑	55	16	71	767	0,64
	N-S ↓	37	4	41	555	0,49

Dai calcoli effettuati risulta che il livello di saturazione allo stato futuro rimane sempre nettamente al di sotto di 0,75, considerato come limite nel PUM per avere degli archi stradali non congestionati.

Il valore futuro risulta essere sempre più elevato sulla direttrice Sud-Nord dove il grado di saturazione atteso si attesta a 0,64 quindi di poco al di sopra dello 0,5 attuale.

Per il PUM, con questo valore di saturazione risultante, l'arco stradale è da considerarsi vicino alla congestione, ma non ancora congestionato.

Sulla direttrice Nord-Sud invece allo stato futuro si ottiene un valore di poco inferiore allo 0,5, tale da garantire una circolazione fluida sull'arco stradale anche nell'ora di punta, sulla base della classificazione effettuata dallo stesso PUM di Scandiano.

7.4 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati del PUM – S.P. 66

- **STATO ATTUALE**

Per quanto riguarda il punto di osservazione n.6 dei rilievi effettuati (sezione "b"), lungo la S.P. 66, il PUM ha stimato per l'ora di punta il seguente flusso veicolare nell'ora di punta e i seguenti livelli di saturazione:

SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52 STATO ATTUALE	Direttrice	Flussi di traffico nell'ora di punta			Livello di saturazione
		veicoli leggeri/ora	Mezzi pesanti/ora	Veq/ora	
	E-O ←	556	13	608	0,69
	O-E →	332	15	392	0,42

Dalla precedente tabella (così come dalla figura n.23) si evince che lungo la SP 66 nel tratto considerato, è stato stimato un livello di saturazione di 0,69 (*archi vicini alla congestione*) per la direttrice E-O e 0,42 (*archi fluidi*) per la direttrice O-E.

• **STATO FUTURO**

Si è visto che il progetto potrà invece indurre un flusso massimo, in condizioni definite "normali", che si verifica nell'ora di punta, di 92 veq/ora di veicoli leggeri e 20 veq/ora di mezzi pesanti all'ora.

In questo caso la percentuale di mezzi che andranno a gravare sul questo arco stradale è stata stimata essere del 35% per i veicoli leggeri, e del 60% per i mezzi pesanti.

Inoltre, la distribuzione dei flussi di punta sarà la medesima sulle due direttrici, semplicemente occorrerà considerare che:

- al mattino (fascia oraria 7:30-8:30) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Ovest-Est,
- al pomeriggio (fascia oraria 18-19) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Est-Ovest.

Dato quindi che la distribuzione sulle diverse direttrici ipotizzata per veicoli leggeri e mezzi pesanti è stata considerata differente, si può procedere a stimare i due flussi sulle due direttrici della SP 66 (ad Ovest dell'intersezione con la SP 52), nel seguente modo:

- DIRETTRICE E-O ← =

$$92 \times 0,35 + 20 \times 0,6 + 608 = 652 \text{ veq/ora}$$

- DIRETTRICE O-E →

$$92 \times 0,35 + 20 \times 0,6 + 392 = 436 \text{ veq/ora}$$

Visto che dai dati del PUM si deduce che la SP 66 è stata valutata avere una capacità portante di **900 veq/ora**, il livello di saturazione di questo arco stradale allo stato futuro può essere valutato nel seguente modo:

SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52 STATO FUTURO	Direttrice	veicoli legg./ora indotti dal progetto	Mezzi pesanti / ora	Veq/ora indotti dal progetto	TOT Veq/ora stato futuro	TOT Livello di saturazione
	E-O ←	32	12	44	652	0,72
	O-E →	32	12	44	436	0,48

Dai calcoli effettuati risulta che il livello di saturazione allo stato futuro rimarrà sempre al di sotto di 0,75, considerato questo, nell'ambito del PUM, come valore limite a partire dal quale l'arco stradale è da considerarsi congestionato.

Il livello di saturazione risulta essere più elevato anche allo stato futuro sulla direttrice Est-Ovest e si attesta a 0,72. Quindi si rimane, come per lo stato attuale, ad un livello per il quale il PUM definisce l'arco stradale vicino alla congestione.

Sulla direttrice Ovest-Est invece la situazione rimane decisamente più favorevole anche allo stato futuro, dove si rimane poco al di sotto del valore di 0,5, perciò la circolazione può essere considerata fluida anche nell'ora di punta.

7.5 Stima dei livelli di saturazione futuri sulla base dei dati del PUM – via Molinazza

- **STATO ATTUALE**

Per quanto riguarda il punto di osservazione n.9 (sezione "c") lungo via Molinazza, il PUM ha stimato per l'ora di punta il seguente flusso veicolare nell'ora di punta e i seguenti livelli di saturazione:

Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con la SP 52 STATO ATTUALE	Direttrice	Flussi di traffico nell'ora di punta			Livello di saturazione
		veicoli leggeri/ora	Mezzi pesanti/ora	Veq/ora	
	E-O ←	216	-	216	0,27
	O-E →	131	-	131	< 0,25 (0,16*)

* valore dedotto dalla capacità massima della corsia stabilita nel PUM

- **STATO FUTURO**

Si è visto che il progetto potrà invece indurre un flusso massimo, in condizioni definite “normali”, che si verifica nell’ora di punta, di 92 veq/ora di veicoli leggeri e 20 veq/ora di mezzi pesanti all’ora.

In questo caso la percentuale di mezzi che andranno a gravare sul questo arco stradale è stata stimata essere del 20% per i veicoli leggeri, e non sono stati considerati i mezzi pesanti a causa del divieto attualmente vigente per essi su questo arco stradale.

La distribuzione dei flussi dei veicoli leggeri sarà la medesima sulle due direttrici, occorrerà però sempre considerare che:

- al mattino (fascia oraria 7:30-8:30) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Ovest-Est,
- al pomeriggio (fascia oraria 18-19) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Est-Ovest.

In questo caso è possibile stimare i due flussi sulle due direttrici di via Molinazza (ad Ovest dell’intersezione con la SP 52), nel seguente modo:

- **DIRETTRICE E-O ← =**
 $92 \times 0,2 + 227 = 245 \text{ veq/ora}$
- **DIRETTRICE O-E →**
 $92 \times 0,2 + 142 = 160 \text{ veq/ora}$

Siccome dai dati del PUM si deduce che via Molinazza è stata valutata avere una capacità portante di **800 veq/ora**, il livello di saturazione di questo arco stradale allo stato futuro può essere valutato nel seguente modo:

Via Molinazza ad Ovest dell’intersezione con la SP 52 STATO FUTURO	Direttrice	veicoli legg./ora indotti dal progetto	Mezzi pesanti / ora	Veq/ora indotti dal progetto	TOT Veq/ora stato futuro	TOT Livello di saturazione
	E-O →	18	-	18	245	0,31
	O-E ←	18	-	18	160	0,2

Dai calcoli effettuati risulta che il livello di saturazione allo stato futuro rimane, per entrambe le corsie, sempre ben al di sotto di 0,5 considerato come limite nell’ambito del PUM di Scandiano per avere una circolazione fluida sugli archi stradali.

➤ **MAPPA DEI LIVELLI DI SATURAZIONE ALLO STATO FUTURO SULLA BASE DEI DATI DEL PUM**

Si riporta di seguito la mappa dei livelli di saturazione futuri sugli archi stradali considerati, utilizzando come base la cartografia del PUM.

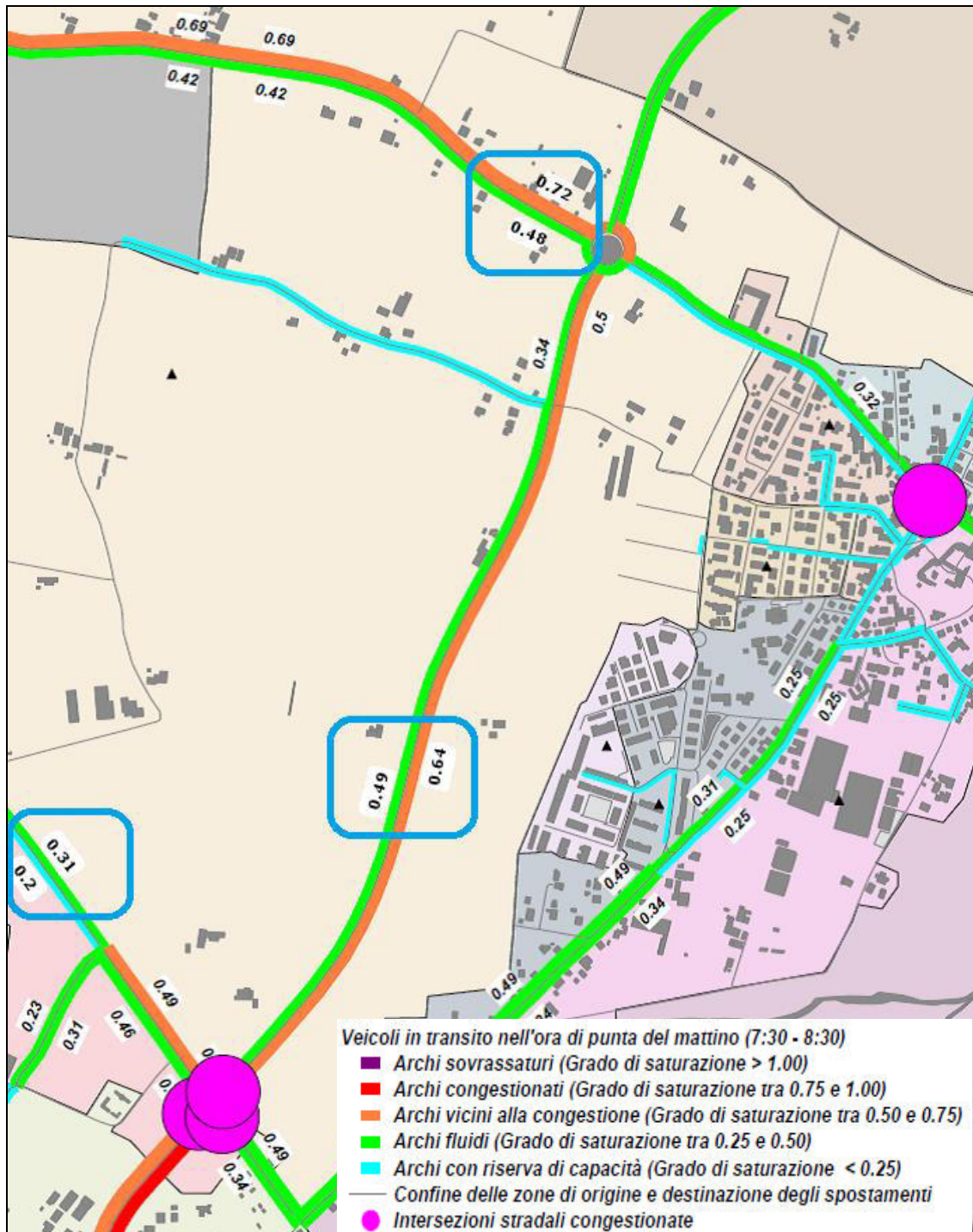


Figura 25 - mappa dei livelli di saturazione futuri sugli archi stradali considerati (elaborazione su base di TAVOLA 17 della cartografia del PUM).

7.6 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri utilizzando i dati rilevati

Come si è fatto in precedenza, anche con quest'analisi, per stimare il livello di saturazione attuale, si è considerato il livello del traffico attuale e lo si è rapportato alla capacità portante, o massimo livello di servizio, della strada.

Per lo stato futuro poi, ai valori riscontrati per il traffico attuale sono stati sommati quelli indotti dal progetto, ed i valori risultanti devono sempre essere rapportati alla capacità della strada.

In questo caso però l'analisi viene svolta utilizzando i dati rilevati nei monitoraggi effettuati (utilizzando il valore medio delle 4 misurazioni effettuate nella fascia oraria 18-19) e con due metodologie differenti.

- Con la prima metodologia, che definiremo **TGM/24**, per calcolare il livello di saturazione attuale e futuro vengono utilizzati come dati di traffico i valori relativi al traffico medio orario, calcolato come traffico medio giornaliero (ricavato assumendo che il traffico di dell'ora di punta corrisponda all'incirca al 9 % del traffico medio giornaliero) diviso per 24.

Inoltre come capacità portante delle strade vengono utilizzati i valori indicati nel Decreto Ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 per le diverse tipologie di strade. VA comunque tenuto conto del fatto che queste sono indicazioni per la progettazione delle strade in modo che la circolazione su queste possa risultare ottimale.

- Con la seconda metodologia, che definiremo **THP**, vengono invece utilizzati direttamente i valori rilevati per l'ora di punta e sono stati rapportati alla capacità reale delle strade, calcolata applicando dei fattori di correzione a quella teorica. Il valore è stato poi confrontato con quello dedotto dal PUM per valutarne la coerenza. Laddove quello del PUM risultasse più basso è stato utilizzato quest'ultimo in via cautelativa.

Si riportano quindi di seguito le stime di saturazione effettuate per i tre archi stradali considerati, prima per lo stato attuale, ed in seguito per lo stato futuro, con la realizzazione delle opere in progetto.

7.7 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati rilevati – **S.P. 52**

- **METODO TGM/24**

Dato che la **SP 52** può essere considerata come strada extraurbana secondaria ad una corsia di marcia, il valore di portata indicato dal DM 6792/2001 è di **600 veq/ora per ogni corsia di marcia**, ovvero 1.200 veq/ora considerando la strada nel suo complesso, come si evince dalla tabella sottostante, estratta dal testo della suddetta norma.

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE	Larghezza min, del margine interno (m)	Larghezza min, del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv./ora)	Larghezza minima dei marciapiedi (m)	
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
			C2	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-

Figura 26 - Estratto della tabella del DM 6972/2001 dove sono indicate le portate di servizio delle diverse tipologie di strada - valori forniti per strada extraurbana secondaria

Utilizzando i dati rilevati, per quanto riguarda il traffico presente ed il traffico futuro (nel l'ora di punta) sulle due corsie della SP 52 (espresso in veq/ora), i dati principali sono quelli riportati di seguito.

SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	Direttrice	Flussi di traffico nell'ora di punta (media dati rilevati orario 18-19)				
		veicoli leggeri/ora	Mezzi pesanti/ora	Veq/ora STATO ATTUALE	Veq/ora indotti dal progetto	Veq/ora totali STATO FUTURO
	S-N ↑	537	38	689	71	760
	N-S ↓	496	39	652	41	693

Per ottenere l'attuale flusso medio orario di traffico presente sulla SP 52, non potendo effettuare un monitoraggio di 24 ore, è possibile prendere a riferimento quelle che sono le indicazioni disponibili in letteratura sulla base di una serie storica di studi già effettuati.

Dall'analisi di questi studi (si veda ad esempio "Richiami della teoria del traffico" - anno 2010, a cura di Paola Villani, docente al Politecnico di Milano) si osserva che il traffico nell'ora di punta (detto anche THP) corrisponde all'incirca al 9-12% del traffico giornaliero medio, abbreviato come TGM.

Se cautelativamente prende a riferimento il valore più basso, ovvero il 9%, possiamo calcolare l'attuale livello di servizio della SP 52 nel seguente modo:

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE S-N ↑

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: $\text{veq} : 9 = \text{TGM} : 100$

Dove TGM direttrice S-N = $68.900/9 = 7.655 \text{ veq/giorno}$

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per la SP 52 è il seguente:

$$7.655/24 = 319 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per la SP52 è il seguente:

$$= 322 / 600 \text{ veq} = 0,53$$

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE N-S ↓

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: $652 \text{ veq/ora} : 9 = \text{TGM} : 100$

Dove TGM direttrice S-N = $65.200/9 = 7.244 \text{ veq/giorno}$

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per la SP 52 è il seguente:

$$7.244/24 = 302 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per la SP52 è il seguente:

$$= 302 / 600 \text{ veq} = 0,50$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE S-N ↑

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: $760 \text{ veq/ora} : 9 = \text{TGM} : 100$

Dove TGM direttrice S-N = $76.000/9 = 8.444 \text{ veq/giorno}$

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per la SP 52 è il seguente:

$$8.444/24 = 352 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per la SP52 è il seguente:

$$= 352 / 600 \text{ veq} = 0,59$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE N-S ↓

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: $693 \text{ veq/ora} : 9 = \text{TGM} : 100$

Dove TGM direttrice S-N = $69.300/9 = 7.700 \text{ veq/giorno}$

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per la SP 52 è il seguente:

$$7.700/24 = 321 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per la SP52 è il seguente:

$$= 321 / 600 \text{ veq} = 0,54$$

- **METODO THP**

La capacità reale della strada può essere calcolata partendo da quella teorica, o ideale, e apportando alcuni fattori correttivi.

La capacità ideale può essere dedotta sulla base della velocità (quella massima consentita) con cui i mezzi percorrono l'asse stradale e sulla distanza minima (di sicurezza) che ogni mezzo dovrebbe tenere da quello che lo precede, con la seguente formula:

$$C_{id} = \frac{3.600}{d/v}$$

Dove appunto V è la velocità dei mezzi espressa in m/s e d è la distanza in metri tra i mezzi.

In questo caso il flusso massimo è dato da

$$C = 3.600 / (49/19,444) = \mathbf{1.428 \text{ transiti/ora.}}$$

A questo valore teorico applichiamo la formula con i fattori di riduzione (seguendo quanto indicato dal H.C.M. dell'US-T.R.B., 1994) per ottenere la capacità reale, che risulta quindi la seguente:

$$\mathbf{C = C_{id} \times N \times f_w \times f_p \times f_{HV}}$$

Dove:

N è il n° di corsie per senso di marcia

f_w è il fattore correttivo impiegato per tenere conto della dimensione delle corsie e dei franchi laterali inferiori a quelli ideali

f_p è il fattore correttivo che tiene conto della presenza di utenti non abituali nella corrente di traffico

F_{HV} è il fattore correttivo per tenere conto della presenza nel flusso di traffico dei mezzi pesanti

La formula per calcolare FHV è $1 / (1 + P_t \times (E_t - 1))$

Dove Pr è la % di mezzi pesanti espressa in decimali e Et è il coefficiente di Equivalenza tra mezzi pesanti e veicoli leggeri. Nel caso di strade pianeggianti, come nel nostro caso, tale valore può essere considerato pari a 1,5.

Applicando la formula si ottiene:

$$C_{id} = 1.428 \times 1 \times 0,90 \times 1 \times 0,93 = \mathbf{1.195 \text{ veq/ora}}$$

Tale valore è approssimabile a 1.200 veq/ora ed è in linea con il valore dedotto dal PUM.

Per cui si può procedere a calcolare i livelli di servizio, o gradi di saturazione, nel seguente modo:

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE S-N ↑

In questo caso è quindi sufficiente dividere il valore relativo al traffico di punta attuale, trasformato in veq/ora, per la capacità reale della strada stimata (e coincidente con quella dedotta dal PUM)

Il livello di servizio allo stato attuale per la corsia S-N della SP 52 risulta così essere il seguente:

$$\mathbf{689/1.200 = 0,57}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE N-S ↓

Per la corsia N-S invece il livello di servizio attuale risulta essere il seguente:

$$\mathbf{652/1.200 = 0,54}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE S-N ↑

Si è visto che il progetto potrà indurre un flusso massimo, in condizioni definite "normali", che si verifica nell'ora di punta, di 92 veicoli leggeri all'ora e 5 mezzi pesanti all'ora, ovvero 112 veq/ora in totale (facendo valere l'equivalenza n.1 mezzo pesante = n.4 veq).

Dato poi che la distribuzione sulle diverse direttrici ipotizzata per veicoli leggeri e mezzi pesanti è stata considerata differente, si può procedere a stimare il flusso futuro sulla direttrice S-N nel seguente modo:

$$92 \times 0,6 + 20 \times 0,8 + 689 = 760 \text{ veq/ora}$$

Il livello di servizio o di saturazione futuro in questo caso risulta il seguente:

$$\mathbf{760/1.200 = 0,63}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE N-S ↓

In questo caso il flusso futuro complessivo per l'ora di punta risulta il seguente:

$$92 \times 0,4 + 20 \times 0,2 + 652 = 693 \text{ veq/ora}$$

Il livello saturazione futuro di conseguenza si ricava in questo modo:

$$\mathbf{689/1.200 = 0,57}$$

I risultati ottenuti si possono riassumere come nella tabella seguente.

SP 52 tratto nei pressi dell'area d'intervento	Direttrice	Livelli di saturazione attuali e futuri risultanti			
		Livello di saturazione STATO ATTUALE con TGM/24	Livello di saturazione STATO FUTURO con TGM/24	Livello di saturazione STATO ATTUALE con THP	Livello di saturazione STATO FUTURO con THP
		S-N ↑	0,53	0,59	0,57
N-S ↓	0,50	0,54	0,54	0,57	

Rispetto ai valori riscontrati utilizzando la base dati del PUM si può dire che:

- la direttrice S-N risulta meno gravata da traffico sia se si prende a riferimento lo stato attuale che se si prende a riferimento lo stato futuro.
- per la direttrice N-S invece risulta un carico di traffico e quindi un livello di saturazione maggiore rispetto ai valori risultanti utilizzando la base di dati del PUM.

In tutti i casi si rimane al di sotto del valore soglia di 0,75 anche allo stato futuro.

Per quanto riguarda lo stato futuro, se si calcolano le medie dei valori delle due direttrici si ottiene un valore quasi identico a quello ottenibile con la base di dati del PUM, che si aggira intorno a 0,55-0,56.

Infine, va rilevato che il livello di saturazione per lo stato attuale rimane sempre al di sotto di 0,6, valore soglia entro il quale, secondo il Regolamento viario di Reggio Emilia, è **ammissibile un incremento del 20%**.

Si è visto invece che il progetto comporterebbe un incremento complessivo del traffico del 9% circa sulla S.P.52 (cfr. Tabella 9 - Stima dell'incidenza del traffico di progetto rispetto a quello attualmente presente sugli archi stradali considerati, Cap 6).

La condizione più gravosa è naturalmente quella relativa alle condizioni "eccezionali" in concomitanza dello svolgimento di particolari eventi, che, come si è più volte detto, non supereranno comunque le 5 giornate all'anno e riguarderanno non più di 2 ore/giorno. Anche in questo caso comunque il valore dell'incidenza stimato è del 18% circa quindi inferiore al valore preso a riferimento, del 20%.

7.8 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati rilevati – S.P. 66

- **METODO TGM/24**

Per quanto riguarda la **S.P. 66**, sulla base delle indicazioni del Decreto Ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 può essere classificata come strada extraurbana locale, con una corsia per senso di marcia ed una portata per corsia di 450 veq/ora.

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Larghezza min, del margine interno (m)	Larghezza min, del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv./ora)	Larghezza minima dei marciapiedi (m)
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e) -	-
			F2	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e) -	-

Figura 27 - Estratto della tabella del DM 6972/2001 in cui sono indicate le portate di servizio delle diverse tipologie di strada – valori forniti per strada extraurbana locale

Utilizzando i dati rilevati, per quanto riguarda il traffico presente ed il traffico futuro (nel l'ora di punta) sulle due corsie della SP 66 (espresso in veq/ora), i dati principali sono quelli riportati di seguito.

SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	Direttrice	Flussi di traffico nell'ora di punta (media dati rilevati)				
		veicoli leggeri/ora	Mezzi pesanti/ora	Veq/ora STATO ATTUALE	Veq/ora indotti dal progetto	Veq/ora totali STATO FUTURO
	E-O ←	450	16	514	44	558
	O-E →	441	15	501	44	545

Per ottenere l'attuale flusso medio orario di traffico presente sulla SP 66, non potendo effettuare un monitoraggio di 24 ore, è possibile prendere a riferimento quelle che sono le indicazioni disponibili in letteratura sulla base di una serie storica di studi già effettuati.

Dall'analisi di questi studi (si veda ad esempio "Richiami della teoria del traffico" - anno 2010, a cura di Paola Villani, docente al Politecnico di Milano) si osserva che il traffico nell'ora di punta (detto anche THP) corrisponde all'incirca al 9-12% del traffico giornaliero medio, abbreviato come TGM.

Se cautelativamente prende a riferimento il valore più basso, ovvero il 9%, possiamo calcolare l'attuale e il futuro livello di servizio per entrambe le corsie della SP 66, nel seguente modo:

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE E-O ←

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: 514 veq/ora : 9 = TGM : 100

Dove TGM direttrice E-O = $51.400/9 = 5.711$ veq/giorno

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per la SP 66 è il seguente:

$$5.711/24 = 238 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per la SP66 è il seguente:

$$= 238 / 450 \text{ veq} = 0,53$$

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE O-E →

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: 501 veq/ora : 9 = TGM : 100

Dove TGM direttrice O-E = $50.100/9 = 5.567$ veq/giorno

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per la SP 66 è il seguente:

$$5.567/24 = 232 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per la SP66 è il seguente:

$$= 232 / 450 \text{ veq} = 0,52$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE E-O ←

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: 558 veq/ora : 9 = TGM : 100

Dove TGM direttrice S-N = $55.800/9 = 6.200$ veq/giorno

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per la SP 66 è il seguente:

$$6.200/24 = 258 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per la SP66 è il seguente:

$$= 258 / 450 \text{ veq} = 0,57$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE O-E →

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: 545 veq/ora : 9 = TGM : 100

Dove TGM direttrice S-N = 54.500/9 = 6.055 veq/giorno

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per la SP 66 è il seguente:

$$6.055/24 = 252 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per la SP66 è il seguente:

$$= 252 / 450 \text{ veq} = 0,56$$

• **METODO THP**

La capacità reale della strada può essere calcolata partendo da quella teorica, o ideale, e apportando alcuni fattori correttivi.

La capacità ideale può essere dedotta sulla base della velocità (quella massima consentita) con cui i mezzi percorrono l'asse stradale e sulla distanza minima (di sicurezza) che ogni mezzo dovrebbe tenere da quello che lo precede, con la seguente formula:

$$C_{id} = \frac{3.600}{d/v}$$

Dove appunto V è la velocità dei mezzi espressa in m/s e d è la distanza in metri tra i mezzi.

In questo caso il flusso massimo è dato da

$$C = 3.600 / (30/13,88.) = 1.666 \text{ transiti/ora.}$$

A questo valore teorico applichiamo la formula con i fattori di riduzione (seguendo quanto indicato dal H.C.M. dell'US-T.R.B., 1994) per ottenere la capacità reale, che risulta quindi la seguente:

$$C = C_{id} \times N \times f_w \times f_p \times f_{HV}$$

Dove:

N è il n° di corsie per senso di marcia

f_w è il fattore correttivo impiegato per tenere conto della dimensione delle corsie e dei franchi laterali inferiori a quelli ideali

f_p è il fattore correttivo che tiene conto delle presenza di utenti non abituali nella corrente di traffico

F_{HV} è il fattore correttivo per tenere conto della presenza nel flusso di traffico dei mezzi pesanti

La formula per calcolare FHV è $1 / (1 + P_t \times (E_t - 1))$

Dove P_t è la % di mezzi pesanti espressa in decimali e E_t è il coefficiente di Equivalenza tra mezzi pesanti e veicoli leggeri. Nel caso di strade pianeggianti, come nel nostro caso, tale valore può essere considerato pari a 1,5.

Applicando la formula si ottiene:

$$C_{id} = 1.666 \times 1 \times 0,78 \times 1 \times 0,93 = \mathbf{1.208 \text{ veq/ora}}$$

Tale valore è approssimabile a 1.200 veq/ora ed è più elevato di quello dedotto dal PUM, in cui risulta un valore di 900 veq/ora. Infatti il manuale delle capacità HCM dell'U.S.-T.R.B. considera una larghezza per corsia di almeno 3,05 metri, mentre sulla SP 66 la larghezza delle corsie è inferiore a tale valore.

Pertanto è corretto applicare un ulteriore fattore di riduzione e si ritiene opportuno utilizzare il valore dedotto dal PUM di **900 veq/ora**.

Per cui si può procedere a calcolare i livelli di servizio, o gradi di saturazione, nel modo seguente.

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE E-O ←

Si può dividere il valore relativo al traffico di punta attuale, trasformato in veq/ora, per la capacità reale della strada stimata (dedotta dal PUM). In questo modo il livello di servizio allo stato attuale per la corsia Ovest della SP 52 risulta essere il seguente:

$$\mathbf{514/900 = 0,57}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE O-E →

Per la corsia Est invece il livello di servizio attuale risulta essere il seguente:

$$\mathbf{501/900 = 0,56}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE E-O ←

In questo caso la distribuzione dei flussi di punta sarà la medesima sulle due direttrici, semplicemente occorrerà considerare che:

- al mattino (fascia oraria 7:30-8:30) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Ovest-Est,

- al pomeriggio (fascia oraria 18-19) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Est-Ovest.

Si può quindi procedere a stimare il flusso sulla corsia ovest della SP 66 (ad Ovest dell'intersezione con la SP 52), nel seguente modo:

$$92 \times 0,35 + 20 \times 0,6 + 514 = 558 \text{ veq/ora}$$

Il livello di servizio o di saturazione futuro in questo caso risulta essere il seguente:

$$558/900 = \underline{0,62}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE O-E →

In questo caso il flusso futuro complessivo per l'ora di punta nello stato di progetto risulta il seguente:

$$92 \times 0,35 + 20 \times 0,6 + 501 = \mathbf{545 \text{ veq/ora}}$$

Il livello saturazione futuro di conseguenza si ricava in questo modo:

$$545/900 = \underline{0,61}$$

I risultati ottenuti si possono quindi riassumere come nella tabella seguente.

	Direttrice	Livelli di saturazione attuali e futuri risultanti			
		Livello di saturazione STATO ATTUALE con TGM/24	Livello di saturazione STATO ATTUALE con THP	Livello di saturazione STATO FUTURO con TGM/24	Livello di saturazione STATO FUTURO con THP
SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	E-O ←	0,53	0,57	0,57	0,62
	O-E →	0,52	0,56	0,56	0,61

Anche in questo caso i valori di saturazione risultanti utilizzando i dati rilevati sono piuttosto simili a quelli risultanti utilizzando la base di dati del PUM, se si considerano i valori medi sulle due corsie. Questo sia per lo stato attuale che per lo stato futuro. Anche se con questa seconda metodologia risultano valori leggermente più bassi.

Se si analizzano invece le singole corsie il livello di saturazione della direttrice E-O risulta invece nettamente più basso rispetto a quello ricavato dalla valutazione effettuata con la base di dati del PUM, mentre sulla direttrice opposta O-E risulta al contrario un livello di saturazione un po' più elevato rispetto alle risultanze emerse con la metodologia precedente.

Anche confrontando i valori ottenuti con la metodologia TGM/24 e quella THP i risultati sono simili, ma si evidenzia come con il metodo THP i valori risultino un po' più elevati e

per lo stato futuro con il THP si supera leggermente il valore di 0,60, mentre con il metodo TGM/24 si rimane leggermente al di sotto di tale valore.

In ogni caso risulta che la direttrice con i valori più elevati è quella Est-Ovest, anche se stando ai dati rilevati la differenza tra le due corsie è piuttosto limitata, mentre stando ai dati del PUM questa risulta essere più marcata.

Dato che allo stato attuale il livello di saturazione nell'ora di punta, con i dati rilevati si rimane sempre al di sotto di 0,6 su entrambe le corsie, l'incremento di traffico ammissibile, stando alle indicazioni del Regolamento viario del Comune di Reggio Emilia è del 20%.

Si è visto che l'incremento indotto dal progetto invece è nell'ordine del 5% complessivamente.

Anche considerando l'incidenza sulla singola corsia ed in particolare sulla corsia Est-Ovest, ossia quella più trafficata, dato che si stima un incremento di 44 veq/ora su un traffico attuale di circa 600 veq/ora, l'incremento percentuale risultante è del 7% circa.

L'incremento percentuale relativo ai soli mezzi pesanti si attesta intorno al 13% nel periodo di maggior attività, ovvero quello compreso tra giugno e settembre. Questa maggior incidenza è dovuta principalmente al fatto che il traffico di mezzi pesanti su questo tratto di strada risulta piuttosto basso, con una media, nell'ora di punta, che si attesta intorno ai 30 transiti/ora. Infatti, in termini assoluti il numero di transiti indotti dal progetto è stato stimato essere piuttosto modesto, e che questo possa aggirarsi intorno ai 12 veq/ora.

L'incremento percentuale del flusso massimo (nell'ora di punta) relativo ai veicoli leggeri si aggira intorno al 4% nelle condizioni denominate "normali".

Anche nelle condizioni cosiddette eccezionali si rimane al di sotto dell'8%.

Quindi l'incremento percentuale rimane sempre ben al di sotto dell'incremento considerato ammissibile, anche sulla corsia E-O, che è risultata essere quella più trafficata.

7.9 Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati rilevati – via Molinazza

- **METODO TGM/24**

Per quanto riguarda via Molinazza, sulla base di quanto indicato nel DM 6792/2001 può essere classificata come strada extraurbana locale, con una corsia per senso di marcia, come la SP 66. Dato però che questa carreggiata presenta delle corsie di larghezza ridotta rispetto a quanto previsto dal DM stesso, è opportuno considerare una riduzione di tale valore.

Dato che nel PUM tale valore viene ridotto di circa un 11%, si applicherà il medesimo fattore di riduzione ottenendo quindi una capacità di 800 veq/ora, quindi di 400 veq/ora per corsia.

Utilizzando i dati rilevati, per quanto riguarda il traffico presente ed il traffico futuro (nel l'ora di punta) sulle due corsie di via Molinazza (espresso in veq/ora), i dati principali sono quelli riportati di seguito.

Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	Direttrice	Flussi di traffico nell'ora di punta (media dati rilevati)				
		veicoli leggeri/ora	Mezzi pesanti/ora	Veq/ora STATO ATTUALE	Veq/ora indotti dal progetto	Veq/ora totali STATO FUTURO
	E-O ←	241	-	241	18	259
	O-E →	178	-	178	18	196

Per ottenere l'attuale flusso medio orario di traffico presente su via Molinazza, non potendo effettuare un monitoraggio di 24 ore, è possibile prendere a riferimento quelle che sono le indicazioni disponibili in letteratura sulla base di una serie storica di studi già effettuati.

Dall'analisi di questi studi (si veda ad esempio "Richiami della teoria del traffico" - anno 2010, a cura di Paola Villani, docente al Politecnico di Milano) si osserva che il traffico nell'ora di punta (detto anche THP) corrisponde all'incirca al 9-12% del traffico giornaliero medio, abbreviato come TGM.

Se cautelativamente prende a riferimento il valore più basso, ovvero il 9%, possiamo calcolare l'attuale e il futuro livello di servizio per entrambe le corsie della SP 52, nel seguente modo:

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE E-O ←

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: 241 veq/ora : 9 = TGM : 100

Dove TGM direttrice E-O = $24.100/9 = 2.678$ veq/giorno

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per via Molinazza è il seguente:

$$6.678/24 = 112 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per via Molinazza è il seguente:

$$= 112 / 400 \text{ veq} = 0,28$$

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE O-E →

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: 178 veq/ora : 9 = TGM : 100

Dove TGM direttrice O-E = 17.800/9 = 1.978 veq/giorno

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per via Molinazza è il seguente:

$$1.978/24 = 82 \text{ veq/ora.}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per via Molinazza è il seguente:

$$= 82 / 400 \text{ veq} = 0,20$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE E-O ←

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: 259 veq/ora : 9 = TGM : 100

Dove TGM direttrice S-N = 25.900/9 = 2.877 veq/giorno

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per via Molinazza è il seguente:

$$2.877/24 = 120 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per via Molinazza è il seguente:

$$= 120 / 400 \text{ veq} = 0,3$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE O-E →

THP : 9 = TGM : 100, ovvero: 196 veq/ora : 9 = TGM : 100

Dove TGM direttrice S-N = 19.600/9 = 2.177 veq/giorno

Se poi si divide il TGM per il numero di ore presenti in un giorno solare, cioè 24 si può ottenere il traffico medio orario, che per via Molinazza è il seguente:

$$2.177/24 = 91 \text{ veq/ora}$$

Tale valore può quindi essere rapportato alla massima portata di servizio per ottenere il **rapporto flusso/capacità**, che per via Molinazza è il seguente:

$$= 91 / 400 \text{ veq} = 0,23$$

- **METODO THP**

La capacità reale della strada può essere calcolata partendo da quella teorica, o ideale, e apportando alcuni fattori correttivi.

La capacità ideale può essere dedotta sulla base della velocità (quella massima consentita) con cui i mezzi percorrono l'asse stradale e sulla distanza minima (di sicurezza) che ogni mezzo dovrebbe tenere da quello che lo precede, con la seguente formula:

$$C_{id} = \frac{3.600}{d/v}$$

Dove appunto V è la velocità dei mezzi espressa in m/s e d è la distanza in metri tra i mezzi.

In questo caso il flusso massimo è dato da

$$C = 3.600 / (30/13,88.) = \mathbf{1.666 \text{ transiti/ora.}}$$

A questo valore teorico applichiamo la formula con i fattori di riduzione (seguendo quanto indicato dal H.C:M. dell'US-T.R.B., 1994) per ottenere la capacità reale, che risulta quindi la seguente:

$$\mathbf{C = C_{id} \times N \times f_w \times f_p \times f_{HV}}$$

Dove:

N è il n° di corsie per senso di marcia

f_w è il fattore correttivo impiegato per tenere conto della dimensione delle corsie e dei franchi laterali inferiori a quelli ideali

f_p è il fattore correttivo che tiene conto della presenza di utenti non abituali nella corrente di traffico

F_{HV} è il fattore correttivo per tenere conto della presenza nel flusso di traffico dei mezzi pesanti

La formula per calcolare F_{HV} è $1 / (1 + P_t \times (E_t - 1))$

Dove P_t è la % di mezzi pesanti espressa in decimali e E_t è il coefficiente di Equivalenza tra mezzi pesanti e veicoli leggeri. Nel caso di strade pianeggianti, come nel nostro caso, tale valore può essere considerato pari a 1,5.

Applicando la formula si ottiene:

$$\mathbf{C_{id} = 1.666 \times 1 \times 0,78 \times 1 \times 1 = 1.299 \text{ veq/ora}}$$

Tale valore è approssimabile a 1.300 veq/ora ed è più elevato di quello dedotto dal PUM, in cui risulta un valore di **800 veq/ora**.

Infatti il manuale delle capacità HCM dell'U.S.–T.R.B. considera una larghezza per corsia di almeno 3,05 metri, mentre sulla SP 66 la larghezza delle corsie è decisamente inferiore a tale valore.

Pertanto è corretto applicare un ulteriore fattore di riduzione e si ritiene opportuno utilizzare il valore dedotto dal PUM di **800 veq/ora**.

Per cui si può procedere a calcolare i livelli di servizio, o gradi di saturazione, nel modo seguente.

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE E-O ←

Si può dividere il valore relativo al traffico di punta attuale, trasformato in veq/ora, per la capacità reale della strada stimata (dedotta dal PUM). In questo modo il livello di servizio allo stato attuale per la corsia Ovest della SP 52 risulta essere il seguente:

$$241/800 = \underline{0,3}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE O-E →

Per la corsia Est invece il livello di servizio attuale risulta essere il seguente:

$$178/800 = \underline{0,22}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE E-O ←

In questo caso la distribuzione dei flussi di punta sarà la medesima sulle due direttrici, semplicemente occorrerà considerare che:

- al mattino (fascia oraria 7:30-8:30) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Ovest-Est,

- al pomeriggio (fascia oraria 18-19) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Est-Ovest.

Si può quindi procedere a stimare il flusso sulla corsia ovest della SP 66 (ad Ovest dell'intersezione con la SP 52), nel seguente modo:

$$92 \times 0,2 + 241 = \mathbf{260 \text{ veq/ora}}$$

Il livello di servizio o di saturazione futuro in questo caso risulta essere il seguente:

$$260/800 = \underline{0,33}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE O-E →

In questo caso il flusso futuro complessivo per l'ora di punta nello stato di progetto risulta il seguente:

$$92 \times 0,2 + 178 = \mathbf{196 \text{ veq/ora}}$$

Il livello di saturazione futuro di conseguenza si ricava in questo modo:

$$196/800 = \underline{0,25}$$

I risultati ottenuti si possono riassumere come nella tabella seguente.

Via Molinazza ad Ovest dell'intersezione con la SP 52	Direttrice	Livelli di saturazione attuali e futuri risultanti			
		Livello di saturazione STATO ATTUALE con TGM/24	Livello di saturazione STATO ATTUALE con THP	Livello di saturazione STATO FUTURO con TGM/24	Livello di saturazione STATO FUTURO con THP
		E-O ←	0,28	0,3	0,30
O-E →	0,20	0,22	0,23	0,25	

I valori di saturazione ricavati con le due metodologie TGM/24 e THP risultano abbastanza simili tra loro e in linea anche con quelli ricavati utilizzando la base dati del PUM.

In questo caso il livello di saturazione risulta leggermente superiore sulla corsia O-E, soprattutto allo stato futuro, rispetto a quanto emerso nell'analisi sulla base di dati del PUM, ma in generale comunque si rimane ben al di sotto della soglia di 0,5, anche per lo stato futuro sulle due corsie di questo tratto stradale, e si prevede una circolazione fluida, con anche una buona riserva di capacità, in particolare sulla corsia Est.

8. VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DELLA ROTATORIA IN PROGETTO E STIMA DEL LIVELLO DI SERVIZIO

La nuova rotatoria di accesso al comparto lungo la S.P.52 sarà integrata nel contesto circostante e sarà adeguatamente dimensionata, per permettere un ottimale scorrimento del traffico. Le caratteristiche prestazionali della rotatoria sono definite dalla sua capacità totale, intesa come le condizioni limite della rotatoria a smaltire il traffico quando sono presenti code ad ogni accesso. Se la rotatoria fosse sottodimensionata rispetto alla domanda, si verificherebbero eventi nei quali i veicoli andrebbero incontro a situazioni di sovra saturazione e intasamenti. Contrariamente, se la rotatoria fosse sovradimensionata, si verificherebbe un errato inserimento all'interno del contesto circostante, con conseguente sottoutilizzo da parte dei veicoli in circolazione (nonché costi di realizzazione più elevati della rotonda stessa). La capacità complessiva o totale della rotatoria deriva dalla capacità semplice di ogni braccio, intesa come il più piccolo valore di flusso sul ramo di ingresso che determina la presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi. Questo valore di flusso dipende dalle caratteristiche della rotatoria stessa (es. geometriche) e dal traffico interno, ossia dai flussi in ingresso e in uscita da tutti i bracci della rotatoria stessa.

Esistono diversi metodi per il calcolo della capacità che si possono suddividere in tre tipi : empirici, di simulazione (software), oppure basati sulla teoria del Gap Acceptance (studio delle dinamiche microscopiche dettate dal comportamento dei conducenti).

Il metodo di calcolo della capacità proposto è di tipo empirico, sviluppato nel 1980 da un gruppo di ricercatori inglesi del TRR Laboratory guidati da Kimber, che lega la capacità di un braccio al flusso che percorre l'anello ed alle caratteristiche geometriche della rotatoria. Tale metodo dimostra l'esistenza di una relazione lineare tra capacità di un braccio e flusso sull'anello, mettendo in evidenza le principali caratteristiche geometriche della rotonda che influenzano maggiormente la capacità.

Essendo un metodo empirico è stato sviluppato su base statistica, a partire dalla raccolta di una grande quantità di dati di traffico in rotatorie esistenti, sfruttando poi delle tecniche di regressione per ricavarne la formula generale. Il metodo presentato ha il vantaggio che dipende solo da poche grandezze geometriche, come per esempio il diametro della rotatoria oppure la larghezza della corsia d'entrata.

8.1 Capacità della rotatoria - metodo Kimber (o TRRL)

L'equazione di Kimber calcola la capacità (C) per rotatorie urbane compatte e per rotatorie urbane ed extraurbane ad una sola corsia con diametri del cerchio inscritto variabili tra 25 m e 55 m, sulla relazione tra caratteristiche geometriche della rotonda e dai flussi in ingresso, ed è data dalla formula:

$$C = F - f_c Q_c \text{ [veq/h]}$$

Dove:

$$F = 303 \cdot k \cdot x$$

$$f_c = 0,210 \cdot t_D \cdot (1 + 0,2x)$$

Dove :

$$k = 1 - 0,00347 (\Phi - 30) - 0,978 (1/r - 0,05)$$

$$t_D = 1 + \frac{1}{2[1 + \exp(\frac{D-60}{10})]} \quad x = v + \frac{(e-v)}{(1+2S)} \quad S = \frac{1,6(e-v)}{l'} = \frac{(e-v)}{l}$$

Nella seguente Tabella sono indicati i parametri geometrici ed i relativi simboli considerati nella procedura ed i loro range di variabilità.

Parametro	Descrizione	Range di variabilità
e	larghezza entrata	3,6 ÷ 16,5
v	larghezza corsia	1,9 ÷ 12,5
e'	larghezza entrata precedente	3,6 ÷ 15
v'	larghezza corsia precedente	2,9 ÷ 12,5
u	larghezza anello	4,9 ÷ 22,7
l, l'	lunghezza media svasatura	1,0 ÷ infinito m
S	acutezza svasatura	0 ÷ 2,9 m
r	raggio curvatura entrata	3,4 ÷ infinito m
Φ	angolo d'entrata	0° ÷ 77°
D	diametro cerchio inscritto	13,5 ÷ 171,6
w	larghezza tronco di scambio	7,0 ÷ 26,0
l, l'	lunghezza tronco di scambio	9,0 ÷ 86,0

Tab. 2 – parametri geometrici del metodo Kimber

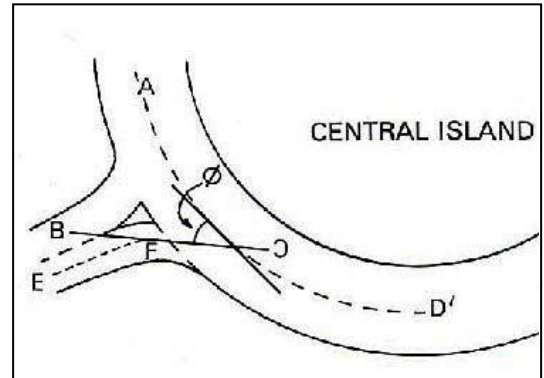
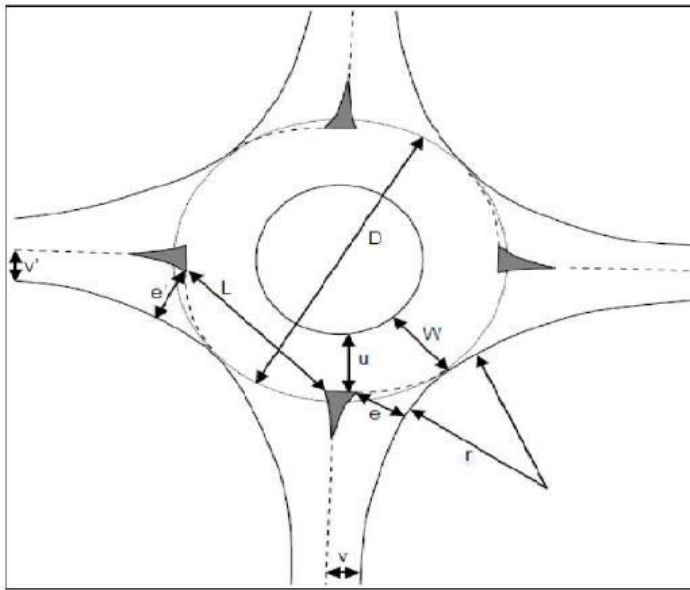


Figura 28 – Grandezze geometriche del metodo Kimber

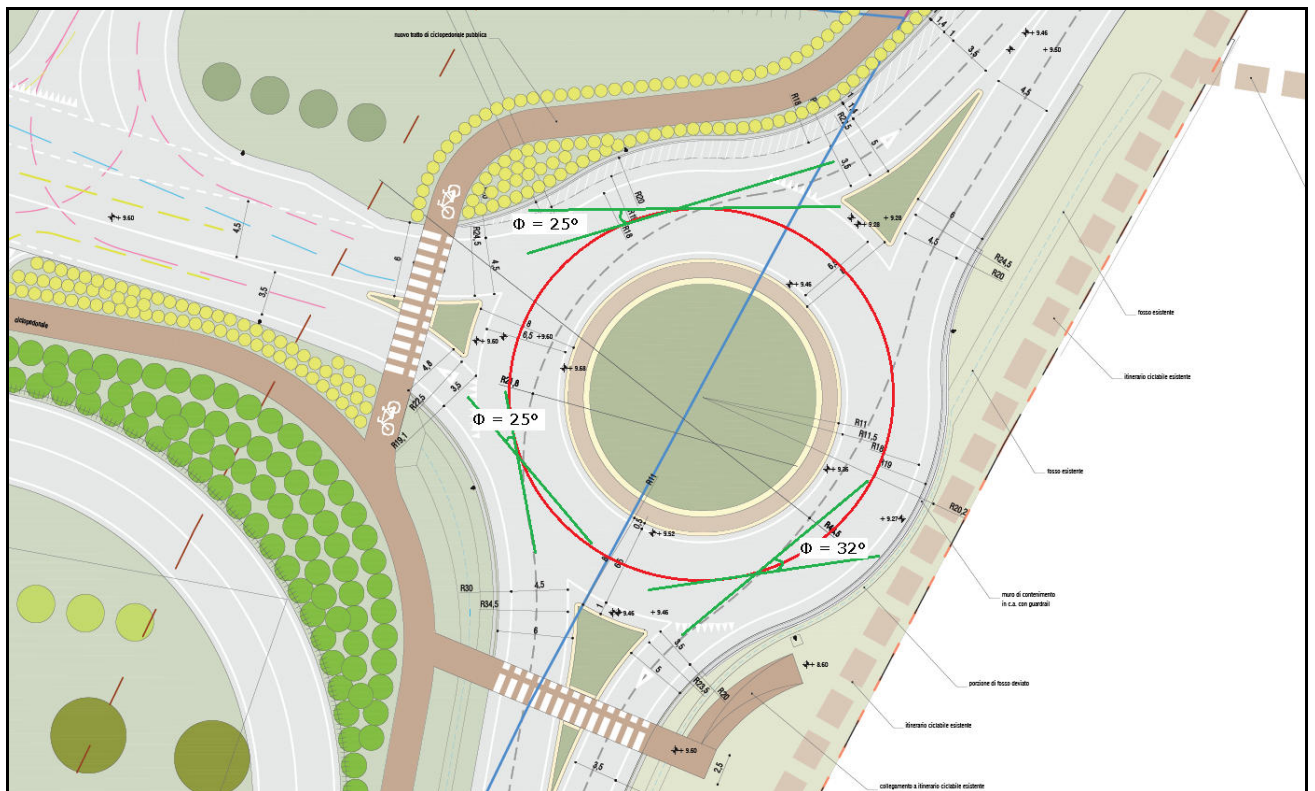


Figura 29 – Analisi delle caratteristiche geometriche della rotonda in progetto

Vengono calcolate di seguito le n.3 capacità dei bracci della rotatoria :

- Capacità braccio direzione S-N (S.P.52)
- Capacità braccio direzione N-S (S.P.52)
- Capacità braccio uscita comparto

➤ **Capacità braccio direzione S-N S.P.52**

$$C = F - f_c Q_c \text{ [veq/h]}$$

con:

$$\Phi = 32^\circ$$

$$r = 21 \text{ m}$$

$$e=v = 3,6 \text{ m}$$

$$C = (303 \cdot kx) - 0,210 \cdot (k)(t_D)(1 + 0,2x) \cdot Q_c$$

$$C = 303[1 - 0,00347 (32 - 30) - 0,978 (1/21-0,05)] \cdot [v + \frac{(e-v)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot k t_D (1+0,2 x) \cdot Q_c$$

$$C = 303[1 - 0,00694 - 0,00233] \cdot [3,6 + \frac{(3,6-3,6)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot k t_D (1+0,2 x) \cdot Q_c$$

$$C = 303(0,99) \cdot [3,6 + \frac{(0)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot k t_D (1+0,2 x) \cdot Q_c \quad \blacktriangleright k = 0,99$$

$$C = 303(0,99) \cdot (3,6) - 0,21 \cdot (0,963) t_D [1+0,2 (4)] \cdot Q_c \quad \blacktriangleright x = 3,6$$

$$C = 303(3,467) - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+\exp(\frac{36-60}{10})]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1079 - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+\exp(-2,4)]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1079 - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+0,09]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1079 - 0,20 \cdot (1,458)(1,8) \cdot Q_c \quad \blacktriangleright t_D = 1,458$$

$$\underline{C = 1079 - 0,52 \cdot Q_c} \quad (f1)$$

Dalla formula *f1* si evince che la capacità del braccio S-N è 1079 veq/h, alla quale deve essere sottratto circa la metà (0,52) del flusso circolante all'interno della rotatoria (Q_c), fattore variabile in base alla fascia oraria giornaliera.

➤ **Capacità braccio direzione N-S S.P.52**

$$C = F - f_c Q_c \text{ [veq/h]}$$

con:

$$\Phi = 25^\circ$$

$$r = 21 \text{ m}$$

$$e=v = 3,6 \text{ m}$$

$$C = (303 kx) - 0,210 \cdot (k)(t_D)(1 + 0,2x) \cdot Q_c$$

$$C = 303[1 - 0,00347 (\underline{25} - 30) - 0,978 (1/\underline{21}-0,05)] \cdot [v + \frac{(e-v)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot k t_D (1+0,2 x) \cdot Q_c$$

$$C = 303[1 + 0,017 - 0,00233] \cdot [3,6 + \frac{(3,6-3,6)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot k t_D (1+0,2 x) \cdot Q_c$$

$$C = 303(1,015) \cdot [3,6 + \frac{(0)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot k t_D (1+0,2 x) \cdot Q_c \quad \blacktriangleright k = 1,015$$

$$C = 303(1,015) \cdot (3,6) - 0,21 \cdot (0,963) t_D [1+0,2 (4)] \cdot Q_c \quad \blacktriangleright x = 3,6$$

$$C = 303(3,654) - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+\exp(\frac{36-60}{10})]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1107 - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+\exp(-2,4)]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1107 - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+0,09]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1107 - 0,20 \cdot (1,458)(1,8) \cdot Q_c \quad \blacktriangleright t_D = 1,458$$

$$\underline{C = 1107 - 0,52 \cdot Q_c} \quad (f2)$$

Dalla formula *f2* si evince che la capacità del braccio N-S è 1107 veq/h, alla quale deve essere sottratto circa la metà (0,52) del flusso circolante all'interno della rotatoria (Q_c), fattore variabile in base alla fascia oraria giornaliera.

➤ **Capacità braccio in uscita dal comparto**

$$C = F - f_c Q_c \text{ [veq/h]}$$

con:

$$\Phi = 25^\circ$$

$$r = 21 \text{ m}$$

$$e=v = 3,6 \text{ m}$$

$$C = (303 kx) - 0,210 \cdot (k)(t_D)(1 + 0,2x) \cdot Q_c$$

$$C = 303[1 - 0,00347 (25 - 30) - 0,978 (1/21-0,05)] \cdot [v + \frac{(e-v)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot kt_D(1+0,2 x) \cdot Q_c$$

$$C = 303[1 + 0,017 - 0,00233] \cdot [3,6 + \frac{(3,6-3,6)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot kt_D (1+0,2 x) \cdot Q_c$$

$$C = 303(1,015) \cdot [3,6 + \frac{(0)}{(1+2S)}] - 0,21 \cdot kt_D (1+0,2 x) \cdot Q_c$$

► k = 1,015

$$C = 303(1,015) \cdot (3,6) - 0,21 \cdot (0,963)t_D [1+0,2 (4)] \cdot Q_c$$

► x = 3,6

$$C = 303(3,654) - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+\exp(\frac{36-60}{10})]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1107 - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+\exp(-2,4)]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1107 - 0,20 \cdot [1 + \frac{1}{2[1+0,09]}] (1,8) \cdot Q_c$$

$$C = 1107 - 0,20 \cdot (1,458)(1,8) \cdot Q_c$$

► tD = 1,458

$$C = 1107 - 0,52 \cdot Q_c \quad (f3)$$

Dalla formula f3 si evince che la capacità del braccio N-S è 1107 veq/h, alla quale deve essere sottratto circa la metà (0,52) del flusso circolante all'interno della rotatoria (Q_c), fattore variabile in base alla fascia oraria giornaliera.

Per ogni ramo di ingresso la capacità iniziale si è confermata su valori di circa 1.000 veq/ora. **Come anticipato precedentemente, ogni capacità di ingresso alla rotatoria è inversamente proporzionale al flusso circolante interno** : ad ogni capacità iniziale deve essere sottratta circa la metà (il 52%) del flusso circolante all'interno della rotatoria (Q_c), variabile in base alla fascia oraria giornaliera.

Dei n.3 bracci della rotatoria si prevedono due scenari valutativi, che possono portare alla saturazione dei rami in base ai flussi di ingresso al comparto ed uscita dal comparto, diversi a seconda della fascia oraria considerata (mattino/sera). Si precisa che per agevolazione di calcolo, la valutazione del flusso circolante interno alla rotonda non considera eventuali casi di inversione di marcia (inversione a "U").

8.1.2 Ingresso al comparto [fascia oraria 07:30 – 08:30]

In questa fascia oraria si prevede un flusso di ingresso costituito dai veicoli in entrata al comparto, rappresentato dai mezzi dei dipendenti PreGel ed Emilia Wine.

Considerando che il flusso indotto da PreGel sarà 112 veq/h (Cap 7.2) e che i dipendenti della cantina sono circa 25, il flusso in ingresso al comparto nell'orario mattutino sarà quindi equivalente a $(112+25)$ veq/h = 137 veq/h.

Il traffico circolante (Q_c) nella rotonda in questa fascia oraria sarà costituito quindi da i veicoli intenti ad entrare comparto, ossia 137 veq/ora.

Il normale flusso di traffico lungo le due corsie è di 760 veq/h in direzione S-N e 693 veq/h in direzione N-S. Non si prevede nessun flusso significativo in uscita dal comparto.

I veicoli in ingresso saranno però provenienti dalle due corsie di direzione (nella fattispecie secondo le percentuali stimate espresse in Figura 22 e Figura 23), ovvero :

- 60% di 137 Veq/h da Nord = **82 veq/h** da Nord
- 40% di 137 Veq/h da Sud = **55 veq/h** da Sud

In base a ciò è possibile impostare la seguente matrice Origine/Destinazione (O/D) :

O \ D	SP52 verso N (veq/h)	SP52 verso S (veq/h)	Comparto (veq/h)	TOT in uscita
SP52 da S (veq/h)	760	/	55	705
SP52 da N (veq/h)	/	693	82	611
Comparto (veq/h)	/	/	/	/

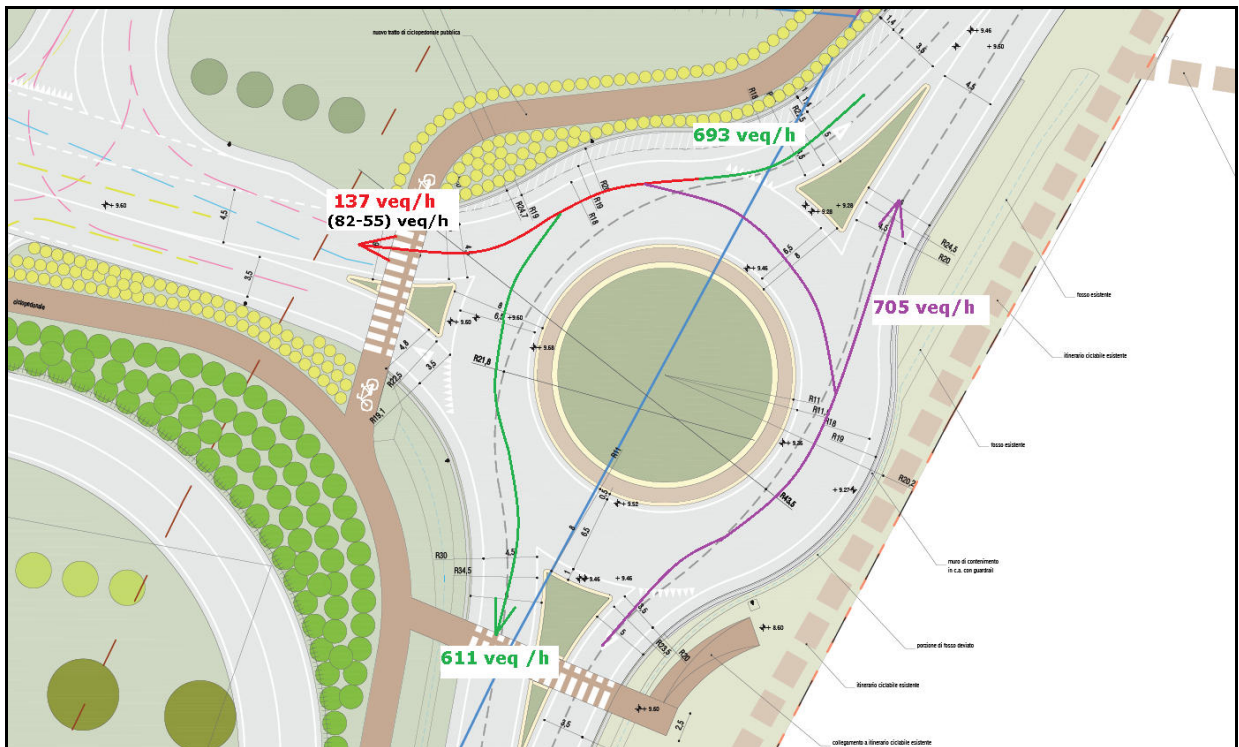


Figura 30 – Flussi di traffico – fascia oraria mattutina

E' possibile quindi calcolare la capacità dei bracci lungo la SP52 (formule $f1$, $f2$):

1) Direzione S-N

$$C_{S-N} = (1079 - 0,52 \cdot Q_c) \text{ veq/h} = [1079 - 0,52(0)] \text{ veq/h} = \mathbf{1079 \text{ veq/h}}$$

Dove $Q_c = 0$, poiché non esiste traffico circolante interferente

2) Direzione N-S

$$C_{N-S} = (1107 - 0,52 \cdot Q_c) \text{ veq/h} = [1107 - 0,52(55)] \text{ veq/h} = \mathbf{1078 \text{ veq/h}}$$

Dove $Q_c = 55$, equivalente al flusso proveniente da Sud della SP52 e diretto al comparto.

8.1.3 Uscita dal comparto [fascia oraria 18:00 – 19:00]

In uscita dal comparto in questa fascia oraria si prevede un flusso costituito dai mezzi in uscita dei dipendenti PreGel ed Emilia Wine, ossia 137 veq/h.

In questa fascia oraria si considera come traffico circolante (Q_c) all'interno della rotatoria il medesimo traffico lungo la SP52 in direzione N-S, ovvero **693** veq/h. Si prevede infatti che il traffico lungo l'altra corsia (direzione S-N) nonostante sarà "circolante" all'interno della rotatoria non interferirà con il flusso in uscita dal comparto, poiché procederebbe indisturbato lungo la SP52 verso Nord. Al contrario, sarà proprio tale flusso proveniente da Sud in ingresso alla rotonda ad essere influenzato da parte di veicoli in uscita dal comparto (ossia quelli diretti verso Nord, 2° uscita) poiché obbligati a cedere diritto di precedenza ai primi. In questa situazione si attende una modesta riduzione della capacità del braccio Sud della rotatoria, calcolato successivamente.

In base a ciò è possibile impostare la seguente matrice Origine/Destinazione (O/D) :

O \ D	SP52 verso N (veq/h)	SP52 verso S (veq/h)	Comparto (veq/h)
SP52 da S (veq/h)	760	/	/
SP52 da N (veq/h)	/	693	/
Comparto (veq/h)	82	55	/
TOT in uscita	842	748	/

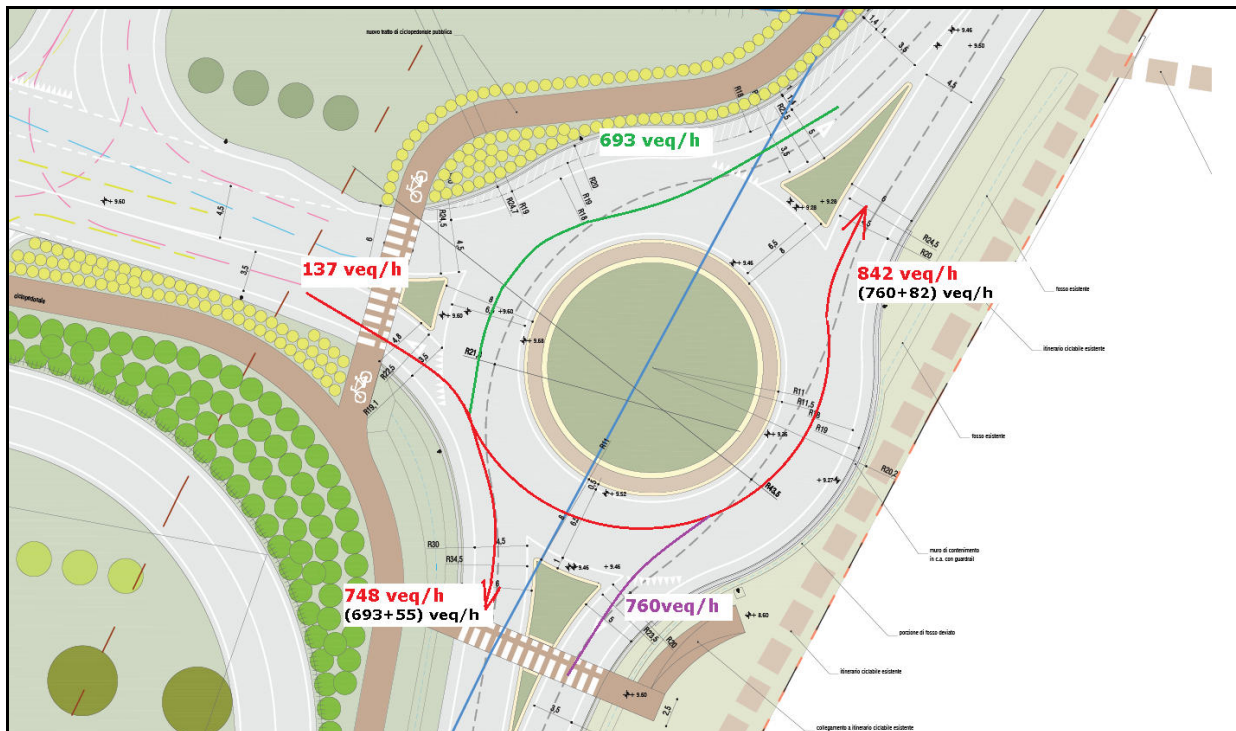


Figura 31 – Flussi di traffico – fascia oraria serale

E' possibile quindi calcolare la capacità del braccio in uscita dal comparto :

$$3) C_{uscita} = (1107 - 0,52 \cdot Q_c) \text{ veq/h} = [1107 - 0,52(693)] \text{ veq/h} = \underline{\underline{747 \text{ veq/h}}}$$

Dove $Q_c = 693 \text{ veq/h}$, ossia tutto il traffico lungo la SP52 dir N-S

Mentre per il braccio Sud :

4) Direzione S-N

$$C_{S-N} = (1079 - 0,52 \cdot Q_c) \text{ veq/h} = [1079 - 0,52(82)] \text{ veq/h} = \underline{\underline{1036 \text{ veq/h}}}$$

Dove $Q_c = 82$, equivalente al flusso proveniente dal comparto e diretto verso N (2° uscita)

8.1.4 Calcolo livello di saturazione dei rami

Rapportando la capacità di ingresso finale con il flusso circolante interno inoltre, è possibile calcolare il tasso di saturazione del ramo di ingresso.

Dai calcoli eseguiti è possibile ricavare i rispettivi tassi di saturazione (S) attraverso la formula

$$S = Q_i / C$$

dove

Q_i = flusso ingresso di un braccio [veq/h]

C = capacità del braccio [veq/h]

Fascia oraria mattutina (07:30 – 08:30)

- Direzione S-N

$$S_{S-N} = (760 / 1079) \text{ veq/h} = \mathbf{0,70}$$

- Direzione N-S

$$S_{N-S} = (693 / 1078) \text{ veq/h} = \mathbf{0,64}$$

Fascia oraria serale (18:00 – 19:00)

- In uscita dal comparto

$$S_{uscita} = (137 / 747) \text{ veq/h} = \mathbf{0,18}$$

- Direzione S-N

$$S_{S-N} = (760 / 1036) \text{ veq/h} = \mathbf{0,73}$$

Tutti i tassi di saturazione si confermano sotto il limite di 0,85, valore oltre il quale le condizioni di esercizio della rotatoria peggiorano rapidamente e non sono considerate accettabili, come da procedura SIDRA (Tabella)

Intersection type	Maximum practical Degree of saturation
Signals	0,9
Roundabouts	0,85
Sign-controlled	0,8
Continuous Lanes	0,98

Tab. 3 – Limiti massimi di saturazione in base al tipo di intersezione (SIDRA)

8.1.5 Stima dei livelli di servizio

Conoscendo le capacità dei bracci della rotatoria si procede al calcolo del **Livello di Servizio** o "LOS" (Level Of Service), ossia l'indicatore definito dall'Highway Capacity Manual (HCM) come la misura qualitativa utilizzata per correlare la qualità del servizio di circolazione.

In base alla qualità del servizio, Il LOS è suddiviso in sei categorie : da LOS A a LOS F.

Il LOS A è il livello migliore del servizio, identifica una situazione di non congestione. Dal LOS B a LOS E il livello di congestione aumenta, ma senza arrivare alla saturazione che si raggiunge nel LOS F, ovvero quando il volume di traffico supera la capacità dell'infrastruttura.

L'HCM fornisce un range di valori del ritardo medio espresso in secondi per stabilire il passaggio fra le diverse categorie di LOS, come nella tabella che segue :

LOS	Ritardo medio (s)	Descrizione
A	<10	rapido smaltimento dei flussi
B	10 ÷ 15	flussi in opposizione ridotti
C	15 ÷ 25	inizio di difficoltà d'immissione
D	25 ÷ 35	inizio di fenomeni di congestione
E	35 ÷ 50	limite accettabile della congestione
F	>50	verso la saturazione

Tab. 4 – Classificazione HCM del LOS in base al ritardo medio

Per stimare i ritardi medi dei bracci (necessari per la determinazione dei Livelli di Servizio) si procede con la comparazione dei dati di capacità e flussi di circolazione nella rotatoria con appositi abachi di calcolo, prodotti per essere impiegati sia come strumenti di progetto che di verifica (Sascia Canale, Salvatore Leonardi (2002) "*Nuovi criteri di progetto e verifica per le rotatorie stradali extraurbane*", Università degli studi di Catania), ottenuti tramite l'applicazione del modello analitico su cui si fonda il software SIDRA. Tali abachi (tot n.16) sono stati elaborati in base a n.4 intervalli di velocità prescelti (40-50 km/h; 60-70 km/h; 80-90 km/h; 100-1100 km/H) associati ognuno a n.4 range di raggi esterni delle rotatorie (20m ; 30m; 40m; 50m). Ciascun abaco permette di quantificare il ritardo medio per veicolo (in ordinata) corrispondente alla combinazione tra flusso in ingresso (Qi) proveniente dal braccio di immissione (ascissa) e quello in opposizione (Qopp) all'interno della rotatoria. Al fine del presente studio, si è preso in esame l'abaco relativo all'intervallo di velocità 60-70 km/h e raggio 20 m.

Si procede successivamente alla stima del ritardo medio dei vari bracci all'ingresso della rotatoria nelle due fasce orarie considerate (mattutina/serale). Ai fini della valutazione è stato sempre mantenuto come flusso in opposizione (per tutti i bracci e per tutte le fasce orarie) il traffico indotto dal comparto PreGel-Emilia Wine , ossia 137 veq/h. Si precisa che tale scelta ha natura cautelativa, per ogni braccio si attende infatti un valore di Q_{opp} minore a quello fissato, poiché il traffico indotto andrà a suddividersi lungo le due direttrici e non potrà influenzare tutti i flussi in ingresso contemporaneamente. Si precisa che per agevolazione di calcolo, la valutazione dei ritardi non tiene in considerazione di eventuali interferenze date dal passaggio di biciclette lungo la pista ciclabile.

Stima ritardo medio fascia oraria mattutina

➤ **direzione S-N**

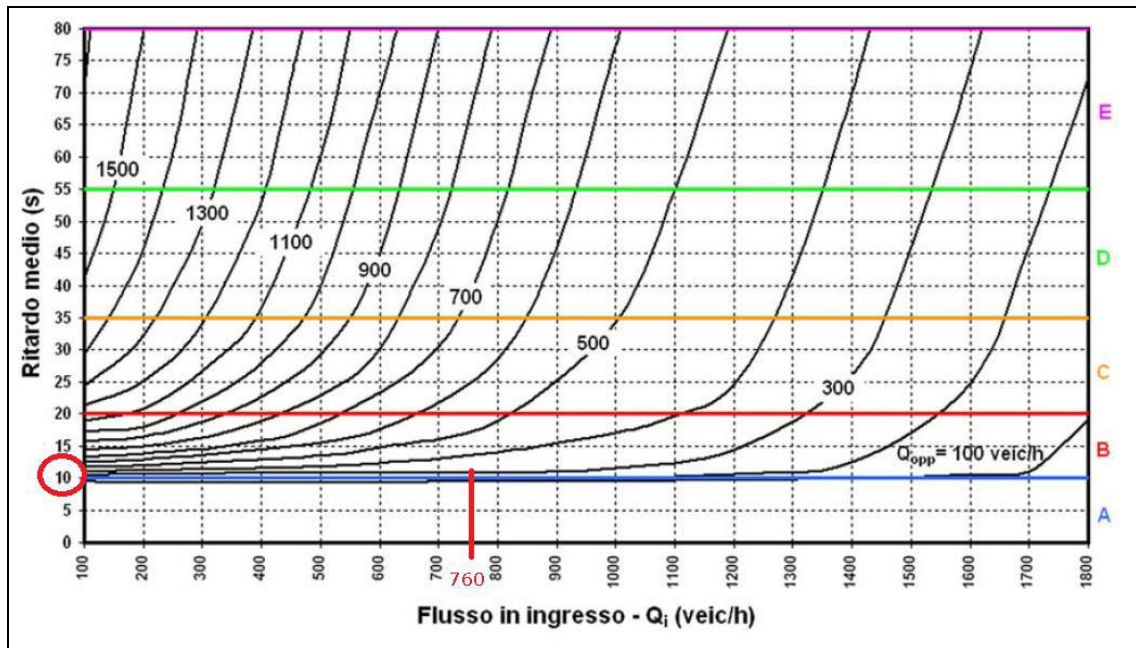


Figura 32 – ritardo medio 60-70 km/h e $r=20$ m [“Nuovi criteri di progetto e verifica per le rotatorie stradali extraurbane”; Scasia, Leonardi (2002)]

Dalla figura si evince che con 760 veq/h in ingresso (Q_i) e 137 veq/h all'interno della rotatoria (Q_{opp}), il ritardo medio stimato è di circa 10 secondi. Il LOS stimato è conseguentemente collocato tra la categoria A e B. La lettura mette in evidenza come il raggiungimento della categoria C (o superiori) sia fortemente improbabile, tale casistica si verificherebbe con un flusso di traffico interno alla rotatoria equivalente a circa 550 veq/h.

➤ **direzione N-S**

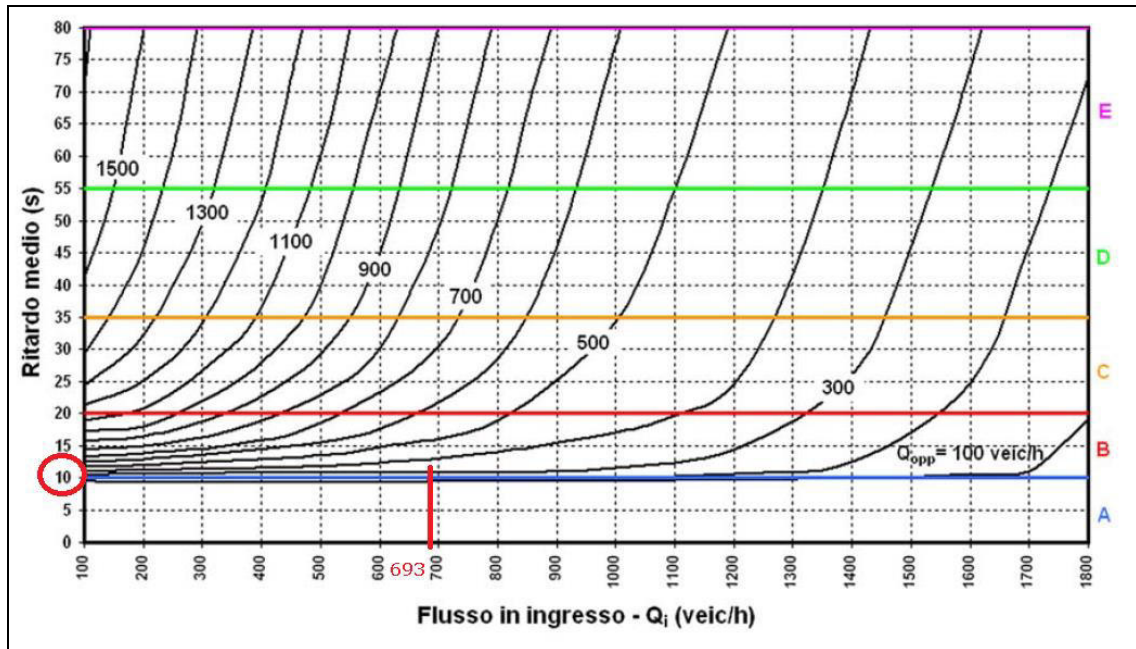


Figura 33 – ritardo medio 60-70 km/h e $r=20$ m [“Nuovi criteri di progetto e verifica per le rotatorie stradali extraurbane”; Scasia, Leonardi (2002)]

Dalla figura si evince che con 693 veq/h in ingresso (Q_i) e 137 veq/h all’interno della rotatoria (Q_{opp}), il ritardo medio stimato è di circa 10 secondi. Il LOS stimato è conseguentemente collocato tra la categoria A e B. La lettura mette in evidenza come il raggiungimento della categoria C (o superiori) sia fortemente improbabile, tale casistica si verificherebbe con un flusso di traffico interno alla rotatoria equivalente a circa 600 veq/h.

Stima ritardo medio fascia oraria serale

- **in uscita dal comparto**

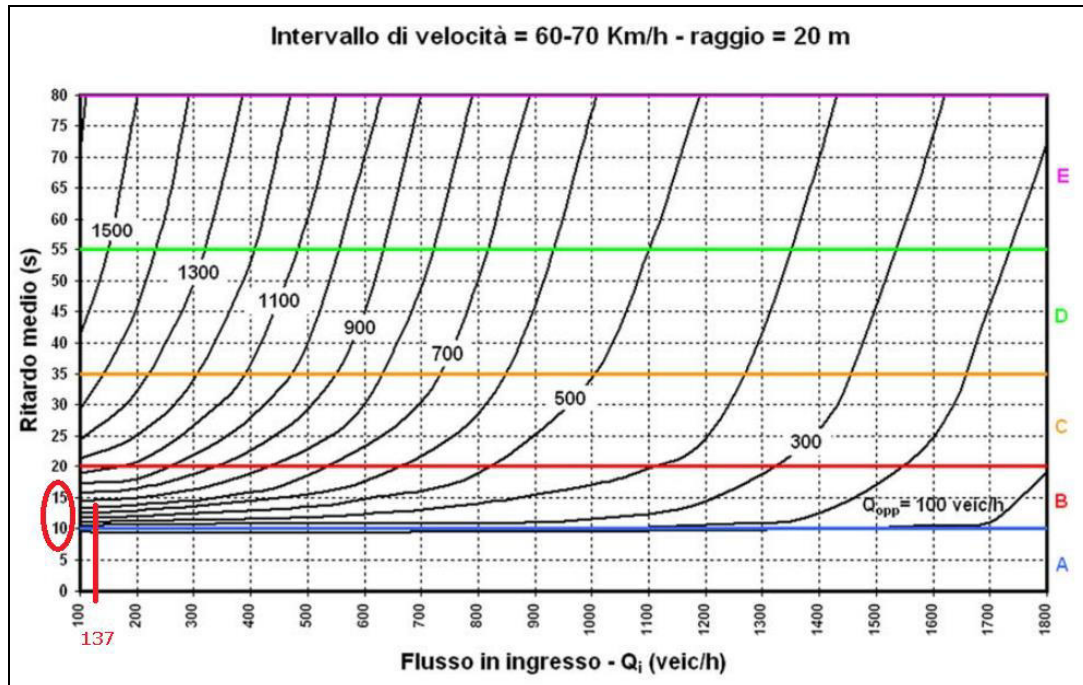


Figura 34 – ritardo medio 60-70 km/h e $r=20$ m [“Nuovi criteri di progetto e verifica per le rotonde stradali extraurbane” ; Sascia, Leonardi (2002)]

Dalla figura si evince che con 138 veq/h in ingresso (Q_i), ovvero in uscita dal comparto, e 693 veq/h circolanti all’interno della rotonda (Q_{opp}), il ritardo medio stimato è tra i 10 e 15 secondi. Il LOS stimato è conseguentemente collocato tra la categoria A e B. La lettura mette in evidenza come il raggiungimento della categoria C (o superiori) sia improbabile, tale casistica si verificherebbe con un flusso di traffico interno alla rotonda equivalente a circa 1100 veq/h.

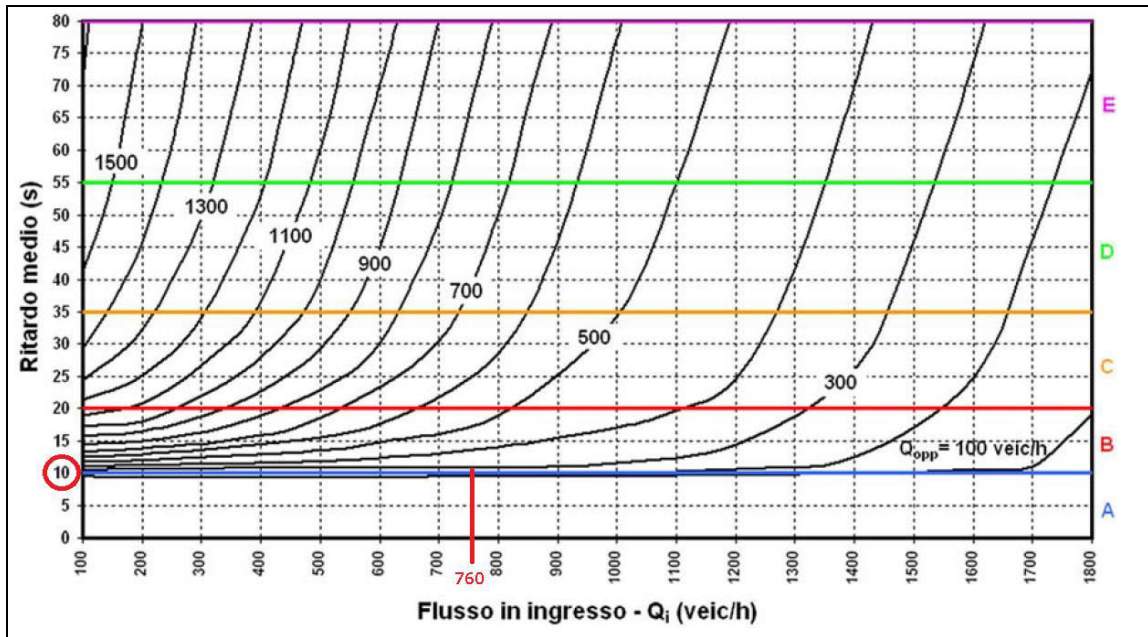
➤ **direzione S-N**


Figura 35 – ritardo medio 60-70 km/h e $r=20$ m [“Nuovi criteri di progetto e verifica per le rotatorie stradali extraurbane”; Sascia, Leonardi (2002)]

Dalla figura si evince che con 760 veq/h in ingresso (Q_i) e 137 veq/h all’interno della rotatoria (Q_{opp}), il ritardo medio stimato è di circa 10 secondi. Il LOS stimato è conseguentemente collocato tra la categoria A e B. La lettura mette in evidenza come il raggiungimento della categoria C (o superiori) sia fortemente improbabile tale casistica si verificherebbe con un flusso di traffico interno alla rotatoria equivalente a circa 550 veq/h.

Si stima che per tutti i bracci della rotatoria sarà garantito un Livello di servizio B (limite con A), con ritardi medi nelle ore di punta di circa di 10 secondi. Si prevede che il raggiungimento della categoria C (o superiori) sia improbabile.

9. TRAFFICO INDOTTO ED EFFETTI ATTESI SUL TRAFFICO DI VIA COMPARONI

La realizzazione del nuovo Comparto produttivo agroalimentare comporterà una decentralizzazione del magazzino da Via Comparoni (attuale Sede PreGel) al sito di intervento in Via 11 Settembre 2011 (Arceto di Scandiano), posto ad una distanza di circa 5 Km dalla sede legale.

9.1 - Mezzi pesanti

Con riferimento al cap. 5.3.1 *"Stima dei flussi di mezzi pesanti indotti dal progetto"* si ricorda che oltre all'identificazione delle due tipologie di flusso di mezzi pesanti legati alla :

- a) movimentazione dei prodotti finiti dallo stabilimento Pregel di Gavasseto al magazzino in progetto;
- b) spedizione dei prodotti finiti ai clienti, oppure dal ritiro dei prodotti da parte dei clienti stessi.

È possibile anche identificare due tipologie di flusso di mezzi pesanti legati alla :

- c) ricezione delle materie prime PreGel in Via Comparoni
- d) movimentazione del mosto d'uva dalla cantina Emilia Wine alla sede di via Comparoni;

Alcuni flussi sopra citati hanno **caratteristica stagionale**: se la movimentazione dei prodotti finiti avviene in modo costante durante il corso dell'anno (la produzione è sempre costante), la ricezione delle materie prime e del mosto proveniente da Emilia Wine avvengono principalmente nel periodo di "bassa stagione" (agosto – marzo). I rifornimenti di materia prima infatti sono svolti da PreGel in questo periodo (per motivi logistici) e la ricezione del mosto potrà avvenire solamente nei mesi tra settembre e ottobre.

Nella seguente analisi, che tiene in considerazione solo i flussi di traffico nell'area della sede di Via Comparoni, saranno presi in esame i transiti dei mezzi pesanti dei precedenti punti a), c) e d), poiché nello stato futuro il punto b) è riferito al traffico decentralizzato ad Arceto.

a) movimentazione dei prodotti finiti dallo stabilimento Pregel di Gavasseto al magazzino in progetto :

Considerando che l'attività produttiva aziendale continuerà a svolgersi solo nell'attuale locazione (Reggio Emilia), si prevede la generazione di un nuovo flusso di traffico di mezzi PreGel per il trasporto dei prodotti finiti in magazzino, che andrà a gravare sul traffico del

collegamento viario tra Via Comparoni e Via 11 Settembre 2001 (cioè tendenzialmente sul traffico di via Anna Frank).

Per quanto riguarda il nuovo flusso che si andrà a creare su via A. Frank, va rilevato che PreGel sarà in grado di gestire in modo autonomo (mediante l'utilizzo di automezzi aziendali) lo smistamento dei prodotti finiti verso il nuovo magazzino, ottimizzando il più possibile le uscite degli stessi da via Comparoni. In particolare, PreGel prevede di razionalizzare questa fase di trasporto da una sede all'altra secondo una pianificazione che tenderà a far viaggiare i propri mezzi il più possibile durante le fasce orarie con meno traffico e tendenzialmente sempre a pieno carico. I transiti saranno quindi limitati a circa **6 ore/g** (saranno privilegiate le fasce orarie 09-12 e 14-17) e saranno applicate tutte le strategie atte a ridurre il più possibile il numero di viaggi verso il nuovo magazzino di Arceto.

Passando a quantificare l'incidenza del traffico indotto dal progetto su via Anna Frank deve essere presa in considerazione la stima di incremento di produttività che vedrà l'azienda nei prossimi anni (equivalente circa ad un 20%), che andrà a concretizzarsi con un medesimo incremento di prodotti finiti da smistare e stoccare.

Per lo scenario futuro si prevede che da via Comparoni verso il nuovo magazzino si avrà mediamente un flusso di circa 6 mezzi pesanti/giorno, sia in alta che bassa stagione (rif. Cap 5.3.1 e Tabella 9). Tale flusso equivale a 6 mezzi pesanti/6 ore ovvero 12 transiti/6 ore. Tale flusso di a/r equivale a **24 veq/h totali, ovvero 12 veq per corsia all'ora.**

Se lo spostamento della quasi totalità del magazzino genererà nuovi flussi di traffico nei pressi del nuovo comparto (Arceto), dall'altra parte verrà eliminato dalla zona dello stabilimento produttivo (via Comparoni) il flusso di mezzi pesanti generato dal ritiro dei prodotti finiti da parte dei clienti, verso i luoghi in cui questi verranno poi distribuiti e commercializzati.

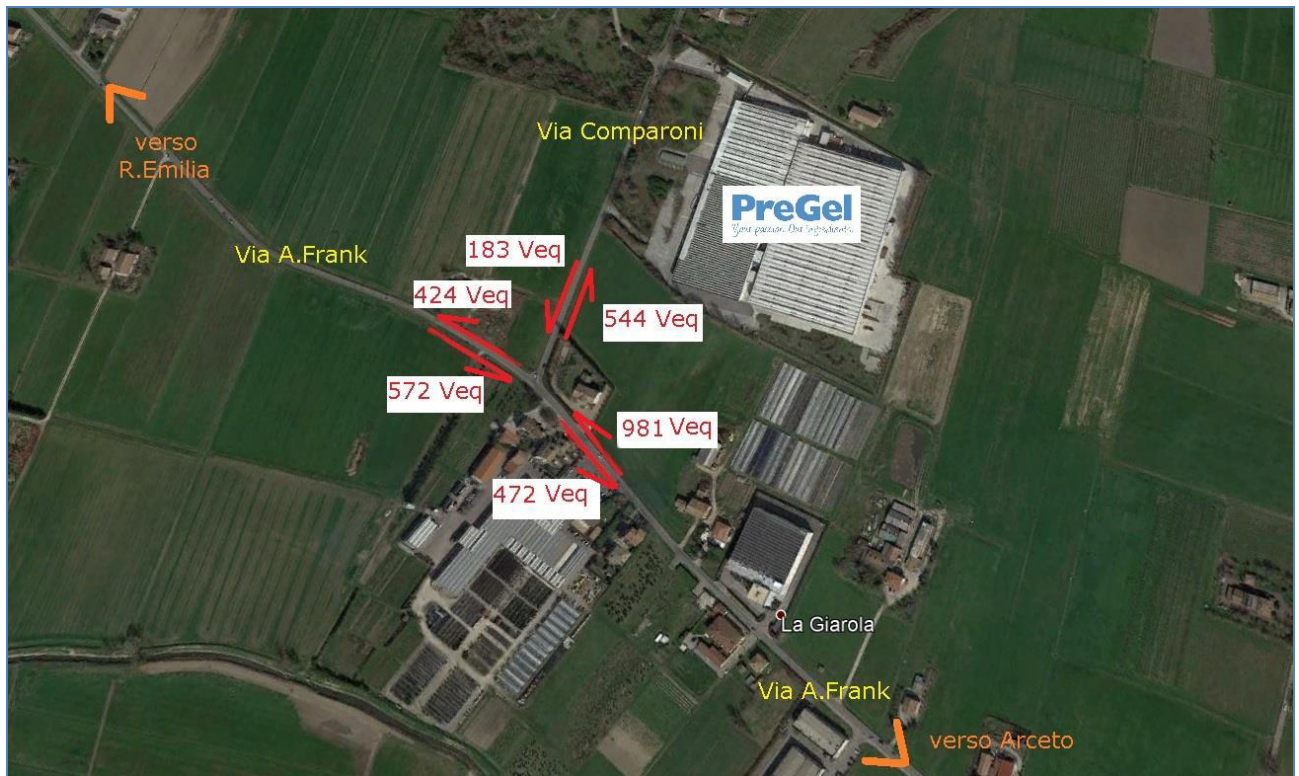
In merito alla cessazione del flusso di ritiro dei prodotti finiti da parte dei clienti dalla sede attuale, questo potrà senz'altro incidere positivamente su via Comparoni, dove si potrà assistere ad una riduzione significativa del traffico da mezzi pesanti indotto attualmente dall'azienda (per quelli al di sotto delle 33 tonnellate di massa complessiva, in quanto per quelli con massa maggiore vige un divieto di transito).

A causa di questi spostamenti mirati in direzione Arceto, con relativi viaggi di ritorno dei mezzi vuoti, **per lo scenario futuro è ragionevole prevedere un leggero aggravio lungo via A. Frank, per entrambe le direzioni di marcia (a/r dei mezzi pesanti).**

Nel contempo, questa redistribuzione porterà nei pressi della sede legale ad un corrispettivo (ed equivalente) sgravio lungo tutte le altre direzioni, che non vedranno più il transito di mezzi pesanti dei clienti per il trasporto dei prodotti finiti.

Per valutare il grado d'incidenza su via Anna Frank è stato quindi analizzato l'attuale assetto e l'attuale flusso veicolare del nodo in esame (Via Comparoni-Via A.Frank) attraverso la consultazione della banca dati dei flussi di traffico messa a disposizione sul portale Opendata del Comune di Reggio Emilia (fonte: shape file "Flussi di Traffico sulla Rete Urbana del Comune di Reggio Emilia" agg. 2012).

La consultazione ha evidenziato il valore di Veq/ora nelle varie direzioni delle due principali vie, secondo quanto riportato in figura sottostante.



I 24 Veq/h di mezzi pesanti calcolati precedentemente andranno quindi a gravare per metà su via A.Frank, verso Arceto (12 Veq/h=mezzi pieni di andata) e per l'altra metà di ritorno in Via Comparoni (12 Veq/h= mezzi vuoti di ritorno). Nonostante le stime attuali di flussi di traffico dovrebbero già considerare il flusso dei mezzi pesanti di Pregel, al fine della valutazione vengono cautelativamente mantenuti i dati di Veq rilevati senza nessuna detrazione.

L'andata dei mezzi pesanti verso il nuovo comparto vedrà 472 Veq/ora ai quali vengono sommati i 12 Veq/ora precedentemente calcolati, ovvero $(472+12)$ Veq/ora = 484 Veq/ora. L'aggravio è calcolabile quindi attraverso la proporzione :

$$12 : 472 = x : 100$$

ovvero con un'incidenza x di circa 2,5 %.

Il ritorno dei mezzi pesanti dal nuovo comparto vedrà 981 Veq/ora ai quali vengono sommati i 14 Veq/ora precedentemente calcolati, ovvero $(981+12)$ Veq/ora = 993 Veq/ora. L'aggravio è calcolabile quindi attraverso la proporzione:

$$12 : 981 = x : 100$$

ovvero con un'incidenza x di circa 1,2 %.

Si precisa che, anche se il nuovo magazzino collocato nell'area di progetto avrà una capacità maggiore rispetto a quello attuale, e potrà contribuire ad incrementare il regime produttivo dell'azienda, la sua organizzazione sarà sostanzialmente diversa e i tempi di permanenza dei prodotti stoccati si allungheranno, contribuendo a contenere l'incremento dei movimenti veicolari.

c) Ricezione delle materie prime PreGel in via Comparoni

Come già riportato in Tabella 9, attualmente il carico delle materie prime nella sede di Via Comparoni vede un flusso di 12 mezzi/giorno in bassa stagione e 9 mezzi/giorno in alta stagione. In futuro si prevede che tale flusso aumenterà, arrivando a 15 mezzi/giorno in bassa stagione e 12 mezzi/giorno in alta stagione. La differenza tra lo stato attuale e stato futuro è 3 mezzi/giorno (sia per la bassa che alta stagione), equivalenti ad un incremento di 3 mezzi/10 ore, ossia 0,3 mezzi/h, ovvero **1,5 veq/h** (nelle fasce orarie di trasporto)

d) movimentazione del mosto d'uva dalla cantina Emilia Wine alla sede di via Comparoni;

Come già riportato in Tabella 9, attualmente non avviene nessun trasporto di mosto d'uva dalla cantina alla sede di Via Comparoni. In futuro si prevede un n.4 mezzo pesanti/giorno, ossia 16 veq/giorno, ovvero circa **2 veq/h** (nelle fasce orarie di trasporto)

I flussi di traffico totali sono riassunti nella tabella 9 del Cap. 5.4 *“Sintesi dei volumi di traffico da mezzi pesanti indotti dal progetto”*.

Rispetto allo stato attuale, dalla tabella si evince che in futuro si avrà un leggero aumento di traffico di mezzi pesanti nei pressi di via Comparoni, da 20 a 25 mezzi/giorno nel periodo di bassa stagione; nel periodo di alta stagione invece, si prevede uno sgravio di traffico da da 25 a 18 mezzi/giorno.

Alla luce degli incrementi e decrementi previsti, è possibile affermare in conclusione che la nuova distribuzione del traffico dei mezzi pesanti non apporterà un sensibile impatto lungo via A.Frank e nei pressi di Via Comparoni. Come emerso inoltre, nel periodo di traffico massimo nei pressi del magazzino ad Arceto (alta stagione) si prevede uno sgravio di mezzi pesanti nei pressi della sede di Via Comparoni.

9.2 - Mezzi leggeri

Nello scenario di progetto si prevede anche che il traffico dei mezzi leggeri lungo via Comparoni potrà subire una riduzione del flusso, in particolar modo nelle ore di maggior traffico (mattino 7:30-8:30 e pomeriggio 18:00-19:00) dovuta al fatto che una settantina di addetti aziendali verrà trasferita dall'attuale sede al nuovo comparto. Nello stesso tempo verranno trasferite presso il nuovo sito anche le attività legate ai laboratori didattici, attualmente svolte nella sede PreGel di Via A.Frank (poco distante dalla sede centrale) e frequentata da studenti per qualche giorno all'anno, in concomitanza con i corsi di formazione.

Volendo valutare quantitativamente il flusso derivante dai veicoli leggeri degli addetti aziendali che verranno trasferiti da via Comparoni a via 11 Settembre 2001, si può considerare un transito di andata e uno di ritorno per tutti gli addetti (ingresso mattutino e uscita serale), più un ulteriore tragitto a/r per alcuni dei dipendenti nel corso della pausa pranzo. Si può ritenere infatti che circa un 30% del personale rimarrà in azienda anche durante la pausa pranzo, per cui il traffico giornaliero dei mezzi aziendali risulta essere il seguente :

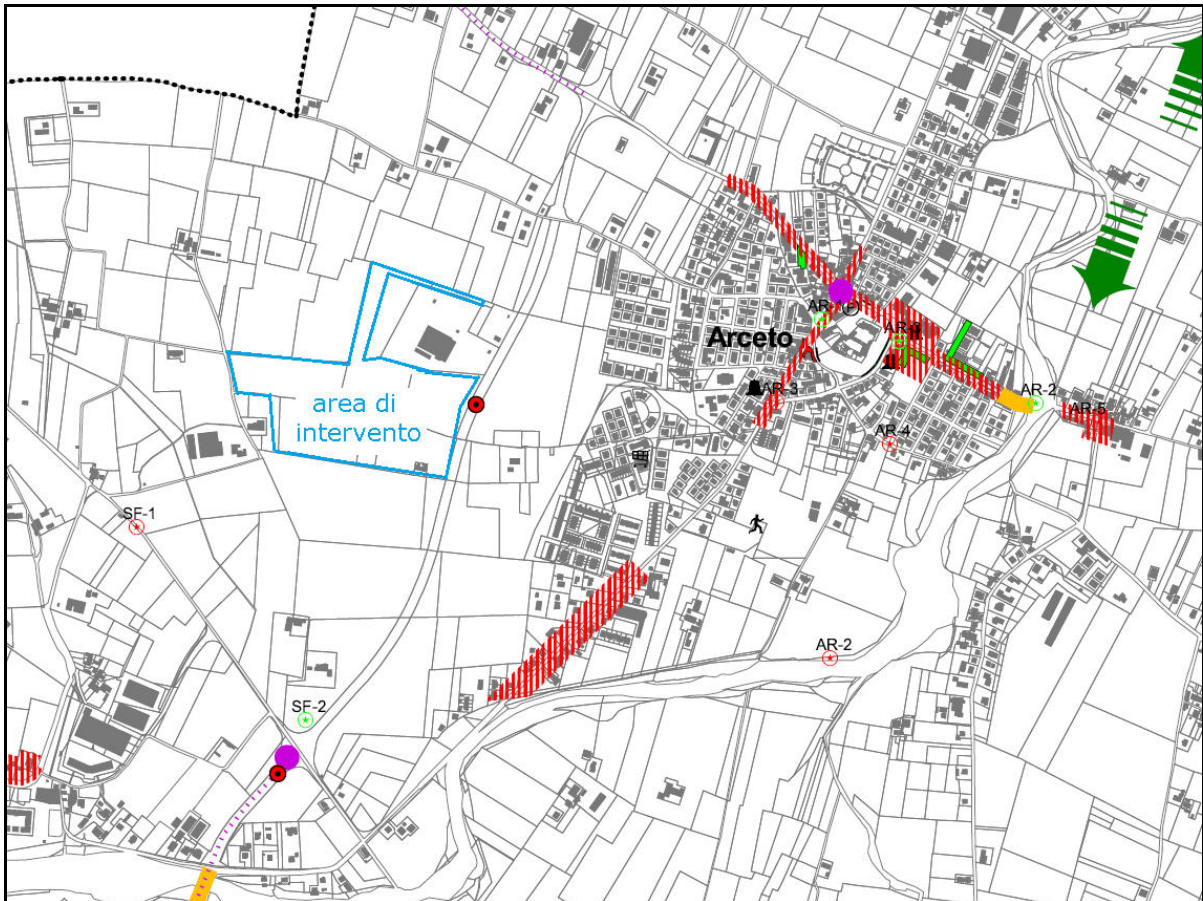
$$(70 \times 2) + (70 \times 2 \times 0,7) = 140 + 98 = 238 \text{ transiti/giorno ossia circa } 240 \text{ Veq/giorno}$$

In definitiva, si prevede che la realizzazione del nuovo Head Quarter di Arceto possa portare uno sgravio di almeno 240 Veq/giorno lungo la rete viaria presente nei dintorni dello stabilimento produttivo, ed in particolare questo sgravio andrà ad incidere positivamente sull'asse viario di via Comparoni.

10. ANALISI DELLE CRITICITA'

L'analisi della tavola P1. "Carta di sintesi delle criticità" allegata al PUM del Comune di Scandiano ha permesso di individuare le principali criticità stradali prossime all'area di intervento. Le tematiche prese in analisi per la produzione della carta sono state desunte dal quadro di indagine eseguito nel 2010, riferendosi in particolare a:

- Sicurezza della circolazione, viaria, ciclabile e pedonale;
- Fluidità e grado di congestione della rete stradale;
- Effetti ed impatti ambientali riconducibili al traffico veicolare;
- Eventuali carenze infrastrutturali per la circolazione ciclopedonale;
- Eventuali carenze nella dotazione di spazi per la sosta.



LEGENDA	
Nodi critici	
	Nodi stradali con formazione di code all'incrocio
	Incroci pericolosi
Tratti stradali critici	
	Archi stradali congestionati
	Archi con elevata produzione di inquinanti atmosferici
Altre criticità	
	Carenza di collegamenti ciclabili
	Aree antropizzate soggette ad un livello di inquinamento acustico superiore a 60 db.
	Nodi del trasporto pubblico (su gomma o su ferro) che necessitano di essere riqualificati
	Parcheggi sottoutilizzati (<30% occupazione)
	Parcheggi in cui incentivare la rotazione (occupazione superiore all'80% della disponibilità)
Criticità segnalate dai cittadini nell'ambito dell'attività di partecipazione "Scandiano si muove - Carta della circolazione dei cittadini"	
	AR-1 Criticità della mobilità ciclo-pedonale e relativo codice
	AR-1 Criticità della mobilità veicolare e relativo codice

Da una prima analisi della mappa si evince che le principali criticità sono riscontrabili nel nucleo di Arceto, poiché presenti aree soggette ad inquinamento acustico superiore a 60 dB, parcheggi sottoutilizzati, un nodo stradale con formazione di code all'incrocio, archi stradali congestionati ecc.

- Lungo Via 11 Settembre, e in generale sugli assi viari utilizzati per il raggiungimento del comparto, si riscontrano criticità legate principalmente ai nodi : rilevante la presenza di un incrocio pericoloso pressoché coincidente con il futuro ingresso al comparto, causa di sinistri (infortuni anche mortali).
- A Sud dell'area di intervento le criticità sono rappresentate principalmente dalla rotatoria tra la SP52 e via Molinazza, identificata come "incrocio pericoloso" (ingresso da Sud) nonché come "nodo stradale con formazione di code all'incrocio". La presenza dell'incrocio pericoloso e di un arco stradale congestionato nell'ora di punta direttamente a Sud (Viale Martiri della Libertà, con tratto di SP52 costituito dal ponte sul Tresinaro), sono la probabile causa dell'identificazione della rotonda stessa come "nodo stradale con formazione di code all'incrocio".
- A nord dell'area di intervento invece, la principale criticità è rappresentata da un tratto della SP66 identificato come "arco con elevata produzione di inquinanti atmosferici".

Si consideri infine che, nonostante i dati di base utilizzati facciano riferimento allo stato di fatto del 2010 (anno della redazione del PUM), la mappa è stata elaborata tenendo conto di una condizione infrastrutturale dell'area vasta che rispecchia tendenzialmente quella attuale (presenza della cantina Emilia Wine).

10.1 - Criticità dei nodi

Per quanto riguarda la rotatoria a Nord dell'area di intervento (incrocio tra SP52 ed SP66), dalle stime eseguite (cap 7.8) risulta che il livello di saturazione allo stato futuro per le corsie lungo entrambe le direttrici rimarrà sempre al di sotto di 0,75.

Dato che allo stato attuale il livello di saturazione nell'ora di punta, con i dati rilevati si rimane sempre al di sotto di 0,6 su entrambe le corsie, l'incremento di traffico ammissibile, stando alle indicazioni del Regolamento viario del Comune di Reggio Emilia è del 20%.

Si è visto che l'incremento indotto dal progetto invece è nell'ordine del 5% complessivamente.

In definitiva, rimanendo come per lo stato attuale ad un livello per il quale il PUM definisce la rotatoria in esame come non congestionata, è ragionevole sostenere che il progetto non sarà causa di fenomeni di criticità per tale nodo (e viceversa).

Per quanto riguarda la rotatoria a Sud dell'area di intervento, si è proceduto con l'analisi della distribuzione del traffico indotto lungo i bracci del nodo, costituito dall'incrocio tra la SP52 e via Molinazza. Dalle ipotesi di distribuzione del flusso totale indotto dal progetto, si prevede che

il 40% dei mezzi leggeri e il 20% dei mezzi pesanti attraverseranno obbligatoriamente la rotatoria, provenendo da Sud nella fascia oraria mattutina e tornando verso Sud nella fascia oraria serale (cap.6.1, fig.22). In particolare, dei 92 mezzi leggeri stimati (cap.5.1.5) il 40% equivale a 37 mezzi, e dei 5 mezzi pesanti stimati (cap 5.2) il 20% equivale a 1 mezzo.

Con riferimento alla fig. 22 (cap.6.1), si prevede quindi la seguente distribuzione dei transiti :

Mezzi leggeri indotti (tot 92) :

15% di 37 lungo la SP52, ossia circa **14 mezzi***

20% di 37 lungo Via Molinazza Ovest, ossia circa **18 mezzi**

5% di 37 Via Molinazza Est, ossia circa **5 mezzi**

Mezzi pesanti (tot 5) :

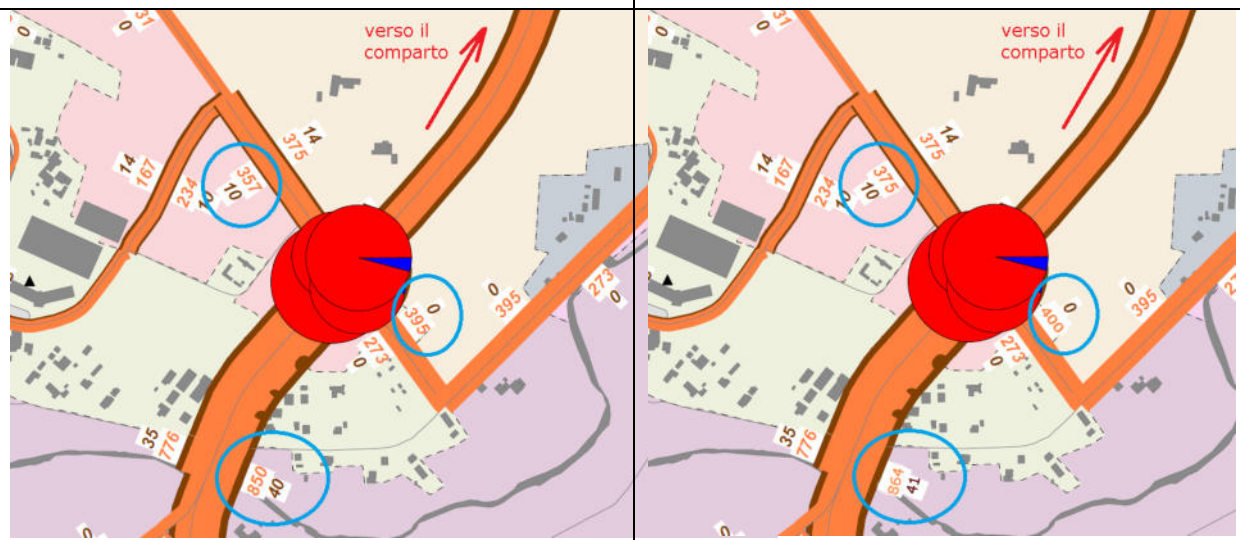
20 % (totalità) di 5 mezzi lungo la SP52, ossia **1 mezzo***

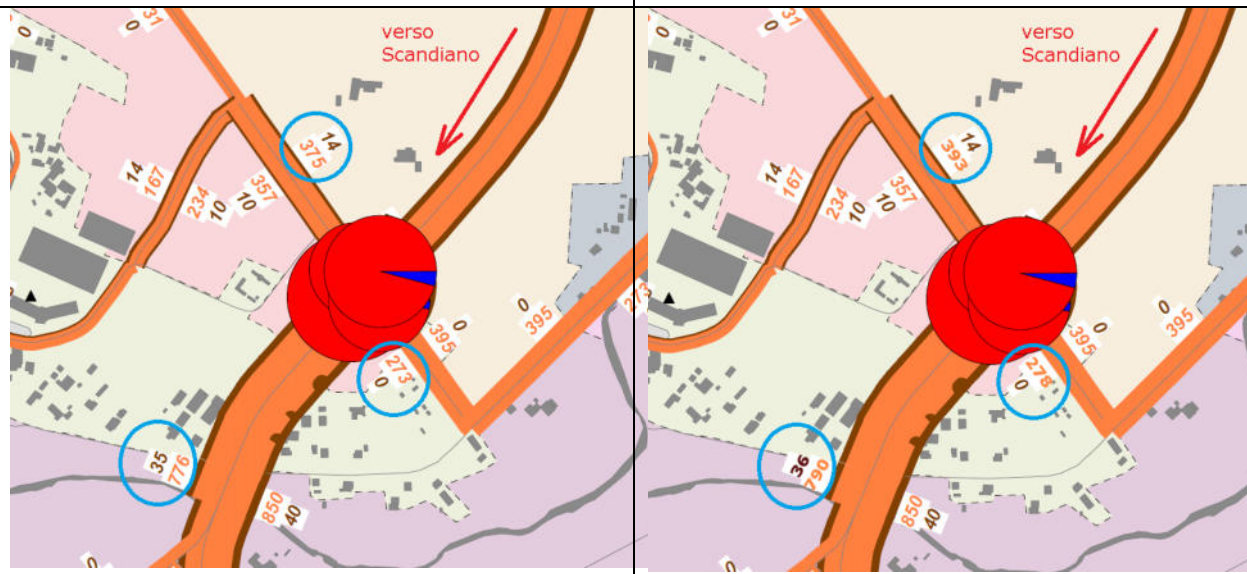
Nonostante il traffico indotto nella rotatoria in esame sarà in totale di 37 mezzi, si evince che solo *14 mezzi leggeri e 1 mezzo pesante andranno a gravare sul tratto già congestionato di SP52 a sud della rotatoria stessa, **per un equivalente di circa 19 veq.** Le restanti ridistribuzioni dei flussi leggeri interesseranno gli archi stradali di via Molinazza, non congestionati.

In termini di veicoli quindi, il traffico indotto andrà ad incidere sullo stato di fatto degli archi stradali interessati con un'incidenza variabile in base alla corsia destra di transito della fascia oraria considerata.

Si riportano successivamente due tabella che espongono l'incremento percentuale (x) lungo le corsie in funzione delle fasce orarie, rispetto ai flussi stimati da PUM (S2). Per entrambe le tipologie di mezzi (leggeri/pesanti) si utilizza la proporzione :

$$\text{Stato di fatto (in veicoli)} : \text{incremento (in veicoli)} = x : 100$$

Mattina [7:30 -8:30]	
da PUM (S2)	da Progetto
	
-SP52 Incremento leggeri (+14) $850 \text{ mezzi} : 14 \text{ mezzi} = 100 : x \quad x = 1,6 \%$ Incremento pesanti (+1) $40 \text{ mezzi} : 1 \text{ mezzo} = 100 : x \quad x = 2,5 \%$	
- Via Molinazza Ovest Incremento leggeri (+18) $357 \text{ mezzi} : 18 \text{ mezzi} = 100 : x \quad x = 5 \%$ Incremento pesanti <i>assente</i>	
- Via Molinazza Est Incremento leggeri (+5) $395 \text{ mezzi} : 5 \text{ mezzi} = 100 : x \quad x = 1,3 \%$ Incremento pesanti <i>assente</i>	

Sera [18:00 -19:00]	
da PUM (S2)	da Progetto
	
<p>-SP52</p> <p>Incremento leggeri (+14)</p> <p>776 mezzi : 14 mezzi = 100 : x x = 1,8 %</p> <p>Incremento pesanti (+1)</p> <p>35 mezzi : 1 mezzo = 100 : x x = 2,8 %</p>	
<p>- Via Molinazza Ovest</p> <p>Incremento leggeri (+18)</p> <p>375 mezzi : 18 mezzi = 100 : x x = 4,8 %</p> <p>Incremento pesanti</p> <p><i>assente</i></p>	
<p>- Via Molinazza Est</p> <p>Incremento leggeri (+5)</p> <p>273 mezzi : 5 mezzi = 100 : x x = 1,8 %</p> <p>Incremento pesanti</p> <p><i>assente</i></p>	

Dall'analisi eseguita emerge che gli incrementi di flusso per ogni braccio della rotondella oscillano tra l'1,3% e il 5% al mattino e tra l'1,8% e 4,8% alla sera. In entrambe le fasce orarie gli incrementi maggiori sono riscontrabili lungo via Molinazza lato Ovest, tratto attualmente non soggetto a particolari criticità.

Per quanto riguarda la SP52 invece l'incremento percentuale di traffico (di mezzi leggeri e pesanti) si prevede tra l'1,6% e il 2,8%, ossia con un valore medio di circa 2%.

Si può concludere che il traffico indotto da progetto andrà a gravare in modo trascurabile (circa del 2%) sullo stato di congestione dell'arco stradale a sud della rotonda, per la quale si prevede che continueranno ad essere presenti livelli di congestione negli orari di punta totalmente analoghi a quelli attuali.

10.2 – Altre possibili criticità – SP 66 nei pressi dell'intersezione con via Comparoni

Dai dati del PUM di Scandiano si deduce che un altro arco stradale che presenta criticità dal punto di vista dei livelli di saturazione nell'ora di punta, è quello della SP 66 nei pressi dell'intersezione con via Comparoni, quindi a breve distanza dello stabilimento produttivo aziendale. Peraltro quest'arco stradale risulta influenzato anche dai flussi di traffico indotti dallo stesso stabilimento.

Analizzando nel dettaglio i dati forniti si evince che i flussi di traffico nell'ora di punta, che nel PUM è stata considerata quella compresa tra le 7:30 e le 8:30, sono quelli riportati di seguito.

TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	TRAFFICO COMPLESSIVO x corsia (transiti/h)	TRAFFICO COMPLESSIVO x corsia (veq/ora)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
SP 66 (via A. Frank) ad Est dell'intersezione con via Comparoni	E-O ←	679	7	686	707	1.036
	O-E →	339	11	350	383	

Questi flussi, portano quindi ai seguenti livelli di saturazione.

TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	Livello di saturazione attuale (dati PUM Scandiano)
SP 66 (via A. Frank) ad Est dell'intersezione con via Comparoni	E-O ←	0,83
	O-E →	0,42

Sulla corsia Ovest, ovvero la direttrice E-O, risulta un livello di saturazione superiore a 0,75, per cui l'arco stradale è considerato congestionato nell'ora di punta.

Per questo motivo questo arco stradale è stato preso in considerazione nell'ambito del presente studio, per il quale è stato considerato opportuno valutare l'incidenza del traffico di progetto con il conseguente incremento dei volumi allo stato futuro, nonché i possibili livelli di saturazione delle due corsie (Est-Ovest e Ovest-Est), sempre allo stato futuro.

Prima però di effettuare un'analisi numerica occorre fare alcune considerazioni.

Innanzitutto, per quanto riguarda i **veicoli leggeri**, relativamente all'ora di punta del PUM, cioè quella dalle 7:30 alle 8:30, va fatto presente che gli addetti aziendali e gli eventuali visitatori che percorreranno questo tratto di strada a quell'ora saranno diretti verso il sito di via 11 settembre e quindi utilizzeranno la corsia Est (direttrice O-E), ovvero quella che risulta essere meno trafficata a quest'ora e per la quale non emergono criticità.

Inoltre, se per il tratto della SP 66 precedentemente considerato, ovvero quello ad Ovest dell'intersezione con la SP 52, si è stimato che possa essere utilizzato da circa il 35% dei veicoli leggeri indotti dall'attività aziendale di via 11 settembre, per questo tratto è ragionevole ipotizzare che venga utilizzato da una percentuale inferiore di mezzi derivanti dal progetto. Infatti si stima che per raggiungere al mattino il comparto in progetto, una parte di questi si immettano sulla SP 66 più ad Est del tratto considerato. In particolare i punti di immissione principali sono costituiti da via del Bosco, che congiunge la SP 66 alla frazione "Bosco" di Scandiano e da via Cantù, che collega la SP 66 alla frazione "Marmiolo" del Comune di Reggio Emilia.

Chiaramente alla sera i mezzi saranno in uscita dal comparto quindi il percorso sarà inverso, perciò dalla SP 66 questi mezzi imboccheranno queste due strade senza comunque giungere all'intersezione con via Comparoni.

Si è stimato in particolare che solo il 25% dei veicoli leggeri indotti dal progetto (che quindi transitano in uscita o in ingresso al comparto di via 11 settembre) percorrano l'arco stradale della SP 66 posto nei pressi dell'intersezione con via Comparoni (Fig. 36).

Per quanto riguarda i **mezzi pesanti**, si precisa innanzitutto che nell'ora di punta non circoleranno i mezzi aziendali PreGel, utilizzati per il trasferimento dei prodotti finiti dallo stabilimento di via Comparoni al comparto di Via 11 Settembre.

Come espresso nel cap. 6 il traffico di mezzi pesanti in uscita dal comparto nel tratto di SP 66 posto immediatamente ad Ovest dell'intersezione è stimato essere circa il 60% del traffico totale indotto dal progetto, ossia 12 veq/ora (Fig. 23). Analogamente ai veicoli leggeri, nel tratto di SP66 qui preso a riferimento (ossia Via Anna Frank direzione Via Comparoni), è ragionevole sostenere che il flusso indotto di mezzi pesanti sarà inferiore al 60%.

Infatti è prevedibile che alcuni mezzi devieranno su via Cantù (per quelli in uscita dal comparto) o si immetteranno sulla SP 52 da via Cantù (per quelli in entrata al comparto).

E' possibile stimare che circa un 10% dei mezzi di progetto percorrerà via Cantù imboccandola dalla SP 66, o viceversa, imboccherà la SP 66 imboccandola da via Cantù.

Pertanto, circa il 50% dei mezzi pesanti indotti dal progetto transiterà sulla SP 66 nei pressi dell'intersezione con via Comparoni (Fig. 37).

E' quindi possibile riassumere la suddivisione dei transiti dei mezzi indotti dal progetto sulla SP 66 nel tratto considerato, come nelle figure seguenti.

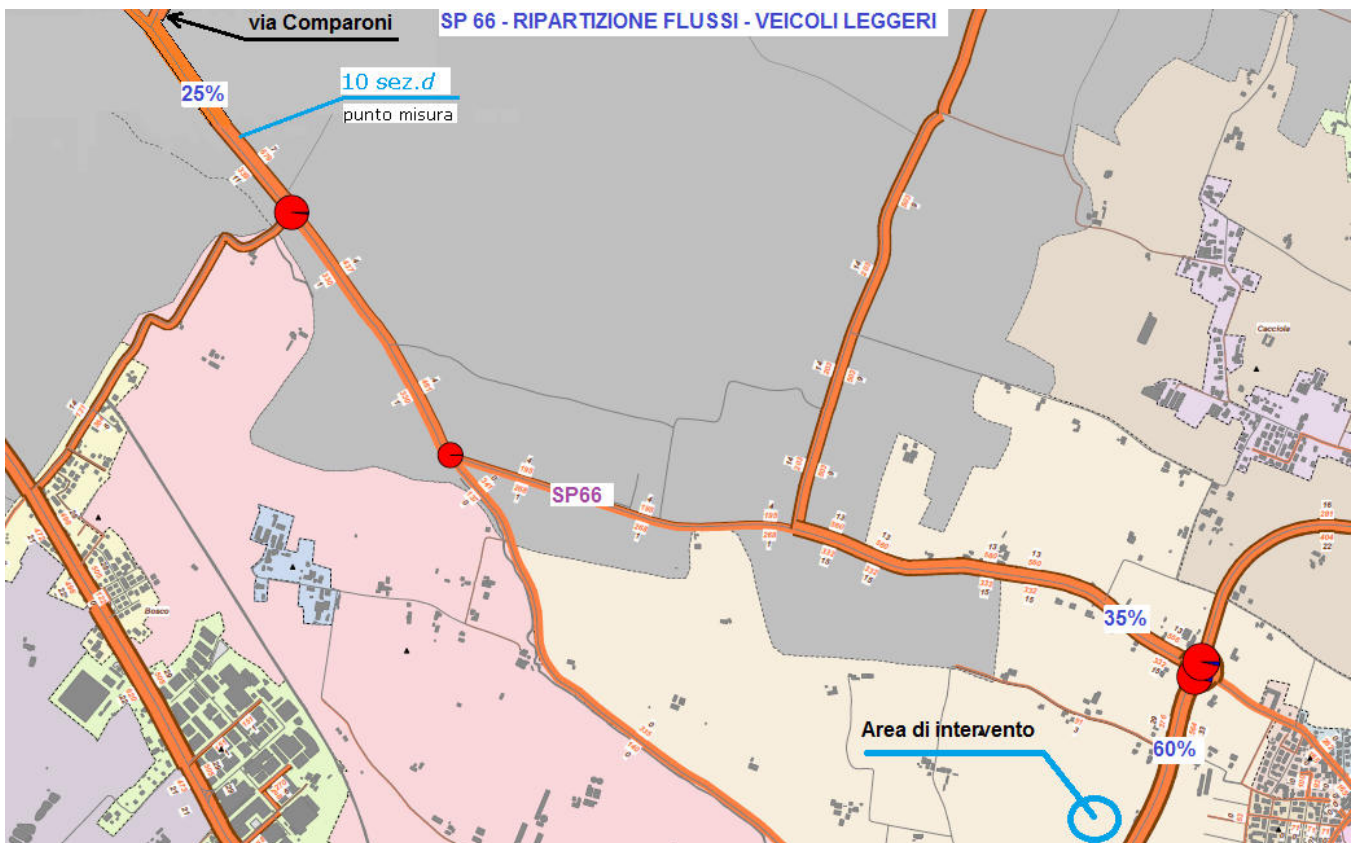


Figura 36 – Suddivisione dei flussi veicolari indotti dal progetto lungo la SP 66 – veicoli leggeri

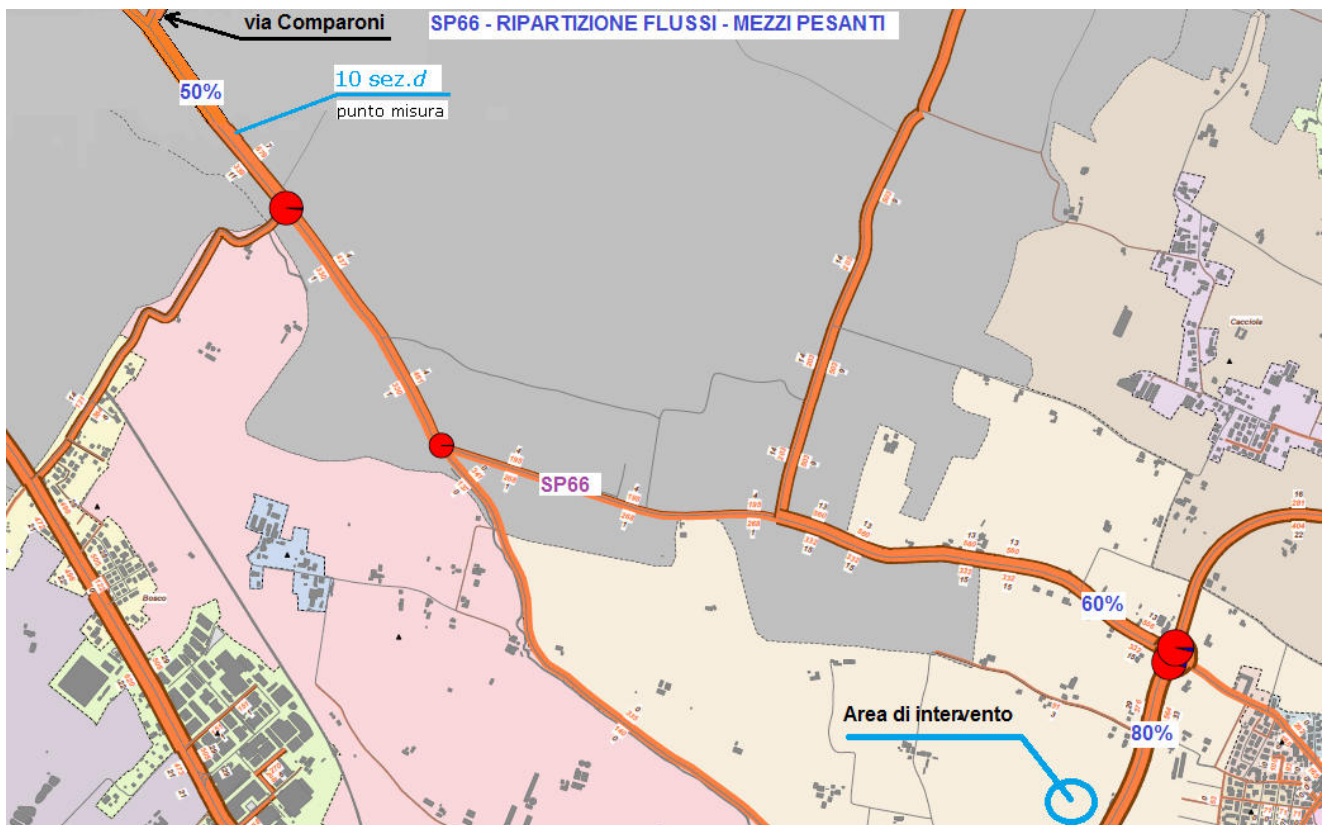


Figura 37 - Suddivisione dei flussi veicolari indotti dal progetto lungo la SP 66 – mezzi pesanti

- **Stima dei livelli di incidenza dei flussi indotti dal progetto sul traffico attuale**

Quindi sulla base dei flussi indotti dal progetto per il tratto della SP66 preso in considerazione è possibile stimare sia il grado di incidenza del progetto sugli attuali volumi di traffico presenti sulle due corsie della carreggiata.

Si è visto che il traffico indotto dal progetto è così caratterizzato:

- relativamente ai **veicoli leggeri** si ha un flusso massimo (nelle condizioni definite "normali") di circa 92 transiti/ora e dato che si è stimato che il tratto considerato possa essere interessato da circa un 25% di veicoli leggeri di progetto, si ottiene un flusso di progetto di **23 transiti/ora** (che corrisponde a 23 veq/ora);
- relativamente ai **mezzi pesanti** è stato stimato un flusso di circa 20 veq/ora (corrispondenti a 5 transiti/ora) nell'ora di punta, ma il tratto in esame sarà interessato da circa il 50% del flusso totale indotto dal progetto, quindi si può stimare un flusso di **10 veq/ora**.

Quindi il flusso di progetto complessivo che interessa questo tratto è:

23 + 10 = **33 veq/ora**

Questo flusso è stato quindi rapportato al flusso complessivo attualmente presente nell'ora di punta (sulla base dei dati del PUM) sulle due corsie della SP 66, nel tratto posto nei pressi di via Comparoni, ottenendo i seguenti risultati:

- Incremento **Direttrice E-O (←)** = $33/707 \times 100 = 4,66\%$

- Incremento **Direttrice O-E (→)** = $33/383 \times 100 = 8,6\%$

Pertanto l'incremento è di poco inferiore al 5% per quanto riguarda la direttrice E-O, ovvero la corsia Ovest, e di poco inferiore al 9% per quanto riguarda la direttrice O-E, ovvero la corsia Est.

Entrambi gli incrementi risultano essere compatibili con quanto espresso nel regolamento viario del Comune di Reggio Emilia.

Infatti per livelli di saturazione compresi tra 0,8 e 0,9, come risulta sulla corsia Ovest, l'incremento massimo ammissibile è del 10% mentre l'incremento previsto è del 4,6%. Invece per livelli di saturazione fino a 0,6 l'incremento massimo ammissibile è del 20%, mentre quello stimato indotto dal progetto è del 8,6%.

SP 66 (Via A.Frank) nei pressi dell'intersezione con via Comparoni	Direttrice	Flussi di traffico nell'ora di punta (media dati rilevati orario 18-19)			
		Traffico STATO ATTUALE (Veq/ora)	Traffico INDOTTO dal PROGETTO (Veq/ora)	INCREMENTO di traffico INDOTTO dal PROGETTO (%)	Traffico STATO FUTURO (Veq/ora)
	E-O ←	707	33	4,66	740
	O-E →	383	33	8,6	416

- **Stima dei livelli di saturazione futuri sulla base dei dati del PUM**

E' possibile effettuare una prima stima sulla base dei dati del PUM relativamente al livello di saturazione futuro sulle due corsie di questo arco stradale, rapportando i valori di traffico allo stato futuro (nell'ora di punta) alla capacità della strada in questo tratto.

Si è visto in precedenza che la capacità massima per corsia della SP 66 ad Ovest dell'intersezione con la SP 52 è di 900 veq/ora (valore dedotto dal PUM). Analizzando invece i dati del PUM per questo tratto stradale, ed in particolare i dati di flusso e quelli di saturazione, si deduce che il livello di saturazione in questo tratto è stato considerato leggermente più basso, probabilmente a causa delle due intersezioni presenti a distanza

anche abbastanza ravvicinata, costituite da via Comparoni verso Ovest e da via del Bosco verso Est.

Il valore che si deduce per questo arco stradale è di **850 veq/ora** per singola corsia.

Utilizzando questo valore come riferimento, è possibile calcolare il livello di saturazione futuro come segue.

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE E-O ←

Per la corsia Est invece il livello di servizio futuro risulta essere il seguente:

$$740/850 = \underline{0,87}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE O-E →

Per la corsia Est invece il livello di servizio risulta essere il seguente:

$$416/900 = \underline{0,49}$$

I risultati ottenuti si possono quindi riassumere come nella tabella seguente.

SP 66 (Via A.Frank) ad Est dell'intersezione con via Comparoni	Direttrice	Livelli di saturazione attuali e futuri risultanti	
		Livello di saturazione STATO ATTUALE (con THP)	Livello di saturazione STATO FUTURO (con THP)
	E-O ←	0,83	0,87
O-E →	0,42	0,49	

Si evidenzia quindi come il livello di saturazione (nell'ora di punta), utilizzando la base di dati del PUM, sia piuttosto elevato sulla corsia Ovest sia allo stato attuale che allo stato futuro. La cosa importante che va rilevata è che comunque la situazione non viene modificata in modo sostanziale in seguito alla realizzazione del progetto. Tant'è che il livello di saturazione rimane anche allo stato futuro al di sotto di 0,9, valore entro il quale secondo quanto espresso nel Regolamento Viario del Comune di Reggio Emilia sono ammessi interventi che portano ad incrementi del traffico fino al 10%.

Sulla corsia Est invece risulta un livello di saturazione che anche allo stato futuro sarà decisamente basso, ben al di sotto di 0,75 considerato come valore a partire dal quale l'arco stradale risulta essere congestionato.

Anche in questo caso l'incremento del livello di saturazione risulta piuttosto contenuto e solo leggermente più sensibile rispetto all'incremento che si ottiene per la corsia Ovest.

- **Stima dei livelli di saturazione attuali e futuri sulla base dei dati rilevati**

Per poter effettuare una valutazione maggiormente attendibile sui livelli di saturazione è stato effettuato anche un monitoraggio del traffico sull'arco stradale considerato, nella fascia oraria che era risultata essere la più trafficata nella zona dell'area di progetto, ovvero quella compresa tra le 18:00 e le 19:00.

Il rilievo è stato effettuato nella giornata del 28/11/2018, e il punto esatto del rilievo è stato individuato in *Figura 36* e in *Figura 37* (con la sigla **10 sez.d**).

Vengono di seguito riportati i valori registrati.

Mercoledì 28/11/2018 [18:00 - 19:00]					
PUNTO DI MISURA	TRATTO DI VIABILITA'	DIREZIONE	VOLUME TRAFFICO MEZZI LEGGERI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO MEZZI PESANTI (transiti/h)	VOLUME TRAFFICO COMPLESSIVO (transiti/h)
10 Sez. d (v. figg.36-37)	SP 66 (Via A.Frank) ad Est dell'intersezione con via Comparoni	E-O ←	587	13	600
		O-E →	660	16	676

Tabella 12 – dati di traffico rilevato nella fascia oraria 18:00-19:00 per l'arco stradale della SP 66 posto nei pressi dell'intersezione con via Comparoni.

A questi valori rilevati sono stati quindi sommati i flussi indotti dal progetto che sono stati stimati per quest'arco stradale. Si riporta quindi nella seguente *Tabella 13* una sintesi dei dati ottenuti.

SP 66 (Via A.Frank) ad Est dell'intersezione con via Comparoni	Direttrice	Flussi di traffico nell'ora di punta (media dati rilevati)			
		Traffico STATO ATTUALE (Veq/ora)	Traffico INDOTTO DAL PROGETTO (Veq/ora)	INCREMENTO di traffico INDOTTO dal PROGETTO (%)	Traffico STATO FUTURO (Veq/ora)
	E-O ←	639	33	5,16	670
	O-E →	724	33	4,56	755

Tabella 13 - dati di traffico attuali e futuro per l'arco stradale della SP 66 posto nei pressi dell'intersezione con via Comparoni, sulla base dei dati rilevati.

Sulla base dei dati ottenuti è stato quindi calcolato il livello di saturazione attuale e futuro sulle due corsie della SP 66 in quest'area.

Il calcolo è stato effettuato rapportando il dato di traffico dell'ora di punta (in questo caso del periodo 18:00-19:00) alla capacità della strada dedotta dal PUM, quindi sempre di **850 veq/ora** per corsia, come esposto nel paragrafo precedente.

- **METODO THP**

E' possibile procedere a calcolare i livelli di servizio, o gradi di saturazione, nel modo seguente.

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE E-O ←

In questo caso si è diviso il valore relativo al traffico di punta attuale, trasformato in veq/ora, per la capacità reale della strada stimata (dedotta dal PUM). Così facendo il livello di servizio allo stato attuale per la corsia Ovest di Via A. Frank risulta essere il seguente:

$$639/850 = \underline{0,75}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO ATTUALE - DIRETTRICE O-E →

Per la corsia Est invece il livello di servizio attuale risulta essere il seguente:

$$724/850 = \underline{0,85}$$

- LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE E-O ←

La distribuzione dei flussi di punta sarà la medesima sulle due direttrici, semplicemente occorrerà considerare che:

- al mattino (fascia oraria 7:30-8:30) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Ovest-Est,

- al pomeriggio (fascia oraria 18-19) sarà interessata dal traffico di progetto solamente la direttrice Est-Ovest.

Si può quindi procedere a stimare il flusso sulla corsia ovest di Via A. Frank (direzione Via Comparoni), nel seguente modo:

$$33 \text{ veq/ora} + 639 \text{ veq/ora} = \underline{672 \text{ veq/ora}}$$

Il livello di servizio o di saturazione futuro in questo caso risulta essere il seguente:

$$672/850 = \underline{0,79}$$

LIVELLO DI SERVIZIO FUTURO - DIRETTRICE O-E →

In questo caso il flusso futuro complessivo per l'ora di punta nello stato di progetto risulta il seguente:

$$33 \text{ veq/ora} + 724 \text{ veq/ora} = \underline{757 \text{ veq/ora}}$$

Il livello saturazione futuro di conseguenza si ricava in questo modo:

$$757/850 = \underline{0,89}$$

I risultati ottenuti si possono quindi riassumere come nella tabella seguente.

SP 66 (Via A.Frank) nei pressi dell'intersezione con via Comparoni	Direttrice	Livelli di saturazione attuali e futuri (sulla base dei dati rilevati)	
		Livello di saturazione STATO ATTUALE con THP	Livello di saturazione STATO FUTURO con THP
	E-O ←	0,75	0,79
	O-E →	0,85	0,89

Tabella 14 – Valori di saturazione attuali e futuri per l'arco stradale considerato (nell'ora di punta)

Si riscontrano in generale dei valori di saturazione piuttosto elevati nell'ora di punta delle 18:00-19:00, sia allo stato attuale che a quello futuro.

La corsia che risulta più trafficata in questo caso è quella Est (direttrice Ovest-Est), che con un valore attuale di 0,85 risulta già attualmente congestionata, e allo stato futuro si assiste ad un incremento modesto, con un valore finale di 0,89, quindi di poco superiore all'attuale.

Va peraltro rilevato che con il valore attuale il Regolamento viario ammette interventi che comportano un incremento fino al 10%, mentre quello di progetto è di poco inferiore al 5% (prendendo a riferimento l'incremento calcolato in *Tabella 13*).

La corsia Ovest allo stato attuale presenta invece un livello di saturazione un po' più basso, di 0,75 che stando alle indicazioni del PUM del Comune di Scandiano, un valore che ricade a cavallo tra gli archi stradali classificati prossimi alla congestione e quelli invece considerati congestionati.

Allo stato futuro invece si riscontra un valore di 0,79, perciò anche in questo caso l'incremento è piuttosto modesto.

Considerando il livello di saturazione attuale (0,75) il Regolamento viario del Comune ammette interventi che comportano un incremento fino al 15%, mentre quello di progetto per questa corsia comporta un incremento massimo di circa il 5% (prendendo a riferimento l'incremento calcolato in *Tabella 13*).

11. MOBILITY MANAGMENT

Il Decreto interministeriale Mobilità sostenibile nelle aree urbane del 27/03/1998 (conosciuto come decreto Ronchi), ha introdotto la figura professionale del responsabile della mobilità: il Mobility Manager. Gli enti pubblici con più di 300 dipendenti per "unità locale" e le imprese con complessivamente oltre 800 dipendenti, devono individuare un responsabile della mobilità del personale.

Nell'ambito del decreto, relativamente ad imprese che superano gli 800 addetti, si delinea la figura professionale del Mobility Manager di azienda che ha l'incarico di ottimizzare gli spostamenti sistematici dei dipendenti, con l'obiettivo di ridurre l'uso dell'auto privata adottando, tra l'altro, strumenti come il Piano spostamenti casa-lavoro (PSCL), con cui si favoriscono soluzioni di trasporto alternativo a ridotto impatto ambientale (car pooling, car sharing, bike sharing, trasporto a chiamata, navette, ecc.). Ogni azienda deve comunicare la nomina del Mobility Manager aziendale al Mobility Manager di area (se presente) del Comune.

Pur con un numero di dipendenti nettamente inferiore da quello previsto dalla legge succitata l'azienda Pregel S.p.A. svolge da tempo un'attività di coordinamento e organizzazione degli spostamenti vista la costante presenza di visitatori da tutto il mondo. Con il nuovo comparto agroalimentare si provvederà, come già evidenziato, ad incentivare l'uso della mobilità dolce soprattutto per i dipendenti provenienti dalle vicine località mettendo a disposizione un parco di bici elettriche.

Il Mobility Manager di Pregel S.p.A. sarà una figura identificata all'interno dello staff di gestione dell'azienda con il compito di ottimizzare gli spostamenti sistematici dei dipendenti e degli ospiti, con l'obiettivo di ridurre l'uso dell'auto privata adottando strumenti come il Piano spostamenti casa-lavoro (PSCL Piano Spostamenti Casa-Lavoro), con cui si favoriscono soluzioni di trasporto alternativo a ridotto impatto ambientale (car pooling, car sharing, bike sharing, trasporto a chiamata, navette, ecc.).

Mediante questionari on line sarà possibile conoscere gli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti e di creare la reportistica secondo una procedura volta ad agevolare la predisposizione del Piano Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL).

Il Mobility Manger Pregel avrà, in definitiva, il compito di formulare proposte e progetti per ottimizzare gli spostamenti dei dipendenti, riducendo ove possibile l'utilizzo di mezzi privati. Per farlo, verrà istituito il Piano Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) aziendale, strumento di analisi, sviluppo e verifica di un insieme di misure per la razionalizzazione degli spostamenti casa-lavoro del personale aziendale. Si può prevedere come il PSCL sarà strutturato in quattro fasi distinte : analisi, progetto, attuazione, monitoraggio. In fase di

analisi si provvederà a realizzare un quadro illustrativo nel contesto urbano di riferimento, definendo le dinamiche della mobilità dei dipendenti, fornitori, visitatori da e verso il comparto (analisi di accessibilità). Sarà inoltre fondamentale procedere in questa fase con la raccolta delle informazioni sul personale della sede, redigendo un'indagine sulle abitudini e comportamenti legati agli spostamenti (attraverso questionari e focus-group). L'indagine permetterà di individuare le criticità percepite dai dipendenti per lo spostamento casa-lavoro, nonché di raccogliere proposte e sollecitazioni dagli stessi. Ulteriore analisi sarà eseguita sugli effetti che la mobilità aziendale produrrà sul territorio, calcolando le emissioni di CO₂ prodotte, nonché eventuali pressioni che possono generarsi sulle capacità delle infrastrutture viarie. L'insieme delle informazioni raccolte permetterà di realizzare un "database della mobilità" (risultati e statistiche), strumento di supporto al processo decisionale nella definizione di soluzioni adeguate e nel rispetto della mobilità sostenibile. In fase attuativa, il Mobility Manger provvederà a valutare le azioni di tipo esecutivo per attuare il Piano, prevedendone tempi di implementazione e risorse da impiegare. I dati raccolti in fase di analisi permetteranno di identificare gli obiettivi di Piano, che andranno a loro volta a definire le aree di azione e le soluzioni da attuare. Per poter influire sulle scelte e comportamenti dei dipendenti, le strategie e gli strumenti della comunicazione assumono, nel corso della fase attuativa, un rilievo centrale. Il monitoraggio finale del PSCL consentirà di valutare l'efficacia degli interventi attuati; valutare le variazioni delle condizioni quadro esterne all'azienda che influenzano la scelta modale; valutare le variazioni interne che determinano il quadro di mobilità; valutare le motivazioni degli scostamenti comportamentali rispetto alle previsioni, siano essi in termini positivi o negativi.

11.1 Piano di Monitoraggio Viabilistico

Il "Piano di Monitoraggio Viabilistico" sarà parte integrante del Piano Spostamento Casa Lavoro (PSCL), strumento con il quale saranno definite le azioni e le soluzioni da attuare alla luce degli obiettivi fissati dal Mobility Management del comparto.

Il Piano di Monitoraggio prevedrà di valutare l'efficacia delle azioni prefissate dal PSCL, attraverso l'analisi dei flussi da e verso il comparto lungo i principali assi viari. Sarà condotta, a supporto delle analisi, una campagna di monitoraggio dei flussi di traffico dei principali assi viari e nodi interessati dal traffico indotto dal comparto, con approccio metodologico analogo a quello utilizzato nella Relazione di Impatto viabilistico (documento di progetto VAS02). La campagna di monitoraggio sarà svolta almeno in misura doppia : all'avvio delle attività del comparto e in fase di regime delle stesse, ossia indicativamente a due anni dall'avviamento del comparto. I risultati delle campagne di monitoraggio saranno mantenuti agli atti della documentazione aziendale.

Non si prevede di proseguire ad attuare le campagne di monitoraggio oltre l'arco temporale indicato (2 anni circa dall'avvio del comparto), poiché in quella fase potranno subentrare dinamiche esterne, non prevedibili, in grado di influenzare i livelli di congestione dei principali assi viari di riferimento.

Il Piano di monitoraggio prevedrà quindi le seguenti azioni minime :

- Verifica dei flussi di traffico lungo i principali assi viari e nodi già considerati all'interno dello Studio di Impatto viabilistico redatto (VAS02)
- Verifica dei flussi di mezzi pesanti e leggeri in ingresso e uscita dal comparto
- Verifica dei livelli di congestione in prossimità della nuova rotatoria in progetto

Il Mobility Management aziendale sarà utile per:

- **Ridurre l'utilizzo dei mezzi privati promuovendo modalità di trasporto sostenibile**
- **Migliorare l'accessibilità della sede aziendale**
- **Ottimizzare i costi di spostamento dei propri dipendenti,**
- **Migliorare il benessere e il rendimento dei dipendenti**
- **Dialogare con le istituzioni del territorio**
- **Migliorare l'immagine aziendale**

In definitiva, le attività che verranno sviluppate sono:

- promozione di azioni di divulgazione, formazione e di indirizzo presso le aziende e gli enti interessati ai sensi del decreto;
- redazione del PSCL e favorirne l'integrazione con le politiche dell'amministrazione comunale in una logica di rete e di interconnessione modale
- verifica delle soluzioni, con il supporto delle aziende che gestiscono i servizi di trasporto locale, su gomma e su ferro, per il miglioramento dei servizi e l'integrazione degli stessi, con sistemi di trasporto complementari ed innovativi, per garantire l'intermodalità e l'interscambio, e l'utilizzo anche della bicicletta e/o di servizi di noleggio e/o a basso impatto ambientale
- favorire la diffusione e sperimentazione di servizi di car-pooling e di car-sharing aziendali
- facilitare la diffusione di sistemi e mezzi di trasporto a basso impatto ambientale
- facilitare gli spostamenti in bicicletta per recarsi al lavoro
- monitorare gli effetti delle misure attuate in termini di impatto ambientale e decongestione del traffico veicolare.

12. SINTESI E VALUTAZIONE FINALE

Il presente Studio di Impatto Viabilistico è relativo alla realizzazione di un comparto agroalimentare collocato in Comune di Scandiano, nei pressi dell'abitato di Arceto, di iniziativa della ditta PreGel Spa, che coinvolgerà anche l'area produttiva della ditta EMILIA WINE S.c.a..

Come detto in premessa, l'intervento prevede nello specifico la costruzione di 2 nuovi fabbricati, una palazzina uffici (Pregel Headquarter) ed un magazzino, con le relative urbanizzazioni, ma anche un'area adibita a parco e percorso didattico, 2 aree di riequilibrio ecologico e diverse aree verdi adibite a prato e giardino predisposte intorno ai fabbricati di progetto, aventi la funzione di integrare il comparto nell'area.

Per quanto riguarda la valutazione del traffico attuale nella zona di progetto, in assenza di dati derivanti da monitoraggi recenti, sono stati presi come riferimento i dati rilevati nell'ambito di alcuni monitoraggi effettuati sia nell'ora di punta, che in questo caso è stata considerata tra le 18 e le 19, sia in altre fasce orarie, ed in particolare quella tra le 7:30 e le 8:30 del mattino, tra le 10 e le 11, tra le 12:30 e le 13:30, e tra le 15 e le 16, in modo da poter valutare le variazioni dei volumi di traffico durante il periodo diurno.

I dati sono stati confrontati con quelli stimati nell'ambito del **Piano Urbanistico della Mobilità del Comune di Scandiano**, approvato con deliberazione di C.C. n. 12 del 25 marzo 2014, basato su simulazioni modellistiche effettuate nell'anno 2010, in cui era previsto anche uno scenario futuro (S2) che prevedeva la realizzazione sia della strada Pedemontana che della tangenziale Nord-Est e altre opere atte a migliorare il flusso veicolare, che ad oggi risultano tutte completate ed aperte al traffico. Pertanto esso può essere considerato lo scenario attuale.

Il confronto ha dimostrato che i dati stimati nel PUM sono piuttosto simili, soprattutto in merito ai volumi complessivi nei tratti stradali considerati, con aumenti complessivi che si non superano 10% o poco più.

Come stima del traffico indotto dal progetto invece ci si è basati sul numero di addetti per quanto riguarda i veicoli leggeri, mentre per i mezzi pesanti ci si è basati sul traffico generato attualmente dall'attività del magazzino aziendale situato in via Comparoni a Gavasseto (Comune di Reggio Emilia), è stato in realtà previsto un incremento poco significativo in quanto, anche se il nuovo magazzino collocato nell'area di progetto avrà una capacità maggiore rispetto a quello attuale e potrà contribuire ad incrementare il regime produttivo dell'azienda, la sua organizzazione sarà sostanzialmente diversa e i tempi di permanenza dei prodotti stoccati si allungheranno, contribuendo a contenere l'incremento dei movimenti veicolari.

Nello specifico, si è considerato come periodo di maggior attività quello compreso tra la seconda metà di marzo e la fine di agosto (come avviene attualmente), durante il quale si prevede un flusso di circa 7 transiti/ora in media, considerando che questi potranno giungere all'area di progetto o uscire da questa nella fasce orarie comprese tra le 8 e le 12, e le 13 e le 17.

Per i veicoli leggeri si è invece stimato un volume massimo di 87 transiti/ora nell'ora di punta, che per essi corrisponde alle fasce orarie delle 7:30-8:30 del mattino (ingresso degli addetti aziendali dal sito), delle 18-19 (uscita degli addetti aziendali dal sito).

Per i veicoli leggeri sono state valutate anche delle condizioni eccezionali, cioè le giornate in cui verranno organizzati particolari eventi che potrebbero far confluire al sito fino a 200 "visitatori" contemporaneamente. Per tali condizioni è stato stimato un flusso massimo di 187 transiti nell'ora di punta delle (7:30-8:30), dato dalla somma dei veicoli degli addetti aziendali e da quello dei visitatori stessi. Si è fatto presente però che queste giornate avranno una frequenza molto bassa dato che se ne potranno verificare non più di 5 nell'arco di un anno solare. Inoltre il maggior volume di transiti indotti da questi eventi andranno a ricadere con buona probabilità al di fuori degli orari di maggior traffico per gli archi stradali considerati.

Attraverso la valutazione di impatto è stato poi possibile definire lo scenario di progetto e calcolare l'incidenza che esso avrà sugli assi viari principalmente interessati dalle attività previste.

Inoltre, è stata effettuata anche una **valutazione relativa ai livelli di saturazione** (attuali e futuri) **degli archi stradali** considerati, attraverso una doppia analisi:

- **una prima analisi basata sui dati del PUM**, cioè sia i flussi massimi di traffico stimati che il livello di saturazione per gli archi stradali considerati. In questo caso è stato preso a riferimento lo scenario S2, per quello che può essere considerato lo stato attuale (scenario "S2" del PUM);
- **una seconda analisi basata sui dati di flusso rilevati** (per l'ora di punta 18-19), in cui in realtà sono state utilizzate e comparate fra loro due metodologie specifiche, una in cui i livelli di saturazione sono stati stimati sulla base del volume di traffico medio orario (calcolato come traffico medio giornaliero diviso per 24, partendo dal dato di flusso dell'ora di punta) e delle capacità portanti delle strade utilizzando i valori indicati dal DM 6792/2001 (per la progettazione delle strade), denominata **metodologia "TGM/24"**, ed una seconda metodologia in cui è stato utilizzato direttamente il flusso dell'ora di punta, rapportandolo alla capacità reale degli archi stradali (calcolato applicando dei fattori di riduzione alla capacità teorica, confrontando poi quanto ottenuto con le capacità desunte dal PUM), denominata **metodologia "THP"**.

Con entrambe le modalità sono stati quindi ricavati i livelli di saturazione attuali e futuri sui tratti stradali considerati.

Per quanto riguarda i tratti stradali maggiormente interessati dal traffico di progetto, sono stati considerati i seguenti:

- **SP 52** nei pressi dell'area di progetto, come strada direttamente interessata dal flusso in entrata/uscita dal sito;
- **SP 66** ad Ovest dell'intersezione con la SP66, come direttrice di collegamento tra il sito di progetto e lo stabilimento Pregel di via Comparoni;
- **via Molinazza** come direttrice secondaria di collegamento tra il sito di progetto e lo stabilimento Pregel di via Comparoni.

I risultati ottenuti per questi singoli archi stradali, si possono così riassumere:

- **SP52**

Per lo stato futuro, ossia di progetto, **si stima che nel periodo di maggior attività, quello compreso tra la seconda metà di marzo e la fine di luglio, si possa generare un incremento percentuale medio complessivo del circa 9%** sul tratto della S.P.52 nei pressi dell'area di intervento.

Nelle condizioni definite "eccezionali" quest'incremento può giungere fino al 18% circa. Ma si è visto che queste condizioni sono limitate a circa 5 giornate all'anno, ed interesseranno al massimo un paio d'ore nella giornata (all'inizio e alla fine degli eventi organizzati dal Proponente).

Inoltre va fatto presente che la maggior parte del flusso di veicoli in entrata/uscita al/dal sito in queste occasioni si registrerebbe molto probabilmente al di fuori degli orari di maggior traffico per la viabilità locale.

Il traffico di mezzi pesanti si stima comporti un impatto più contenuto. Infatti anche andando a valutare il periodo di maggior attività, quello tra giugno e settembre, l'incremento non supererà l'8% in relazione al traffico presente attualmente sulla SP 52.

Per quanto riguarda il livello di congestione (riferito all'ora di punta), allo stato attuale, basandosi sui dati del PUM, si riscontra un valore di 0,5 sulla direttrice S-N (o corsia Nord) e 0,35 sulla direttrice N-S (o corsia Sud). Utilizzando i dati rilevati si riscontra un livello di saturazione attuale un po' più elevato, soprattutto sulla direttrice N-S (corsia Nord), dove si riscontra un valore di 0,54 (utilizzando il valore relativo al traffico di punta in relazione alla capacità reale della strada), mentre sulla direttrice S-N risulta di 0,59 quindi un valore più simile a quello ottenuto con i dati del PUM.

Allo stato futuro si prevedono valori significativamente più elevati utilizzando la base di dati del PUM, ma al massimo risulta un livello di saturazione di 0,64 sulla corsia S-N, mentre sulla corsia N-S si rimane a 0,49.

Utilizzando la base dei dati rilevati invece l'incremento risulta più contenuto e i livelli di saturazione futuri invece sono abbastanza simili, infatti si attestano tra 0,63 per la corsia Nord (S-N) e 0,57 per la corsia Sud (N-S).

Se si prendano a riferimento le indicazioni del Regolamento viario del Comune di Reggio Emilia, sia utilizzando i dati del PUM, che quelli rilevati, l'incremento ammissibile sulle corsie di questo arco stradale è del 20%, dato che il rapporto del flusso/capacità attuale è risultato essere sempre inferiore a 0,6 su entrambe le corsie.

L'intervento rimane al di sotto di tale valore, anche nelle condizioni cosiddette "eccezionali", e nelle condizioni "normali" l'incremento complessivo è del 9%.

Infine, va rilevato che **il livello di saturazione allo stato futuro, per entrambe le corsie rimane sempre, anche con un certo margine, inferiore allo 0,75, valore a partire dal quale la circolazione sull'arco stradale è da considerarsi congestionata** (sulla base di quanto riportato nel PUM del Comune di Scandiano).

- **SP 66**

Si prevede che l'incremento indotto dal progetto su questo asse viario sia complessivamente del 5% circa per l'ora di punta nelle condizioni "normali".

Per i mezzi leggeri tale incidenza risulta essere di poco inferiore al 4% nelle condizioni "normali" e di poco inferiori all'8% nelle condizioni "eccezionali".

Per quanto riguarda invece i mezzi pesanti, si prevede un impatto un po' più elevato in termini percentuali se si considera però il rapporto specifico tra quelli indotti dal progetto e quelli rilevati per l'ora di punta. Infatti è stato stimato un incremento massimo di traffico da mezzi pesanti su questo tratto di strada (periodo giugno-settembre) del 13% circa.

Questo incremento percentuale più significativo è dovuto soprattutto al fatto che il flusso in termini assoluti su questo tratto di strada è attualmente modesto, aggirandosi a circa 30 transiti/ora nell'ora di punta.

Se si rapporta invece l'incidenza del flusso di progetto dei mezzi pesanti sul flusso veicolare complessivo risulta un valore trascurabile (inferiore all'1%).

Per quanto riguarda i livelli di saturazione, prendendo a riferimento i dati del PUM, la corsia Est-Ovest della SP 66 nel tratto considerato è quella che risulta con il valore più elevato anche rispetto agli altri archi analizzati, con un livello che risulta essere di 0,69 allo stato attuale. Sulla corsia Ovest-Est invece risulta un livello nettamente più basso, di 0,42.

Utilizzando invece i valori rilevati nell'ora di punta risulta un livello di saturazione attuale molto simile per le due corsie. Nello specifico risulta un valore di 0,57 sulla corsia Ovest e 0,56 sulla corsia Est.

Si è visto poi che il traffico indotto dal progetto, utilizzando la base dati del PUM (flussi e massimi e livelli di saturazione attuali) comporterà un incremento piuttosto contenuto di questi livelli e non si riscontreranno variazioni della classe dei livelli di saturazione,

nemmeno per la corsia Est-Ovest, quella più trafficata, che rimane al di sotto di 0,75 (livello oltre il quale il PUM considera possano sorgere problemi di congestione). Si prevede infatti un valore futuro di 0,72 per tale corsia, mentre per quella opposta (Ovest-Est) non si andrà oltre lo 0,49.

Prendendo a riferimento invece i dati rilevati, risulta che i flussi sulle due corsie sono molto più simili e i livelli risultanti per lo stato attuale sono di 0,57 per la corsia Ovest (direttrice E-O) e 0,56 per la corsia opposta.

Anche in questo caso tuttavia i livelli futuri sono di poco più elevati, risultando rispettivamente di 0,62 (corsia Ovest) e 0,61 (corsia Est).

In generale dunque, il progetto incide poco sul traffico attuale ed i livelli di saturazione futuri rimangono in ogni caso al di sotto del valore di 0,75 (valore a partire dal quale un arco stradale può essere considerato congestionato secondo quanto indicato nel PUM).

- **Via Molinazza**

In questo caso è stato valutato il solo impatto derivante dal traffico di veicoli leggeri indotto dal progetto, in quanto su questa strada sussiste un divieto di transito per i mezzi pesanti con massa complessiva > a 3,5 tonnellate.

L'incremento indotto dal progetto risulta del 4,4% per l'ora di punta nelle condizioni "normali" e del 8,9% nelle condizioni cosiddette "eccezionali".

Questo arco stradale è risultato essere poi quello con valori di saturazione più bassi, per i quali il PUM stabilisce esservi una circolazione fluida, in particolare per la direttrice Ovest-Est, dove risulta anche una riserva di capacità.

La situazione risulta sostanzialmente inalterata anche per lo stato futuro, con la realizzazione del progetto.

Infatti, sia prendendo a riferimento i dati del PUM che utilizzando i dati rilevati, sulla corsia Est (direttrice Ovest-Est) risulta un livello di saturazione sempre inferiore, o al massimo pari, a 0,25, mentre su quella Ovest (direttrice Est-Ovest), risulta un livello futuro massimo non superiore a 0,33 (risultante con il metodo "THP").

In conclusione, dalla valutazione effettuata emerge che l'intervento comporterà un impatto sul sistema viabilistico locale piuttosto contenuto, che può considerarsi sostenibile, in riferimento agli archi stradali considerati.

I flussi di traffico generati dall'intervento sono del tutto compatibili con la capacità fisica residua della rete di trasporto interessata, che risulta essere attualmente al di sotto della sua massima capacità portante (o livello di servizio) e anche allo stato futuro non si prevedono incrementi tali da poter comportare delle problematiche di congestione della circolazione.

Si è visto inoltre che la rotatoria in progetto si potrebbe inserire sull'asse stradale della SP 52 senza particolari ripercussioni sulla fluidità della circolazione, mentre potrà avere un impatto positivo significativo per quanto riguarda la sicurezza della circolazione stessa.

Reggio Emilia, 16/04/2019

Il tecnico incaricato SIL-engineering



SIL engineering s.r.l.
Sicurezza Igiene del Lavoro
Via Aristotele, 109 - 42100 REGGIO EMILIA
Tel. 0522 331031/263105 - Fax 0522 392970
Email: info@silweb.it - C.F. e P. IVA 01664620954

ALBO PERITI IND. REGGIO EM. N. 402
SAMBUCCHI Pto Ind. MASSIMO
REGGIO EMILIA

[Handwritten signature]