

PROGETTO DI AMPLIAMENTO E RISTRUTTURAZIONE DEL FABBRICATO INDUSTRIALE BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.P.A. SITO IN VIA BAZZANE, CALDERARA DI RENO (BO)

Committente:	BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.p.A. - Via Giovanni XXIII, 7/A 40012, Calderara di Reno (BO)
Fase:	Procedura ex Art. A-14 Bis Legge Regionale n. 20 del 24 marzo 2000

STUDIO DEGLI IMPATTI SULLA MOBILITÀ

a cura di:
ING. MICHELE TAROZZI



01 Settembre 2016
REV. 0

INDICE

1	PREMESSA METODOLOGICA	1
2	DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI ACCESSIBILITÀ ALL'AREA IN ESAME.....	1
2.1	CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLA RETE VIARIA ALL'INTORNO	1
2.2	ACCESSIBILITÀ VEICOLARE.....	3
2.3	ACCESSIBILITÀ MEDIANTE TRASPORTO PUBBLICO (TPL)	4
2.4	ACCESSIBILITÀ CICLO-PEDONALE	5
3	ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO	8
3.1	ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI	8
3.2	STIMA DEI FLUSSI ATTRATTI/GENERATI A SEGUITO DELL'INTERVENTO.....	15
3.2.1	<i>Considerazioni introduttive generali.....</i>	<i>15</i>
3.2.2	<i>Stima dei flussi addizionali attratti/generati in Fase 1 dell'intervento.....</i>	<i>16</i>
3.2.3	<i>Stima dei flussi addizionali attratti/generati in Fase 2 dell'intervento.....</i>	<i>22</i>
3.2.4	<i>Stima dei flussi addizionali attratti/generati in Fase 3 dell'intervento.....</i>	<i>25</i>
3.3	CONSIDERAZIONI SUL DIMENSIONAMENTO DEL PARCHEGGIO INTERNO PREVISTO DAL PROGETTO	31
4	VERIFICA DELLA CAPACITÀ DI ASSORBIMENTO DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	33
4.1	CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE.....	33
4.2	SCENARIO ATTUALE.....	34
4.2.1	<i>Osservazioni preliminari sul livello prestazionale della rete all'intorno dell'area di intervento in base alle analisi/rilevazioni condotte in sito</i>	<i>34</i>
4.2.2	<i>Ricostruzione con microsimulazione del livello di servizio della rete nello scenario attuale.....</i>	<i>37</i>
4.3	SCENARIO DI PROGETTO (IPOTESI DI MANTENIMENTO DELLA RETE STRADALE INVARIATA)	42
4.4	SCENARIO DI PROGETTO (IPOTESI DI MIGLIEUORIE ALLA RETE STRADALE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELLA INTERMEDIA DI PIANURA)	47
5	CONCLUSIONI	52
5.1	VALUTAZIONI SUGLI IMPATTI DELL'INTERVENTO IN TERMINI DI MOBILITÀ E TRAFFICO	52
5.2	MISURE MITIGATIVE E RACCOMANDAZIONI	55
	ALLEGATO A: SCHEDE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO EFFETTUATI IN DATA 19 DICEMBRE 2015.....	56
	ALLEGATO B - IL SOFTWARE DI MACROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSCAD.....	59
	ALLEGATO C - IL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSMODELER	61
	ALLEGATO D - NOTA SULLE POSSIBILI MISURE DI INCENTIVAZIONE DELLE MODALITÀ DI SPOSTAMENTO A BASSO IMPATTO CONNESSE ALL'INTERVENTO DI RIASSETTO/ESPANSIONE DELLO STABILIMENTO INDUSTRIALE DI VIA BAZZANE	63

INDICE DELLE FIGURE:

Figura 1-	Classificazione funzionale (v. PSC vigente) dei principali assi stradali all'intorno dell'area di intervento.....	2
Figura 2-	Sistema degli accessi allo stabilimento	4
Figura 3-	Accessibilità all'area di intervento mediante TPL.....	5
Figura 4-	Futura accessibilità ciclo-pedonale all'area di intervento	6
Figura 5-	Dotazione attuale di marciapiedi nel tratto di via Bazzane interessato.....	7
Figura 6-	Ubicazione dei nodi e archi di conteggio.....	8
Figura 7-	Tabella riepilogativa dei conteggi di traffico effettuati.....	9
Figura 8-	Linee di desiderio degli spostamenti casa lavoro degli attuali addetti allo stabilimento di Calderara di Reno	12
Figura 9-	Flussogramma del traffico attuale nell'ora di punta AM (07:30-08:30) espresso in veicoli equivalenti	13
Figura 10-	Flussogramma del traffico attuale nell'ora di punta PM (17:00-18:00) espresso in veicoli equivalenti.....	14
Figura 11-	Numero di addetti e consistenza dei flussi di mezzi pesanti nelle diverse fasi attuative dell'intervento.....	15
Figura 12-	Linee di desiderio degli spostamenti casa lavoro degli addetti allo stabilimento a seguito degli interventi di Fase 1.....	17

<i>Figura 13- Flussogramma del traffico atteso a valle della Fase 1 nell'ora di punta AM (07:30-08:30) espresso in veicoli equivalenti</i>	<i>20</i>
<i>Figura 14- Flussogramma del traffico atteso a valle della Fase 1 nell'ora di punta PM (17:00-18:00) espresso in veicoli equivalenti</i>	<i>21</i>
<i>Figura 15- Linee di desiderio degli spostamenti casa lavoro degli addetti allo stabilimento a seguito degli interventi di Fase 3</i>	<i>26</i>
<i>Figura 16- Flussogramma del traffico atteso a valle della Fase 3 nell'ora di punta AM (07:30-08:30) espresso in veicoli equivalenti</i>	<i>29</i>
<i>Figura 17- Flussogramma del traffico atteso a valle della Fase 3 nell'ora di punta PM (17:00-18:00) espresso in veicoli equivalenti</i>	<i>30</i>
<i>Figura 18- Ricostruzione con microsimulatore della rete stradale interessata (scenario attuale)</i>	<i>36</i>
<i>Figura 19- Scenario attuale: fermo immagine della microsimulazione relativa all'ora di punta AM</i>	<i>39</i>
<i>Figura 20- Scenario attuale: fermo immagine della microsimulazione relativa all'ora di punta PM</i>	<i>41</i>
<i>Figura 21- Scenario di progetto a rete infrastrutturale invariata: immagine microsimulazione ora di punta AM.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 22- Scenario di progetto a rete infrastrutturale invariata: immagine microsimulazione ora di punta PM.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 23- Scenario di progetto con ottimizzazione della rete: rappresentazione delle principali migliorie apportate ...</i>	<i>47</i>
<i>Figura 24- Scenario di progetto con migliorie alla rete: fermo immagine della microsimulazione relativa all'ora di punta PM.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 25- Principali misure mitigative e raccomandazioni ai fini della minimizzazione degli impatti sulla mobilità</i>	<i>55</i>

1 Premessa metodologica

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti legati viabilistici correlati all'intervento di ampliamento e ristrutturazione dello stabilimento industriale Bonfiglioli Riduttori Spa sito in via Bazzane nel comune di Calderara di Reno (BO), nell'ambito delle previste procedure di verifica di compatibilità ambientale dell'intervento (VAS/VALSAT).

Lo stabilimento Bonfiglioli presenta attualmente circa 254 addetti complessivi (195 operai, 43 impiegati, 16 esterni); l'intervento di ampliamento e ristrutturazione è previsto in 3 fasi successive:

- FASE 1: ampliamento delle strutture produttive (attività di assemblaggio, stoccaggio e logistica), degli uffici e delle strutture di servizio (crescita complessiva di addetti stimabile in 297 unità tra operai, impiegati e esterni);
- FASE 2: ulteriore ampliamento delle strutture per assemblaggio, stoccaggio e logistica (crescita complessiva di addetti stimabile in 74 unità);
- FASE 3: trasferimento in loco dell'headquarter aziendale (crescita complessiva di addetti stimabile in 120 unità).

L'analisi illustrata nei successivi capitoli è stata articolata nei seguenti punti fondamentali:

- descrizione dello schema di accessibilità allo stabilimento (attuale e di progetto);
- analisi dei flussi di traffico (attuali e nello scenario di progetto);
- verifica della capacità di assorbimento della rete nello scenario di progetto;
- valutazioni sugli impatti dell'intervento e individuazione delle misure mitigative/raccomandazioni in ordine a mobilità e traffico.

Come noto, l'attuazione di un intervento urbanistico comporta ricadute in termini di generazione/attrazione di spostamenti veicolari sulla rete viaria nell'intorno del sito interessato; tali effetti tendono ad esaurirsi all'aumentare della distanza. Nel caso specifico, è stato fissato un ambito di analisi schematicamente delimitato ad ovest dalla SP 568 Persicetana (tratta indicativamente compresa tra l'agglomerato di Tavernelle e l'insediamento del Bargellino), ad est dall'asse via Roma/SP 18 e a nord da via Stelloni Ponente.

2 Descrizione dello schema di accessibilità all'area in esame

2.1 Caratteristiche funzionali della rete viaria all'intorno

L'area di intervento, sita nel comune di Calderara di Reno, si trova ricompresa tra via Bazzane e la ferrovia Bologna-Verona.

Si riporta di seguito la classificazione funzionale delle principali strade ricadenti nell'ambito di analisi, tratta dal vigente del PSC Terre d'Acqua/Comune di Calderara di Reno (v. in particolare PSC.CR/T.1b – “Schema di assetto infrastrutturale e classificazione funzionale delle strade” di cui si riporta uno stralcio in Figura 1):

- SP 568 Persicetana (tratta ricompresa tra gli insediamenti di Tavernelle e Bargellino), via Valtiera, via Stelloni Ponente (tratta ad est dell'intersezione con via Valtiera), SP 18: viabilità extraurbana secondaria (tipo C);
- via Bazzane, via Mimosa: viabilità extraurbana locale (tipo F);
- via Roma: viabilità urbana locale (tipo F).

Come più diffusamente descritto nel seguito del presente documento, è opportuno rilevare che la rete viaria presente nell'ambito di studio è interessata dalla realizzazione del progetto della Intermedia di Pianura (con rifunionalizzazioni delle intersezioni via Valtiera/SP568 Persicetana, via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente), direttrice stradale che è parte integrante

dell'“Accordo per il potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale nodo di Bologna” siglato il 15 Aprile 2016.

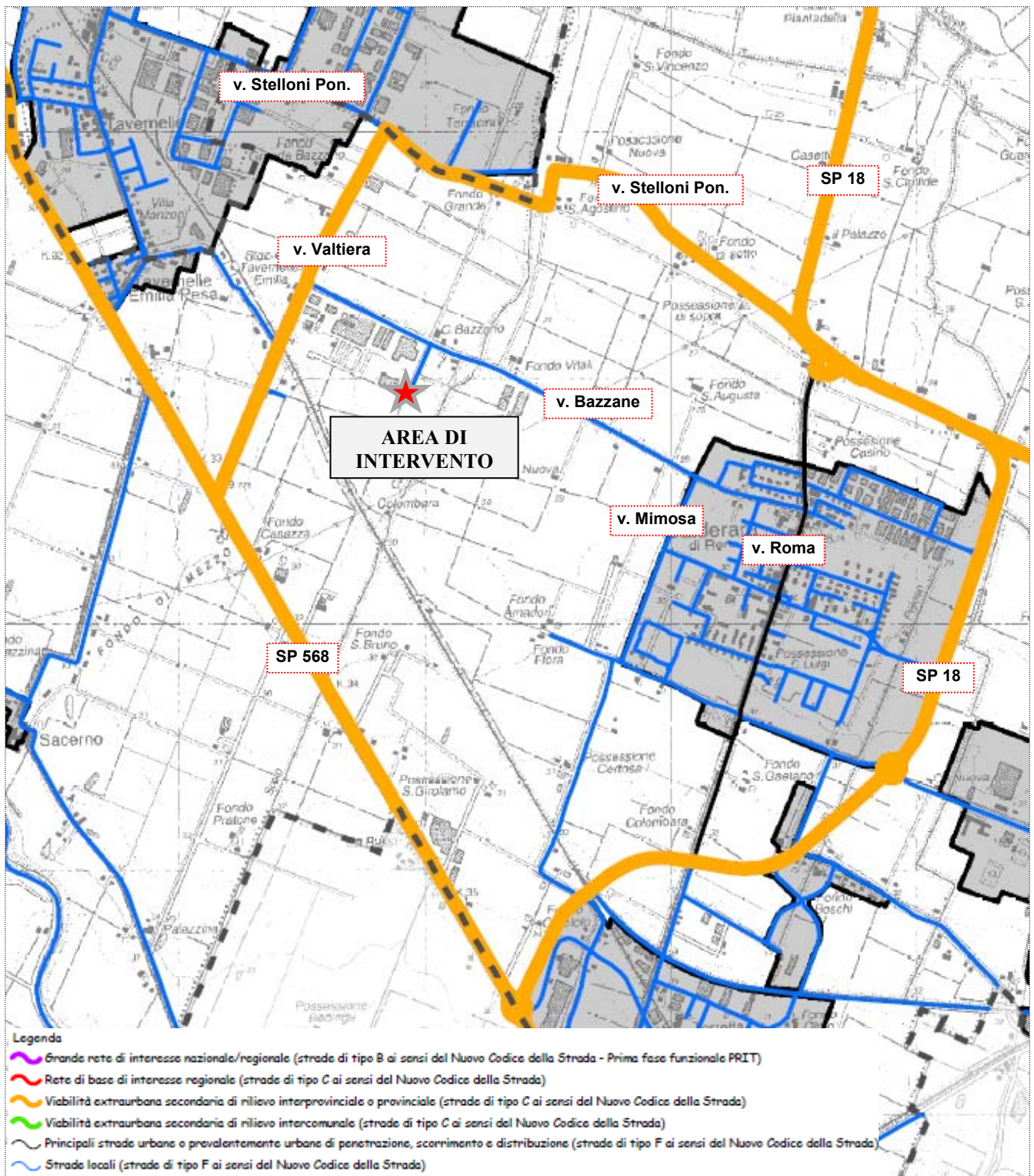


Figura 1- Classificazione funzionale (v. PSC vigente) dei principali assi stradali all'intorno dell'area di intervento

2.2 Accessibilità veicolare

Allo **stato attuale**, l'area dello stabilimento presenta i seguenti punti di accesso veicolare:

- veicoli leggeri (addetti, visitatori): accesso A (entrata + uscita), da esistente strada di servizio in attestamento su via Bazzane (v. A in Figura 2);
- veicoli pesanti (fornitori, mezzi di servizio): ingresso C e uscita D, da esistenti porte carraie in attestamento su via Bazzane (v. C, D in Figura 2).

Nello **scenario di progetto**, in aggiunta agli accessi di sopra, si prevede un ulteriore punto di ingresso/uscita (destinato ai veicoli pesanti) su via Puccini (v. B in Figura 2); si ottiene così la seguente accessibilità complessiva:

- veicoli leggeri (addetti, visitatori): accesso A (entrata + uscita), da esistente strada di servizio in attestamento su via Bazzane (v. A in Figura 2);
- veicoli pesanti (fornitori, mezzi di servizio):
 - accesso principale (entrata + uscita): accesso B, da via Puccini in attestamento su via Bazzane (v. B in Figura 2);
 - accesso secondario: ingresso C e uscita D, da esistenti porte carraie in attestamento su via Bazzane (v. C, D in Figura 2);

Per i veicoli in ingresso allo stabilimento (spostamenti attratti) si individuano i seguenti itinerari principali:

- *provenienze SP 568 Persicetana (Bologna e S.Giovanni in Persiceto)*
via Persicetana, svolta su via Valtiera, svolta in destra su via Bazzane e ingresso allo stabilimento (da accessi A, B, C, v. Figura 2);
- *provenienze via Stelloni Ponente (Osteria Nuova e Sala Bolognese)*
via Stelloni Ponente, svolta in destra su via Valtiera, svolta in sinistra su via Bazzane e ingresso allo stabilimento (da accessi A, B, C, v. Figura 2);
- *provenienze SP 18*
SP18, svolta su via Stelloni Ponente, svolta in sinistra su via Valtiera, svolta in sinistra su via Bazzane e ingresso allo stabilimento (da accessi A, B, C, v. Figura 2);
- *provenienze agglomerato urbano Calderara di Reno*
via Roma, svolta su via Bazzane e ingresso allo stabilimento (da accessi A, B, C, v. Figura 2);

Per i veicoli in uscita dallo stabilimento (spostamenti generati) si individuano i seguenti itinerari principali:

- *destinazione SP 568 Persicetana (Bologna e S.Giovanni in Persiceto)*
uscita dallo stabilimento (da accessi A, B, D, v. Figura 2) su via Bazzane, svolta in sinistra su via Valtiera, svolta su via Persicetana;
- *destinazione via Stelloni Ponente (Osteria Nuova e Sala Bolognese)*
uscita dallo stabilimento (da accessi A, B, D, v. Figura 2) su via Bazzane, svolta in destra su via Valtiera, svolta in sinistra su via Stelloni Ponente;
- *destinazione SP 18*
uscita dallo stabilimento (da accessi A, B, D, v. Figura 2) su via Bazzane, svolta in destra su via Valtiera, svolta in destra su via Stelloni Ponente, prosecuzione e svolta su SP 18;
- *destinazione agglomerato urbano Calderara di Reno*
uscita dallo stabilimento (da accessi A, B, D, v. Figura 2) su via Bazzane, prosecuzione in direzione est sino all'intersezione con via Roma.

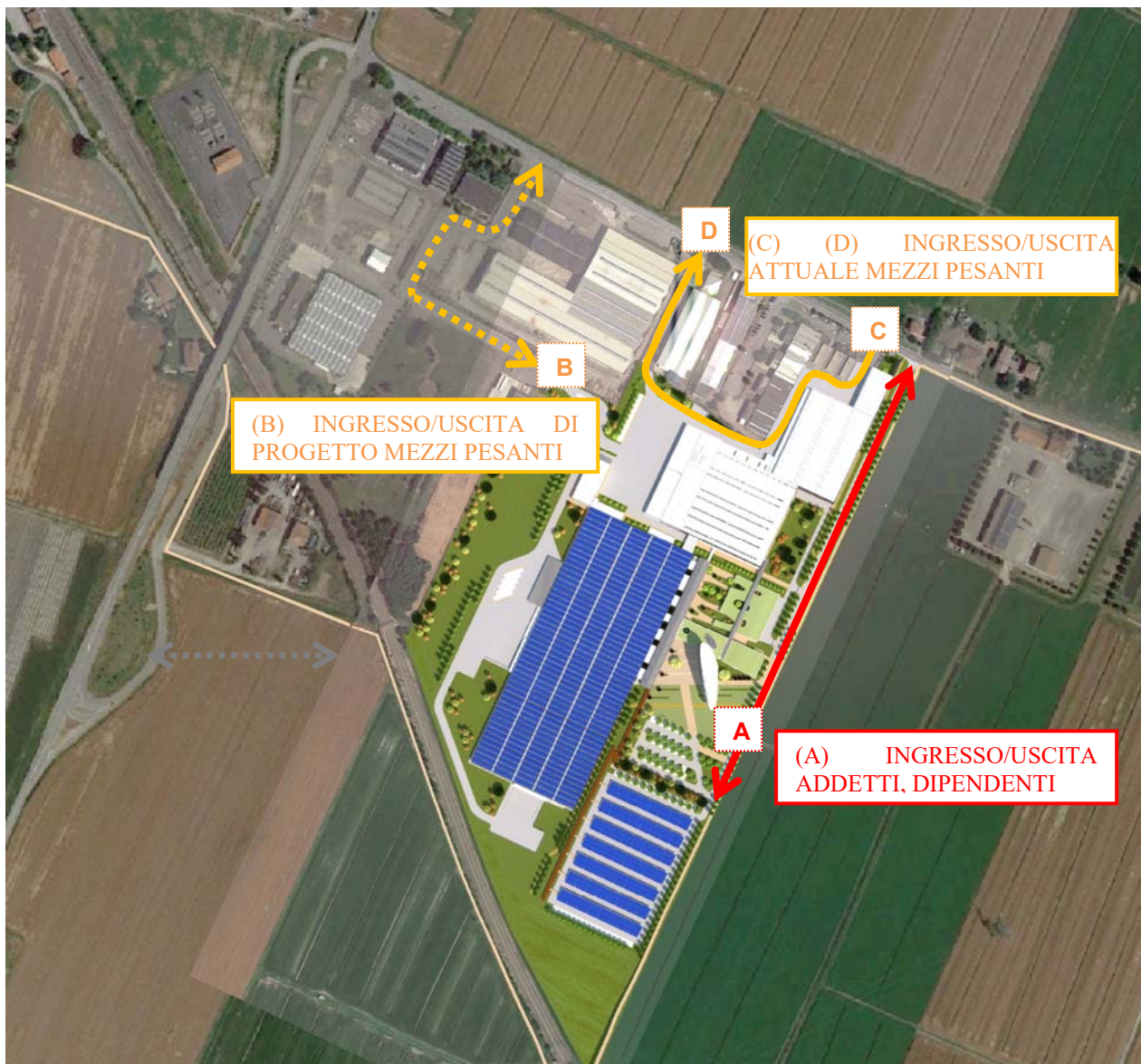


Figura 2-Sistema degli accessi allo stabilimento

2.3 Accessibilità mediante trasporto pubblico (TPL)

L'area di intervento risulta servita dalle seguenti linee di trasporto pubblico locale (v. Figura 3):

- Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) attestato presso la stazione ferroviaria di Osteria Nuova, collocata su via della Stazione a circa 2500 m dall'area di intervento. La stazione è raggiungibile mediante il percorso via Bazzane/via Valtiera/via Stelloni Ponente/via Gramsci/via Berlinguer. Attraverso i treni della linea Bologna-S. Giovanni in Persiceto-Poggio Rusco (linea SFM 3 lungo la direttrice Bologna-Verona) è possibile raggiungere la Stazione FS di Bologna Centrale in circa 30' (cadenzamento base di 30', servizio dalle 6:00 alle 23:30 circa);
- linee bus su gomma TPER (attestate su via Bazzane, in diretta prossimità dello stabilimento) e, in particolare:
 - linea 91 (Bologna Stazione Centrale-Longara-Padulle-Bagno di Piano), che con servizio dalle 06:00 alle 20:30 circa, cadenzato ai 20'-30' collega l'area oggetto d'intervento alla stazione ferroviaria centrale di Bologna;

- linea 506 (Bonconvento-San Giovanni in Persiceto), che con 3 corse complessive giornaliere in orario scolastico serve gli agglomerati di Longara, Calderara di Reno, Osteria Nuova e San Giovanni in Persiceto.

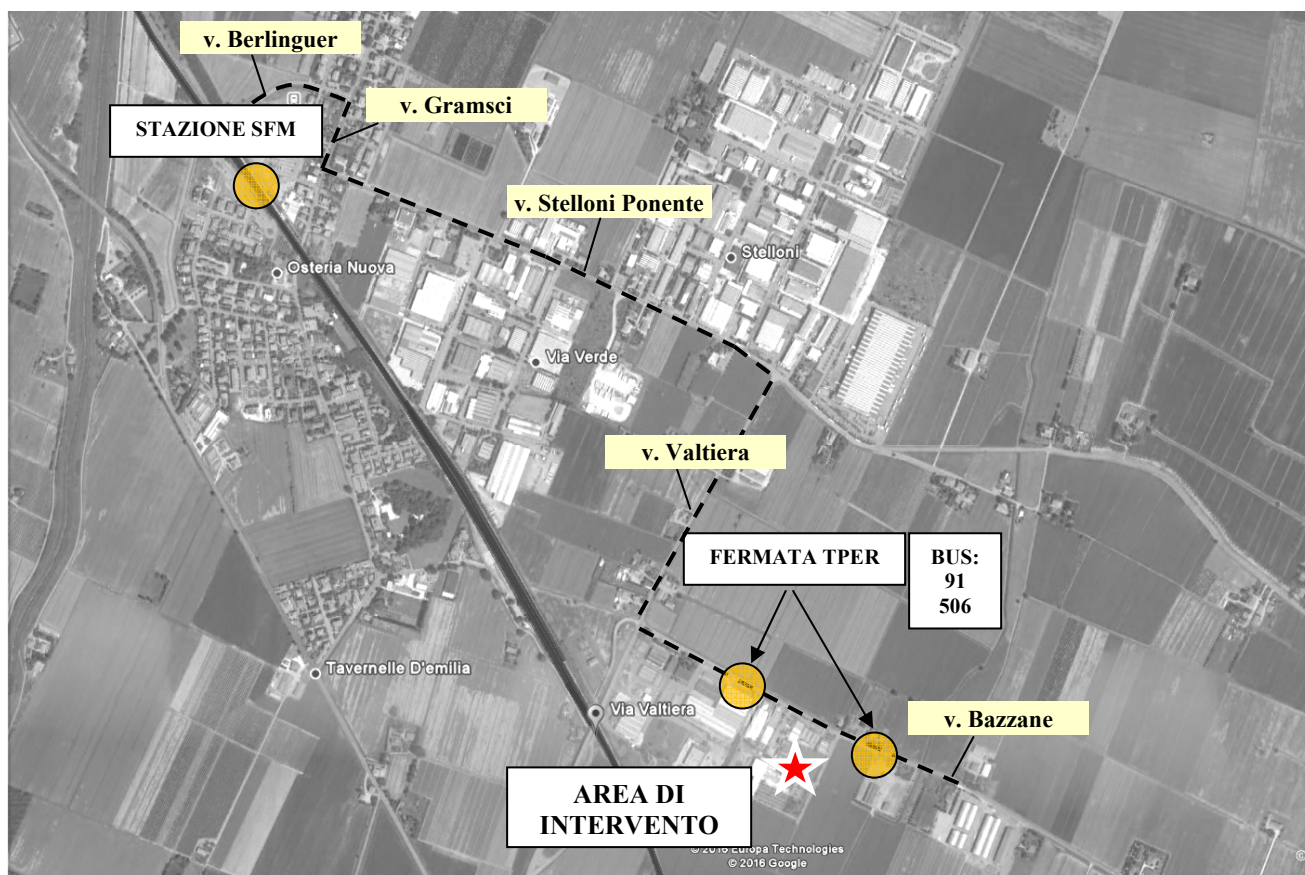


Figura 3- Accessibilità all'area di intervento mediante TPL

2.4 Accessibilità ciclo-pedonale

L'area di intervento, come specificato dal vigente PSC Terre d'Acqua/Comune di Calderara di Reno (v. in particolare PSC.CR/T.1b – “Schema di assetto infrastrutturale e classificazione funzionale delle strade” di cui si riporta uno stralcio in Figura 4, v. riquadro A), è destinata negli assetti di previsione ad essere servita da una dorsale ciclabile (v. tratteggio verde) a connessione degli agglomerati di Calderara di Reno, Tavernelle e Osteria Nuova (al servizio anche della Stazione SFM), impostata lungo la direttrice di via Bazzane.

Nell'ambito del progetto di ampliamento e ristrutturazione dello stabilimento in esame, si prevede la realizzazione di una tratta di tale percorso che si sviluppa tra l'agglomerato di Calderara, lo stabilimento stesso e l'agglomerato di Tavernelle (con opera di scavalco della linea ferroviaria Bologna-Verona), compresi tratti di raccordo con la rete ciclabile del Comune di Sala Bolognese (v. schema planimetrico riportato in Figura 4, v. riquadro B).

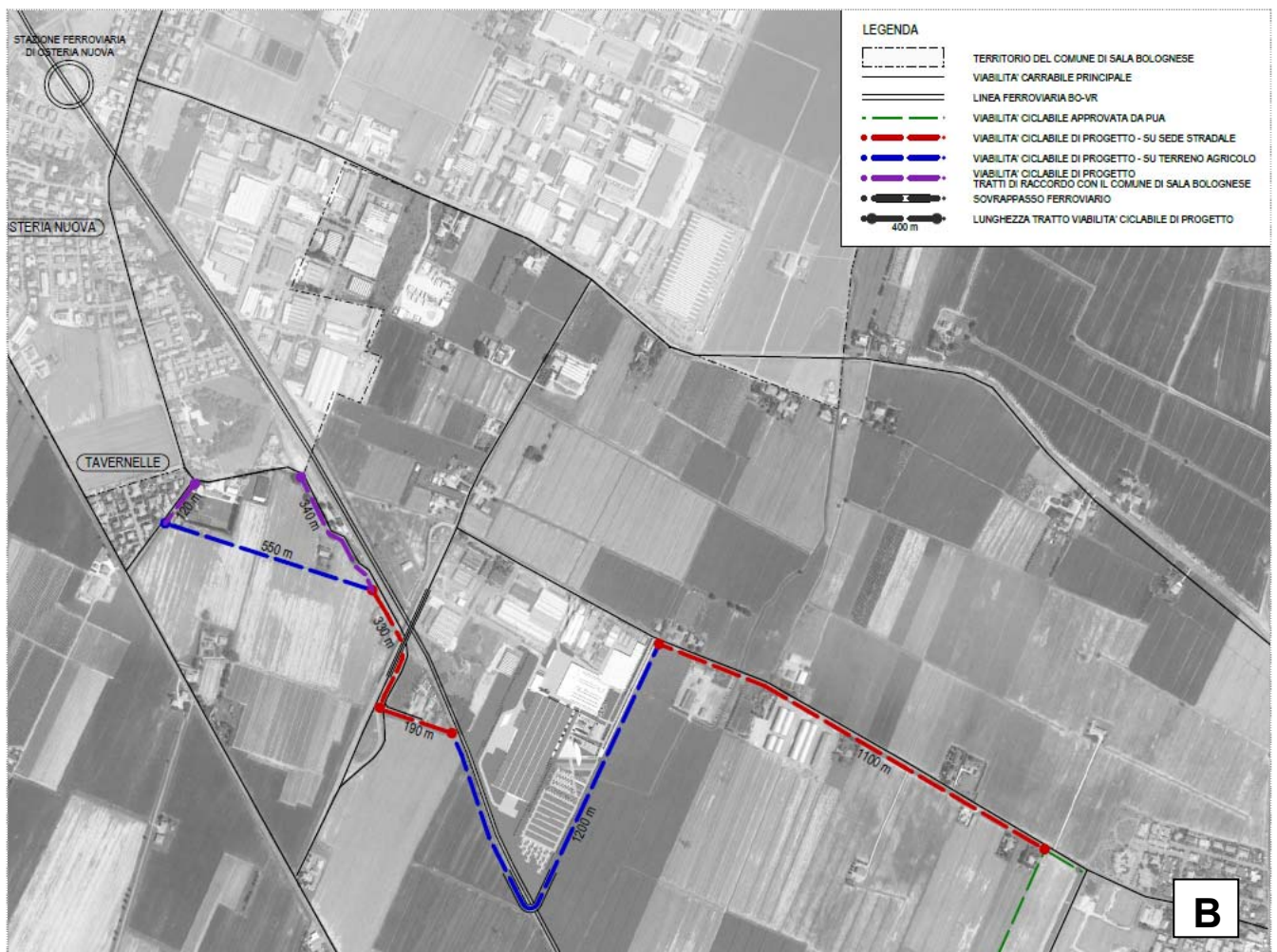
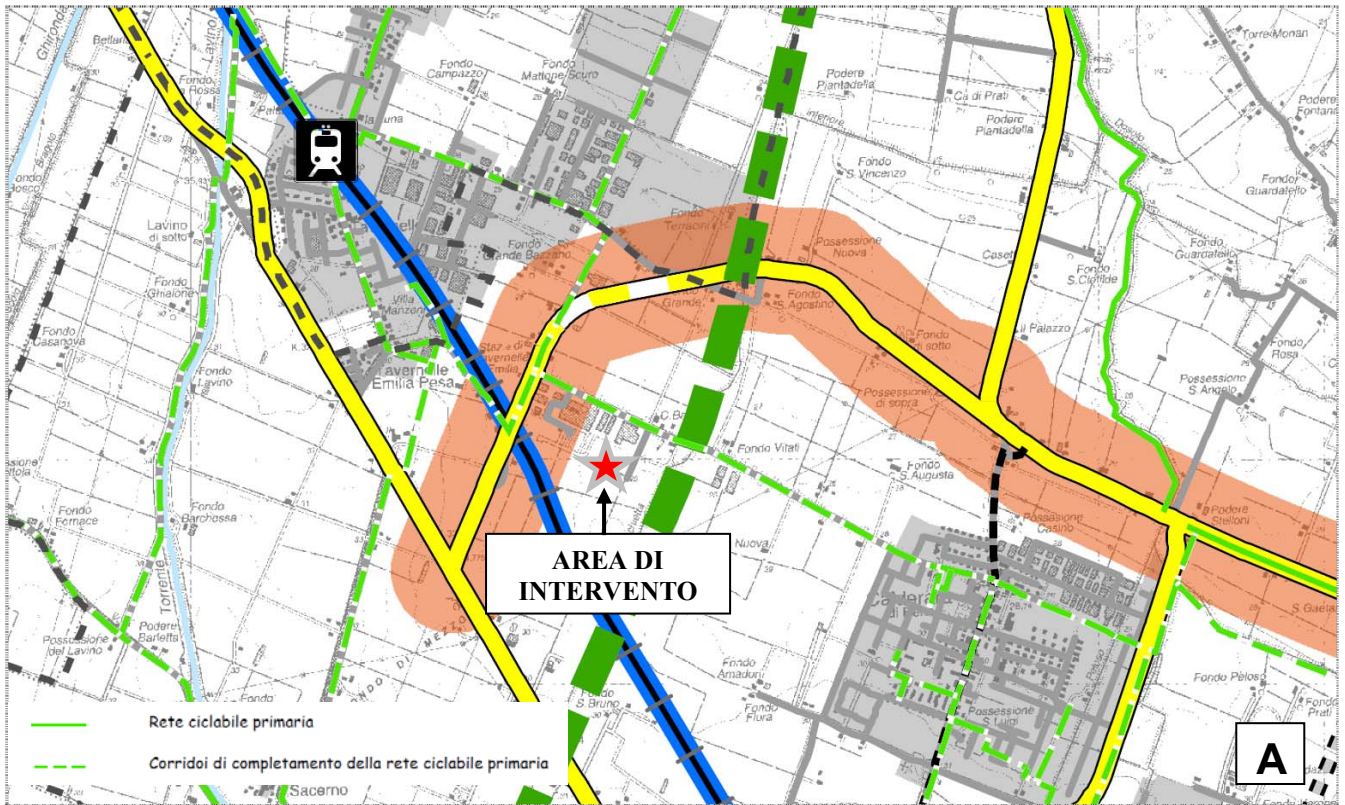


Figura 4- Futura accessibilità ciclo-pedonale all'area di intervento

Relativamente alla dotazione di marciapiedi (v. Figura 5), il tratto di via Bazzane su cui si affaccia direttamente l'area dello stabilimento oggetto d'intervento ne risulta sprovvisto, a differenza del tratto iniziale di via Bazzane in approccio a via Valtiera (limitatamente al fronte stradale sud).



Figura 5- Dotazione attuale di marciapiedi nel tratto di via Bazzane interessato

3 Analisi dei flussi di traffico

3.1 Analisi dei flussi di traffico attuali

La ricostruzione dei flussi di traffico relativi all'ambito di studio è stata effettuata con riferimento sia alla fascia oraria di punta AM (07:30-08:30) sia a quella PM (17:00-18:00) del giorno feriale medio, oltre che con proiezione all'intero arco giornaliero (TGM). Tale ricostruzione è stata sviluppata sulla base dei seguenti dati:

- specifici conteggi manuali classificati effettuati nella giornata di mercoledì 19 dicembre 2015 (nelle fasce orarie di punta AM e PM di cui sopra), rilevando i flussi e le manovre di svolta presso le seguenti intersezioni (numerate in rosso in Figura 6):
 1. SP 568 Persicetana/via Valtiera;
 2. via Valtiera/via della Ferrovia;
 3. via Valtiera/via Bazzane;
 4. via Valtiera/via Stelloni Ponente;
 5. via Bazzane/via della Mimosa;
 6. svincolo via Roma/via Stelloni Ponente/SP 18;
- dati di traffico relativi alla postazione 161 (SP 568 Persicetana) del “Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico”;
- dati di traffico pregressi desumibili dal *Quadro Conoscitivo* per il vigente PSC Terre d'Acqua/Comune di Calderara di Reno (v. in particolare relazione QC 5/R – “Sistema della mobilità”).

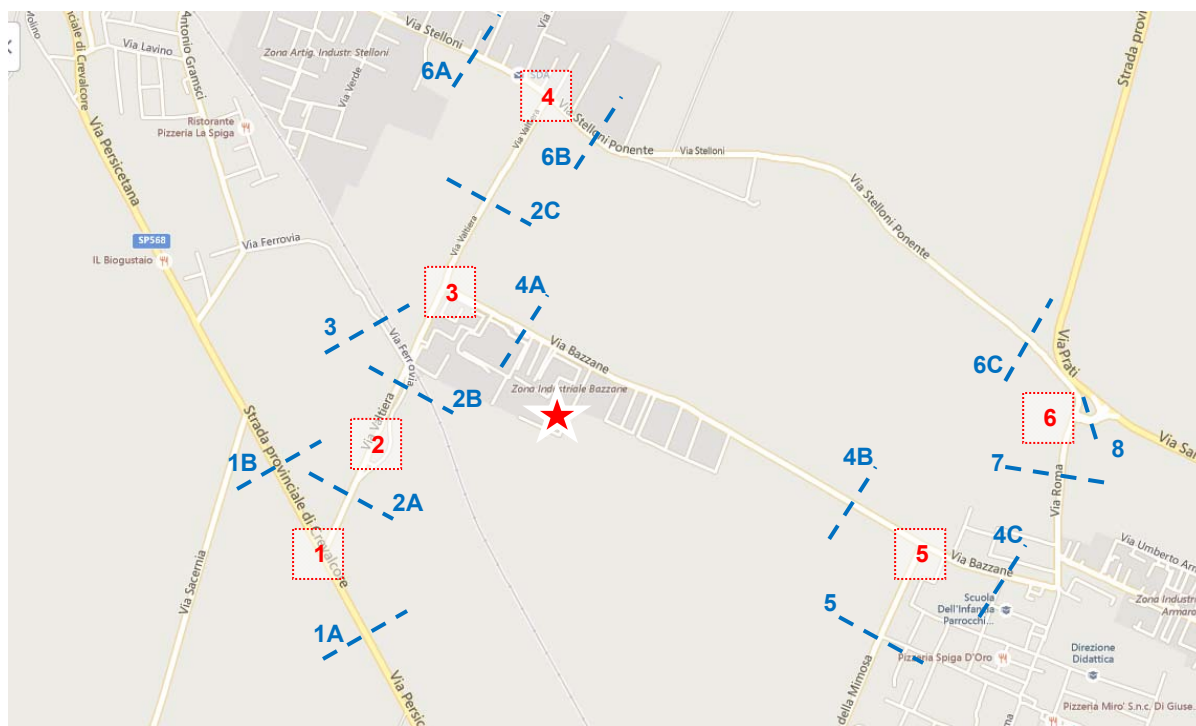


Figura 6- Ubicazione dei nodi e archi di conteggio

I flussi veicolari attuali, riferiti alle fasce orarie di punta AM/PM e all'intero arco giornaliero, risultano riassunti in Figura 7¹, relativamente ai principali archi stradali interessati (numerati in blu in Figura 6); in *ALLEGATO A* al presente documento sono riportate le singole schede di conteggio.

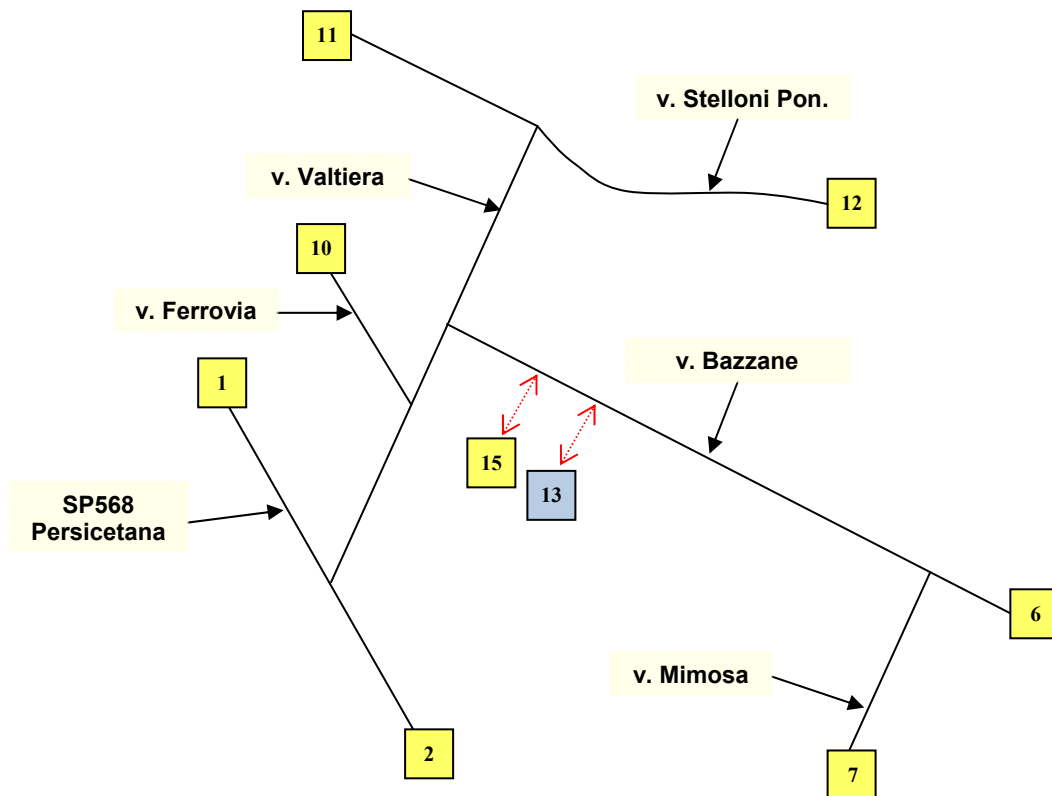
¹ In particolare, il TGM è stato ricavato a partire dai flussi orari di punta (THP) applicando le metodologie HCM 2000 (rif. pag. 9-8 “Hourly and daily volume equivalencies”).

		THP AM (07:30-08:30)			THP PM (17:00-18:00)			TGM		
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
1A	SP568 (direz. Nord)	655	42	697	705	28	733	17200	850	18050
	SP568 (direz. Sud)	995	36	1031	1031	26	1057			
1B	SP568 (direz. Nord)	605	30	635	641	22	663	18520	640	19160
	SP568 (direz. Sud)	1224	38	1262	1262	26	1288			
2A	VIA VALTIERA (direz. Nord)	427	26	453	455	12	467	4920	310	5230
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	148	12	160	160	6	166			
2B	VIA VALTIERA (direz. Nord)	405	15	420	420	10	430	5140	310	5450
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	123	15	138	138	16	154			
2C	VIA VALTIERA (direz. Nord)	225	11	236	236	10	246	4490	280	4770
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	148	16	164	164	14	178			
3	VIA FERROVIA (direz. Nord)	29	0	29	29	1	30	600	10	610
	VIA FERROVIA (direz. Sud)	30	0	30	30	0	30			
4A	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	143	3	146	146	2	148	5140	80	5220
	VIA BAZZANE (direz. Est)	348	8	356	356	0	356			
4B	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	200	5	205	206	2	208	4730	110	4840
	VIA BAZZANE (direz. Est)	242	6	248	250	6	256			
4C	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	91	7	98	98	3	101	1900	100	2000
	VIA BAZZANE (direz. Est)	95	3	98	98	4	102			
5	VIA MIMOSA (direz. Nord)	130	2	132	133	2	135	3400	90	3490
	VIA MIMOSA (direz. Sud)	168	7	175	177	4	181			
6A	VIA STELLONI PONENTE (direz. Ovest)	427	32	459	460	23	483	7700	500	8200
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Est)	315	23	338	344	13	357			
6B	VIA STELLONI PONENTE (direz. Ovest)	186	11	197	197	17	214	4480	340	4820
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Est)	242	21	263	267	13	280			
6C	VIA STELLONI PONENTE (direz. Nord)	109	13	122	122	6	128	2290	260	2550
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Sud)	128	19	147	148	9	157			
7	VIA ROMA (direz. Nord)	103	2	105	105	0	105	1950	30	1980
	VIA ROMA (direz. Sud)	106	1	107	107	2	109			
8	RAMPA RACCORDO SP18 (direz. Ovest)	162	12	174	174	7	181	3270	260	3530
	RAMPA RACCORDO SP18 (direz. Est)	178	19	197	198	8	206			

Figura 7- Tabella riepilogativa dei conteggi di traffico effettuati²

² Incidenza dei motocicli ~ 1% del totale dei veicoli leggeri; traffico diurno (06:00-22:00) ~ 91% TGM; traffico notturno (22:00-06:00) ~ 9% TGM

Si riportano di seguito, in termini matriciali e con riferimento al grafo schematico sottostante, i flussi veicolari attuali (in veicoli leggeri e pesanti) nell'intorno dell'area d'intervento, espressi in termini orari di punta (AM, PM) sulla base delle osservazioni e rilevazioni condotte in sito.



➤ **ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)**

VEICOLI LEGGERI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	970	32	61	6	104	20	9	3	1205
2	482	--	16	33	1	57	10	32	11	642
6	22	2	--	9	5	21	2	20	8	89
7	38	4	12	--	10	39	4	16	5	127
10	3	--	7	14	--	7	1	--	--	32
11	39	4	22	46	4	--	192	9	3	319
12	--	--	--	--	--	170	--	21	3	194
13	3	11	6	5	--	3	7	--	--	35
15	1	1	1	1	--	1	1	--	--	4
Sum	588	992	96	170	26	402	237	107	31	2647

VEICOLI PESANTI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	26	--	--	--	6	1	1	1	35
2	28	--	--	--	--	8	2	3	1	42
6	--	--	--	2	--	3	1	--	--	5
7	--	--	4	--	--	--	--	--	--	4
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	6	1	3	--	--	16	--	--	25
12	--	--	--	--	--	12	--	1	--	13
13	1	3	--	--	--	--	1	--	--	5
15	1	2	--	--	--	--	1	--	--	4
Sum	30	37	4	5	0	28	21	5	2	133

➤ **ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)**

VEICOLI LEGGERI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	539	10	41	5	50	8	3	1	657
2	854	--	5	22	1	29	5	11	4	930
6	3	2	--	14	4	24	3	6	6	61
7	8	4	18	--	9	49	7	5	6	106
10	6	1	1	8	--	4	--	--	--	20
11	42	23	5	100	13	--	194	3	1	381
12	6	3	2	9	1	124	--	7	3	154
13	9	32	20	16	--	9	21	--	--	107
15	3	11	21	17	--	4	8	--	--	63
Sum	931	615	82	225	33	292	246	35	21	2479

VEICOLI PESANTI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	24	--	--	--	--	--	1	1	26
2	18	--	--	--	--	6	2	3	1	30
6	--	--	--	1	--	1	--	--	--	2
7	--	--	1	--	--	--	--	--	--	1
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	3	--	1	1	--	--	9	--	--	14
12	3	--	1	1	--	13	--	1	--	19
13	1	3	--	--	--	--	1	--	--	5
15	1	1	--	--	--	--	--	--	--	2
Sum	26	28	3	3	0	20	12	5	2	100

L'entità dei flussi veicolari casa-lavoro degli addetti dello stabilimento Bonfiglioli (schematizzato con il nodo/centroide 13) è stata ricavata sulla base delle specifiche rilevazioni di traffico condotte in sito (mercoledì 19 dicembre 2015) e dei dati tratti dall'azienda in ordine all'attuale livello occupazionale dello stabilimento³ e alla suddivisione in turni della forza lavoro⁴.

L'origine/destinazione di tali spostamenti è stata ricostruita in ordine al comune di residenza degli addetti (v. linee di desiderio casa/lavoro illustrate in Figura 8). Si evidenzia come:

- oltre il 40% risiede in comuni della provincia di Bologna situati a sud di Calderara⁵, raggiungibili prioritariamente attraverso la SP 568 Persicetana direzione sud (tra cui: Bologna ~24%, Casalecchio di Reno ~3%, Zola Predosa ~3%, , Monte S. Pietro ~3%);
- circa il 27% risiede in diretta prossimità dello stabilimento (tra cui: Calderara di Reno ~18,5%, Sala Bolognese ~8,5%)⁶;
- circa il 22% risiede in comuni della Provincia di Bologna o di Ferrara raggiungibili direttamente attraverso la SP 18 o attraverso la SP 18 con successiva immissione sulla SP3 Trasversale di Pianura (tra questi comuni si segnalano: Cento ~4,5%, S. Pietro in Casale ~3%, Castel Maggiore ~1,5%, S. Giorgio di Piano ~1,5%, Minerbio ~1%, Poggio Renatico ~1%)⁷;
- circa l'8,5% risiede in comuni della provincia di Bologna situati a nord di Calderara, raggiungibili prioritariamente attraverso la SP 568 Persicetana direzione nord (tra questi comuni si segnalano: S. Giovanni in Persiceto ~5,5%, Crevalcore ~1,5%, S. Agata Bolognese ~1,5%)⁸;

³ 254 addetti complessivi, di cui: 195 operai ("blue collar"), 43 impiegati ("white collar"), 16 esterni

⁴ Turno 1 06:00-13:00 (60 operai, 5 impiegati); Turno centrale 08:00-17:00 (60 operai, 31 impiegati, 16 esterni); Turno 2 13:00-20:00 (60 operai, 5 impiegati); Turno 3 20:00-02:00 (15 operai, 2 impiegati)

⁵ Con riferimento al grafo schematico precedentemente riportato, si è considerata una origine/destinazione di tali flussi dai centroidi 2 e 7 (in quota rispettivamente di 2/3 e 1/3)

⁶ L'origine/destinazione Calderara di Reno e Sala Bolognese è rappresentata rispettivamente dai centroidi 6 e 11

⁷ L'origine/destinazione di tali flussi è rappresentata dal centroide 12

⁸ L'origine/destinazione di tali flussi è rappresentata dal centroide 1

- la restante parte degli addetti risiede in comuni di altre provincie raggiungibili attraverso il sistema autostradale facendo capo al nodo di Bologna⁹.

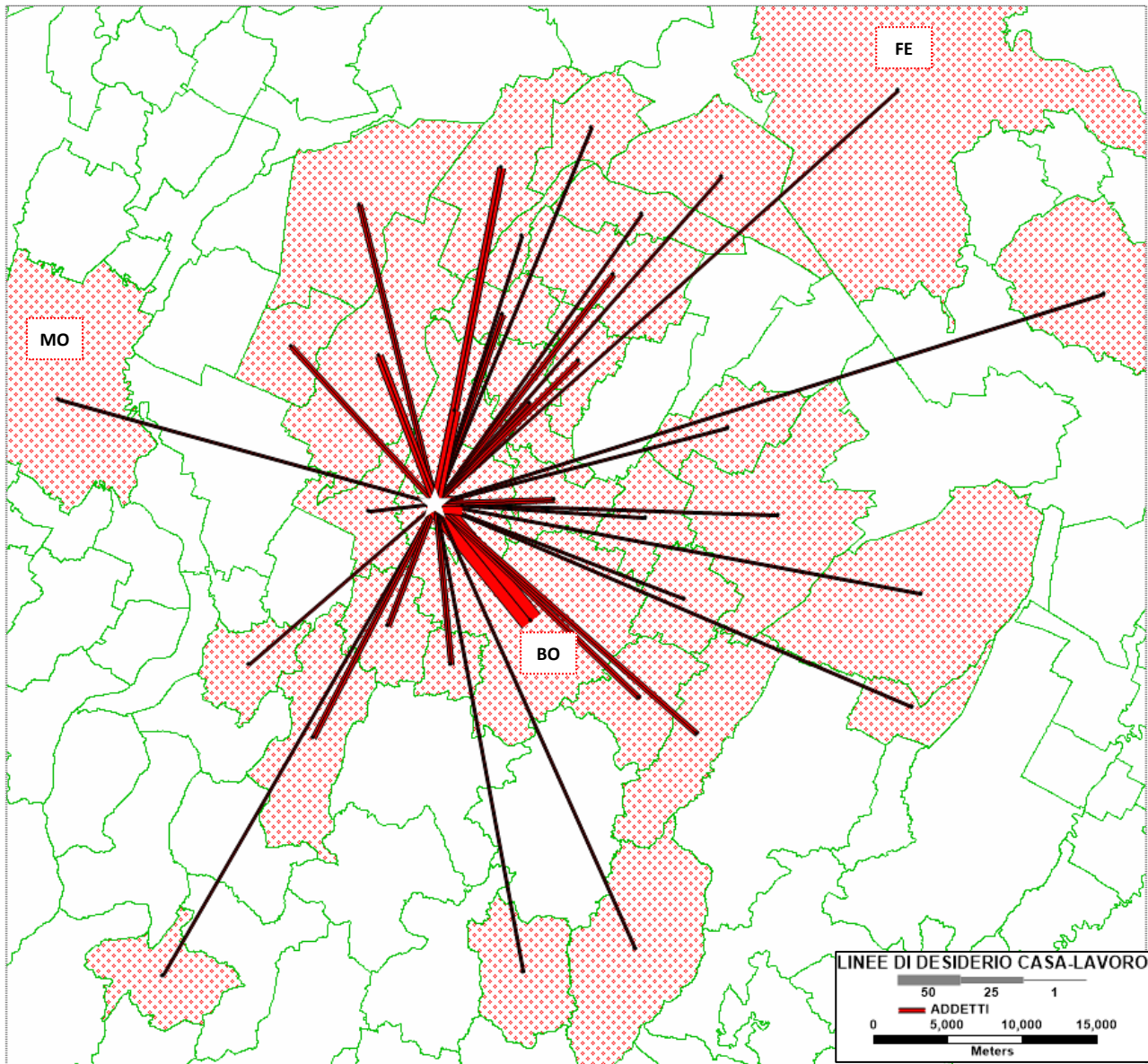


Figura 8- Linee di desiderio degli spostamenti casa lavoro degli attuali addetti allo stabilimento di Calderara di Reno

Relativamente ai veicoli pesanti, il numero e l'origine/destinazione dei flussi attuali in ingresso/uscita dallo stabilimento sono stati rispettivamente ricavati sulla base del dato medio di viaggi/giorno fornito dall'azienda (v. tabella in Figura 11) e di specifiche rilevazioni condotte in sito in sede dei già illustrati rilevamenti di traffico svolti in data mercoledì 19 dicembre 2015.

Nelle successive Figure 9 e 10 sono riportati rispettivamente i flussogrammi (espressi in termini di veicoli equivalenti, adottando un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2 per i veicoli pesanti) riferiti al traffico attuale nell'ora di punta AM (07:30-08:30) e PM (17:00-18:00) del giorno infrasettimanale feriale tipo.

⁹ L'origine/destinazione di tali flussi è rappresentata dai centroidi 2 e 7, come precedentemente descritto

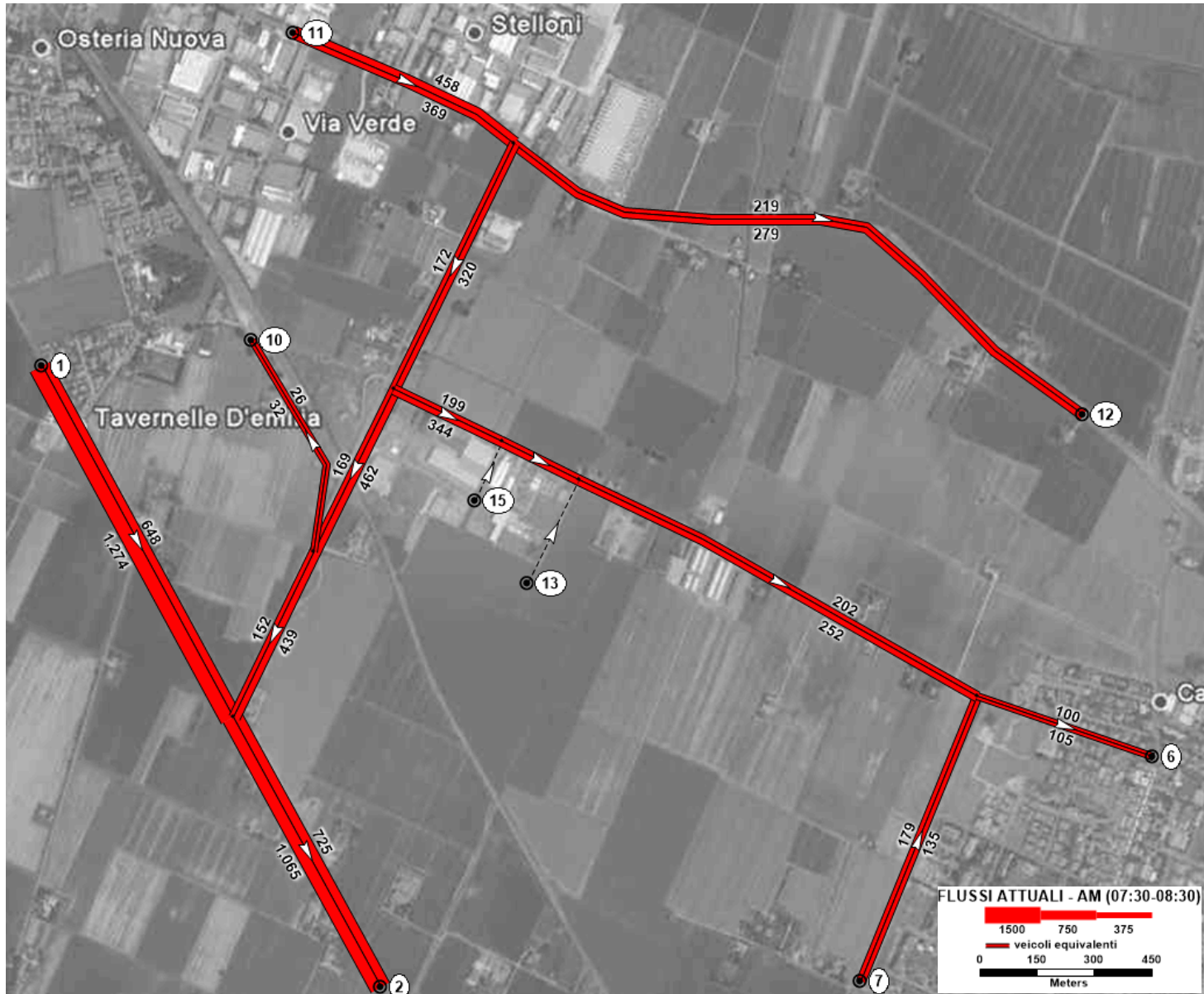


Figura 9- Flussogramma del traffico attuale nell'ora di punta AM (07:30-08:30) espresso in veicoli equivalenti

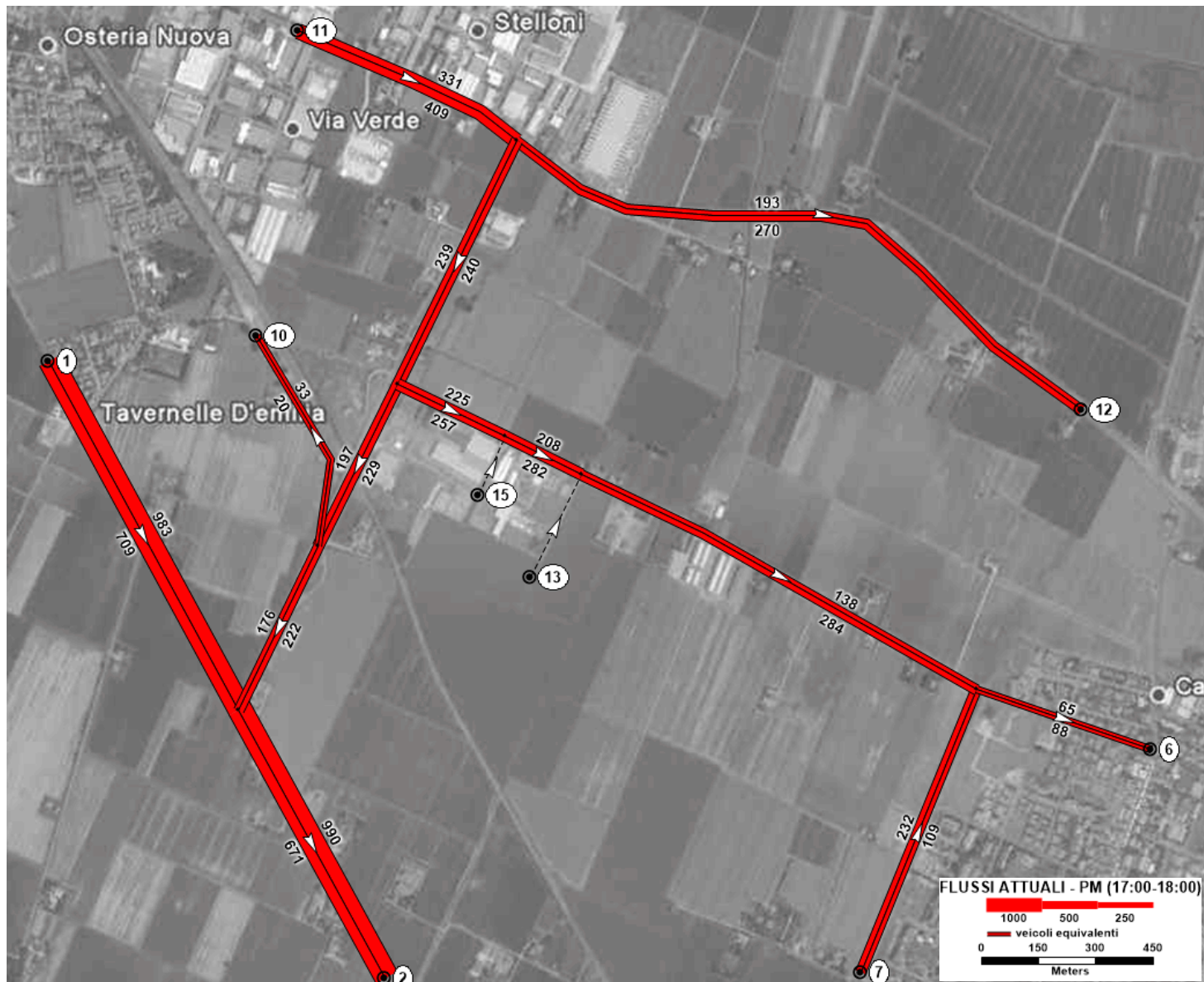


Figura 10- Flussogramma del traffico attuale nell'ora di punta PM (17:00-18:00) espresso in veicoli equivalenti

3.2 Stima dei flussi attratti/generati a seguito dell'intervento

3.2.1 Considerazioni introduttive generali

La stima dei flussi di traffico addizionali indotti dalla realizzazione dell'intervento di ampliamento e ristrutturazione dello stabilimento è stata effettuata avvalendosi dei dati aziendali previsionali in ordine all'aumento atteso di addetti impiegati. Inoltre, sono stati utilizzati specifici parametri di letteratura circa i flussi indotti dagli stabilimenti produttivi, tratti dalle consolidate metodiche messe a punto dall'Institute of Transportation Engineers (ITE), con particolare riferimento all'ultimo aggiornamento del *Trip Generation Manual* (v. 9th Edition, 2012). In estrema sintesi, secondo la metodologia ITE la determinazione dei flussi veicolari orari di punta (AM, PM) previsti nei diversi periodi settimanali (feriali da lunedì a venerdì, sabato, domenica) viene svolta partendo dalla valutazione delle previsioni insediative (tipo di destinazione d'uso e relativa consistenza) connesse alla realizzazione di nuovi comparti ed applicando specifici valori medi caratteristici ovvero specifiche relazioni empiriche (in entrambi i casi ricavati dall'ITE sulla base di un accurato monitoraggio ultradecennale di svariate effettive esperienze misurate sul campo)¹⁰.

Nel caso specifico, l'intervento è previsto in 3 fasi (*step*) successive:

- FASE 1: Ristrutturazione dello stabilimento esistente ed ampliamento, costituito da un primo corpo di fabbrica (collegato a quello esistente) destinato alle attività di assemblaggio, stoccaggio e logistica, un secondo edificio per uffici e un ulteriore fabbricato destinato a servizi, spazi espositivi, aree di ristoro e ristorante aziendale. Risistemazione aree esterne, costituita da nuova zona di carico e scarico merci (con accesso indipendente sul lato ovest) e nuovo parcheggio a sud, sul versante orientale del nuovo complesso edilizio (anch'esso con accesso dedicato);
- FASE 2: Ampliamento verso sud del nuovo corpo di fabbrica (per assemblaggio, stoccaggio e logistica) e ampliamento del parcheggio realizzati nella Fase 1;
- FASE 3: Ampliamento del complesso edilizio realizzato nella Fase 1, con un ulteriore corpo di fabbrica destinato ad uffici (headquarter aziendale).

STATO ATTUALE		STEP 1		STEP 2		STEP 3	
OPERAI	195	OPERAI	277	OPERAI	346	OPERAI	346
UFFICI	43	UFFICI	229	UFFICI	229	UFFICI	349
ESTERNI	16	ESTERNI	45	ESTERNI	50	ESTERNI	50
ADDETTI ATTUALI	254	ADDETTI	551	ADDETTI	625	ADDETTI	745
VIAGGI/GG (A/R) MEZZI PESANTI	36	VIAGGI/GG (A/R) MEZZI PESANTI	54	VIAGGI/GG (A/R) MEZZI PESANTI	59	VIAGGI/GG (A/R) MEZZI PESANTI	66
TURNO 1 (06:00-13:00)		TURNO 1 (06:00-13:00)		TURNO 1 (06:00-13:00)		TURNO 1 (06:00-13:00)	
OPERAI	60	OPERAI	84	OPERAI	105	OPERAI	105
UFFICI	5	UFFICI	27	UFFICI	27	UFFICI	27
TURNO CENTRALE (08:00-17:00)		TURNO CENTRALE (08:00-17:00)		TURNO CENTRALE (08:00-17:00)		TURNO CENTRALE (08:00-17:00)	
OPERAI	60	OPERAI	85	OPERAI	106	OPERAI	106
UFFICI	31	UFFICI	167	UFFICI	167	UFFICI	285
ESTERNI	16	ESTERNI	45	ESTERNI	50	ESTERNI	50
TURNO 2 (13:00-20:00)		TURNO 2 (13:00-20:00)		TURNO 2 (13:00-20:00)		TURNO 2 (13:00-20:00)	
OPERAI	60	OPERAI	84	OPERAI	105	OPERAI	105
UFFICI	5	UFFICI	27	UFFICI	27	UFFICI	27
TURNO 3 (20:00-2:00)		TURNO 3 (20:00-2:00)		TURNO 3 (20:00-2:00)		TURNO 3 (20:00-2:00)	
OPERAI	15	OPERAI	24	OPERAI	30	OPERAI	30
UFFICI	2	UFFICI	8	UFFICI	8	UFFICI	10

Figura 11- Numero di addetti e consistenza dei flussi di mezzi pesanti nelle diverse fasi attuative dell'intervento

¹⁰ Le metodologie ITE si basano sull'attribuzione a ciascuna delle attività previste sul territorio di una specifica tipologia (residenza, commerciale, direzionale, etc., a ciascuna delle quali viene attribuito un codice numerico di *Land Use*) ed una specifica misura di consistenza (a seconda del tipo di attività: n° unità immobiliari, superficie occupata, n° addetti, etc.); in base a tali parametri è possibile ricavare i corrispondenti flussi di traffico (in entrata, in uscita, complessivi) orari (AM, PM) e giornalieri, indotti da ciascuna delle attività di futuro insediamento.

3.2.2 Stima dei flussi addizionali attratti/generati in Fase 1 dell'intervento

Come precedentemente accennato, l'intervento in Fase 1 si caratterizza principalmente per un ampliamento delle strutture produttive (attività di assemblaggio, stoccaggio e logistica), degli uffici e delle strutture di servizio; in termini occupazionali, sulla base delle previsioni dell'azienda, si attendono i seguenti addetti complessivi:

- 277 operai;
- 229 impiegati d'ufficio;
- 45 esterni.

Rispetto allo stato attuale, la crescita complessiva di addetti è stimabile in 297 unità (tra operai, impiegati ed esterni).

Sulla base dell'attuale suddivisione in turni della forza lavoro presente nello stabilimento di via Bazzane (fonte: dati forniti da Bonfiglioli Spa) e in ordine al numero di addetti complessivi previsti a seguito della realizzazione della Fase 1 (v. sopra), si può ipotizzare la suddivisione in turni della forza lavoro riassunta nella tabella in Figura 11.

Si noti come i maggiori flussi di addetti in ingresso/uscita siano attesi in corrispondenza dell'inizio (ore 08:00 circa) e della fine (ore 17:00 circa) del turno centrale (08:00-17:00), in cui si prevede siano impiegati 190 addetti aggiuntivi rispetto alla situazione attuale. Ipotizzando sulla scorta della banca dati aziendale un'incidenza complessiva media dell'assenteismo pari circa al 3,5%¹¹ e un'incidenza cautelativa del 15% dell'utilizzo di modalità alternative (TPL, bici, car-pooling) rispetto ai mezzi motorizzati privati ad uso singolo (auto, moto) per gli spostamenti casa/lavoro¹², si possono ipotizzare i seguenti flussi veicolari (auto, moto) in entrata/uscita imputabili ai 190 addetti aggiuntivi del turno centrale di cui sopra:

- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30):
 - spostamenti attratti: ~ 150;
 - spostamenti generati: ~ 50¹³;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00):
 - spostamenti attratti: ~ 50¹⁴;
 - spostamenti generati: ~ 150.

Sulla base delle specifiche indicazioni fornite dalla manualistica di settore¹⁵, si possono inoltre stimare i seguenti spostamenti giornalieri totali nel giorno feriale medio imputabili ai 297 addetti complessivi aggiuntivi:

- spostamenti attratti: ~ 314;
- spostamenti generati: ~ 314.

L'origine/destinazione degli spostamenti casa-lavoro è stata ricavata sulla base della banca dati aziendale in ordine al comune di residenza degli addetti previsti (v. linee di desiderio casa-lavoro illustrate in Figura 12). Si evidenzia come:

¹¹ 6,3% per gli operai; 0,8% per gli impiegati; 2,6% per gli esterni

¹² La manualistica di settore (v. *Trip Generation Manual* 9th Edition, Land Use 140 *Manufacturing*) riporta per stabilimenti produttivi simili un coefficiente di riempimento per singola autovettura pari a 1,2 che determinerebbe una incidenza teorica del solo car-pooling pari al 17% circa, a cui va aggiunta l'incidenza dell'utilizzo del TPL e della bici. In un'ottica prudenziale, nel presente studio si è tuttavia ritenuto, al fine della stima dei flussi veicolari da/per lo stabilimento, considerare una incidenza complessiva di car-pooling + TPL + bici limitata al 15% del totale degli spostamenti casa-lavoro

¹³ A partire dalle indicazioni fornite dal *Trip Generation Manual* 9th Edition (v. Land Use 140 *Manufacturing*), nella fascia AM i flussi in uscita possono essere cautelativamente stimati in 1/3 di quelli in entrata

¹⁴ A partire dalle indicazioni fornite dal *Trip Generation Manual* 9th Edition (v. Land Use 140 *Manufacturing*), nella fascia PM i flussi in entrata possono essere cautelativamente stimati in 1/3 di quelli in uscita

¹⁵ Cfr. *Trip Generation Manual* (v. 9th Edition, 2012), Land Use 140 (*Manufacturing*), trattato nel Volume 2 alle pagg. 163-190

- oltre il 57% risiede in comuni della provincia di Bologna situati a sud di Calderara o in comuni della provincia di Modena, raggiungibili prioritariamente attraverso la SP 568 Persicetana direzione sud¹⁶ (tra cui: Bologna ~19%, Vignola ~8%, Casalecchio ~3%, Valsamoggia ~3%, Spilamberto ~1,5%, Castelfranco Emilia ~1,5%);
- circa il 17,5% risiede in diretta prossimità dello stabilimento (tra cui: Calderara di Reno ~12,5%, Sala Bolognese ~5%);
- circa il 14% risiede in comuni della Provincia di Bologna o di Ferrara raggiungibili direttamente attraverso la SP 18 o attraverso la SP 18 con successiva immissione sulla SP3 Trasversale di Pianura (tra questi comuni si segnalano: Cento ~4%, S. Pietro in Casale ~2%, Argelato ~2%);
- circa il 7,5% risiede in comuni della provincia di Bologna situati a nord di Calderara, raggiungibili prioritariamente attraverso la SP 568 Persicetana direzione nord (tra questi comuni si segnalano: S. Giovanni in Persiceto ~4,5%, Crevalcore ~1,5%, S. Agata Bolognese ~1,5%);
- la restante parte degli addetti risiede in comuni di altre provincie raggiungibili attraverso il sistema autostradale facendo capo al nodo di Bologna.

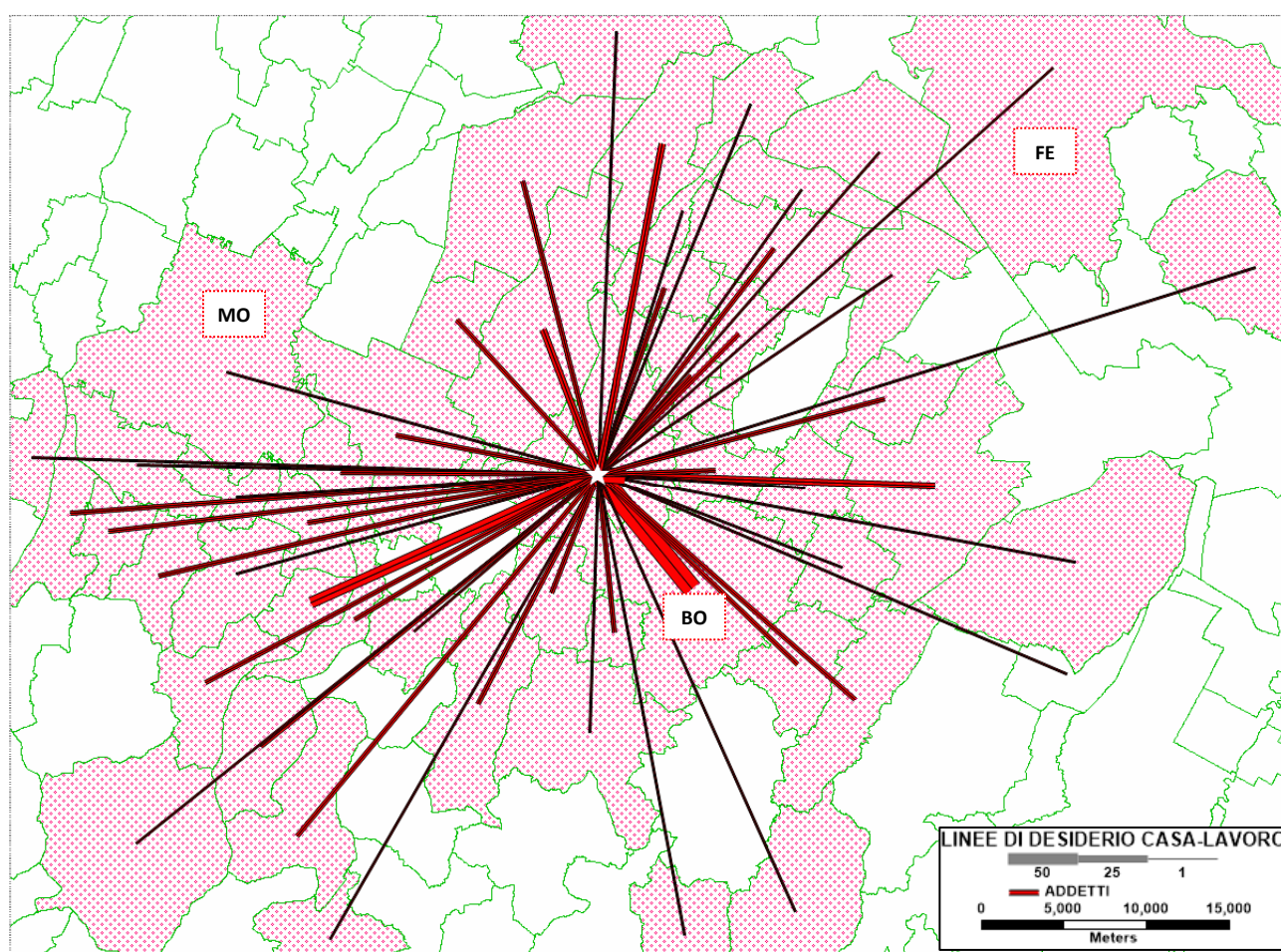


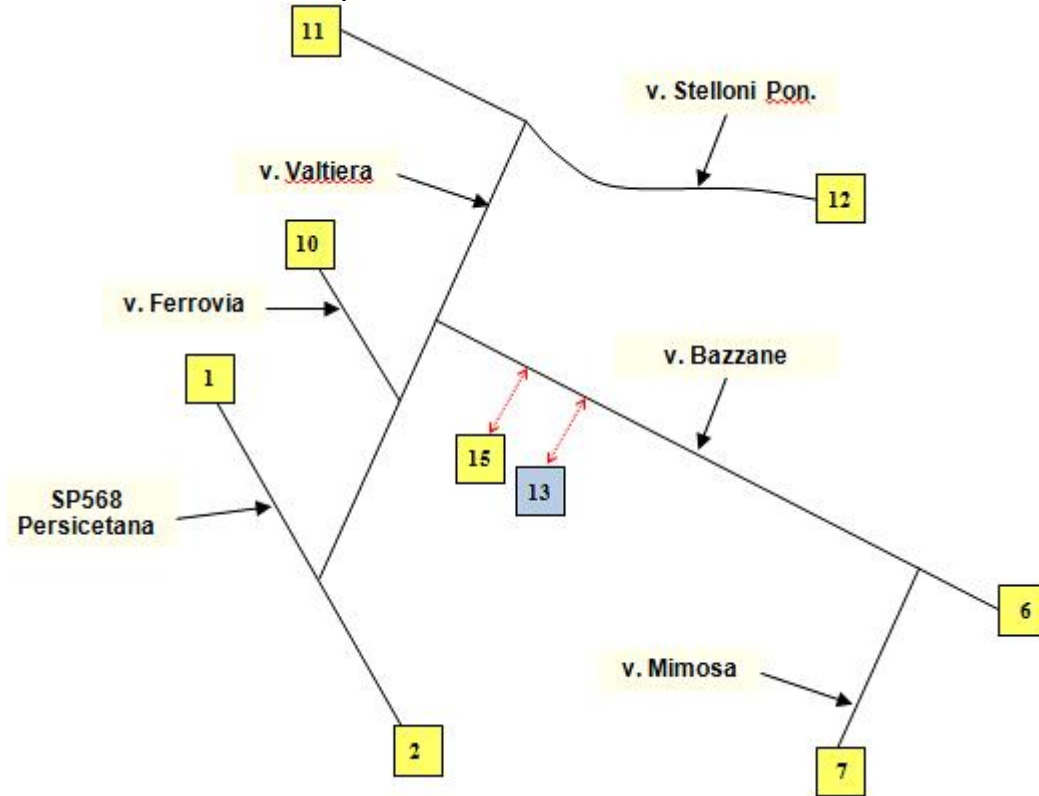
Figura 12- Linee di desiderio degli spostamenti casa lavoro degli addetti allo stabilimento a seguito degli interventi di Fase 1

Relativamente ai flussi di veicoli pesanti (conferitori/prelevatori, mezzi di servizio), partendo dai dati attuali (circa 36 viaggi andata/ritorno dallo stabilimento; fonte: dati forniti da Bonfiglioli Spa) e in ordine al loro prevedibile incremento rapportato al potenziamento in Fase 1 previsto per lo stabilimento, si può stimare un ammontare complessivo di circa 54 viaggi/giorno distribuiti in modo sostanzialmente uniforme nell'arco temporale giornaliero 08:00-18:00 (ovvero, in media, circa 6

¹⁶ Per le destinazioni Modena e Provincia: raggiunta Bologna attraverso la SP 568 Persicetana, successiva immissione sulla SS 9 Emilia o sulla SP Bazzanese

viaggi/ora, con un incremento di circa 2 viaggi/ora rispetto all'attuale). Si ipotizza per tali flussi una distribuzione per origine/destinazione simile a quella attuale.

Nel seguito sono riportati in termini matriciali i flussi veicolari aggiuntivi (in veicoli leggeri e pesanti) specificamente indotti dal completamento della Fase 1 nell'intorno dell'area d'intervento, riferiti alle fasce orarie di punta AM e PM.



➤ **ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)**

VEICOLI LEGGERI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	11	--	11
2	--	--	--	--	--	--	--	61	--	61
6	--	--	--	--	--	--	--	19	--	19
7	--	--	--	--	--	--	--	31	--	31
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	21	--	21
12	--	--	--	--	--	--	--	8	--	8
13	4	20	6	10	--	7	3	--	--	50
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	4	20	6	10	0	7	3	150	0	200

VEICOLI PESANTI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
2	--	--	--	--	--	--	--	2	--	2
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	2	--	--	--	--	--	--	--	2
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	0	2	0	0	0	0	0	2	0	4

➤ **ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)**

VEICOLI LEGGERI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	4	--	4
2	--	--	--	--	--	--	--	20	--	20
6	--	--	--	--	--	--	--	6	--	6
7	--	--	--	--	--	--	--	10	--	10
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	7	--	7
12	--	--	--	--	--	--	--	3	--	3
13	11	61	19	31	--	21	8	--	--	150
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	11	61	19	31	0	21	8	50	0	200

VEICOLI PESANTI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
2	--	--	--	--	--	--	--	2	--	2
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	2	--	--	--	--	--	--	--	2
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	0	2	0	0	0	0	0	2	0	4

I flussi aggiuntivi sui principali archi presenti all'intorno attesi a valle della realizzazione della Fase 1 dell'intervento, sono riassunti nella tabella seguente.

		THP AM (07:30-08:30)			THP PM (17:00-18:00)			TGM		
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
1A	SP568 (direz. Nord)	61	2	63	20	2	22	255	22	277
	SP568 (direz. Sud)	20	2	22	61	2	63			
1B	SP568 (direz. Nord)	4	0	4	11	0	11	47	7	54
	SP568 (direz. Sud)	11	0	11	4	0	4			
2A	VIA VALTIERA (direz. Nord)	72	2	74	24	2	26	302	29	331
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	24	2	26	72	2	74			
2B	VIA VALTIERA (direz. Nord)	72	2	74	24	2	26	302	29	331
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	24	2	26	72	2	74			
2C	VIA VALTIERA (direz. Nord)	10	0	10	29	0	29	119	7	126
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	29	0	29	10	0	10			
3	VIA FERROVIA (direz. Nord)	0	0	0	32	1	33	0	0	0
	VIA FERROVIA (direz. Sud)	0	0	0	18	0	18			
4A	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	34	2	36	101	2	103	421	36	457
	VIA BAZZANE (direz. Est)	101	2	103	34	0	34			
4B	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	50	0	50	17	0	17	207	0	207
	VIA BAZZANE (direz. Est)	17	0	17	50	0	50			
4C	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	19	0	19	6	0	6	79	0	79
	VIA BAZZANE (direz. Est)	6	0	6	19	0	19			
5	VIA MIMOSA (direz. Nord)	31	0	31	10	0	10	129	0	129
	VIA MIMOSA (direz. Sud)	10	0	10	31	0	31			
6A	VIA STELLONI PONENTE (direz. Ovest)	7	0	7	21	0	21	88	0	88
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Est)	21	0	21	7	0	7			
6B	VIA STELLONI PONENTE (direz. Ovest)	8	0	8	3	0	3	31	7	38
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Est)	3	0	3	8	0	8			
6C	VIA STELLONI PONENTE (direz. Nord)	8	0	8	3	0	3	31	7	38
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Sud)	3	0	3	8	0	8			
7	VIA ROMA (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VIA ROMA (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0			
8	RAMPA RACCORDO SP18 (direz. Ovest)	8	0	8	3	0	3	31	7	38
	RAMPA RACCORDO SP18 (direz. Est)	3	0	3	8	0	8			

Nelle successive Figure 13 e 14 sono riportati i flussogrammi (espressi in termini di veicoli equivalenti, adottando un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2 per i veicoli pesanti) riferiti rispettivamente all'ora di punta AM (07:30-08:30) e PM (17:00-18:00) del giorno infrasettimanale feriale tipo.

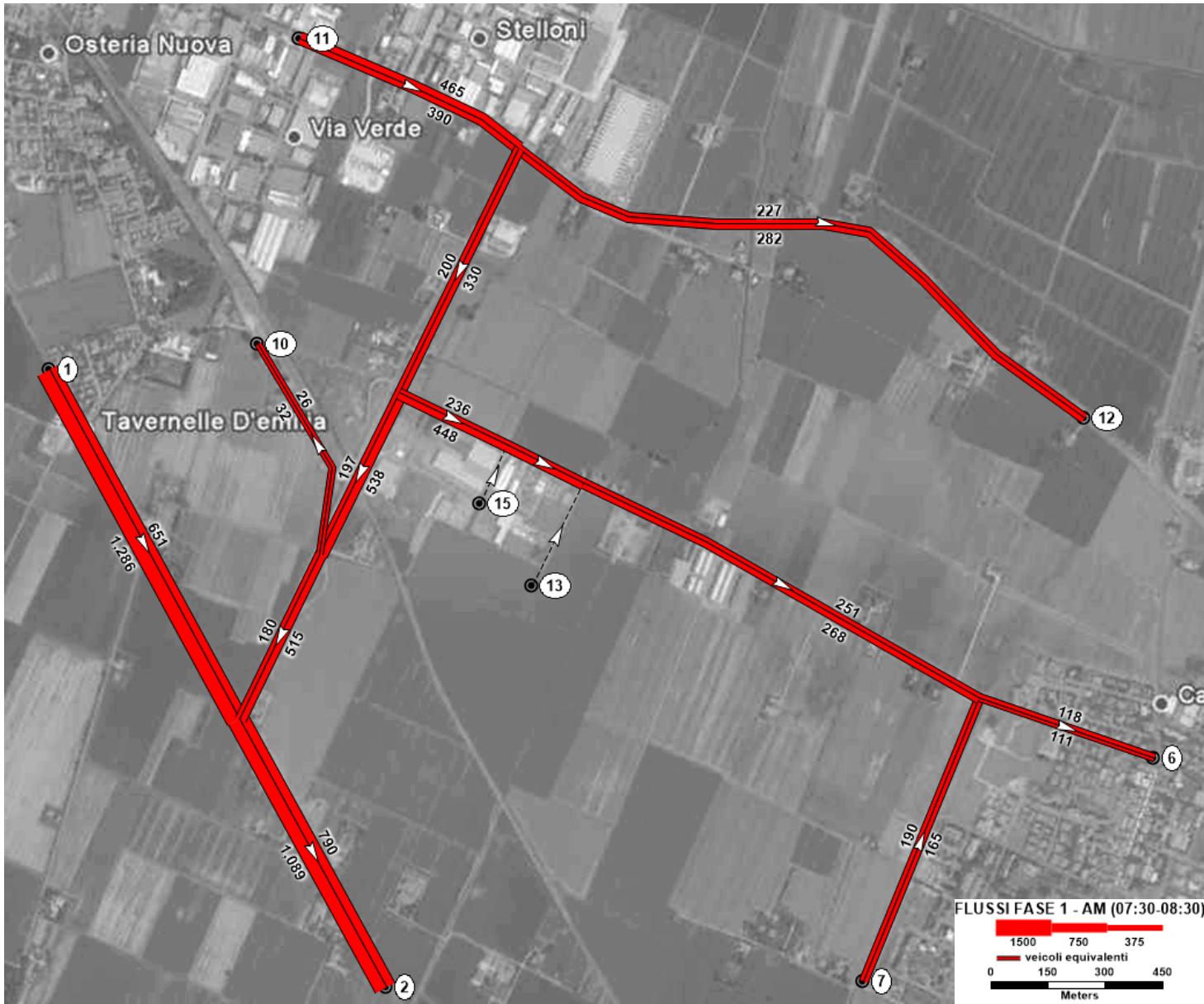


Figura 13- Flussogramma del traffico atteso a valle della Fase 1 nell'ora di punta AM (07:30-08:30) espresso in veicoli equivalenti

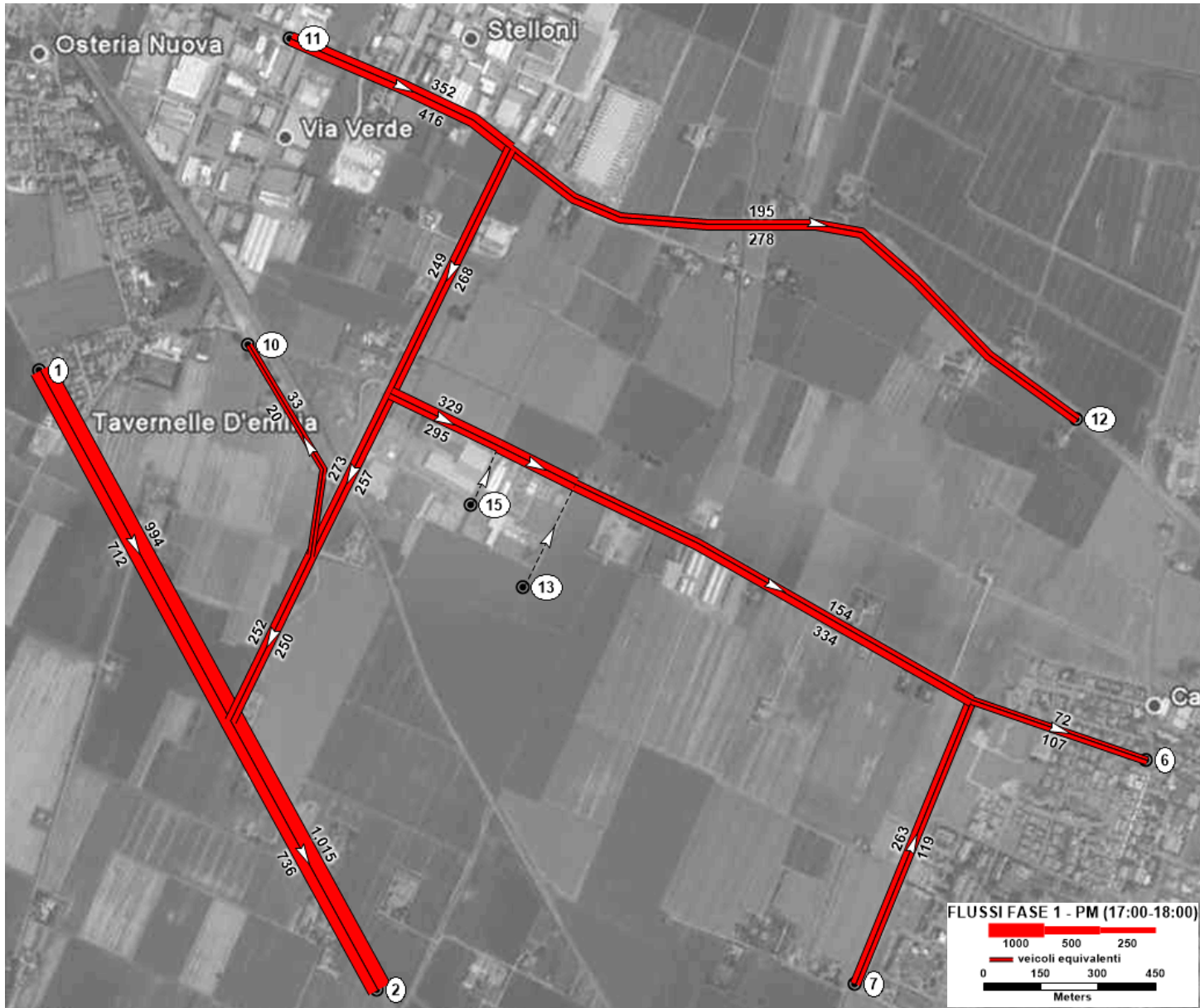


Figura 14- Flussogramma del traffico atteso a valle della Fase 1 nell'ora di punta PM (17:00-18:00) espresso in veicoli equivalenti

3.2.3 Stima dei flussi addizionali attratti/generati in Fase 2 dell'intervento

Come precedentemente accennato, l'intervento in Fase 2 si caratterizza principalmente per un ulteriore ampliamento delle strutture per assemblaggio, stoccaggio e logistica; in termini occupazionali, sulla base delle previsioni dell'azienda, si attendono i seguenti addetti complessivi:

- 346 operai;
- 229 impiegati d'ufficio;
- 50 esterni.

Rispetto alla Fase 1, la crescita complessiva di addetti è stimabile in 74 unità (tra operai, impiegati ed esterni).

Si noti come i maggiori flussi di addetti in ingresso/uscita siano attesi in corrispondenza dell'inizio (ore 08:00 circa) e della fine (ore 17:00 circa) del turno centrale (08:00-17:00), in cui si prevede siano impiegati 26 addetti aggiuntivi rispetto alla Fase 1. Analogamente a quanto illustrato in precedenza, sulla base della suddivisione in turni della forza lavoro ipotizzata per la Fase 2 (v. tabella in Figura 11) ed ipotizzando la medesima incidenza considerata in precedenza dell'assenteismo e dell'uso del mezzo privato (auto, moto) per gli spostamenti casa/lavoro da parte degli addetti, si possono ipotizzare i seguenti flussi veicolari (auto, moto) in entrata/uscita imputabili ai 26 addetti aggiuntivi del turno centrale:

- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30):
 - spostamenti attratti: ~ 21;
 - spostamenti generati: ~ 7¹⁷;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00):
 - spostamenti attratti: ~ 7¹⁸;
 - spostamenti generati: ~ 21.

Sulla base delle specifiche indicazioni fornite dalla manualistica di settore¹⁹, si possono inoltre stimare i seguenti spostamenti giornalieri aggiuntivi nel giorno feriale medio imputabili ai 74 addetti complessivi aggiuntivi:

- spostamenti attratti: ~ 79;
- spostamenti generati: ~ 79.

Anche a seguito della Fase 2, si prevede un'origine/destinazione degli spostamenti casa-lavoro degli addetti analoga a quella precedentemente descritta per la Fase 1 (v. linee di desiderio casa-lavoro illustrate in Figura 12).

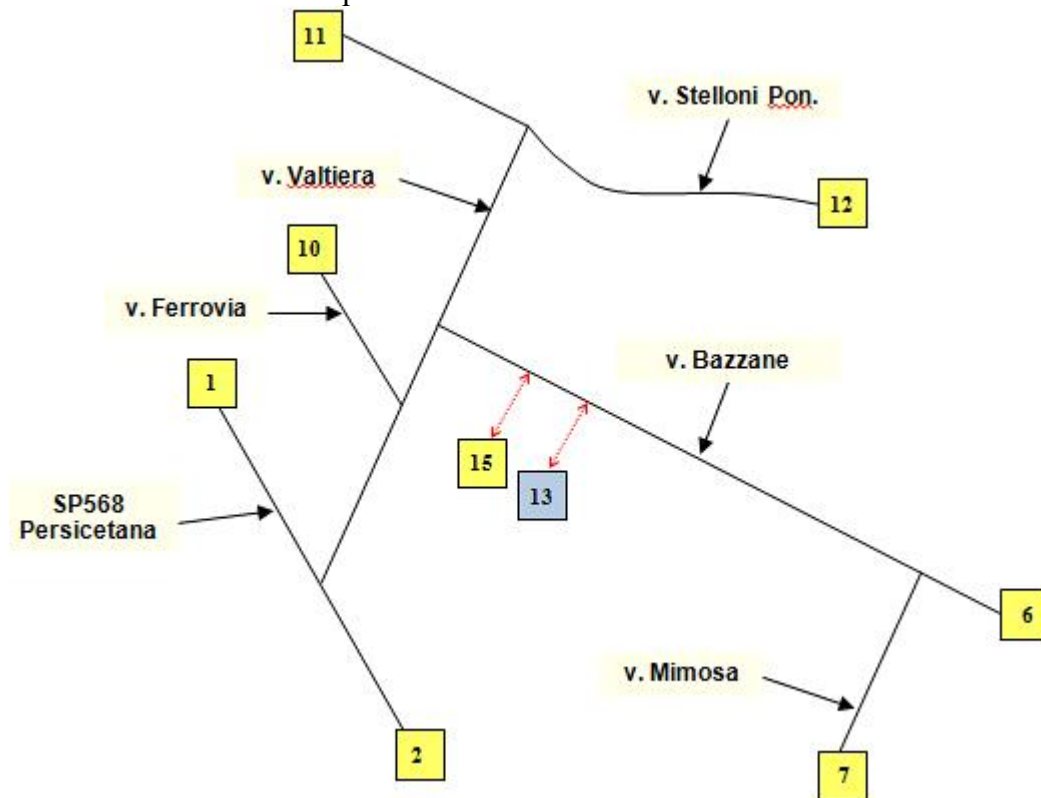
Relativamente ai flussi di veicoli pesanti (conferitori/prelevatori, mezzi di servizio), partendo dai dati attuali (circa 36 viaggi andata/ritorno dallo stabilimento; fonte: dati forniti da Bonfiglioli Spa) e in ordine al loro prevedibile incremento rapportato al potenziamento in Fase 2 previsto per lo stabilimento, si può ipotizzare un ammontare complessivo di circa 59 viaggi/giorno distribuiti in modo sostanzialmente uniforme nell'arco temporale giornaliero 08:00-18:00 (ovvero, in media, circa 6 viaggi/ora, senza apprezzabili variazioni in termini orari rispetto a quanto già stimato per la Fase 1).

¹⁷ A partire dalle indicazioni fornite dal *Trip Generation Manual* 9th Edition (v. Land Use 140 *Manufacturing*), nella fascia AM i flussi in uscita possono essere cautelativamente stimati in 1/3 di quelli in entrata

¹⁸ A partire dalle indicazioni fornite dal *Trip Generation Manual* 9th Edition (v. Land Use 140 *Manufacturing*), nella fascia PM i flussi in entrata possono essere cautelativamente stimati in 1/3 di quelli in uscita

¹⁹ Cfr. *Trip Generation Manual* (v. 9th Edition, 2012), Land Use 140 (*Manufacturing*), trattato nel Volume 2 alle pagg. 163-190

Nel seguito sono riportati in termini matriciali i flussi veicolari aggiuntivi (in veicoli leggeri e pesanti) specificamente indotti dal completamento della Fase 2 nell'intorno dell'area d'intervento, riferiti alle fasce orarie di punta AM e PM.



➤ **ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)**

VEICOLI LEGGERI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	2	--	2
2	--	--	--	--	--	--	--	9	--	9
6	--	--	--	--	--	--	--	3	--	3
7	--	--	--	--	--	--	--	4	--	4
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	3	--	3
12	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1
13	1	3	1	1	--	1	--	--	--	7
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	1	3	1	1	0	1	0	21	0	28

VEICOLI PESANTI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

➤ **ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)**

VEICOLI LEGGERI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1
2	--	--	--	--	--	--	--	3	--	3
6	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1
7	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1
12	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1
13	2	9	3	4	--	3	1	--	--	21
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	2	9	3	4	0	3	1	7	0	28

VEICOLI PESANTI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

I flussogrammi attesi a valle della realizzazione della Fase 2 dell'intervento sono sostanzialmente analoghi a quelli già illustrati nelle precedenti Figure 13 e 14; i flussi addizionali attesi sui principali archi presenti all'intorno sono riassunti nella tabella seguente.

		THP AM (07:30-08:30)			THP PM (17:00-18:00)			TGM		
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
1A	SP568 (direz. Nord)	9	0	9	3	0	3	64	6	70
	SP568 (direz. Sud)	3	0	3	9	0	9			
1B	SP568 (direz. Nord)	1	0	1	2	0	2	12	2	14
	SP568 (direz. Sud)	2	0	2	1	0	1			
2A	VIA VALTIERA (direz. Nord)	10	0	10	3	0	3	76	8	84
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	3	0	3	10	0	10			
2B	VIA VALTIERA (direz. Nord)	10	0	10	3	0	3	76	8	84
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	3	0	3	10	0	10			
2C	VIA VALTIERA (direz. Nord)	1	0	1	4	0	4	30	2	32
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	4	0	4	1	0	1			
3	VIA FERROVIA (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VIA FERROVIA (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0			
4A	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	5	0	5	14	0	14	106	10	116
	VIA BAZZANE (direz. Est)	14	0	14	5	0	5			
4B	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	7	0	7	2	0	2	52	0	52
	VIA BAZZANE (direz. Est)	2	0	2	7	0	7			
4C	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	3	0	3	1	0	1	20	0	20
	VIA BAZZANE (direz. Est)	1	0	1	3	0	3			
5	VIA MIMOSA (direz. Nord)	4	0	4	1	0	1	32	0	32
	VIA MIMOSA (direz. Sud)	1	0	1	4	0	4			
6A	VIA STELLONI PONENTE (direz. Ovest)	1	0	1	3	0	3	22	0	22
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Est)	3	0	3	1	0	1			
6B	VIA STELLONI PONENTE (direz. Ovest)	1	0	1	1	0	1	8	2	10
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Est)	1	0	1	1	0	1			
6C	VIA STELLONI PONENTE (direz. Nord)	1	0	1	1	0	1	8	2	10
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Sud)	1	0	1	1	0	1			
7	VIA ROMA (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VIA ROMA (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0			
8	RAMPA RACCORDO SP18 (direz. Ovest)	1	0	1	1	0	1	8	2	10
	RAMPA RACCORDO SP18 (direz. Est)	1	0	1	1	0	1			

3.2.4 Stima dei flussi addizionali attratti/generati in Fase 3 dell'intervento

Come precedentemente accennato, l'intervento in Fase 3 si caratterizza principalmente per un trasferimento in loco dell'headquarter aziendale; in termini occupazionali, sulla base delle previsioni dell'azienda, si attendono i seguenti addetti complessivi:

- 346 operai;
- 349 impiegati d'ufficio;
- 50 esterni.

Rispetto alla Fase 2, la crescita complessiva di addetti è stimabile in 120 unità (tra operai, impiegati ed esterni).

Si noti come i maggiori flussi di addetti in ingresso/uscita siano attesi in corrispondenza dell'inizio (ore 08:00 circa) e della fine (ore 17:00 circa) del turno centrale (08:00-17:00), in cui si prevede siano impiegati 118 addetti aggiuntivi rispetto alla Fase 2. Analogamente a quanto già illustrato, sulla base della suddivisione in turni della forza lavoro ipotizzata per la Fase 3 (v. tabella in Figura 11), dei già citati dati aziendali sull'assenteismo e confermando la medesima incidenza considerata in precedenza relativamente all'uso del mezzo privato (auto, moto) per gli spostamenti casa/lavoro da parte degli addetti, si possono ipotizzare i seguenti flussi veicolari (auto, moto) in entrata/uscita imputabili ai 118 addetti aggiuntivi del turno centrale:

- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30):
 - spostamenti attratti: ~ 96;
 - spostamenti generati: ~ 32²⁰;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00):
 - spostamenti attratti: ~ 32²¹;
 - spostamenti generati: ~ 96.

Sulla base delle specifiche indicazioni fornite dalla manualistica di settore²², si possono inoltre stimare i seguenti spostamenti giornalieri aggiuntivi nel giorno feriale medio imputabili ai 120 addetti complessivi aggiuntivi:

- spostamenti attratti: ~ 128;
- spostamenti generati: ~ 128.

Anche in questo caso, l'origine/destinazione degli spostamenti casa-lavoro è stata ricavata sulla base della banca dati aziendale in ordine al comune di residenza degli addetti previsti (v. linee di desiderio casa-lavoro illustrate in Figura 15). Si evidenzia come:

- circa il 57% risiede in comuni della provincia di Bologna situati a sud di Calderara o in comuni della provincia di Modena, raggiungibili prioritariamente attraverso la SP 568 Persicetana direzione sud²³ (tra cui: Bologna ~22%, Vignola ~5,5%, Casalecchio ~3%, Valsamoggia ~2,5%, Zola Predosa ~2%, Anzola ~1,5%, San Lazzaro di Savena ~1,5%);
- circa il 15% risiede in diretta prossimità dello stabilimento (tra cui: Calderara di Reno ~11,5%, Sala Bolognese ~3,5%);
- circa il 14% risiede in comuni della Provincia di Bologna o di Ferrara raggiungibili direttamente attraverso la SP 18 o attraverso la SP 18 con successiva immissione sulla SP3 Trasversale di Pianura (tra questi comuni si segnalano: Cento ~4%, S. Pietro in Casale ~2%, Argelato ~2%);

²⁰ A partire dalle indicazioni fornite dal *Trip Generation Manual* 9th Edition (v. Land Use 140 *Manufacturing*), nella fascia AM i flussi in uscita possono essere cautelativamente stimati in 1/3 di quelli in entrata

²¹ A partire dalle indicazioni fornite dal *Trip Generation Manual* 9th Edition (v. Land Use 140 *Manufacturing*), nella fascia PM i flussi in entrata possono essere cautelativamente stimati in 1/3 di quelli in uscita

²² Cfr. *Trip Generation Manual* (v. 9th Edition, 2012), Land Use 140 (*Manufacturing*), trattato nel Volume 2 alle pagg. 163-190

²³ Per le destinazioni Modena e Provincia: raggiunta Bologna attraverso la SP 568 Persicetana, successiva immissione sulla SS 9 Emilia o sulla SP Bazzanese

- circa il 6,5% risiede in comuni della provincia di Bologna situati a nord di Calderara, raggiungibili prioritariamente attraverso la SP 568 Persicetana direzione nord (tra questi comuni si segnalano: S. Giovanni in Persiceto ~4%, Crevalcore ~1%, S. Agata Bolognese ~1%);
- la restante parte degli addetti risiede in comuni di altre provincie raggiungibili attraverso il sistema autostradale facendo capo al nodo di Bologna.

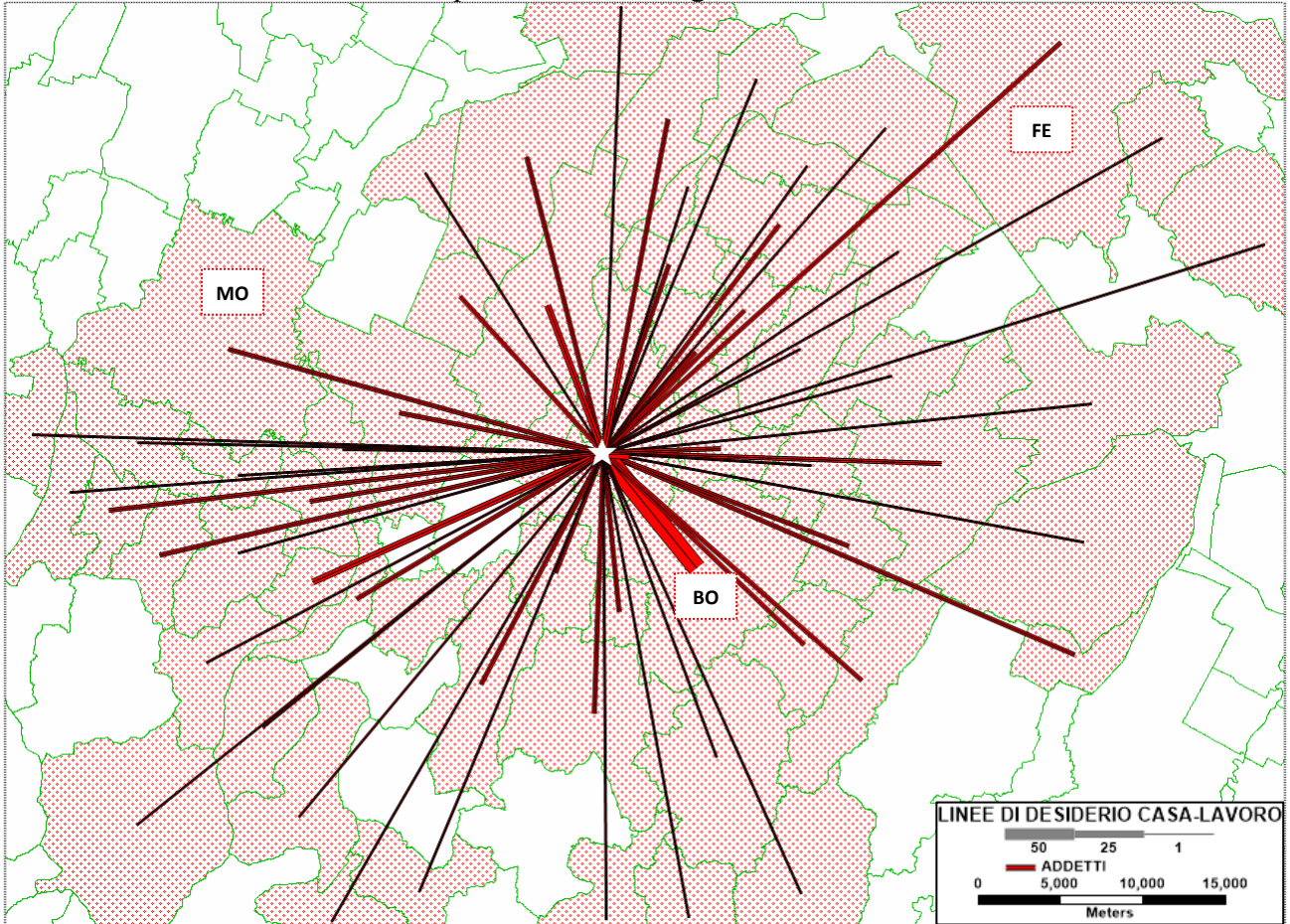
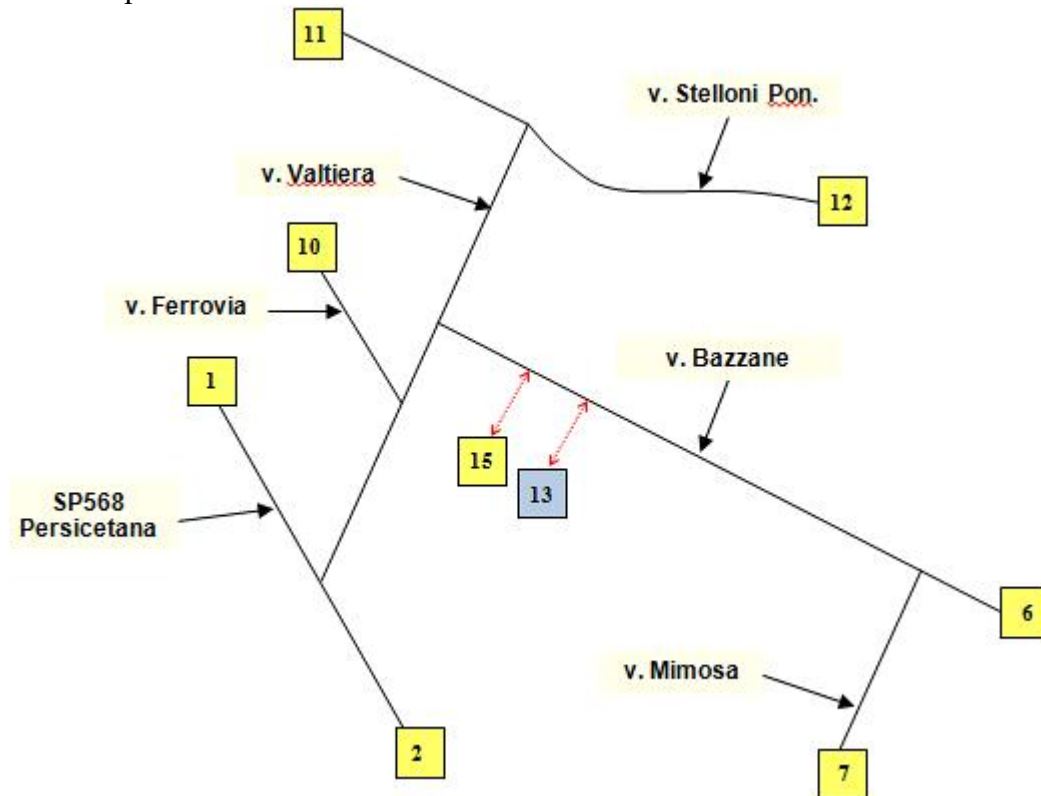


Figura 15- Linee di desiderio degli spostamenti casa lavoro degli addetti allo stabilimento a seguito degli interventi di Fase 3

Relativamente ai flussi di veicoli pesanti (conferitori/prelevatori, mezzi di servizio), partendo dai dati attuali (circa 36 viaggi andata/ritorno dallo stabilimento; fonte: dati forniti da Bonfiglioli Spa) e in ordine al loro prevedibile incremento rapportato al potenziamento in Fase 3 previsto per lo stabilimento, si può stimare un ammontare complessivo di circa 66 viaggi/giorno distribuiti in modo sostanzialmente uniforme nell'arco temporale giornaliero 08:00-18:00 (ovvero, in media, circa 7 viaggi/ora, con un ulteriore incremento di circa 1 viaggio/ora rispetto alla sola Fase 1+Fase 2). Si ipotizza per tali flussi una distribuzione per origine/destinazione simile a quella attuale.

Nel seguito sono riportati in termini matriciali i flussi veicolari aggiuntivi (in veicoli leggeri e pesanti) indotti dal completamento della Fase 3 nell'intorno dell'area d'intervento, riferiti alle fasce orarie di punta AM e PM.



➤ **ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)**

VEICOLI LEGGERI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	7	--	7
2	--	--	--	--	--	--	--	39	--	39
6	--	--	--	--	--	--	--	12	--	12
7	--	--	--	--	--	--	--	20	--	20
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	13	--	13
12	--	--	--	--	--	--	--	5	--	5
13	2	13	4	7	--	4	2	--	--	32
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	2	13	4	7	0	4	2	96	0	128

VEICOLI PESANTI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
2	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	1	--	--	--	--	--	--	--	1
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2

➤ **ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)**

VEICOLI LEGGERI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	2	--	2
2	--	--	--	--	--	--	--	13	--	13
6	--	--	--	--	--	--	--	4	--	4
7	--	--	--	--	--	--	--	7	--	7
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	4	--	4
12	--	--	--	--	--	--	--	2	--	2
13	7	39	12	20	--	13	5	--	--	96
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	7	39	12	20	0	13	5	32	0	128

VEICOLI PESANTI

	1	2	6	7	10	11	12	13	15	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
2	--	--	--	--	--	--	--	1	--	1
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	1	--	--	--	--	--	--	--	1
15	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2

I flussi aggiuntivi sui principali archi presenti all'intorno attesi a valle della realizzazione della Fase 3 dell'intervento, sono riassunti nella tabella seguente.

		THP AM (07:30-08:30)			THP PM (17:00-18:00)			TGM		
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
1A	SP568 (direz. Nord)	39	1	40	13	1	14	104	8	112
	SP568 (direz. Sud)	13	1	14	39	1	40			
1B	SP568 (direz. Nord)	2	0	2	7	0	7	19	3	22
	SP568 (direz. Sud)	7	0	7	2	0	2			
2A	VIA VALTIERA (direz. Nord)	46	1	47	15	1	16	123	11	134
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	15	1	16	46	1	47			
2B	VIA VALTIERA (direz. Nord)	46	1	47	15	1	16	123	11	134
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	15	1	16	46	1	47			
2C	VIA VALTIERA (direz. Nord)	6	0	6	18	0	18	48	3	51
	VIA VALTIERA (direz. Sud)	18	0	18	6	0	6			
3	VIA FERROVIA (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VIA FERROVIA (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0			
4A	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	21	1	22	64	1	65	172	14	186
	VIA BAZZANE (direz. Est)	64	1	65	21	1	22			
4B	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	32	0	32	11	0	11	84	0	84
	VIA BAZZANE (direz. Est)	11	0	11	32	0	32			
4C	VIA BAZZANE (direz. Ovest)	12	0	12	4	0	4	32	0	32
	VIA BAZZANE (direz. Est)	4	0	4	12	0	12			
5	VIA MIMOSA (direz. Nord)	20	0	20	7	0	7	52	0	52
	VIA MIMOSA (direz. Sud)	7	0	7	20	0	20			
6A	VIA STELLONI PONENTE (direz. Ovest)	4	0	4	13	0	13	36	0	36
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Est)	13	0	13	4	0	4			
6B	VIA STELLONI PONENTE (direz. Ovest)	5	0	5	2	0	2	13	3	16
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Est)	2	0	2	5	0	5			
6C	VIA STELLONI PONENTE (direz. Nord)	5	0	5	2	0	2	13	3	16
	VIA STELLONI PONENTE (direz. Sud)	2	0	2	5	0	5			
7	VIA ROMA (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VIA ROMA (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0			
8	RAMPA RACCORDO SP18 (direz. Ovest)	5	0	5	2	0	2	13	3	16
	RAMPA RACCORDO SP18 (direz. Est)	2	0	2	5	0	5			

Nelle successive Figure 16 e 17 sono riportati i flussogrammi (espressi in termini di veicoli equivalenti, adottando un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2 per i veicoli pesanti) rispettivamente all'ora di punta AM (07:30-08:30) e PM (17:00-18:00) del giorno infrasettimanale feriale tipo.

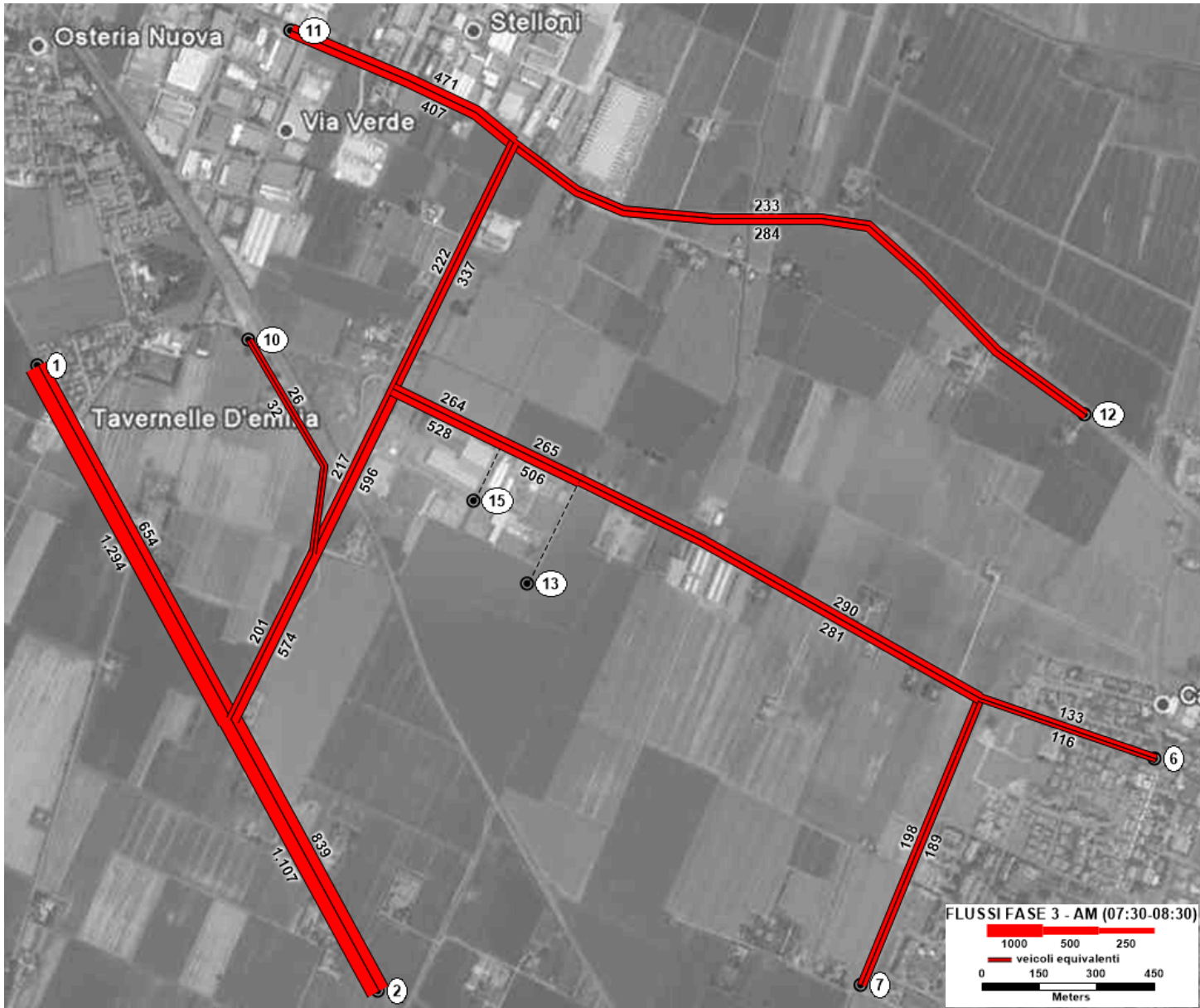


Figura 16- Flussogramma del traffico atteso a valle della Fase 3 nell'ora di punta AM (07:30-08:30) espresso in veicoli equivalenti

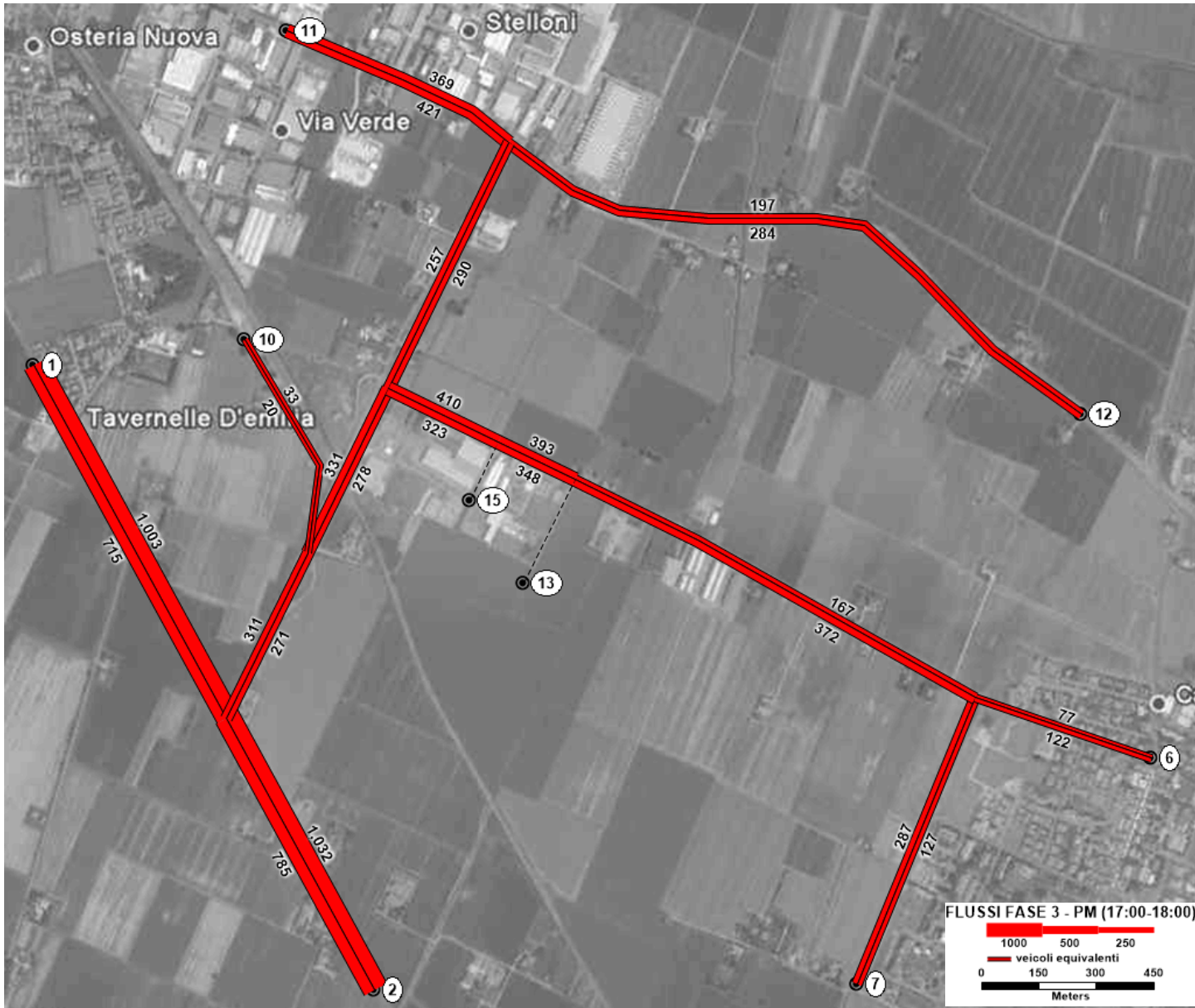


Figura 17- Flussogramma del traffico atteso a valle della Fase 3 nell'ora di punta PM (17:00-18:00) espresso in veicoli equivalenti

3.3 Considerazioni sul dimensionamento del parcheggio interno previsto dal progetto

La proposta progettuale di riassetto/espansione dello stabilimento industriale Bonfiglioli Riduttori Spa di via Bazzane prevede un'area interna destinabile a parcheggio dimensionata su circa 500 posti auto.

Tale dimensionamento deriva dalle seguenti assunzioni:

- 1) il periodo di massima compresenza di addetti in azienda, in ordine ai turni produttivi, risulta essere tra le 8:00 e le 13:00 (in cui si sovrappongono gli addetti del Turno 1 06:00-13:00 e quelli Turno Centrale 08:00-17:00). Sulla base dei dati forniti dall'azienda (v. tabella in Figura 11), in questa fascia oraria si ricava una presenza contemporanea teorica di circa 570 addetti sui 745 totali previsti in Fase 3. Aumentando tale ammontare cautelativamente del 10% (per tenere conto prudenzialmente di eventuali flussi straordinari o particolari riassegnazioni dei turni), si arriva a circa 630 addetti teoricamente presenti contemporaneamente tra le 8:00 e le 13:00
- 2) al totale teorico (630 addetti contemporaneamente presenti) di cui al punto precedente, è opportuno operare una riduzione che tenga conto del tasso medio di assenteismo aziendale (fonte banca dati aziendale: 6.3% circa per operai, 0.8% circa per uffici, 2,6% circa per esterni) che, ponderato per le tre categorie di addetti presenti a intervento completato (Fase 1 + Fase 2 + Fase 3), risulta in media pari al 3,5% circa. Ciò porta ad una presenza contemporanea tra le 8:00 e le 13:00 di circa 605 addetti
- 3) al totale di cui al punto precedente (605 addetti contemporaneamente presenti), è opportuno operare una ulteriore riduzione che tenga conto della quota di utilizzo dell'auto in modalità car-pooling tra gli addetti (la letteratura di settore indica per gli insediamenti industriali un coefficiente medio cautelativo di riempimento di ciascuna autovettura pari a 1,2 persone²⁴) e dell'impiego del TPL (ad oggi marginalmente usato dal personale in azienda). Si può pertanto adottare un coefficiente complessivo di riduzione variabile tra il 15% e il 20%, che porta ad una esigenza di posti auto compresi tra i 485 e i 515 circa.

Relativamente allo step realizzativo intermedio di completamento delle Fasi 1 e 2, si attendono in stabilimento 625 addetti complessivi, con una ipotesi di contemporaneità (Turno 1 + Turno Centrale) di circa 450 addetti. Utilizzando i medesimi criteri di calcolo sopra esposti (assenteismo medio 3,5%, incidenza TPL/car-pooling del 15-20%) si ricava un'esigenza di circa 370-400 posti auto.

Si può osservare che l'esigenza di parcheggio stimata (ed il conseguente dimensionamento dell'area destinabile a parcheggio stesso) appare condotta in termini prudenziali, in quanto:

- si prefigura nel futuro la possibile attuazione di opportune politiche aziendali volte all'incentivazione di modalità di spostamento a basso impatto, tra cui:
 - incentivazione dell'utilizzo del TPL tra gli addetti. In particolare si evidenzia la valenza dell'istituzione di apposita navetta aziendale basso emissiva (v. mezzo a metano, ibrido o "full-electric") tra la stazione SFM di Osteria Nuova e lo stabilimento, al fine di favorire l'utilizzo del treno da parte degli addetti;
 - informazione e incentivazione degli addetti in merito alla pratica del car-pooling, anche attraverso l'adesione ad appositi portali web di gestione ad esso dedicati;
- in caso di necessità straordinarie e/o non prevedibili di un numero di posti auto eccedenti quelli previsti all'interno del perimetro aziendale, un ulteriore "polmone" è costituito dalla possibilità di parcheggio in linea (già ad oggi effettivamente utilizzata) lungo il corsello di accesso allo stabilimento che si innesta su via Bazzane; ciò garantisce la disponibilità di circa 30 posti auto aggiuntivi.

²⁴ Cfr. *Trip Generation Manual* (v. 9th Edition, 2012), Land Use 140 (*Manufacturing*, Volume 2, pagg. 163-190)

Si noti infine che le specifiche politiche aziendali sopra menzionate (v. ALLEGATO D - *Nota sulle possibili misure di incentivazione delle modalità di spostamento a basso impatto connesse all'intervento di riassetto/espansione dello stabilimento industriale di via Bazzane*), unitamente all'attuazione di misure di ottimizzazione della rete dei trasporti all'intorno dello stabilimento (vedi: completamento della dorsale ciclabile prevista dal vigente PSC tra l'agglomerato di Calderara, la zona dello stabilimento, l'agglomerato di Tavernelle e la fermata SFM di Osteria Nuova; miglioramento delle caratteristiche di accessibilità/fruibilità delle fermate TPL su gomma presenti su via Bazzane in prossimità dello stabilimento) potrebbero determinare l'innalzamento della percentuale di incidenza di TPL/car-pooling sino a soglie dell'ordine del 25%, con un teorico fabbisogno di posti auto per gli addetti ancora più contenuto, stimabile in circa 455 stalli a progetto completato (Fase 1 + Fase 2+ Fase 3) e in circa 350 stalli a completamento dello step intermedio sopra considerato (Fase 1 + Fase 2).

4 Verifica della capacità di assorbimento della rete nell'intorno dell'area di intervento

4.1 Considerazioni introduttive

È opportuno osservare come la rete stradale oggetto di verifica sia destinata nel medio termine a essere potenziata nell'ambito del progetto di completamento della Intermedia di Pianura, asse stradale che si sviluppa dalla SP 568 Persicetana alla lungo Savena, con previsione di un nuovo ponte sul fiume Reno e di un nuovo svincolo sulla A13. La realizzazione di questa nuova viabilità (inserita anche nel vigente PTCP e che è stata oggetto di apposito Studio di Fattibilità tecnico-finanziaria elaborato dalla Provincia di Bologna nel 2008) interesserà la porzione di rete ricadente nell'ambito di analisi del presente studio relativamente al tratto compreso tra l'innesto via Valtiera-SP 568 Persicetana e la confluenza di via Stelloni Ponente sulla SP 18, comportando 3 importanti migliorie rispetto alla situazione attuale della rete (v. successiva Figura 23, recante uno stralcio planimetrico tratto dalla Tavola PR 2.1 "Planimetria 1/4" dello Studio di Fattibilità sopra citato):

- potenziamento/rifunzionalizzazione dell'innesto di via Valtiera sulla SP 568 Persicetana;
- riassetto dell'intersezione tra via Valtiera e via Bazzane;
- potenziamento/rifunzionalizzazione dell'innesto di via Valtiera sulla via Stelloni Ponente (con previsione di una nuova rotatoria).

La realizzazione della Intermedia di Pianura è parte integrante del recente "Accordo per il potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale nodo di Bologna", siglato il 15 Aprile 2016 tra Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Regione Emilia-Romagna, Città Metropolitana di Bologna, Comune di Bologna e Società Autostrade per l'Italia Spa; il progetto definitivo dell'infrastruttura è in corso di definizione/elaborazione (in base al cronoprogramma allegato all'accordo citato, il completamento progettuale è previsto entro la fine 2016, la conclusione del successivo iter approvativo è attesa entro il primo semestre 2017, mentre l'ultimazione delle opere è calendarizzata entro il primo semestre 2021).

Il livello di performance della rete stradale nell'intorno dell'area di intervento è stato esaminato raffrontando lo scenario attuale e quello di progetto; quest'ultimo è stato valutato sia nell'ipotesi di mantenimento della rete stradale invariata (ossia in una eventuale/ipotetica fase transitoria precedente alla prevista ultimazione della Intermedia di Pianura) sia nell'ipotesi di miglioria/ottimizzazione della medesima conseguente al completamento dell'Intermedia di Pianura (e, in particolare, dei sopra descritti interventi riguardanti l'ambito di studio considerato). L'analisi prestazionale della rete per i diversi scenari è stata sviluppata mediante microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler 4.0 della Caliper, descritta sinteticamente nel seguito in un apposito allegato al presente studio), considerando i seguenti indicatori:

A. parametri generali di simulazione e, precisamente:

- percorrenza chilometrica totale della rete simulata (veic x km)
- tempo totale di percorrenza della rete simulata (veic x ora)
- velocità media sulla rete simulata (km/h)
- ritardo medio sulla rete simulata (sec/km)

B. ritardo medio presso i seguenti nodi:

- SP 568 Persicetana/via Valtiera;
- via Valtiera/via della Ferrovia;
- via Valtiera/via Bazzane;
- via Valtiera/via Stelloni Ponente;
- via Puccini/via Bazzane;
- corsello d'accesso stabilimento Bonfiglioli/via Bazzane;
- via Bazzane/via della Mimosa.

Mediante tale parametro è stato possibile valutare il livello di servizio (LOS) dei nodi considerati, secondo le indicazioni del manuale HCM 2010, che risultano così schematizzabili:

- per le intersezioni non semaforizzate:

<i>LOS</i>	<i>RITARDO MEDIO (sec)</i>
A	≤ 10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	> 50

- per le intersezioni semaforizzate:

<i>LOS</i>	<i>RITARDO MEDIO (sec)</i>
A	≤ 10
B	10-20
C	20-35
D	35-55
E	55-80
F	> 80

- C. lunghezza media e massima delle eventuali code presso i diversi approcci ai nodi citati, valutate in termini di n° medio di veicoli accodati.

Relativamente alle microsimulazioni eseguite, si evidenzia quanto segue:

- l'analisi è stata effettuata con riferimento sia all'ora di punta AM (07:30-08:30) sia a quella PM (17:00-18:00) che, sulla base delle analisi della domanda attuale e futura (con realizzazione dell'intervento in esame) precedentemente esposte, risultano presentare i flussi orari maggiori;
- per rendere l'analisi aderente a condizioni di traffico più realistiche, ciascuna simulazione è stata preceduta da una fase di precaricamento della rete ("preload"), in modo da partire con il caricamento dei flussi dell'ora di punta su una rete in cui fosse già presente una adeguata quota di traffico iniziale;
- ai fini di addivenire a risultanze il meno possibile affette dalla componente casuale e distintiva di ciascuna singola computazione connessa a ogni simulazione rispetto alle altre, lo scenario di progetto è stato simulato in "batch mode", mediando tra 10 simulazioni successive dello stesso (a parità di condizioni di input).

4.2 Scenario attuale

4.2.1 Osservazioni preliminari sul livello prestazionale della rete all'intorno dell'area di intervento in base alle analisi/rilevazioni condotte in sito

Sotto il profilo dell'intensità del traffico, la rete stradale all'intorno dell'area di intervento presenta le seguenti caratteristiche:

- elevati livelli di traffico sulla SP 568 Persicetana, sia in termini medi giornalieri (dell'ordine dei 9000 veicoli/giorno totali per ciascuna direzione di marcia) sia orari di punta (picchi

orari nella direzione di massimo carico dell'ordine dei 1000-1250 veicoli/ora); l'incidenza dei veicoli pesanti sul totale risulta in media dell'ordine del 5%;

- flussi medi giornalieri su via Valtiera dell'ordine dei 5000 veicoli/giorno come somma delle due direzioni di marcia, con picchi orari di circa 450 veicoli/ora nella direzione di massimo carico; l'incidenza dei veicoli pesanti sul totale risulta in media dell'ordine del 6,5%;
- flussi medi giornalieri sul tratto più trafficato di via Bazzane (sezione tra via Valtiera e via della Mimosa) dell'ordine dei 5000 veicoli/giorno come somma delle due direzioni di marcia, con picchi orari di circa 300-350 veicoli/ora nella direzione di massimo carico; l'incidenza dei veicoli pesanti sul totale risulta in media dell'ordine del 2,5%;
- flussi medi giornalieri sul tratto più trafficato di via Stelloni Ponente (sezione ad est dell'intersezione con via Valtiera) dell'ordine degli 8200 veicoli/giorno come somma delle due direzioni di marcia, con picchi orari di circa 450 veicoli/ora nella direzione di massimo carico; l'incidenza dei veicoli pesanti sul totale risulta in media dell'ordine del 6%;
- flussi di traffico relativamente ridotti su via della Mimosa, sia in termini giornalieri (dell'ordine degli 3500 veicoli/giorno come somma delle due direzioni di marcia) sia in termini orari di punta (dell'ordine dei 200 veicoli/ora nella direzione di massimo carico);
- modesti flussi di traffico su via della Ferrovia, ben inferiori in termini giornalieri ai 1000 veicoli/giorno come somma delle due direzioni di marcia e ai 100 veicoli/ora nella direzione di massimo carico.

Il livello prestazionale dei principali nodi presenti, risulta così sintetizzabile in termini qualitativi:

- SP 568 Persicetana/via Valtiera: significativi ritardi nelle mutue manovre di svolta in sinistra tra via Persicetana e via Valtiera, con conseguenti rilevanti fenomeni di accodamento accresciuti dall'assenza su entrambe le strade di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra;
- via Valtiera/via della Ferrovia: modesti ritardi per le varie manovre di svolta presso i diversi approcci al nodo, con conseguenti fenomeni residuali di code;
- via Valtiera/via Bazzane: ritardi di entità non rilevante per le varie manovre di svolta presso i diversi approcci al nodo, con conseguenti fenomeni residuali di code ingenerati in particolare dall'assenza su entrambe le strade di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra. Si evidenzia una percorrenza a velocità eccessiva del nodo (specie per le svolte in destra su via Bazzane da via Valtiera), con conseguenti potenziali rischi d'incidentalità altri con veicoli in manovra a valle del nodo stesso (v. accessi ad attività poste su via Bazzane subito a est dell'intersezione);
- via Valtiera/via Stelloni Ponente: ritardi di entità non rilevante per le varie manovre di svolta presso i diversi approcci al nodo, con conseguenti fenomeni residuali di code ingenerati in particolare dall'assenza su entrambe le strade di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra;
- via Puccini/via Bazzane: si riscontra un livello prestazionale accettabile presso i diversi approcci al nodo, tanto in termini di ritardi che di accodamenti;
- corsello d'accesso Bonfiglioli/via Bazzane: si riscontra un livello prestazionale accettabile presso i diversi approcci al nodo, tanto in termini di ritardi che di accodamenti;
- via Bazzane/via della Mimosa: si riscontra un livello prestazionale accettabile presso i diversi approcci al nodo, tanto in termini di ritardi che di accodamenti.



Figura 18- Ricostruzione con microsimulatore della rete stradale interessata (scenario attuale)

4.2.2 Ricostruzione con microsimulazione del livello di servizio della rete nello scenario attuale

La rete viaria nello scenario attuale (v. grafo in Figura 18, i cui i nodi/centroidi sono numerati in nero e gli archi in magenta) è stata sottoposta a microsimulazione dinamica, applicando i flussi veicolari precedentemente illustrati nel paragrafo 3.1 (*Analisi dei flussi di traffico attuali*).

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate.

➤ ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

• parametri generali

- *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*
Tale indicatore risulta pari a 4452,8 veic x km.
- *tempo totale di percorrenza sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 116,0 veic x h.
- *velocità media sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 39,5 km/h.
- *ritardo medio sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 60,0 sec/km.

• ritardo medio di controllo presso i nodi considerati

I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	1	L	133,1	F	69,9	F
	1	T	111,8	F		
	3	TR	4,0	A		
	7	L	142,5	F		
	7	R	59,7	F		
B	25	TR	4,2	A	3,6	A
	23	L	5,2	A		
	23	T	1,4	A		
	24	LR	3,9	A		
C	2	LT	12,6	B	8,8	A
	5	TR	5,9	A		
	15	L	13,5	B		
	15	R	5,4	A		
D	2	L	23,9	C	9,5	A
	2	R	21,3	C		
	8	TR	0,5	A		
	9	LT	6,5	A		
E	14	LR	12,1	B	1,9	A
	15	TR	1,6	A		
	19	LT	1,9	A		
F	11	LT	1,8	A	3,2	A
	12	LR	8,4	A		
	13	TR	3,5	A		
G	4	LT	1,5	A	3,3	A
	10	L	4,7	A		
	10	R	4,3	A		
	11	TR	3,2	A		

• ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (media e massima) presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	N° CODE/ORO	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	1	L	77	9	45
	1	T	--	--	--
	3	TR	2	1	2
	7	L	61	3	19
	7	R	24	2	9
B	25	TR	--	--	--
	23	L	3	1	1
	23	T	--	--	--
	24	LR	--	--	--
C	2	LT	18	2	3
	5	TR	--	--	--
	15	L	30	1	2
	15	R	10	1	2
D	2	L	52	2	5
	2	R	7	1	1
	8	TR	2	1	1
	9	LT	--	--	--
E	14	LR	2	1	1
	15	TR	--	--	--
	19	LT	1	2	2
F	11	LT	--	--	--
	12	LR	4	1	1
	13	TR	2	1	1
G	4	LT	1	1	1
	10	L	17	1	1
	10	R	2	1	1
	11	TR	--	--	--

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta AM (v. fermo immagine in Figura 19), si ha una conferma analitica del livello di performance della rete riscontrato in sito in sede di rilevazione di traffico. In particolare emerge una forte congestione dell'asse viario primario SP 568 Persicetana specie in direzione Bologna e del tratto di Valtiera (direzione sud) in approccio sulla SP 568 Persicetana; tutti gli altri assi stradali considerati (restanti tratti di via Valtiera, via della Ferrovia, via Bazzane, via Stelloni Ponente, via Mimosa) presentano un livello di servizio soddisfacente o comunque accettabile.

Relativamente ai nodi esaminati, si riscontra un livello di forte congestione presso l'intersezione SP 568 Persicetana/via Valtiera, con un basso livello di servizio (su via Persicetana in direzione Bologna e su via Valtiera in innesto sulla Persicetana) e rilevanti fenomeni di accodamento (aggravati, su entrambi gli assi, dall'assenza di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra); presso i restanti nodi considerati, invece, si registrano ritardi di entità non rilevante per le varie manovre di svolta, con conseguenti fenomeni di accodamento residuali o fisiologici, ingenerati anche in questo caso dall'assenza di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra (v. in particolare intersezioni via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente).



Figura 19- Scenario attuale: fermo immagine della microsimulazione relativa all'ora di punta AM

➤ ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

• **parametri generali**

- *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*
Tale indicatore risulta pari a 4161,8 veic x km.
- *tempo totale di percorrenza sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a ~ 79,0 veic x h.
- *velocità media sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 52,8 km/h.
- *ritardo medio sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 15,8 sec/km.

• **ritardo medio di controllo presso i nodi considerati**

I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	1	L	55,9	F	28,6	D
	1	T	21,0	C		
	3	TR	5,1	A		
	7	L	278,0	F		
	7	R	180,7	F		
B	25	TR	4,1	A	3,2	A
	23	L	4,3	A		
	23	T	1,6	A		
	24	LR	3,6	A		
C	2	LT	8,2	A	7,8	A
	5	TR	5,0	A		
	15	L	11,5	B		
	15	R	5,1	A		
D	2	L	18,7	C	6,6	A
	2	R	16,8	C		
	8	TR	0,6	A		
	9	LT	6,8	A		
E	14	LR	8,3	A	2,4	A
	15	TR	1,7	A		
	19	LT	1,5	A		
F	11	LT	1,2	A	3,8	A
	12	LR	8,9	A		
	13	TR	3,0	A		
G	4	LT	1,7	A	3,4	A
	10	L	4,2	A		
	10	R	3,4	A		
	11	TR	3,4	A		

- ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati**

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (medie e massime) presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	1	L	70	3	17
	1	T	--	--	--
	3	TR	4	3	4
	7	L	99	9	22
	7	R	39	3	9
B	25	TR	--	--	--
	23	L	1	1	1
	23	T	1	1	1
	24	LR	1	1	1
C	2	LT	14	1	2
	5	TR	--	--	--
	15	L	25	1	2
	15	R	11	1	2
D	2	L	33	2	4
	2	R	4	1	1
	8	TR	4	1	1
	9	LT	1	1	1
E	14	LR	8	1	1
	15	TR	--	--	--
	19	LT	1	1	1
F	11	LT	--	--	--
	12	LR	20	1	1
	13	TR	1	1	1
G	4	LT	1	1	1
	10	L	10	1	1
	10	R	1	1	1
	11	TR	--	--	--

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM (v. fermo immagine in Figura 20), si ha una conferma analitica del livello di performance della rete riscontrato in sito in sede di rilevazione di traffico. In particolare emerge uno stato di rilevante congestione (in direzione sud) del tratto di Valtiera in approccio sulla SP 568 Persicetana, nonché un significativo carico di traffico sull'asse viario primario SP 568 Persicetana, specie in direzione San Giovanni in Persiceto; tutti gli altri assi stradali considerati (restanti tratti di via Valtiera, via della Ferrovia, via Bazzane, via Stelloni Ponente, via Mimosa) presentano un livello di servizio soddisfacente o comunque accettabile.

Relativamente ai nodi esaminati, si riscontra una forte congestione presso l'intersezione SP 568 Persicetana/via Valtiera, con un basso livello di servizio (specie su via Valtiera in innesto sulla Persicetana, nonché in misura minore sulla via Persicetana per gli approcci al nodo in direzione Bologna) e rilevanti fenomeni di accodamento (aggravati, su entrambi gli assi, dall'assenza su entrambe le strade di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra); presso i restanti nodi considerati, invece, si registrano ritardi di entità non rilevante per le varie manovre di svolta, con conseguenti fenomeni di accodamento residuali o fisiologici, ingenerati anche in questo caso dall'assenza di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra (v. in particolare intersezioni via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente).



Figura 20- Scenario attuale: fermo immagine della microsimulazione relativa all'ora di punta PM

4.3 Scenario di progetto (*ipotesi di mantenimento della rete stradale invariata*)

Lo scenario di progetto con completa realizzazione dell'intervento (Fase 1 + Fase 2 + Fase 3) e mantenimento della rete stradale invariata è funzionale a testare un'eventuale/ipotetica fase transitoria precedente alla prevista ultimazione della Intermedia di Pianura; esso è stato sottoposto a microsimulazione dinamica, applicando al grafo di rete attualmente presente i flussi veicolari previsti a completamento del progetto precedentemente illustrati nel capitolo 3 (*Analisi dei flussi di traffico*).

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate.

➤ ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

• **parametri generali**

- *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*
Tale indicatore risulta pari a 4647,2 veic x km.
- *tempo totale di percorrenza sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 151 veic x h.
- *velocità media sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 31,4 km/h.
- *ritardo medio sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 97,4 sec/km.

• **ritardo medio di controllo presso i nodi considerati**

I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	1	L	238,0	F	97,8	F
	1	T	201,5	F		
	3	TR	4,0	A		
	7	L	60,3	F		
	7	R	25,7	D		
B	25	TR	4,1	A	3,6	A
	23	L	6,0	A		
	23	T	1,4	A		
	24	LR	4,6	A		
C	2	LT	21,4	C	11,9	B
	5	TR	6,8	A		
	15	L	17,2	C		
	15	R	6,2	A		
D	2	L	24,7	C	9,6	A
	2	R	20,6	C		
	8	TR	0,8	A		
	9	LT	7,5	A		
E	14	LR	15,4	C	1,9	A
	15	TR	1,8	A		
	19	LT	1,7	A		
F	11	LT	1,6	A	5,0	A
	12	LR	12,0	B		
	13	TR	5,3	A		
G	4	LT	1,0	A	2,9	A
	10	L	4,8	A		
	10	R	4,7	A		
	11	TR	2,6	A		

- **ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati**

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (medie e massime) presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	1	L	85	17	70
	1	T	--	--	--
	3	TR	3	2	2
	7	L	45	2	8
	7	R	28	2	5
B	25	TR	--	--	--
	23	L	5	1	1
	23	T	--	--	--
	24	LR	1	1	1
C	2	LT	41	2	5
	5	TR	1	1	1
	15	L	39	1	4
	15	R	15	1	2
D	2	L	48	2	5
	2	R	7	1	1
	8	TR	6	1	2
	9	LT	1	1	1
E	14	LR	2	1	1
	15	TR	1	1	1
	19	LT	2	2	2
F	11	LT	1	1	1
	12	LR	29	1	1
	13	TR	12	2	3
G	4	LT	1	1	1
	10	L	19	1	2
	10	R	1	1	1
	11	TR	--	--	--

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta AM, si evidenzia un ulteriore appesantimento dello stato di congestione (comunque già attualmente presente in modo marcato) dell'asse viario primario SP 568 Persicetana specie in direzione Bologna, nonché del tratto di Valtiera (direzione sud) in approccio sulla SP 568 Persicetana; tutti gli altri assi stradali considerati (restanti tratti di via Valtiera, via della Ferrovia, via Bazzane, via Stelloni Ponente, via Mimosa) confermano il soddisfacente o comunque accettabile livello di servizio che caratterizza lo stato attuale.

Relativamente ai nodi esaminati, si riscontra un livello di congestione ulteriormente accresciuto presso l'intersezione SP 568 Persicetana/via Valtiera (v. fermo immagine in Figura 21), con un basso livello di servizio (specie sulla via Persicetana in direzione Bologna e su via Valtiera in innesto sulla Persicetana) e rilevanti fenomeni di accodamento (aggravati, su entrambi gli assi, dall'assenza di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra); presso i restanti nodi considerati, invece, si registrano ritardi di entità non rilevante per le varie manovre di svolta, con conseguenti fenomeni di accodamento residuali o fisiologici, ingenerati anche in questo caso dall'assenza di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra (v. in particolare intersezioni via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente).



Figura 21- Scenario di progetto a rete infrastrutturale invariata: immagine microsimulazione ora di punta AM

➤ ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

• **parametri generali**

- *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*
Tale indicatore risulta pari a 4697,2 veic x km.
- *tempo totale di percorrenza sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a ~ 104,2 veic x h.
- *velocità media sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 45,6 km/h.
- *ritardo medio sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 28,8 sec/km.

• **ritardo medio di controllo presso i nodi considerati**

I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	1	L	110,3	F	55,0	F
	1	T	66,2	F		
	3	TR	5,5	A		
	7	L	372,9	F		
	7	R	311,5	F		
B	25	TR	4,3	A	4,5	A
	23	L	4,7	A		
	23	T	4,7	A		
	24	LR	8,9	A		
C	2	LT	9,6	A	10,7	B
	5	TR	5,2	A		
	15	L	18,3	C		
	15	R	6,9	A		
D	2	L	19,2	C	7,3	A
	2	R	17,1	C		
	8	TR	0,8	A		
	9	LT	6,8	A		
E	14	LR	9,6	A	2,4	A
	15	TR	1,6	A		
	19	LT	1,6	A		
F	11	LT	1,3	A	8,5	A
	12	LR	16,6	C		
	13	TR	3,6	A		
G	4	LT	2,0	A	3,0	A
	10	L	4,3	A		
	10	R	3,2	A		
	11	TR	2,9	A		

- ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati**

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (medie e massime) presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	1	L	80	7	40
	1	T	--	--	--
	3	TR	6	2	3
	7	L	109	13	38
	7	R	40	6	36
B	25	TR	1	6	8
	23	L	3	1	1
	23	T	--	--	--
	24	LR	5	1	1
C	2	LT	16	1	2
	5	TR	0	1	1
	15	L	46	2	6
	15	R	21	1	3
D	2	L	35	1	3
	2	R	12	1	2
	8	TR	6	1	2
	9	LT	--	--	--
E	14	LR	7	1	1
	15	TR	1	1	1
	19	LT	1	1	1
F	11	LT	--	--	--
	12	LR	66	2	4
	13	TR	3	1	2
G	4	LT	3	1	1
	10	L	15	1	1
	10	R	2	1	1
	11	TR	1	1	1

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM, emerge un forte stato di congestione (comunque già attualmente presente in modo marcato) del tratto di Valtiera (in direzione sud) in approccio sulla SP 568 Persicetana, nonché un significativo carico di traffico sull'asse viario primario SP 568 Persicetana, specie in direzione San Giovanni in Persiceto; tutti gli altri assi stradali considerati (restanti tratti di via Valtiera, via della Ferrovia, via Bazzane, via Stelloni Ponente, via Mimosa) confermano il soddisfacente o comunque accettabile livello di servizio che caratterizza lo stato attuale.

Relativamente ai nodi esaminati, si riscontra un livello di congestione ulteriormente accresciuto presso l'intersezione SP 568 Persicetana/via Valtiera (v. fermo immagine in Figura 22), con un modesto livello di servizio (specie su via Valtiera in innesto sulla Persicetana, nonché in misura minore sulla via Persicetana per gli approcci al nodo in direzione Bologna) e rilevanti fenomeni di accodamento (aggravati, su entrambi gli assi, dall'assenza su entrambe le strade di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra); presso i restanti nodi considerati, invece, si registrano ritardi di entità non rilevante per le varie manovre di svolta, con conseguenti fenomeni di accodamento residuali o fisiologici, ingenerati anche in questo caso dall'assenza di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra (v. in particolare intersezioni via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente).

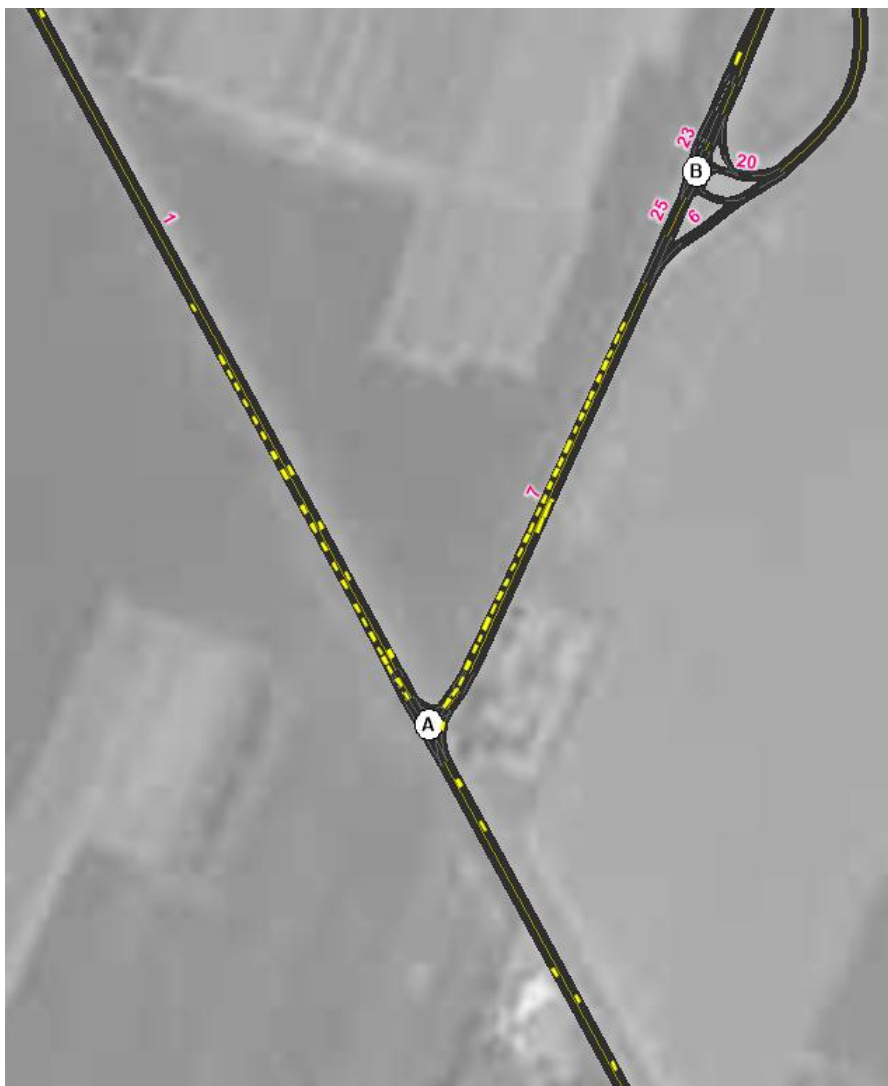


Figura 22- Scenario di progetto a rete infrastrutturale invariata: immagine microsimulazione ora di punta PM

4.4 Scenario di progetto (ipotesi di migliorie alla rete stradale connesse alla realizzazione della Intermedia di Pianura)

Lo scenario in esame prevede la completa realizzazione dell'intervento (Fase 1 + Fase 2 + Fase 3) congiuntamente al completamento delle già descritte migliorie alla rete locale apportate dall'Intermedia di Pianura (v. rifunionalizzazioni delle intersezioni via Valtiera/SP568 Persicetana, via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente²⁵), graficamente illustrate in Figura 23 recante uno stralcio tratto dallo Studio di Fattibilità dell'opera approvato dalla Provincia di Bologna nel 2008 (cfr. Delibera n. 35 - I.P. 284/2008 - Tit./Fasc./Anno 8.2.4.0.0/6/2006).

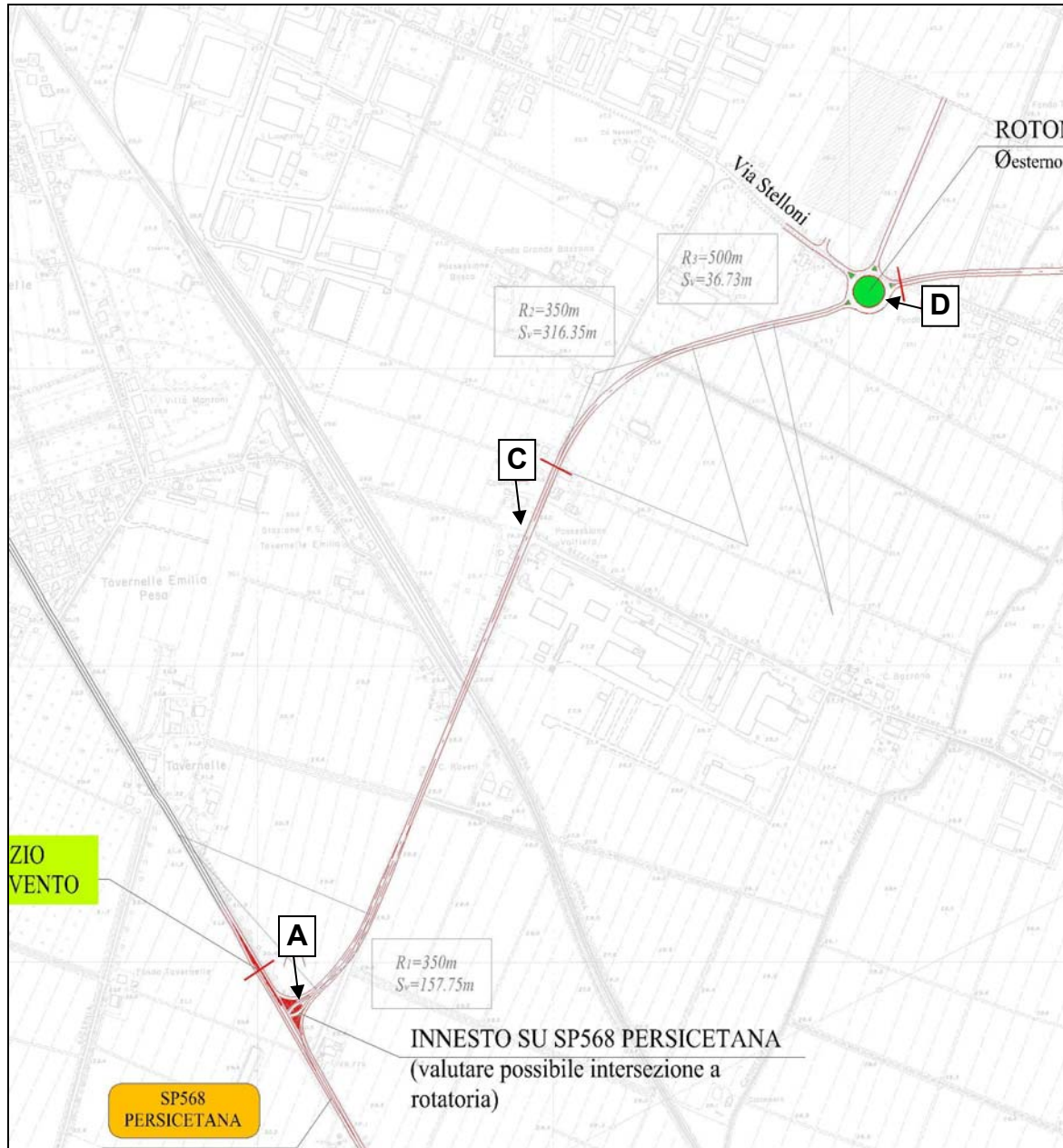


Figura 23- Scenario di progetto con ottimizzazione della rete: rappresentazione delle principali migliorie apportate

Lo scenario è stato sottoposto a microsimulazione dinamica, applicando al grafo di rete previsto a seguito della realizzazione dell'Intermedia di Pianura i flussi veicolari attesi al completamento del progetto relativo allo stabilimento, precedentemente illustrati nel capitolo 3 (Analisi dei flussi di traffico).

²⁵ Intersezioni individuate nel presente studio rispettivamente con le lettere A, C, D

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate.

➤ ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

• **parametri generali**

- *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*
Tale indicatore risulta pari a 5479,0 veic x km.
- *tempo totale di percorrenza sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 94,2 veic x h.
- *velocità media sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 58,1 km/h.
- *ritardo medio sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 9,7 sec/km.

• **ritardo medio di controllo presso i nodi considerati**

I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	1	L	1,3	A	4,4	A
	1	T	1,0	A		
	3	TR	2,7	A		
	7	L	43,7	E		
	7	R	10,6	B		
B	25	TR	0,7	A	1,0	A
	23	L	3,5	A		
	23	T	0,0	A		
	24	LR	7,4	A		
C	2	LT	16,2	C	8,6	A
	5	TR	2,8	A		
	15	L	16,0	C		
	15	R	9,3	A		
D	2	LR	11,9	B	11,6	B
	8	TR	11,4	B		
	9	LT	11,4	B		
E	14	LR	14,7	B	0,7	A
	15	TR	0,1	A		
	19	LT	1,1	A		
F	11	LT	1,0	A	3,5	A
	12	LR	12,1	B		
	13	TR	2,8	A		
G	4	LT	0,6	A	3,1	A
	10	L	8,7	A		
	10	R	8,8	A		
	11	TR	0,5	A		

• **ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati**

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (medie e massime) presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	1	L	5	1	1
	1	T	--	--	--
	3	TR	--	--	--
	7	L	28	2	3
	7	R	13	1	2
B	25	TR	--	--	--
	23	L	1	1	1
	23	T	--	--	--
	24	LR	1	1	1
C	2	LT	22	2	4
	5	TR	--	--	--
	15	L	18	2	4
	15	R	9	1	2
D	2	LR	1	1	1
	8	TR	1	1	1
	9	LT	2	1	1
E	14	LR	3	1	1
	15	TR	1	1	1
	19	LT	2	2	3
F	11	LT	--	--	--
	12	LR	14	1	2
	13	TR	5	2	3
G	4	LT	1	1	1
	10	L	11	1	1
	10	R	1	1	1
	11	TR	--	--	--

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta AM, si evidenzia come nello scenario di progetto con le previste migliorie alla rete stradale interessata si ottenga un evidente innalzamento del livello di performance complessivo e, in particolare, del nodo SP 568 Persicetana/via Valtiera, riducendo drasticamente sia i ritardi di manovra sia le code agli attestamenti al nodo (su entrambi gli assi e, in particolare, su via Persicetana direzione Bologna); tutti gli altri assi stradali considerati (restanti tratti di via Valtiera, via della Ferrovia, via Bazzane, via Stelloni Ponente, via Mimosa) confermano il soddisfacente o comunque accettabile livello di servizio che caratterizza lo stato attuale.

➤ ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

• **parametri generali**

- *percorrenza chilometrica totale della rete simulata*
Tale indicatore risulta pari a 5001,6 veic x km.
- *tempo totale di percorrenza sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a ~ 87,2 veic x h.
- *velocità media sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 57,3 km/h.
- *ritardo medio sulla rete simulata*
Tale indicatore risulta in media pari a 10,2 sec/km.

• **ritardo medio di controllo presso i nodi considerati**

I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	1	L	1,8	A	6,1	A
	1	T	1,0	A		
	3	TR	1,9	A		
	7	L	50,0	E		
	7	R	16,2	C		
B	25	TR	0,7	A	1,2	A
	23	L	3,5	A		
	23	T	0,0	A		
	24	LR	7,4	A		
C	2	LT	5,6	A	7,1	A
	5	TR	2,8	A		
	15	L	14,4	B		
	15	R	1,6	A		
D	2	LR	11,3	B	11,2	B
	8	TR	11,2	B		
	9	LT	11,0	B		
E	14	LR	9,7	A	1,3	A
	15	TR	0,1	A		
	19	LT	0,6	A		
F	11	LT	0,5	A	5,3	A
	12	LR	11,4	B		
	13	TR	1,1	A		
G	4	LT	1,3	A	2,3	A
	10	L	8,5	A		
	10	R	8,4	A		
	11	TR	0,4	A		

- ricorrenza e lunghezza delle code presso i singoli approcci ai nodi considerati**

La ricorrenza oraria e la lunghezza delle code (medie e massime) presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere:

NODO	ARCO	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	1	L	5	1	1
	1	T	--	--	--
	3	TR	--	--	--
	7	L	44	3	7
	7	R	17	1	3
B	25	TR	--	--	--
	23	L	1	1	1
	23	T	--	--	--
	24	LR	1	1	1
C	2	LT	7	2	3
	5	TR	--	--	--
	15	L	22	1	3
	15	R	9	1	2
D	2	LR	1	1	1
	8	TR	1	1	1
	9	LT	1	1	1
E	14	LR	7	1	2
	15	TR	1	1	1
	19	LT	1	3	3
F	11	LT	--	--	--
	12	LR	30	2	4
	13	TR	1	1	2
G	4	LT	1	1	1
	10	L	7	1	1
	10	R	1	1	1
	11	TR	--	--	--

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM, si evidenzia come nello scenario di progetto con le previste migliorie alla rete stradale

interessata si ottenga un sensibile innalzamento del livello di performance complessivo e, in particolare, del nodo SP 568 Persicetana/via Valtiera (v. Figura 24), riducendo drasticamente sia i ritardi di manovra sia le code agli attestamenti al nodo (su entrambi gli assi e, in particolare, su via Valtiera in innesto su via Persicetana); tutti gli altri assi stradali considerati (restanti tratti di via Valtiera, via della Ferrovia, via Bazzane, via Stelloni Ponente, via Mimosa) confermano il soddisfacente o comunque accettabile livello di servizio che caratterizza lo stato attuale.



Figura 24- Scenario di progetto con migliorie alla rete: fermo immagine della microsimulazione relativa all'ora di punta PM

5 Conclusioni

5.1 Valutazioni sugli impatti dell'intervento in termini di mobilità e traffico

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti viabilistici correlati all'intervento di ampliamento e ristrutturazione dello stabilimento industriale Bonfiglioli Riduttori Spa sito in via Bazzane nel comune di Calderara di Reno (BO), nell'ambito delle previste procedure di verifica di compatibilità ambientale dell'intervento (VAS/VALSAT).

Lo stabilimento Bonfiglioli, che presenta attualmente circa 254 addetti complessivi (195 operai, 43 impiegati, 16 esterni), risulta accessibile sia da un'esistente strada di servizio in attestamento su via Bazzane (accesso principale per auto e moto di addetti e visitatori) sia da due ingressi carrai (uno in entrata e uno in uscita) destinati ai veicoli pesanti (prelevatori/conferitori) e posizionati direttamente in fregio a via Bazzane.

Come noto, l'attuazione di un intervento urbanistico comporta ricadute in termini di generazione/attrazione di spostamenti veicolari sulla rete viaria nell'intorno del sito interessato; tali effetti tendono ad esaurirsi all'aumentare della distanza. Nel caso specifico, è stato fissato un ambito di analisi schematicamente delimitato ad ovest dalla SP 568 Persicetana (tratta indicativamente compresa l'agglomerato di Tavernelle e l'insediamento del Bargellino), ad est dall'asse via Roma/SP 18 e a nord da via Stelloni Ponente.

Le principali strade ricadenti nell'ambito di analisi risultano essere:

- SP 568 Persicetana (tratta ricompresa tra gli insediamenti di Tavernelle e Bargellino), via Valtiera, via Stelloni Ponente (tratta ad est dell'intersezione con via Valtiera), SP 18: viabilità extraurbana secondaria (tipo C);
- via Bazzane, via Mimosa: viabilità extraurbana locale (tipo F);
- via Roma: viabilità urbana locale (tipo F).

È opportuno osservare come la rete stradale oggetto di verifica sia destinata nel medio termine a essere potenziata nell'ambito del progetto di completamento della Intermedia di Pianura, asse stradale (inserito nel vigente PTCP) che si sviluppa dalla SP 568 Persicetana alla Lungo Savena, con previsione di un nuovo ponte sul fiume Reno e di un nuovo svincolo sulla A13. La realizzazione di questa nuova viabilità (che è parte integrante del recente "Accordo per il potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale nodo di Bologna", siglato il 15 Aprile 2016), comporterà alcune importanti migliorie rispetto alla situazione viaria attuale della porzione di rete ricadente nell'ambito di analisi del presente studio e, precisamente:

- potenziamento/rifunzionalizzazione dell'innesto di via Valtiera sulla SP568 Persicetana;
- riassetto dell'intersezione tra via Valtiera e via Bazzane;
- potenziamento/rifunzionalizzazione dell'innesto di via Valtiera sulla via Stelloni Ponente (con previsione di una nuova rotatoria).

Sotto il profilo dei flussi di traffico, ricavati attraverso un'apposita campagna di conteggi ad hoc condotta nel mese di Dicembre 2015, la SP 568 risulta essere l'asse più trafficato (~1600-1700 veicoli totali/ora nelle fasce di punta AM e PM), mentre livelli di traffico minori interessano via Valtiera (~500-600 veicoli totali/ora nelle fasce di punta AM e PM relativamente alla sezione più carica), via Bazzane (~450-500 veicoli totali/ora nelle fasce di punta AM e PM) e via Stelloni Ponente (~700-800 veicoli totali/ora nelle fasce di punta AM e PM).

L'intervento di potenziamento dello stabilimento è concepito in 3 fasi successive:

- FASE 1: ampliamento delle strutture produttive (attività di assemblaggio, stoccaggio e logistica), degli uffici e delle strutture di servizio (crescita complessiva di addetti stimabile in 297 unità tra operai, impiegati e esterni);

- FASE 2: ulteriore ampliamento delle strutture per assemblaggio, stoccaggio e logistica (crescita complessiva di addetti stimabile in 74 unità);
- FASE 3: trasferimento in loco dell'headquarter aziendale (crescita complessiva di addetti stimabile in 120 unità).

Si prevede che l'accesso principale per auto e moto sia mantenuto attraverso l'esistente strada di servizio in attestamento su via Bazzane, mentre l'ingresso/uscita dei veicoli pesanti avvenga prioritariamente da via Puccini mantenendo per sole funzioni accessorie e/o complementari le due esistenti porte carraie (una in entrata e una in uscita) posizionate in fregio a via Bazzane.

Per ciascuna fase realizzativa si è proceduto all'assegnazione mediante macrosimulatore di traffico (piattaforma TransCad della Caliper) dei rispettivi flussi addizionali sulla rete, in base ai dati aziendali in ordine alla residenza degli addetti (al fine di determinarne i percorsi casa/lavoro) ed al previsto incremento dei viaggi di veicoli pesanti (prelevatori/conferitori) da/per lo stabilimento.

Il livello di performance della rete stradale nell'intorno dell'area di intervento è stato esaminato mediante l'ausilio di apposito microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler della Caliper), raffrontando lo scenario attuale e quello di progetto con completa realizzazione dell'intervento (Fase 1 + Fase 2 + Fase 3); quest'ultimo è stato valutato sia nell'ipotesi di mantenimento della rete stradale invariata (ossia in una eventuale/ipotetica fase transitoria precedente alla prevista ultimazione della Intermedia di Pianura) sia nell'ipotesi di migioria/ottimizzazione viaria conseguente al completamento dell'Intermedia di Pianura (e, in particolare, degli interventi precedentemente menzionati riguardanti l'ambito di studio considerato).

Lo studio ha permesso di ricavare per ciascuno scenario i seguenti indicatori di performance della rete: *parametri generali della rete* (percorrenza chilometrica totale della rete simulata, tempo totale di percorrenza sulla rete simulata, velocità media dei veicoli durante il periodo di simulazione, ritardo medio per veicolo), *ritardo medio presso i principali nodi all'intorno* (SP 568 Persicetana/via Valtiera, via Valtiera/via della Ferrovia, via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente, via Puccini/via Bazzane, corsello accesso Bonfiglioli/via Bazzane, via Bazzane/via della Mimosa) e *consistenza delle eventuali code* agli approcci ai nodi stessi.

Relativamente allo **scenario attuale**, la ricostruzione con microsimulatore ha confermato quanto osservato direttamente in sito in sede di conteggi di traffico, ossia una forte congestione presso l'intersezione SP 568 Persicetana/via Valtiera, con un basso livello di servizio (in fascia AM specie su via Persicetana in direzione Bologna; in fascia PM specie su via Valtiera in innesto sulla Persicetana) e rilevanti fenomeni di accodamento presso i diversi attestamenti al nodo (aggravati, su entrambi gli assi, dall'assenza di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra). Diversamente, presso i restanti nodi principali (v. intersezioni via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente, via Puccini/via Bazzane, corsello accesso Bonfiglioli/via Bazzane, via Bazzane/via Mimosa) si registrano ritardi di entità non rilevante per le varie manovre di svolta, con conseguenti fenomeni di accodamento residuali o fisiologici (ingenerati per lo più dall'assenza di corsie specializzate dedicate alla svolta in sinistra).

Dalle microsimulazioni dello **scenario di progetto a rete stradale invariata** (utile a testare un'eventuale/ipotetica fase transitoria precedente alla prevista ultimazione della Intermedia di Pianura), si evidenzia un ulteriore appesantimento dello stato di congestione (comunque già attualmente presente in modo marcato) del nodo SP 568 Persicetana/via Valtiera (sia in fascia AM sia in fascia PM, con particolare riferimento rispettivamente al ramo di via Persicetana in direzione Bologna e a via Valtiera in innesto sulla Persicetana). Tutti gli altri assi stradali considerati ed i relativi nodi confermano l'accettabile livello di servizio (sia in fascia AM che PM) già riscontrato per lo scenario attuale.

Lo **scenario di progetto con migliorie alla rete stradale** prende in considerazione la situazione attesa a valle della realizzazione dell'Intermedia di Pianura e, in particolare, delle rifunionalizzazioni delle intersezioni via Valtiera/SP568 Persicetana, via Valtiera/via Bazzane, via Valtiera/via Stelloni Ponente.

Dalle microsimulazioni di quest'ultimo scenario, si ricava che i summenzionati interventi sulla rete stradale consentono di ottenere un evidente miglioramento del livello di performance complessivo (rispetto sia allo scenario attuale sia a quello di progetto a rete invariata); in particolare, presso il nodo SP 568 Persicetana/via Valtiera si registra una drastica riduzione dei ritardi di manovra e delle code agli attestamenti al nodo. Tutti gli altri assi stradali considerati (restanti tratti di via Valtiera, via della Ferrovia, via Bazzane, via Stelloni Ponente, via Mimosa) ed i relativi nodi confermano il soddisfacente o comunque accettabile livello di servizio che caratterizza lo stato attuale.

Relativamente all'area interna destinata a parcheggio dello stabilimento, la proposta progettuale prevede un dimensionamento (cautelativo/prudenziale) di circa 500 posti auto, in ordine a specifiche considerazioni sulla massima compresenza di addetti in azienda in ragione dei turni produttivi, al tasso medio di assenteismo aziendale, alla quota di utilizzo dell'auto in modalità car-pooling e/o del TPL tra gli addetti.

In caso di necessità straordinarie o non prevedibili di un numero di posti auto eccedenti quelli in dotazione al parcheggio interno, un ulteriore "polmone" (circa 30 posti auto aggiuntivi) è costituito dalla possibilità di parcheggio in linea (già ad oggi effettivamente utilizzata) lungo il corsello di accesso allo stabilimento che si innesta su via Bazzane.

Si evidenzia infine come lo studio sia stato effettuato (sia in termini di valutazione del traffico atteso a valle dell'intervento sia in relazione alla correlata esigenza di dimensionamento del parcheggio interno aziendale) in termini prudenziali, in quanto si prefigura nel futuro la possibile attuazione di interventi e di opportune politiche aziendali in materia di incentivazione di modalità di spostamento a basso impatto, più diffusamente descritti in un apposito allegato al presente studio (v. ALLEGATO D - *Nota sulle possibili misure di incentivazione delle modalità di spostamento a basso impatto connesse all'intervento di riassetto/espansione dello stabilimento industriale di via Bazzane*).

Tali interventi e misure potrebbero incrementare l'utilizzo del TPL e del car-pooling da parte degli addetti, riducendo conseguentemente l'incidenza dell'utilizzo di mezzi motorizzati privati e le conseguenti esigenze di parcheggio interno, che potrebbero attestarsi su soglie dell'ordine dei 455 stalli a valle del completamento del progetto (Fase 1 + Fase 2+ Fase 3) e di 350 stalli a completamento dello step intermedio Fase 1+ Fase 2.

5.2 Misure mitigative e raccomandazioni

Si riepilogano nella tabella riportata di seguito in Figura 25 le principali misure mitigative e raccomandazioni connesse al progetto in esame, ai fini della sua minimizzazione degli impatti sulla mobilità; si evidenzia come le misure/raccomandazioni menzionate possano ulteriormente accrescere la propria efficacia se accompagnate dall'attuazione di specifiche politiche aziendali rivolte al tema della "smart & green mobility" (v. ALLEGATO D - Nota sulle possibili misure di incentivazione delle modalità di spostamento a basso impatto connesse all'intervento di riassetto/espansione dello stabilimento industriale di via Bazzane).

	INTERVENTO/CRITICITÀ	NOTE
RETE VIARIA	A RIFUNZIONALIZZAZIONE INTERSEZIONE SP 568 PERSICITANA/V. VALTIERA	riassetto/rifunionalizzazione del nodo, finalizzato a ridurre i ritardi e i conseguenti fenomeni di accodamento per le diverse manovre di attraversamento e/o svolta <i>(intervento già previsto nell'ambito della realizzazione dell'Intermedia di Pianura, di cui all'“Accordo per il potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale nodo di Bologna” siglato il 15 Aprile 2016)</i>
	B RIFUNZIONALIZZAZIONE INTERSEZIONE V. BAZZANE/V. VALTIERA	rifunionalizzazione del nodo, con conseguente miglioramento della fruibilità e sicurezza dello stesso <i>(intervento già previsto nell'ambito della realizzazione dell'Intermedia di Pianura, di cui all'“Accordo per il potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale nodo di Bologna” siglato il 15 Aprile 2016)</i>
TPL	C RIFUNZIONALIZZAZIONE FERMATE TPL SU GOMMA SU V. BAZZANE	rifunionalizzazione delle fermate TPL presenti su v. Bazzane in prossimità dello stabilimento, verificando l'eventuale opportunità di un loro riposizionamento ai fini di massimizzarne la fruibilità e dotandole di pensilina e di adeguati attraversamenti stradali pedonali
	D ISTITUZIONE NAVETTA BASSO- EMISSIVA PER LA CONNESSIONE TRA AGGLOMERATO DI CALDERARA, STABILIMENTO, STAZIONE SFM OSTERIA NUOVA	istituzione di navetta aziendale basso emissiva (a metano, ibrida, "full-electric", a "fuel-cell", etc.) con orario cadenzato al servizio ferroviario attestato presso la Stazione SFM di Osteria Nuova
CICLO-PEDONALITA'	E COMPLETAMENTO CAMMINAMENTO PEDONALE LATO SUD V. BAZZANE	completamento della tratta di marciapiede mancante sul lato sud di via Bazzane, fino a servire l'area frontistante lo stabilimento
	F REALIZZAZIONE COLLEGAMENTO CICLABILE TRA AGGLOMERATO DI CALDERARA, STABILIMENTO, AGGLOMERATO DI TAVERNELLE E STAZIONE SFM DI OSTERIA NUOVA	nell'ambito del progetto di ampliamento e ristrutturazione dello stabilimento in esame, si prevede la realizzazione di una tratta di tale percorso che si sviluppa tra l'agglomerato di Calderara, lo stabilimento e l'agglomerato di Tavernelle (con opera di scavalco della linea ferroviaria Bologna-Verona), compresi tratti di raccordo con la rete ciclabile del Comune di Sala Bolognese

Figura 25- Principali misure mitigative e raccomandazioni ai fini della minimizzazione degli impatti sulla mobilità

ALLEGATO A: Schede dei conteggi di traffico effettuati in data 19 dicembre 2015

1. Intersezione SP568 Persicetana/via Valtiera

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45				07:45-08:00				08:00-08:15				08:15-08:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
SP568 (ramo Bologna)	SP568 (ramo San Giovanni P.)	2	107	9	118	1	134	5	140	0	127	5	132	3	108	9	120	510
	via Valtiera	1	52	4	57	0	37	5	42	0	33	1	34	1	49	4	54	187
SP568 (ramo San Giovanni P.)	SP568 (ramo Bologna)	1	212	7	220	2	264	5	271	0	271	7	278	1	219	7	227	996
	via Valtiera	1	55	2	58	0	53	4	57	0	86	4	90	1	58	2	61	266
via Valtiera	SP568 (ramo Bologna)	0	9	3	12	0	8	0	8	0	1	4	5	0	7	3	10	35
	SP568 (ramo San Giovanni P.)	0	39	0	39	0	34	1	35	0	19	1	20	0	31	0	31	125
	TOTALE	5	474	25	504	3	530	20	553	0	537	22	559	6	472	25	503	2119

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
SP568 (ramo Bologna)	SP568 (ramo San Giovanni P.)	1	212	4	217	3	272	6	281	1	181	4	186	1	183	4	188	872
	via Valtiera	0	11	3	14	1	27	2	30	0	15	3	18	1	14	2	17	79
SP568 (ramo San Giovanni P.)	SP568 (ramo Bologna)	0	113	4	117	0	147	6	153	0	141	8	149	0	138	6	144	563
	via Valtiera	0	18	0	18	0	47	2	49	0	23	0	23	0	19	0	19	109
via Valtiera	SP568 (ramo Bologna)	0	32	1	33	0	22	1	23	0	10	0	10	0	11	0	11	77
	SP568 (ramo San Giovanni P.)	0	28	4	32	0	28	0	28	0	8	0	8	0	12	0	12	80
	TOTALE	1	414	16	431	4	543	17	564	1	378	15	394	2	377	12	391	1780

2. Intersezione via Valtiera/via della Ferrovia

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45				07:45-08:00				08:00-08:15				08:15-08:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Valtiera (ramo Sud)	via Valtiera (ramo Nord)	0	69	4	73	0	71	5	76	0	73	4	77	0	64	6	70	296
	via Ferrovia	0	1	0	1	0	2	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	5
via Valtiera (ramo Nord)	via Valtiera (ramo Sud)	1	29	3	33	1	33	3	37	1	37	3	41	1	28	4	33	144
	via Ferrovia	0	5	0	5	0	7	0	7	0	8	0	8	0	4	0	4	24
via Ferrovia	via Valtiera (ramo Nord)	0	6	0	6	0	7	0	7	0	8	0	8	0	7	0	7	28
	via Valtiera (ramo Sud)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2
	TOTALE	1	110	7	118	1	121	8	130	1	128	7	136	1	104	10	115	499

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Valtiera (ramo Sud)	via Valtiera (ramo Nord)	0	42	2	44	0	47	2	49	0	42	0	42	0	24	5	29	164
	via Ferrovia	0	1	0	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	3	1	4	8
via Valtiera (ramo Nord)	via Valtiera (ramo Sud)	0	27	3	30	0	30	3	33	0	42	6	48	1	31	3	35	146
	via Ferrovia	0	6	0	6	0	7	0	7	0	7	0	7	0	5	0	5	25
via Ferrovia	via Valtiera (ramo Nord)	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	4	0	4	10
	via Valtiera (ramo Sud)	0	3	0	3	0	4	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	8
	TOTALE	0	81	5	86	0	92	5	97	0	95	6	101	1	67	9	77	361

3. Intersezione via Valtiera/via Bazzane

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45				07:45-08:00				08:00-08:15				08:15-08:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Bazzane	via Valtiera (ramo Sud)	0	15	1	16	0	17	1	18	0	18	1	19	0	33	0	33	86
	via Valtiera (ramo Nord)	0	12	0	12	0	15	0	15	0	12	0	12	0	21	0	21	60
via Valtiera (ramo Sud)	via Bazzane	0	58	1	59	0	64	1	65	0	67	1	68	0	51	1	52	244
	via Valtiera (ramo Nord)	0	38	3	41	0	43	3	46	0	42	3	45	0	42	2	44	176
via Valtiera (ramo Nord)	via Bazzane	0	25	1	26	0	29	1	30	0	32	1	33	0	22	1	23	112
	via Valtiera (ramo Sud)	0	8	3	11	0	10	3	13	0	8	3	11	0	14	3	17	52
	TOTALE	0	156	9	165	0	178	9	187	0	179	9	188	0	183	7	190	730

ORA INTERMEDIA MD (12:30-13:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	12:30-12:45				12:45-13:00				13:00-13:15				13:15-13:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Bazzane	via Valtiera (ramo Sud)	0	19	2	21	0	24	2	26	0	25	2	27	0	11	0	11	85
	via Valtiera (ramo Nord)	0	18	1	19	0	20	1	21	0	21	1	22	0	19	1	20	82
via Valtiera (ramo Sud)	via Bazzane	0	9	0	9	0	10	0	10	0	6	0	6	0	17	2	19	44
	via Valtiera (ramo Nord)	0	13	8	21	0	14	8	22	0	13	8	21	0	16	10	26	90
via Valtiera (ramo Nord)	via Bazzane	0	10	1	11	0	11	1	12	0	12	1	13	0	10	1	11	47
	via Valtiera (ramo Sud)	0	13	0	13	0	12	0	12	0	14	0	14	0	10	5	15	54
	TOTALE	0	82	12	94	0	91	12	103	0	91	12	103	0	83	19	102	402

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Bazzane	via Valtiera (ramo Sud)	0	23	0	23	0	31	1	32	0	18	0	18	0	16	1	17	90
	via Valtiera (ramo Nord)	0	35	0	35	0	50	0	50	0	24	0	24	0	22	0	22	131
via Valtiera (ramo Sud)	via Bazzane	0	34	0	34	0	43	0	43	0	29	0	29	0	16	0	16	122
	via Valtiera (ramo Nord)	0	27	3	30	0	40	2	42	0	22	3	25	0	33	2	35	132
via Valtiera (ramo Nord)	via Bazzane	0	28	0	28	0	37	0	37	0	24	0	24	0	24	0	24	113
	via Valtiera (ramo Sud)	0	20	2	22	0	28	5	33	0	14	2	16	0	23	5	28	99
	TOTALE	0	167	5	172	0	229	8	237	0	131	5	136	0	134	8	142	687

4. Intersezione via Valtiera/via Stelloni Ponente

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45				07:45-08:00				08:00-08:15				08:15-08:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Valtiera	via Stelloni (ramo Osteria Nuova)	0	66	2	68	0	63	9	72	0	67	8	75	0	64	2	66	281
	via Stelloni (ramo Calderara)	0	18	0	18	0	9	2	11	0	13	2	15	0	12	1	13	57
via Stelloni (ramo Osteria Nuova)	via Valtiera	0	27	3	30	0	34	1	35	0	35	1	36	0	29	2	31	132
	via Stelloni (ramo Calderara)	0	44	5	49	0	52	3	55	0	49	4	53	0	45	4	49	206
via Stelloni (ramo Calderara)	via Valtiera	0	6	0	6	0	2	0	2	0	5	0	5	0	6	0	6	19
	via Stelloni (ramo Osteria Nuova)	0	31	3	34	0	52	2	54	0	51	3	54	0	33	3	36	178
	TOTALE	0	192	13	205	0	212	17	229	0	220	18	238	0	189	12	201	873

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Valtiera (ramo Sud)	via Valtiera (ramo Nord)	0	42	2	44	0	47	2	49	0	42	0	42	0	24	5	29	164
	via Ferrovia	0	1	0	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	3	1	4	8
via Valtiera (ramo Nord)	via Valtiera (ramo Sud)	0	27	3	30	0	30	3	33	0	42	6	48	1	31	3	35	146
	via Ferrovia	0	6	0	6	0	7	0	7	0	7	0	7	0	5	0	5	25
via Ferrovia	via Valtiera (ramo Nord)	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	4	0	4	10
	via Valtiera (ramo Sud)	0	3	0	3	0	4	0	4	0	1	0	1	0	0	0	0	8
	TOTALE	0	81	5	86	0	92	5	97	0	95	6	101	1	67	9	77	361

5. Intersezione via Bazzane/via della Mimosa

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45				07:45-08:00				08:00-08:15				08:15-08:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Bazzane (ramo Est)	via Bazzane (ramo Ovest)	0	29	1	30	1	21	2	24	0	13	1	14	0	18	1	19	87
	via Mimosa	0	4	1	5	0	3	1	4	0	1	0	1	0	1	0	1	11
via Bazzane (ramo Ovest)	via Bazzane (ramo Est)	0	19	1	20	0	15	0	15	0	26	0	26	0	23	0	23	84
	via Mimosa	1	34	0	35	1	42	4	47	0	41	0	41	1	39	1	41	164
via Mimosa	via Bazzane (ramo Est)	0	2	1	3	0	2	0	2	0	6	1	7	0	2	0	2	14
	via Bazzane (ramo Ovest)	0	40	0	40	0	27	0	27	0	23	0	23	0	28	0	28	118
TOTALE		1	128	4	133	2	110	7	119	0	110	2	112	1	111	2	114	478

ORA INTERMEDIA MD (12:30-13:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	12:30-12:45				12:45-13:00				13:00-13:15				13:15-13:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Bazzane (ramo Est)	via Bazzane (ramo Ovest)	0	7	0	7	0	8	0	8	0	21	1	22	0	15	0	15	52
	via Mimosa	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	4	0	1	0	1	7
via Bazzane (ramo Ovest)	via Bazzane (ramo Est)	0	9	0	9	0	10	0	10	0	11	1	12	0	10	0	10	41
	via Mimosa	1	9	1	11	1	11	1	13	0	24	0	24	1	14	1	16	64
via Mimosa	via Bazzane (ramo Est)	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	1	3	0	3	0	3	10
	via Bazzane (ramo Ovest)	0	14	0	14	0	13	0	13	0	20	2	22	0	15	0	15	64
TOTALE		1	42	1	44	1	45	1	47	0	81	6	87	1	58	1	60	238

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Bazzane (ramo Est)	via Bazzane (ramo Ovest)	0	21	2	23	0	9	0	9	0	10	0	10	0	8	0	8	50
	via Mimosa	0	6	1	7	0	2	0	2	0	3	0	3	0	2	0	2	14
via Bazzane (ramo Ovest)	via Bazzane (ramo Est)	0	34	1	35	0	24	0	24	0	13	1	14	0	12	1	13	86
	via Mimosa	1	73	0	74	0	45	1	46	1	46	1	48	0	39	1	40	208
via Mimosa	via Bazzane (ramo Est)	0	5	0	5	0	6	1	7	0	2	0	2	0	4	0	4	18
	via Bazzane (ramo Ovest)	1	27	1	29	0	28	0	28	0	19	0	19	0	15	0	15	91
TOTALE		2	166	5	173	0	114	2	116	1	93	2	96	0	80	2	82	467

6. Intersezione via Stelloni Ponente/via Roma/rampa SP18

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45				07:45-08:00				08:00-08:15				08:15-08:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Stelloni	via Roma	0	8	0	8	0	12	0	12	0	3	0	3	0	5	0	5	28
	SP18	0	28	5	33	0	12	5	17	0	29	7	36	0	31	2	33	119
via Roma	via Stelloni	0	7	0	7	0	5	2	7	0	5	0	5	0	8	0	8	27
	SP18	0	22	0	22	0	21	0	21	0	19	0	19	0	16	0	16	78
SP18	via Stelloni	0	24	3	27	0	17	2	19	0	21	2	23	0	22	4	26	95
	via Roma	0	22	0	22	0	18	0	18	0	13	1	14	0	25	0	25	79
TOTALE		0	111	8	119	0	85	9	94	0	90	10	100	0	107	6	113	426

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Stelloni	via Roma	0	3	0	3	0	3	0	3	0	8	1	9	0	6	0	6	21
	SP18	0	18	2	20	1	18	2	21	0	41	3	44	0	15	1	16	101
via Roma	via Stelloni	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	16
	SP18	0	13	0	13	0	18	0	18	0	15	0	15	0	15	0	15	61
SP18	via Stelloni	0	15	1	16	0	16	1	17	0	17	3	20	0	6	1	7	60
	via Roma	0	14	0	14	0	13	0	13	0	20	0	20	0	5	1	6	53
TOTALE		0	67	3	70	1	72	3	76	0	105	7	112	0	51	3	54	312

ALLEGATO B - Il software di macrosimulazione utilizzato: TransCad

Per l'assegnazione sullo schema di rete (grafo) esaminato dei flussi di domanda (attuali e di progetto) considerati, si è utilizzato il software TransCad della Caliper, versione 6.0 (ultima release).

TransCad comprende un motore GIS con speciali estensioni rivolte ai trasporti e, in particolare alla gestione delle reti di trasporto, ai dati di domanda (matrici O/D), ai sistemi di itinerari e ai riferimenti lineari.

Per quanto riguarda le reti di trasporto, il programma consente una rappresentazione dettagliata e specializzata delle grafi di rete, attraverso l'attribuzione di specifici attributi quali:

- classificazione degli archi stradali e funzioni di performance;
- tipologia di arco (compresi sovrappassi, sottopassi) e del relativo utilizzo (doppi sensi, sensi unici);
- restrizioni o ritardi per le manovre di svolta;
- attributi delle intersezioni o delle congiunzioni;
- terminali intermodali, stazioni di scambio e funzioni di ritardo;
- archi di accesso, egresso e trasferimento al trasporto pubblico;
- itinerari e sistemi di itinerari;
- connessione dei centroidi.

Attraverso le funzionalità di relative al calcolo matriciale (e, in particolare, alle matrici O/D) TransCad supporta una completa archiviazione e gestione di dati come distanza, tempo di viaggio e flussi veicolari.

Le funzionalità relative ai sistemi di itinerari permettono la rappresentazione e gestione dei percorsi utilizzati dai veicoli (sia autoveicoli che mezzi pubblici, compresa per questi ultimi la localizzazione delle fermate e l'orario dei servizi) e dai pedoni, da un punto ad un altro di una rete.

Attraverso la gestione dei riferimenti lineari, TransCad consente l'identificazione e la localizzazione delle caratteristiche trasportistiche della rete riferite a punti prefissati lungo gli itinerari (capacità infrastrutturale e operativa, localizzazione degli incidenti, condizioni della sede, flussi di traffico sia in termini veicolari che di passeggeri trasportati).

La piattaforma, grazie alle funzionalità sopra descritte, permette di svolgere approfondite analisi di rete; ad esempio può essere individuato il percorso minimo (tragitto più breve, più veloce o a minor costo) tra diverse O/D, anche imponendo il passaggio attraverso predefiniti punti intermedi.

TransCad integra modelli diversi modelli di pianificazione dei trasporti e di analisi della domanda, allo scopo di predisporre attendibili analisi previsionali circa gli spostamenti e l'utilizzo della rete di trasporto (anche in funzione di variazioni dello sviluppo regionale, demografico e dell'offerta).

Tra i modelli disponibili si citano quelli relativi alla ricostruzione della domanda attesa (generazione/produzione, attrazione, bilanciamento, distribuzione, ripartizione modale) e di assegnazione dei flussi sulla rete (traffico privato -statica e dinamica -, trasporto pubblico).

L'assegnazione dei flussi veicolari sulla rete, in particolare, può essere effettuata secondo le seguenti metodologie:

- *tutto-o-niente*, in cui i flussi di traffico vengono assegnati sui percorsi minimi fra ciascuna coppia O/D, senza tener conto dell'effetto della congestione sulle performance della rete;

- *incrementale*, in cui i flussi vengono assegnati per porzioni in stadi successivi; ad ogni stadio viene ricalcolato il tempo di spostamento sugli archi in funzione dei carichi fin a quel momento assegnati;
- *capacità*, in cui una soluzione di equilibrio viene ricercata iterando più assegnazioni di tipo tutto tutto-o-niente e ricalcolando, ogni volta, i tempi di spostamento sugli archi in base ai flussi assegnati;
- *equilibrio*, attraverso un processo iterativo con ricalcolo dei tempi di spostamento, al fine di raggiungere una soluzione convergente in cui nessun utente può migliorare il suo tempo di spostamento cambiando itinerario; i flussi relativi a ciascuna coppia OD vengono assegnati su più itinerari, in funzione dell'attrattività di ciascuno di essi;
- *stocastica*, che rappresenta una generalizzazione del metodo dell'equilibrio, in cui si assume che l'utente non abbia una perfetta informazione sulle caratteristiche dei diversi itinerari possibili;
- *ottima*, in cui i flussi vengono assegnati minimizzando il tempo complessivo di spostamento sulla rete.

TransCad consente di disporre di procedure iterative finalizzate a ricostruire e calibrare le matrici O/D sulla base di conteggi di traffico effettuati sul campo e/o di precedenti (o diverse) assegnazioni di traffico. Ai conteggi e alle assegnazioni di input è possibile attribuire un coefficiente di peso differenziato (a seconda del grado di affidabilità loro attribuito), mentre il controllo della matrice O/D di output rispetto a quella di partenza (da calibrare) è resa possibile attraverso l'attribuzione di prefissati differenziali incrementali (minimi e massimi).

Sotto il profilo della rappresentazione delle analisi e, in particolare, dell'output dei risultati, TransCad mette a disposizione dell'utente molteplici stili e opzioni (attribuibili ai diversi tematismi) finalizzati anche alla redazione di mappe tematiche di alta qualità. A titolo indicativo, si segnala la specifica rappresentazione dei seguenti attributi e indicatori trasportistici: strade a senso unico, direzione topografica delle strade, etichette di dati (es. flussi per direzione, velocità, capacità) associate direttamente agli oggetti rappresentati, sistemi di itinerari (v. mappe del TPL), linee di desiderio (per evidenziare i flussi di scambio tra zone o regioni di traffico differenti).

ALLEGATO C - Il software di microsimulazione utilizzato: TransModeler

TransModeler è una potente piattaforma software per microsimulazioni di traffico sviluppata dalla Caliper (azienda produttrice anche del noto software “complementare” TransCad, per analisi macrotrasportistiche e assegnazioni di traffico) che permette principalmente di:

- modellizzare reti stradali complesse (con diversa classificazione dei singoli archi), utilizzando modelli comportamentali di guida da parte del conducente regolati da appositi parametri. In particolare consente di modellizzare il livello di informazione dinamica del guidatore, profili di accelerazione/decelerazione, cambi di corsia (discrezionali o forzati), confluenze, incroci, snodi a rotatoria e incroci semaforizzati;
- modellizzare rotatorie con modelli comportamentali da parte del conducente che tengono in considerazione le interazioni tra veicoli entranti e veicoli già presenti presso l’intersezione;
- modellizzare sistemi semaforici (a ciclo fisso e attuati), anche con regolazione complessa (sistemi sincronizzati e sistemi sincronizzati ed attuati) e priorità per trasporto TPL e/o veicoli di soccorso;
- modellizzare corsie riservate e sistemi di pedaggio (con dispositivi di pagamento manuali, elettronici e ibridi), con conseguenti ricadute sulle dinamiche di traffico in ragione dei costi generalizzati;
- modellizzare scenari particolari quali quelli emergenziali in caso di incidente e quelli transitori di cantiere;
- modellizzare i sistemi di TPL su gomma e/o ferro (sia a frequenza sia a orario), gestendo percorsi e fermate del trasporto pubblico; in quest’ambito si può definire e simulare il distanziamento tra i mezzi e la sua variazione per i sistemi a frequenza, oppure definire la tabella oraria per simulazioni di servizi ad orario.

Il microsimulatore TransModeler determina lo stato dei veicoli sulla rete con estrema frequenza (frazioni di secondo impostabili dall’utente), simulandone il conseguente comportamento.

Gli stessi veicoli possono essere definiti dall’utente sia sotto il profilo geometrico (dimensioni e ingombri) sia sotto quello prestazionale (rapporto massa/potenza, accelerazione/decelerazione, velocità).

I principali modelli comportamentali di guida (accelerazione, decelerazione, cambio di corsia, veicolo accodato, immissione/precedenza, e manovre di svolta alle intersezioni) sono sensibili alla definizione dell’aggressività del guidatore e alle caratteristiche del veicolo (oltre che, ovviamente, alla geometria della rete), tutti parametri impostabili in funzione dei diversi contesti di studio.

Anche in considerazione della sua piena integrazione e complementarietà con il macrosimulatore TransCad della Caliper, il sistema di microsimulazione TransModeler garantisce un pieno controllo delle simulazioni delle dinamiche di traffico. Infatti, i risultati delle assegnazioni con il macrosimulatore possono essere modellizzati dinamicamente a livello micro, determinando standards prestazionali di dettaglio della rete in ragione dei valori ricavati per i principali indicatori (ritardi ai nodi e lungo gli archi, eventuali code e rigurgiti, etc).

La determinazione delle matrici di traffico, in uso combinato con il macrosimulatore, consente poi in TransModeler specifici approfondimenti quali:

- simulazione di flussi veicolari mediante assegnazione alla rete di matrici variabili nei diversi periodi del giorno, eventualmente distinti per tipologie di veicoli;
- controllare e gestire il profilo delle partenze (con tasso di veicoli costante, con curve dipendenti dal tempo o con matrici con diversi tempi di partenza), regolando anche gli intervalli di partenza tra i veicoli (utilizzando distribuzioni deterministiche, uniformi o casuali);

- utilizzazione di matrici O/D per modellizzare la domanda di trasporto con partenza in diversi intervalli di tempo all'interno di un determinato lasso temporale (es. ora di punta), eventualmente differenziando le classi di veicoli (ad es. leggeri e pesanti);
- specificare e controllare, mediante la gestione dei percorsi O/D possibili nella rete di input, le caratteristiche di scelta dell'itinerario.

ALLEGATO D - Nota sulle possibili misure di incentivazione delle modalità di spostamento a basso impatto connesse all'intervento di riassetto/espansione dello stabilimento industriale di via Bazzane

Si evidenzia la potenziale importanza ed incisività che possono rivestire apposite politiche aziendali in materia di incentivazione di modalità di spostamento a basso impatto, ove destinate ad accompagnare l'intervento di ampliamento e ristrutturazione dello stabilimento industriale di via Bazzane; le principali misure prefigurate possono essere riassunte come segue:

➤ **informazione/incentivazione degli addetti in merito alla pratica del car-pooling**, prevedendo:

- politiche di sensibilizzazione interna all'azienda tese a porre l'accento sui vantaggi di tale pratica, sia per gli addetti (drastica riduzione dei costi di spostamento casa/lavoro), sia per l'azienda stessa (minore impatto della viabilità privata all'interno dell'area aziendale compresi spazi da destinarsi a parcheggio, positive ricadute in termini di prestigio/immagine aziendale in ordine all'effettiva implementazione di misure rivolte alla eco-sostenibilità, etc.), sia per la collettività in senso generale (riduzione di emissioni e consumi, potenziale riduzione dell'incidentalità, etc.);
- incentivazione dell'adesione degli addetti a portali web esistenti per la gestione del car-pooling o, in alternativa, ad un apposito portale web aziendale a ciò dedicato. La seconda opzione appare di particolare interesse, in quanto:
 - consentirebbe una gestione personalizzata e più flessibile del servizio, in funzione delle caratteristiche proprie dell'azienda (v. suddivisione in periodi e turni di lavoro);
 - potrebbe essere sviluppata coinvolgendo altre aziende limitrofe (v. in particolare insediamento APEA "Tavernelle"), il che da un lato consentirebbe di amplificare su scala più vasta i positivi effetti (in termini di riduzione del traffico, delle emissioni e dei consumi) delle politiche di condivisione dell'auto, e dall'altro ridurrebbe i singoli costi aziendali di introduzione/gestione del servizio spalmandoli su più soggetti interessati;
 - potrebbe comprendere una apposita sezione dedicata a costi e orari del TPL (compresi servizi navetta e bike-sharing di seguito illustrati);

➤ **incentivazione dell'utilizzo del TPL tra gli addetti**, attraverso:

- miglioramento dell'accessibilità del TPL su ferro (attestato presso la stazione SFM di Osteria Nuova) da attuarsi mediante:
 - istituzione di un'apposita navetta aziendale basso emissiva (v. mezzo a metano, ibrido o "full-electric") tra la stazione SFM di Osteria Nuova e lo stabilimento, al fine di favorire l'utilizzo del treno da parte degli addetti. La proposta, ai fini di una sua corretta implementazione, potrà essere supportata da un apposito studio di prefattibilità che affronti:
 - individuazione dell'itinerario (percorso) più idoneo (in termini tecnico-economici) della navetta, compresi i diversi punti di fermata. L'attività potrà essere svolta anche attraverso apposite piattaforme per macro e micro simulazioni di traffico;
 - stima di massima del potenziale bacino di utenza (domanda potenziale) del sistema;
 - individuazione della tecnologia di sistema più idonea per la navetta, mediante confronto multicriteria tra le diverse possibili alternative di tipo basso-emissivo (a metano, ibrida diesel-elettrica, full-electric, a celle di idrogeno, etc.), in ordine ai seguenti aspetti: costo di realizzazione, costo di gestione/manutenzione, adattabilità al contesto territoriale di inserimento, sostenibilità ambientale, affidabilità del sistema, capacità di trasporto;
 - individuazione del diagramma schematico di marcia del mezzo (in relazione alla distanza intertratta tra le fermate, alla morfologia del tracciato, al livello di protezione della sede, alle caratteristiche cinematiche del mezzo), di un possibile

programma di esercizio di massima (con cadenzamento della navetta agli orari del servizio ferroviario) e del montante giornaliero e annuo del servizio prodotto (in termini di vetture x km);

- valutazione finanziaria relativa al servizio navetta, in ordine al costo di realizzazione e gestione;
- elementi di valutazione economica, in ordine alle possibili esternalità positive per la comunità derivanti dal risparmio di tempo, dalla riduzione del costo veicolare diretto ed indiretto, dalla potenziale riduzione dell'incidentalità connessa all'uso dell'auto privata e dalla riduzione delle esternalità negative costituite da emissioni atmosferiche ed acustiche;
- valutazione dell'opportunità per l'azienda di dotarsi di una "flotta" di bici elettriche a pedalata assistita per i percorsi tra la stazione SFM di Osteria Nuova e lo stabilimento, da utilizzarsi in modalità condivisa (bike-sharing) tra gli addetti interessati; la valutazione potrà include uno screening sulle eventuali possibilità di usufruire di contributi/incentivazioni pubblici al progetto. Si evidenzia come la misura appena descritta si possa accompagnare in modo virtuoso alla realizzazione della dorsale ciclabile di collegamento tra l'agglomerato di Calderara, lo stabilimento, l'agglomerato di Tavernelle e la stazione SFM di Osteria Nuova, prevista dal vigente PSC;
- miglioramento dell'accessibilità del TPL su gomma che, pur se già attestato su via Bazzane in prossimità dello stabilimento, presenta attualmente fermate sprovviste di pensilina e che necessitano di un adeguamento complessivo del sistema degli attraversamenti e delle connessioni pedonali;
- incentivazione economica verso l'utilizzo del TPL (sia su ferro sia su gomma) attraverso una contribuzione aziendale per la copertura di quota parte del costo dell'abbonamento degli addetti che scelgano di utilizzare il trasporto pubblico per gli spostamenti casa-lavoro;
- **valutazione dell'opportunità di trasformare (in toto o in parte) il parco auto aziendale in "full-electric"**. In quest'ottica, potrà venire sviluppato uno studio di prefattibilità che affronti in sintesi i seguenti aspetti:
 - valutazione della consistenza, dell'età e del sistema di alimentazione (benzina, diesel, metano, GPL, etc.) del parco auto in dotazione all'azienda;
 - valutazione (in termini di costo e di possibile gradualità temporale) della conversione di tale parco auto in mezzi totalmente elettrici;
 - conseguente analisi della necessaria dotazione (in termini di consistenza e ubicazione) del/i punto/i di ricarica delle batterie di bordo.
 - in considerazione dell'attualità dell'argomento e delle significative risorse necessarie per la sua attuazione, focus sulle eventuali possibili forme di cofinanziamento del progetto sia di tipo regionale/statale sia di tipo comunitario (v. bandi UE "Horizon 2020").