COMUNE DI OZZANO DELL'EMILIA

AMBITO ANS_B - VIA EMILIA n°42

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO IN VARIANTE DI POC AI SENSI DELL'ART. 22 L.R. 24-03-2000 n° 20

PROPRIETA' Futura Costruzioni S.r.l.

PROGETTAZIONE GENERALE *NO GAP PROGETTI s.r.l.*
COMPLETE BUILDING DESIGN

GALILEO INGEGNERIA s.r.l.

REDAZIONE REPORT VALSAT/VAS Ing. Francesco Faraone - Ing. Alessandra Senesi

REDAZIONE STUDIO PREVISIONALE DI COMPATIBILITA' ACUSTICA P.Ind. Andrea Benaglia

REDAZIONE ANALISI TRASPORTISTICA Ing. Michele Tarozzi

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

ANALISI TRASPORTISTICA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DISEGN.	VISTO
0	11/04/2017	EMISSIONE	-	-

DATI STAMPA	ARCHIVIO
PLAN. AGG:	*studio_traffico_ozzano_ex-sinudyne_11-04-2017*

Galileo ingegneria

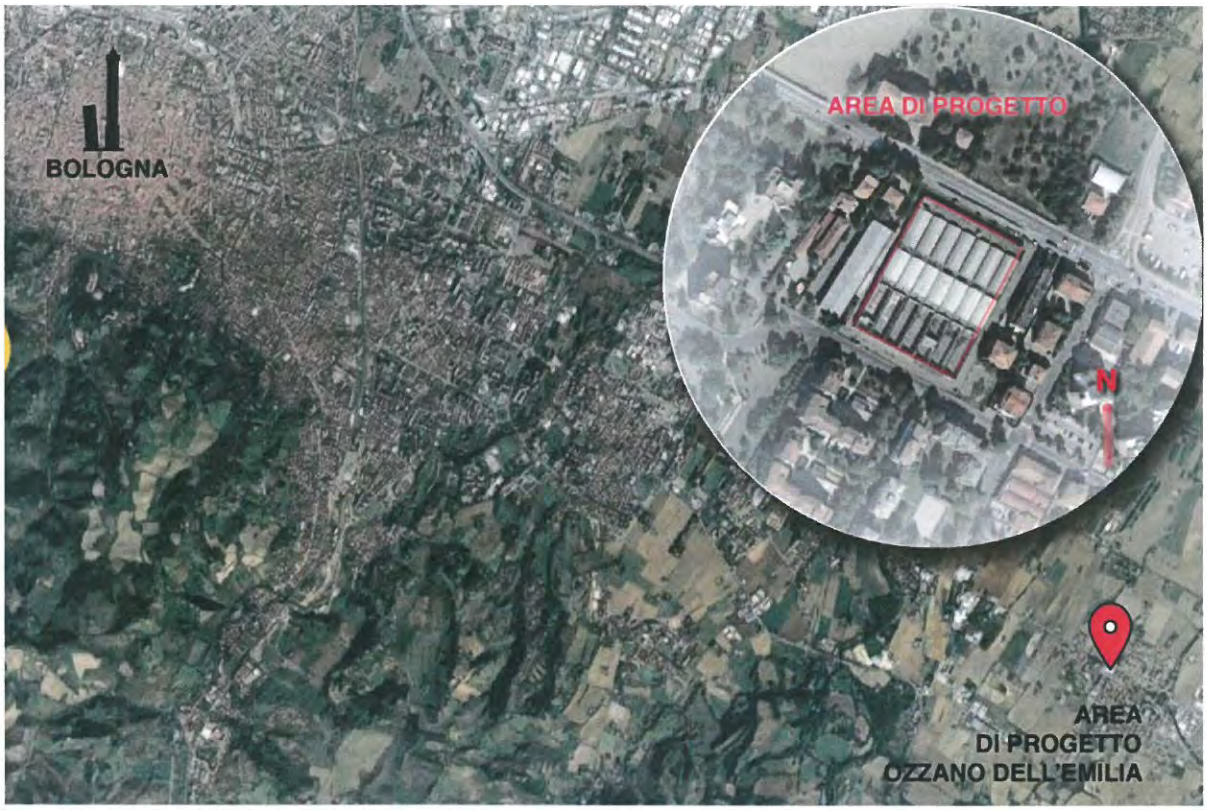
Galileo Ingegneria s.r.l.
Via Cartiera, 120 - 40037 Borgonuovo di Sasso Marconi - Bologna
Tel. 051 678.13.25 - 051 678.4426 - Fax. 051 678.30.82
e-mail. ambiente@galileo-ingegneria.it

Il presente elaborato e' opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore, tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e dalla L.663/41 e successive modifiche ed integrazioni.
Ogni violazione (riproduzione dell'opera anche parziale o per stralcio, imitazione, contraffazione ecc..) sarà perseguita penalmente.

COMUNE DI OZZANO DELL'EMILIA

Opera:

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
AMBITO ANS_B - VIA EMILIA, 41



Oggetto:

ANALISI TRASPORTISTICA

Tecnico Incaricato:

Galileo ingegneria

Ing. Michele Tarozzi
(Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna n° 5674)

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
MICHELE TAROZZI
LAUREA SPECIALISTICA
Sezione: A
N° 5674 / A
Settori civile ambientale, industriale, dell'informazione

Committente:

Futura Costruzioni s.r.l.

Via Prospero Fontana, 5
40135 Bologna

Sasso Marconi 11/04/2017

Galileo Ingegneria s.r.l.
via Cartiera, 120 – 40037 SASSO MARCONI (BO)
Telefono 051 6781325 Fax 051 0544670 - e-mail: info@galileo-ingegneria.it
Web: www.galileo-ingegneria.it
Partita IVA e C.F. 02171351204

TÜV SÜD ISO 9001
Certificato
Nr 50 100 4208

INDICE

1 PREMESSA METODOLOGICA 1

2 DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI ACCESSIBILITÀ ALL'AREA IN ESAME 1

2.1 CARATTERISTICHE AMMINISTRATIVE E FUNZIONALI DELLA RETE VIARIA ALL'INTORNO 1
2.2 ACCESSIBILITÀ VEICOLARE 1
2.3 ACCESSIBILITÀ MEDIANTE TRASPORTO PUBBLICO (TPL) 4
2.4 ACCESSIBILITÀ CICLO-PEDONALE 5

3 ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO 7

3.1 ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI 7
3.2 STIMA DEI FLUSSI ATTRATTI/GENERATI DALL'AMBITO DI PROGETTO 11
3.2.1 Flussi attratti/generati dal supermercato alimentare 11
3.2.2 Flussi attratti/generati dalle superfici residenziali 13
3.2.3 Flussi complessivi attratti/generati dal comparto di progetto e loro distribuzione sulla rete 13

4 VERIFICA CON MICROSIMULATORE DEL LIVELLO DI PERFORMANCE DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO 18

4.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE 18
4.2 OSSERVAZIONI PRELIMINARI SUL LIVELLO PRESTAZIONALE DEL NODO IN ESAME IN BASE ALLE RILEVAZIONI CONDOTTE IN SITO 20
4.3 MICROSIMULAZIONE DELLA RETE NELLO SCENARIO ATTUALE 22
4.3.1 Ora di punta AM 22
4.3.2 Ora di punta PM 24
4.4 MICROSIMULAZIONE DELLA RETE NELLO SCENARIO DI PROGETTO 26
4.4.1 Ora di punta AM 26
4.4.2 Ora di punta PM 28

5 CONCLUSIONI 32

ALLEGATO A: SCHEDE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO EFFETTUATI IN DATA 14-03-2017 35

ALLEGATO B - IL SOFTWARE DI MACROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSCAD 39

ALLEGATO C - IL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSMODELER 42

INDICE DELLE FIGURE:

Figura 1- Classificazione amministrativa dei principali assi stradali all'intorno dell'area di intervento 2
Figura 2- Accessi veicolari attuali all'area di intervento 3
Figura 3- Accessi veicolari di progetto all'area di intervento 3
Figura 4- Linee TPL presenti all'intorno dell'area di intervento 5
Figura 5- Dotazione di marciapiedi all'intorno dell'area di intervento 6
Figura 6- Dotazione di percorsi ciclopedonali all'intorno dell'area di intervento 6
Figura 7- Localizzazione delle sezioni di rilievo 8
Figura 8- Grafo schematico della porzione di rete esaminata 8
Figura 9- Flussi di traffico infrasettimanali attuali 9
Figura 10- Tabella riepilogativa dei flussi veicolari addizionali attesi 15
Figura 11- Flussi addizionali netti imputabili all'Ambito ANS_B (ora di punta AM) 16
Figura 12- Flussi addizionali netti imputabili all'Ambito ANS_B (ora di punta PM) 17
Figura 13-Schematizzazione con microsimulatore del grafo di rete considerato (stato attuale) 21
Figura 14-Schematizzazione con microsimulatore del grafo di rete considerato (stato di progetto) 31

1 PREMESSA METODOLOGICA

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti viabilistici correlati alla proposta progettuale di Piano Urbanistico Attuativo in Variante di POC (ai sensi dell'art. 22 L.R. 24-03-2000 n° 20) relativa all'Ambito ANS_B - via Emilia n°42 (area ex-Sinudyne) nel Comune di Ozzano dell'Emilia (BO); l'intervento prevede la realizzazione di un nuovo insediamento commerciale (supermercato alimentare) in fregio alla via Emilia e di superfici residenziali in fregio a Corso Garibaldi.

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

- descrizione dello schema di accessibilità all'area d'intervento (attuale e di progetto);
- analisi dei flussi di traffico (attuali e nello scenario di progetto);
- verifica con microsimulatore del livello di performance della rete nell'intorno dell'area di intervento.

2 DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI ACCESSIBILITÀ ALL'AREA IN ESAME

2.1 Caratteristiche amministrative e funzionali della rete viaria all'intorno

L'area di intervento, sita nel Comune di Ozzano dell'Emilia, si trova ricompresa tra la SS9 Emilia (a nord), Corso Garibaldi (a sud), via Mazzini (ad est) e via S. Cristoforo (ad ovest); essa è collocata in affaccio al tratto della via Emilia ricompreso tra le intersezioni con via Mazzini/via Ambiente (ad est) e via S. Cristoforo (ad ovest), entrambe regolate da impianti semaforici attuati dal traffico[1].

Si riporta di seguito la classificazione amministrativa delle strade ricadenti nell'intorno dell'Ambito di intervento, così come risultante dalla vigente "*Nuova definizione e classificazione strade*" del Comune di Ozzano dell'Emilia approvata con Delibera del Consiglio Comunale n. 17 del 16/04/2009 (v. in particolare elaborato grafio "*Stradario – Tracciato della rete stradale comunale - Capoluogo*", di cui si riporta uno stralcio in Figura 1):

- Via Emilia (tratta prospiciente l'area di intervento): viabilità statale;
- via Mazzini, Corso Garibaldi, via San Cristoforo, via Ambiente: viabilità comunale.

2.2 Accessibilità veicolare

L'area in esame risulta raggiungibile sia per le provenienze ovest (Bologna, San Lazzaro) sia con per le provenienze est (Castel San Pietro, Imola) attraverso la SS9 via Emilia; si evidenzia altresì come essa sia agevolmente collegata alla Complanare sud (attraverso il percorso via

[1] Nelle fasce orarie di punta AM/PM, il ciclo medio rilevato in sito risulta dell'ordine dei 75''-100''

Emilia-SP 48), che costituisce una alternativa alla SS9 Emilia per raggiungere San Lazzaro e/o per connettersi al sistema tangenziale/autostrada di Bologna.

Allo **stato attuale**, l'area di intervento presenta 2 accessi veicolari posti sul corsello di disimpegno frontistante all'ex-Sinudyne collocato in fregio alla via Emilia (v. Figura 2) e 2 ulteriori accessi (simmetrici ai precedenti) posizionati su Corso Garibaldi.

Nello **scenario di progetto** prefigurato dal Piano Urbanistico Attuativo in Variante di POC si prevedono due distinte zone di accesso (v. Figura 3):

- area commerciale: accesso (ingresso/uscita) dalla via Emilia (v. A in Figura 3). In particolare si prevede:
  - ingresso dalla via Emilia sia per le provenienze ovest (ingresso con svolta in destra) sia per le provenienze est (ingresso con svolta in sinistra, attraverso apposita corsia specializzata di svolta);
  - uscita sulla via Emilia con sola svolta in destra[2];
- superfici residenziali: accessi (in ingresso/uscita) da Corso Garibaldi (v. B, C in Figura 3).

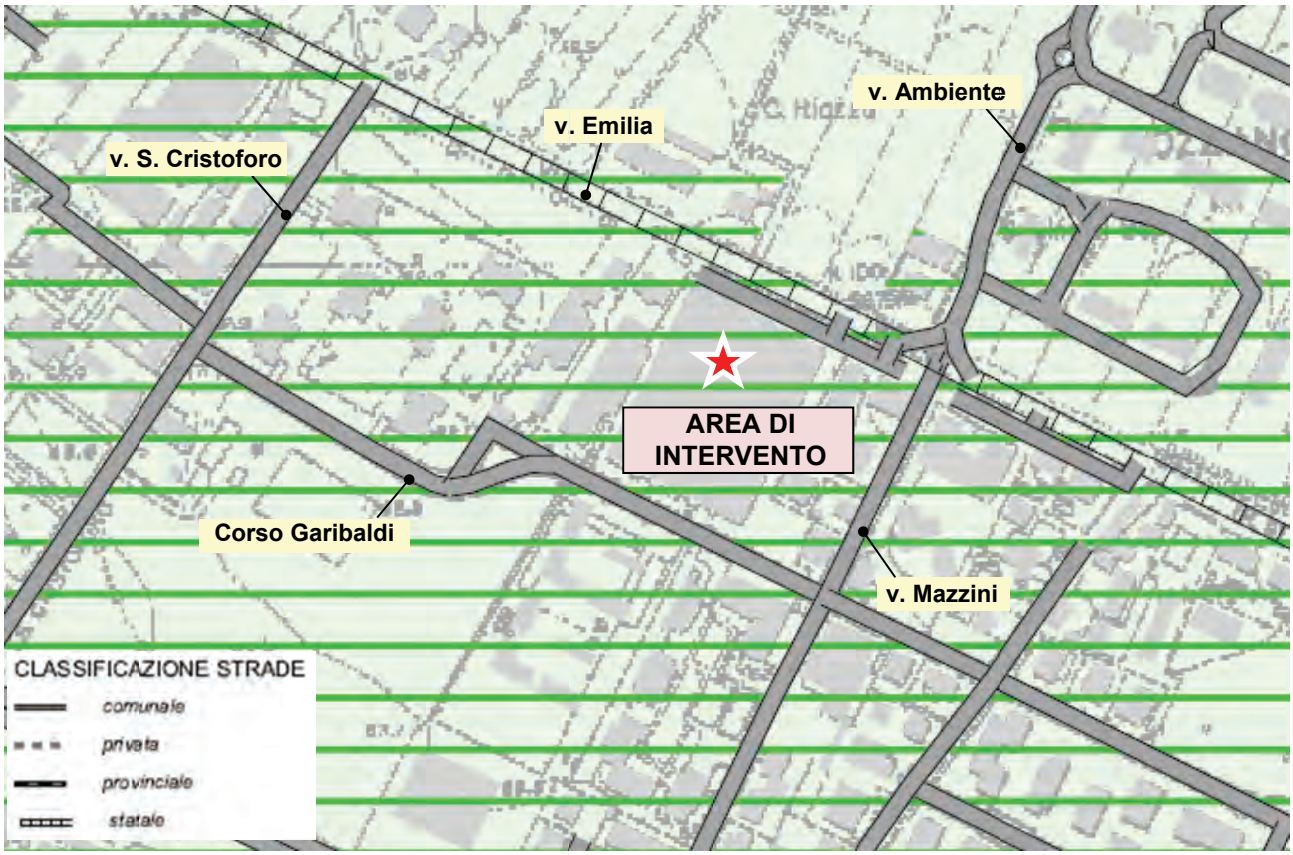


Figura 1- Classificazione amministrativa dei principali assi stradali all'intorno dell'area di intervento

[2] Per i veicoli in uscita diretti ad ovest (San Lazzaro) è possibile invertire la propria direzione di marcia sfruttando la rotatoria presente su via Ambiente (posta a ~ 250-300 m dall'area di intervento), oppure attraverso la circuitazione via Mazzini-Corso Garibaldi-v. S. Cristoforo (con successiva svolta in sinistra presso l'intersezione semaforzzata con la via Emilia)

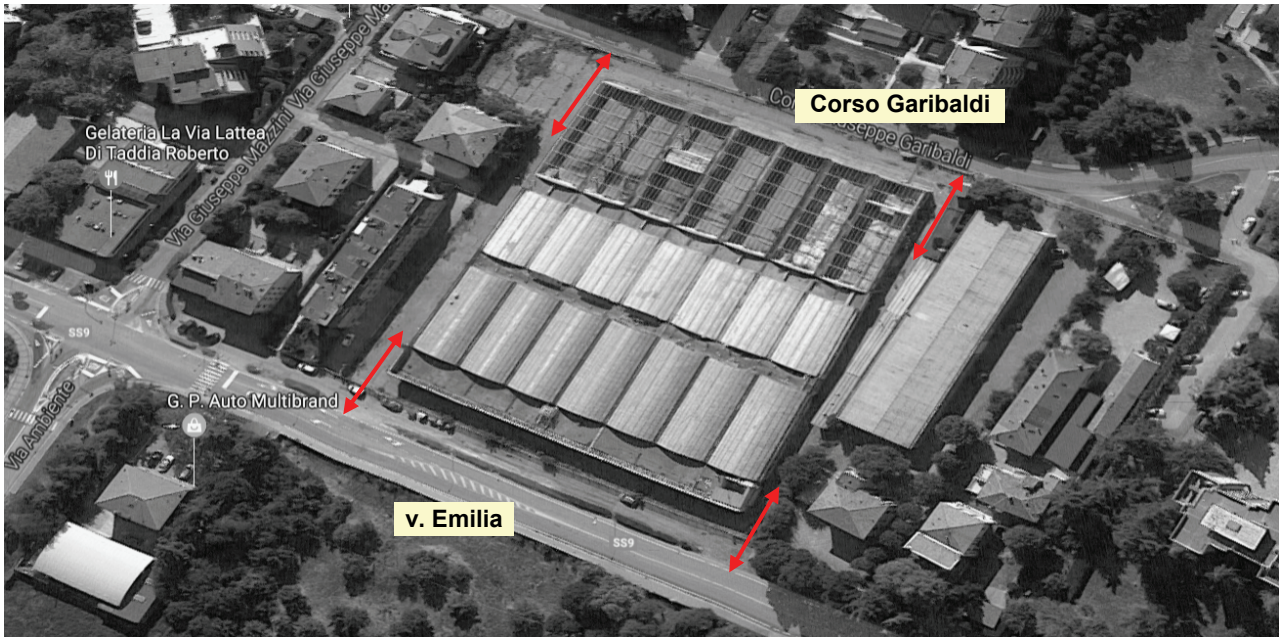


Figura 2- Accessi veicolari attuali all'area di intervento

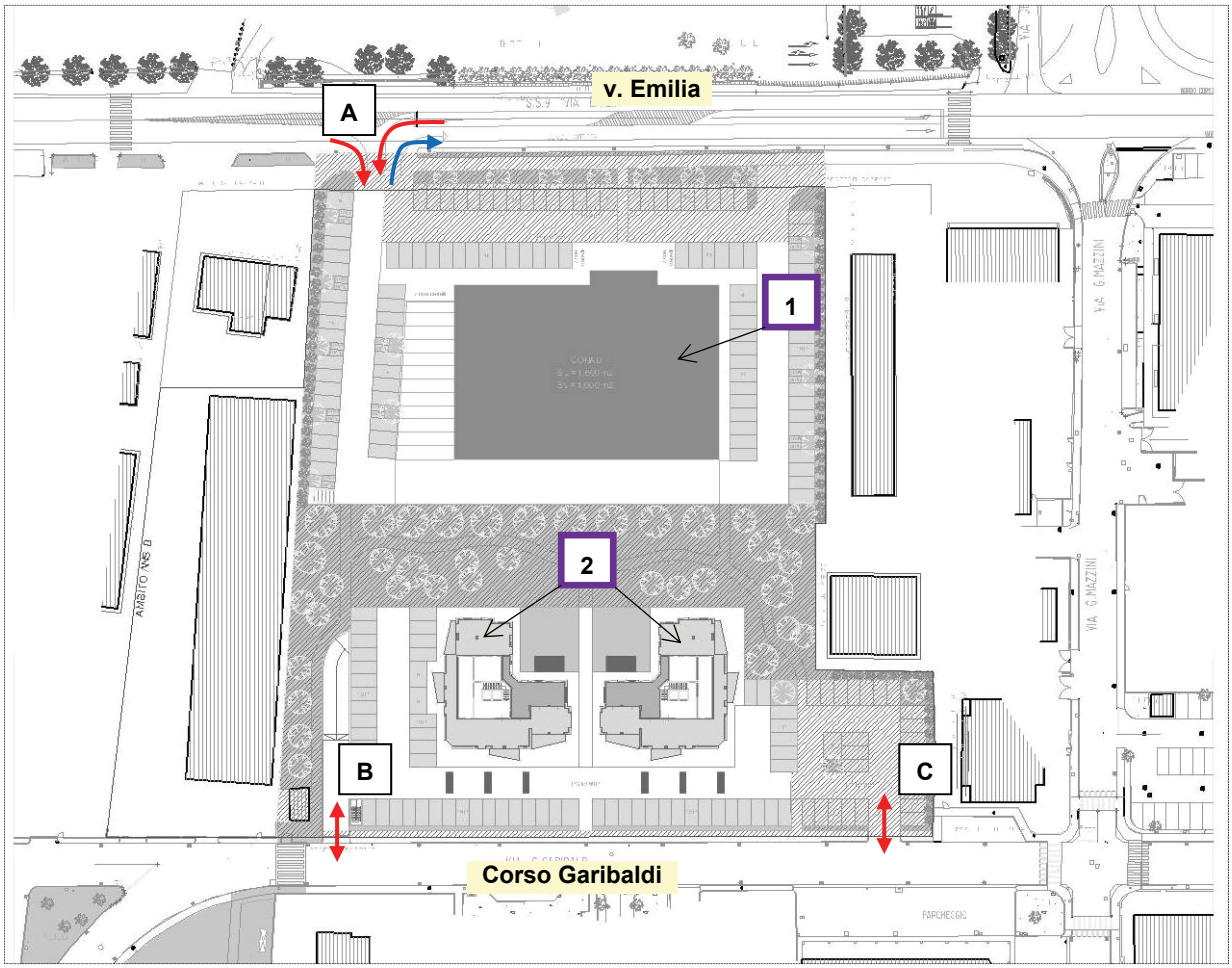


Figura 3- Accessi veicolari di progetto all'area di intervento

2.3 Accessibilità mediante trasporto pubblico (TPL)

L'Ambito in esame risulta servito dalle seguenti linee di trasporto pubblico locale (v. Figura 4):

- linee bus su gomma TPER attestate su:
  - via Emilia (in prossimità dell'intersezione con v. IV Novembre, a circa 350 m dall'area di intervento) e, in particolare:
    - linea 94 (Bazzano – Zola Predosa – Casalecchio di Reno - Bologna Centro – San Lazzaro – Ozzano – Castel S. Pietro), con corse comprese tra le 05:30 e le 20:30 circa e cadenzamento medio dell'ordine dei 30';
    - linea 101 (Bologna Autostazione – San Lazzaro – Ozzano – Castel S. Pietro - Dozza - Imola), con corse comprese tra le 05:30 e le 21:00 circa e cadenzamento medio dell'ordine dei 30';
    - linea 106 (Bologna Autostazione – San Lazzaro – Ozzano – Castel S. Pietro – Imola – Ponte Rizzoli – Case Macero), con 2 corse giornaliere (1 per direzione) nelle fasce orarie scolastiche/pendolari;
    - linea 132 (Ponte Rizzoli – Quaderna – Tolara - Ozzano), con 6 corse giornaliere (3 per direzione) nelle fasce orarie scolastiche/pendolari;
  - via Mazzini (a circa 100 m dall'area di intervento) e, in particolare:
    - linea 132 (v. sopra);
  - Corso Garibaldi (a circa 200 m dall'area di intervento) e, in particolare:
    - linea 90 (Bologna P.zza Cavour - Ospedale Bellaria - San Lazzaro – Ozzano Veterinaria), con corse comprese tra le 06:00 e le 21:00 circa e cadenzamento medio dell'ordine dei 30' (intensificato ai 15' nelle fasce orarie di punta);
- Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) attestato presso la stazione di Ozzano dell'Emilia, servita dalle seguenti linee:
  - Bologna-Imola (linea SFM 4b), con servizio dalle 05:00 alle 23:00 circa e cadenzamento medio di circa 30' (intensificato ai 15' nelle fasce orarie di punta);
  - linee Trenitalia lungo le direttrici Bologna-Rimini-Pesaro-Ancona, Bologna-Ferrara, Bologna-Ravenna.

  Attraverso i treni in attestamento presso la stazione di Ozzano è possibile raggiungere la stazione ferroviaria di Bologna Centrale in circa 15'.

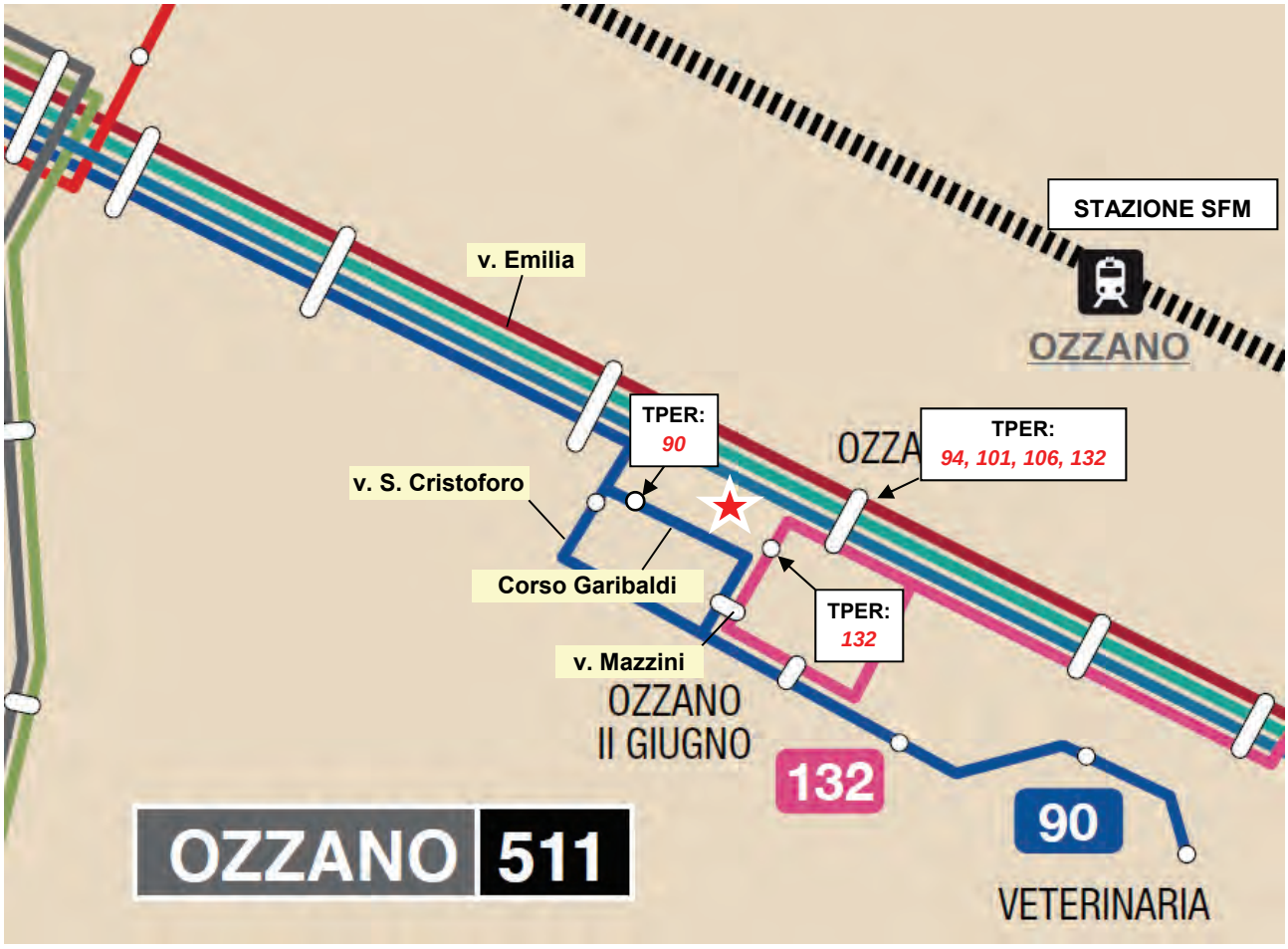


Figura 4- Linee TPL presenti all'intorno dell'area di intervento

2.4 Accessibilità ciclo-pedonale

Allo stato attuale tutte i principali assi viari posti all'intorno dell'area di intervento sono dotati di camminamenti pedonali su entrambi i lati strada (v. in proposito Figura 5: A→ SS9 Emilia in prossimità dell'intersezione con v. Mazzini; B→ SS9 Emilia in prossimità dell'intersezione con v. S. Cristoforo; C→ v. Mazzini subito a nord dell'intersezione con SS9 Emilia; D→ v. S. Cristoforo subito a nord dell'intersezione con SS9 Emilia; E→ Corso Garibaldi in prossimità dell'intersezione con v. Mazzini; F→ v. Ambiente in prossimità dell'intersezione con SS9 Emilia).

In particolare la tratta della SS9 Emilia frontistante l'area ex-Sinudyne risulta dotata di apposita corsia ciclopedonale lungo il fronte stradale sud, che si sviluppa per tutto il tratto ovest-est ricompreso tra l'intersezione con via Olmatello (ad ovest) e l'intersezione con via del Billi (ad est). Si veda in proposito la Figura 6, in cui è riportato uno stralcio dell'Elaborato 3 (*Schema di assetto urbanistico e di sviluppo della 'città pubblica'*) della Variante 2011 al POC 2010-2015.

Figura 5- Dotazione di marciapiedi all'intorno dell'area di intervento

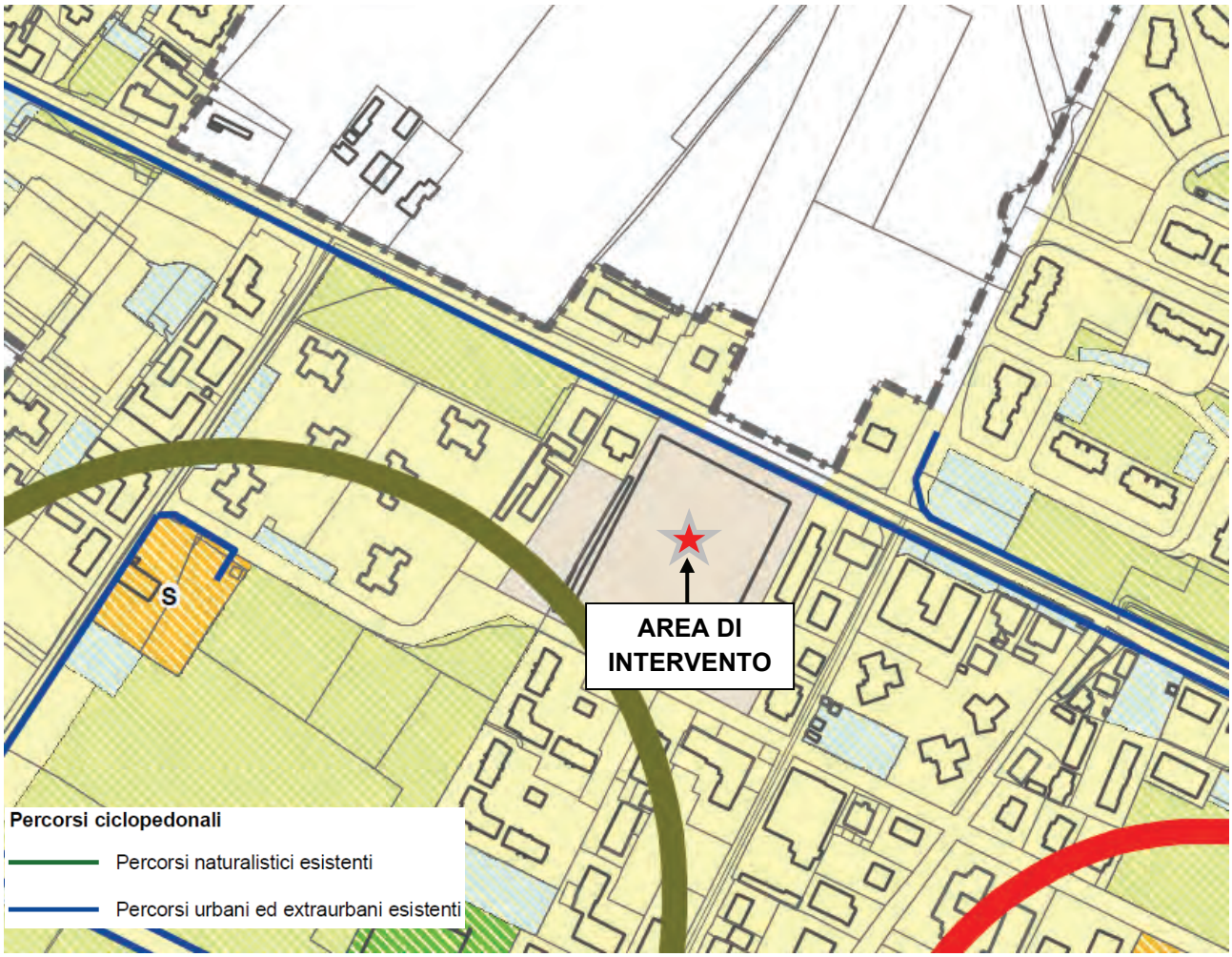


Figura 6- Dotazione di percorsi ciclopedonali all'intorno dell'area di intervento

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 (08:00-09:00) 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 elementi:

- specifici conteggi classificati effettuati nella giornata di martedì 14 marzo 2017 presso le seguenti intersezioni (numerate in rosso in Figura 7):
  A. SS9 Emilia/via Mazzini/via Ambiente;
  B. SS9/via S. Cristoforo;
  C. via Mazzini/Corso Garibaldi;
  D. Corso Garibaldi/via S. Cristoforo/via Orti.

  Le analisi in sito (effettuate con videocamera e successiva ricostruzione numerica dei flussi veicolari in back-office) sono state finalizzate al conteggio delle diverse manovre di svolta presso gli snodi sopra citati;
- dati sulla mobilità locale desumibili dal Quadro Conoscitivo per il PSC in forma associata dei comuni dell'Associazione Valle d'Idice (v. in particolare *Quadro Conoscitivo Sistema Territoriale*, elaborato C.REL)
- dati di traffico relativi alla SS9 Emilia tratti dal "Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico" (v. in particolare: sezione 155 tra S. Lazzaro e Idice; sezione 254 tra Ozzano e Castel San Pietro).

I flussi veicolari attuali sugli archi di controllo (numerati in blu in Figura 7), riferiti alle fasce orarie di punta AM/PM e all'intero arco giornaliero, sono riassunti in Figura 9[3]; in *ALLEGATO A* al presente documento sono riportate le singole schede di conteggio.

[3] In particolare, il TGM è stato ricavato a partire dai flussi orari di punta AM rilevati per il presente studio (marzo 2017), applicando il rapporto TGM/ora di punta AM desumibile dalle rilevazioni in continuo effettuate presso le richiamate sezioni 155, 254 della SS9 Emilia nell'ambito del "Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico"

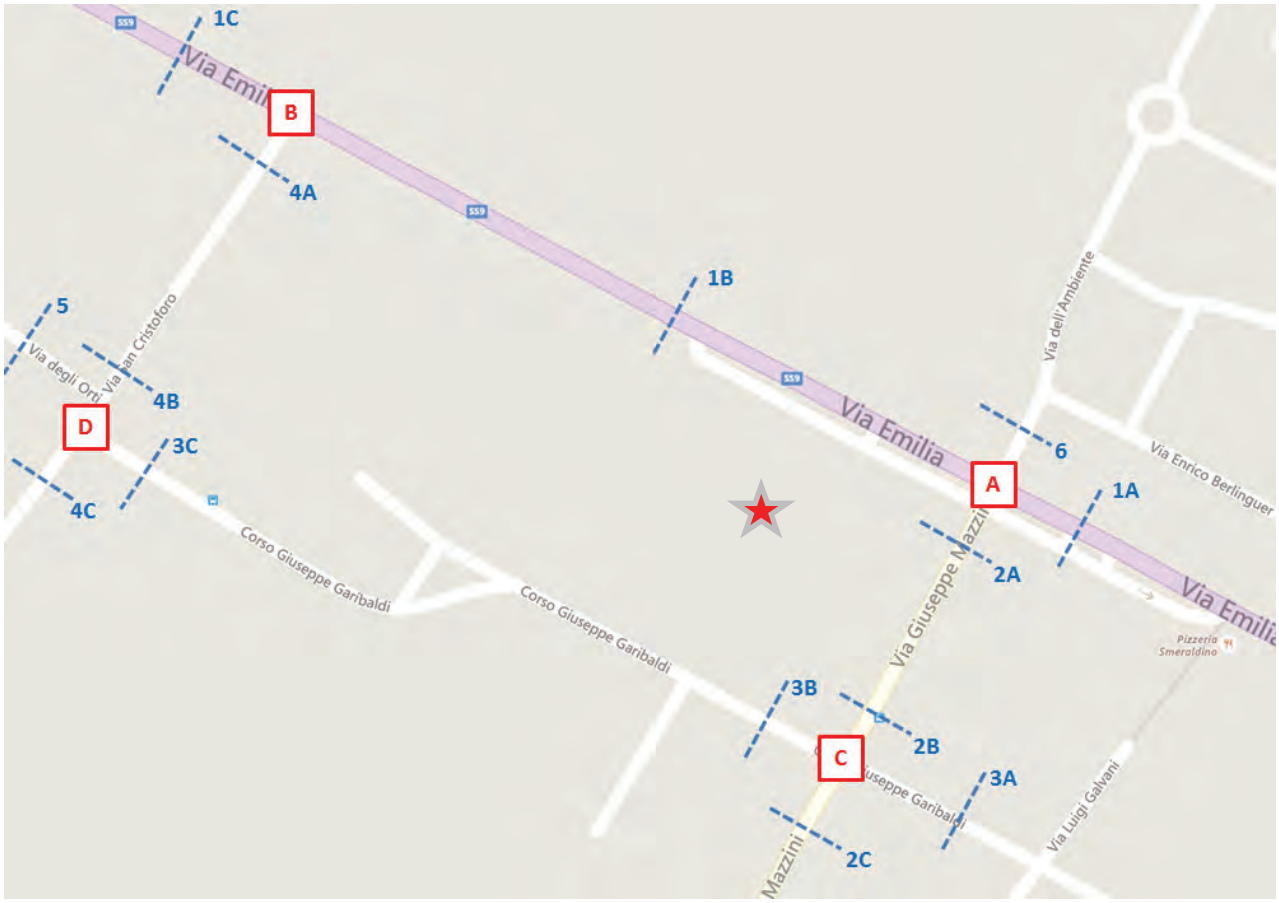


Figura 7- Localizzazione delle sezioni di rilievo

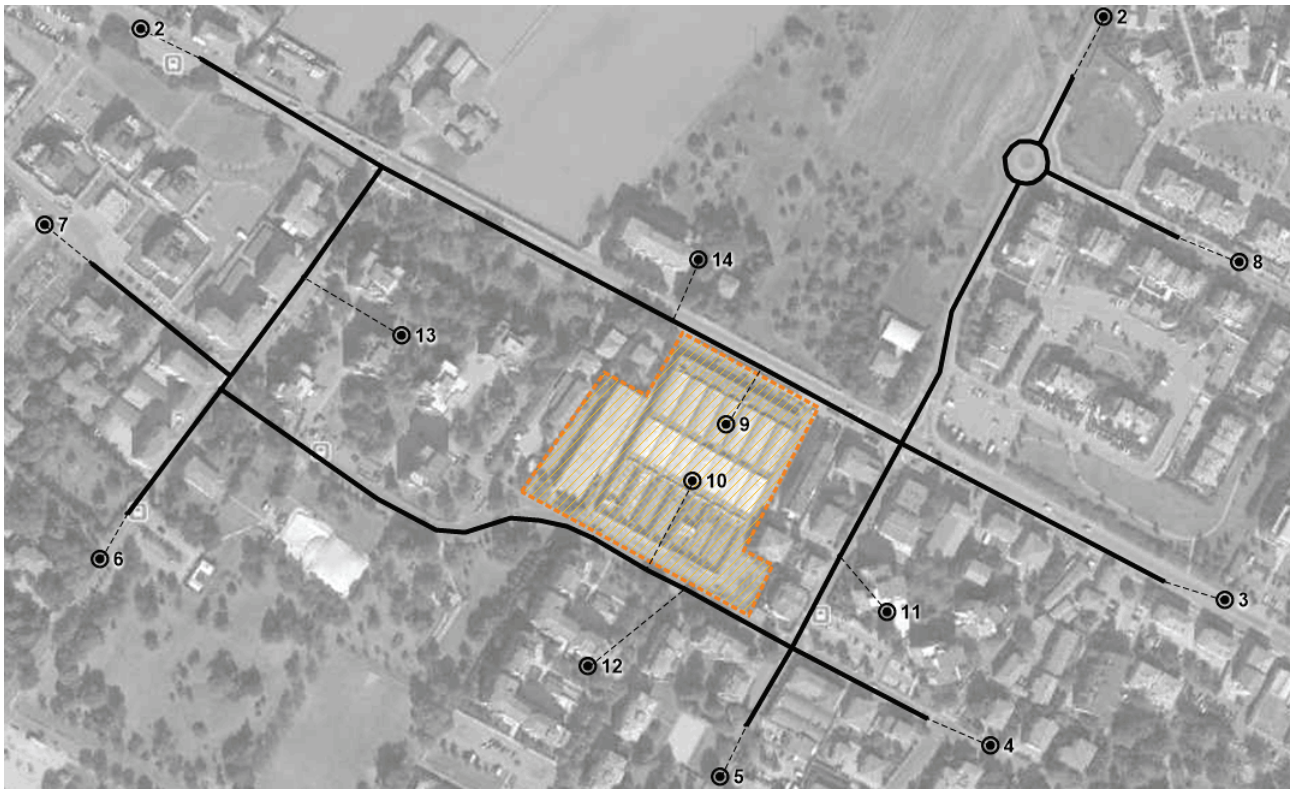


Figura 8- Grafo schematico della porzione di rete esaminata

		THP AM (08:00-09:00)			THP PM (17:00-18:00)			TGM		
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
1A	via Emilia (direz. Ovest)	559	17	576	705	10	715	14330	510	14840
	via Emilia (direz. Est)	548	22	570	440	10	450			
1B	via Emilia (direz. Ovest)	704	12	716	715	10	725	15600	470	16070
	via Emilia (direz. Est)	501	24	525	480	10	490			
1C	via Emilia (direz. Ovest)	1090	15	1105	845	15	860	21890	550	22440
	via Emilia (direz. Est)	602	27	629	800	10	810			
2A	v. Mazzini (direz. Nord)	151	0	151	95	0	95	3250	40	3290
	v. Mazzini (direz. Sud)	99	3	102	90	0	90			
2B	v. Mazzini (direz. Nord)	132	0	132	115	0	115	2950	30	2980
	v. Mazzini (direz. Sud)	95	2	97	105	0	105			
2C	v. Mazzini (direz. Nord)	85	0	85	130	0	130	2350	30	2380
	v. Mazzini (direz. Sud)	96	2	98	190	0	190			
3A	Corso Garibaldi (direz. Ovest)	253	3	256	245	5	250	5830	40	5870
	Corso Garibaldi (direz. Est)	197	0	197	230	0	230			
3B	Corso Garibaldi (direz. Ovest)	236	3	239	185	5	190	6010	40	6050
	Corso Garibaldi (direz. Est)	228	0	228	240	0	240			
3C	Corso Garibaldi (direz. Ovest)	221	3	224	180	5	185	4920	40	4960
	Corso Garibaldi (direz. Est)	159	0	159	235	0	235			
4A	v. San Cristoforo (direz. Nord)	412	3	415	185	5	190	6950	80	7030
	v. San Cristoforo (direz. Sud)	124	3	127	325	5	330			
4B	v. San Cristoforo (direz. Nord)	341	3	344	195	5	200	7050	100	7150
	v. San Cristoforo (direz. Sud)	203	4	207	370	5	375			
4C	v. San Cristoforo (direz. Nord)	295	0	295	205	0	205	6460	60	6520
	v. San Cristoforo (direz. Sud)	204	4	208	300	5	305			
5	v. Orti (direz. Ovest)	71	0	71	100	0	100	1650	0	1650
	v. Orti (direz. Est)	56	0	56	60	0	60			
6	v. Ambiente (direz. Nord)	74	4	78	105	0	105	3740	60	3800
	v. Ambiente (direz. Sud)	214	0	214	70	0	70			

Figura 9- Flussi di traffico infrasettimanali attuali[4]

[4] L'incidenza dei motocicli all'interno dei veicoli leggeri riportati nella tabella in Figura 9 risulta mediamente attestata nell'ordine del 3-4% (si vedano in proposito le schede di conteggio riportate nell'Allegato A)

Si riportano di seguito, in termini matriciali e con riferimento ai centroidi indicati/numerati in Figura 8[5], i flussi veicolari attuali (espressi in veicoli equivalenti[6]) gravitanti sulla rete stradale presente all'intorno dell'area di intervento.

- **ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Sum
1	--	5	420	37	20	80	36	41	--	--	--	--	15	--	654
2	12	--	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	21
3	525	3	--	5	12	1	1	27	--	--	--	10	--	5	589
4	62	--	10	--	8	85	41	3	--	--	20	30	--	--	259
5	25	--	11	3	--	25	12	1	--	--	--	--	--	--	77
6	225	--	3	80	47	--	--	1	--	--	--	--	--	--	356
7	56	--	1	17	7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	81
8	107	--	84	5	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	198
9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	35	--	--	10	--	--	--	--	--	--	--	--	45
12	50	--	--	50	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	110
13	75	--	--	--	--	30	--	--	--	--	--	--	--	--	105
14	--	--	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	10
Sum	1137	8	583	197	106	231	90	73	0	0	20	40	15	5	2505

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

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Sum
1	--	5	401	30	20	200	60	40	--	--	5	30	30	10	831
2	5	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	7
3	595	6	--	10	10	9	4	50	--	--	--	30	--	10	724
4	42	--	25	--	70	90	28	2	--	--	--	--	--	--	257
5	23	--	11	39	--	45	13	1	--	--	--	--	--	--	132
6	129	--	4	70	40	--	--	1	--	--	--	--	--	--	244
7	38	--	1	29	18	--	--	--	--	--	--	--	--	--	86
8	41	--	18	1	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	62
9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	5
12	--	--	--	30	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	50
13	--	--	--	30	30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	60
14	2	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4
Sum	880	11	464	239	209	345	105	94	0	0	5	60	30	20	2462

[5] Si noti, in particolare, che l'area ANS_B ex-Sinudyne è rappresentata dai centroidi 9 (accesso da SS9 Emilia) e 10 (accesso da Corso Garibaldi); i centroidi 11, 12, 13 e 14 schematizzano i nuclei residenziali presenti rispettivamente su via Mazzini (tratta compresa tra Corso Garibaldi e SS9 Emilia), su Corso Garibaldi (tratta compresa fra via Mazzini e via S. Cristoforo), via S. Cristoforo (tratta compresa tra Corso Garibaldi e SS9 Emilia) e SS9 Emilia (tratta compresa tra via Mazzini e via S. Cristoforo)

[6] Per il calcolo dei *veicoli equivalenti* si è adottato per i veicoli pesanti un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2

3.2 Stima dei flussi attratti/generati dall'Ambito di progetto

La stima dei flussi di traffico addizionali indotti dalla proposta progettuale di Piano Urbanistico Attuativo in Variante di POC per l'area ex-Sinudyne (Ambito ANS_B) è stata effettuata avvalendosi delle 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 proposta la determinazione dei flussi veicolari orari di punta (AM, PM) e giornalieri attesi 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)[7].

Nel caso in esame, nell'Ambito urbanistico oggetto del presente studio si prevede l'insediamento delle seguenti destinazioni d'uso (v. Figura 3):

- supermercato alimentare in fregio alla SS9 Emilia (v. 1 in Figura 3), di superficie utile ~ 1.600 mq (corrispondente a una superficie di vendita ~ 1000 mq);
- 2 edifici residenziali in fregio a Corso Garibaldi (v. 2 in Figura 3), per una superficie utile complessiva di ~ 4170 mq (+ superficie accessoria ~ 3315 mq)[8].

Nei paragrafi successivi si illustra la stima dei flussi indotti da ciascuna delle destinazioni d'uso sopra menzionate, secondo le citate metodologie ITE.

3.2.1 Flussi attratti/generati dal supermercato alimentare

In riferimento al previsto supermercato alimentare (superficie utile ~ 1.600 mq, corrispondente a una superficie di vendita ~ 1000 mq), dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* alla corrispondente categoria ivi contemplata

[7] 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 (giorno infrasettimanale da lunedì a venerdì, sabato, domenica), indotti da ciascuna delle attività di futuro insediamento

[8] Si prevede un totale di ~ 165 abitanti teorici, assumendo 1 abitante teorico ogni 30 mq di superficie utile lorda (a sua volta ricavabile, indicativamente, incrementando di ~20% la superficie utile prevista)

(v. codice Land Use 850: Supermarket, trattato nel Volume 3 del manuale da pag. 1643 a 1653), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 1760, di cui:
  - spostamenti attratti: 880;
  - spostamenti generati: 880;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 59, di cui:
  - spostamenti attratti: 37;
  - spostamenti generati: 22;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 163, di cui:
  - spostamenti attratti: 83;
  - spostamenti generati: 80.

Va tuttavia osservato che tali spostamenti complessivi imputabili al supermercato non costituiscono in toto flussi addizionali sulla rete circostante, dato che contengono una quota di "*pass-by trips*", ossia di flussi già presenti sulle strade adiacenti per compiere tragitti tra origini e destinazioni indipendenti dall'insediamento delle attività in questione, ma su di esse attratti, con momentanea "deviazione" dal cammino prefissato per effettuarvi passaggi/soste intermedie.

I pass-by trips sono trattati nel Volume 1 (*Trip Generartion Handbook*) del *Trip generation Manual 9th Edition*, al capitolo 5 "*Pass-by, Primary and Diverted Linked Trips*".

Per i supermarket, l'incidenza dei pass-by trips è stimata in media pari al 36% dei flussi totali indotti.

Conseguentemente, si ricavano i seguenti flussi addizionali netti effettivi (depurati dai pass-by trips) ascrivibili al supermarket alimentare in progetto:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio: ~ 1126;
  - spostamenti attratti: 563;
  - spostamenti generati: 563;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 38, di cui:
  - spostamenti attratti: 24;
  - spostamenti generati: 14;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 104, di cui:
  - spostamenti attratti: 53;
  - spostamenti generati: 51.

3.2.2 Flussi attratti/generati dalle superfici residenziali

In riferimento alla quota di residenziale prevista in fregio a Corso Garibaldi (superficie utile complessiva ~ 4170 mq + superficie accessoria ~ 3315 mq), dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 220: Apartment, trattato nel Volume 2 del manuale da pag. 332 a 359), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 546, di cui:
  - spostamenti attratti: 273;
  - spostamenti generati: 273;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 46, di cui:
  - spostamenti attratti: 9;
  - spostamenti generati: 37;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 66, di cui:
  - spostamenti attratti: 43;
  - spostamenti generati: 23.

3.2.3 Flussi complessivi attratti/generati dal comparto di progetto e loro distribuzione sulla rete

In ragione di quanto appena esposto, si riassumono nel prospetto riportato in Figura 10 gli spostamenti veicolari aggiuntivi attratti/generati dalla proposta di Piano Urbanistico Attuativo per l'area ex-Sinudyne[9], espressi in spostamenti addizionali totali e spostamenti addizionali netti (depurati dai *pass-by trips)*.

Sulla base della localizzazione della struttura commerciale e delle dinamiche di traffico rilevate in sito, si ipotizza per gli spostamenti addizionali (attratti/generati) la seguente origine/destinazione:

- 60% provenienza/destinazione est (Ozzano centro) di cui:
  - 40% attraverso SS9 direzione est (v. centroide 3 in Figura 8);
  - 20% attraverso l'asse Corso Caribaldi-via A. Moro (v. centroide 4 in Figura 8);
- 40% provenienza/destinazione ovest (SS9 direzione Idice/S. Lazzaro, v. centroide 2 in Figura 8).

[9] In base a casistiche similari, si può stimare che i flussi veicolari riassunti in tabella ricomprendano circa 10 viaggi/gg (andata+ritorno) di veicoli pesanti per le forniture periodiche del supermercato alimentare. Va osservato come tali conferimenti, in base alle usuali prassi caratterizzanti la logistica delle forniture alle attività commerciali, avvengano prioritariamente al di fuori degli orari di apertura al pubblico e dunque in linea generale non interessino le fasce orarie di punta (AM/PM) del traffico su strada

Si riportano di seguito, in termini matriciali e con riferimento ai centroidi indicati/numerati in Figura 8[10], i flussi veicolari addizionali (espressi in veicoli equivalenti, distinti in addizionali netti e by-pass trips) imputabili all'Ambito ANS_B nei suoi assetti di previsione gravitanti sull'intorno di rete considerato nelle fasce orarie di punta AM/PM.

- **ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
2	--	--	--	--	--	--	--	--	10	4	--	--	--	--	14
3	--	--	--	--	--	--	--	--	10	4	--	--	--	--	14
4	--	--	--	--	--	--	--	--	4	1	--	--	--	--	5
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
9	--	6	6	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	14
10	--	15	15	7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	37
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	0	21	21	9	0	0	0	0	24	9	0	0	0	0	84

flussi addizionali netti

+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
2	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--	--	--	--	--	5
3	--	--	--	--	--	--	--	--	5	--	--	--	--	--	5
4	--	--	--	--	--	--	--	--	3	--	--	--	--	--	3
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
9	--	3	3	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	0	3	3	2	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	21

by-pass trips

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

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	21	17	--	--	--	--	38
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
3	--	--	--	--	--	--	--	--	21	17	--	--	--	--	38
4	--	--	--	--	--	--	--	--	11	9	--	--	--	--	20
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
9	20	--	20	11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	51
10	9	--	9	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	29	0	29	16	0	0	0	0	53	43	0	0	0	0	170

flussi addizionali netti

+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	12	--	--	--	--	--	12
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
3	--	--	--	--	--	--	--	--	12	--	--	--	--	--	12
4	--	--	--	--	--	--	--	--	6	--	--	--	--	--	6
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
9	12	--	12	5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	29
10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
13	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	12	0	12	5	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	59

by-pass trips

Dall'assegnazione dei flussi orari addizionali netti (fasce di punta AM e PM, in veicoli equivalenti) sul grafo di rete considerato effettuata mediante apposita piattaforma software per macrosimulazioni di traffico (TransCad 6.0 della Caliper, descritta sinteticamente nell'apposito *ALLEGATO B* al presente documento), si ricavano i flussogrammi di cui alla Figure 11 e 12.

[10] Si noti, in particolare, che l'Ambito ANS_B ex Sinudyne è rappresentato dai centroidi 9 (supermercato, con accesso da SS9 Emilia) e 10 (superfici residenziali, con accesso da Corso Garibaldi)

	SPOSTAMENTI ADDIZIONALI TOTALI									SPOSTAMENTI ADDIZIONALI NETTI								
FUNZIONE INSEDIATA	***ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)***			***ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)***			***TGM 24h***			***ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)***			***ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)***			***TGM 24h***		
	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI
SUPERMERCATO ALIMENTARE	37	22	59	83	80	163	880	880	1760	24	14	38	53	51	104	563	563	1126
RESIDENZIALE	9	37	46	43	23	66	273	273	546	9	37	46	43	23	66	273	273	546
TOTALE	*46*	*59*	*105*	*126*	*103*	*229*	*1153*	*1153*	*2306*	*33*	*51*	*84*	*96*	*74*	*170*	*836*	*836*	*1672*

Figura 10- Tabella riepilogativa dei flussi veicolari addizionali attesi

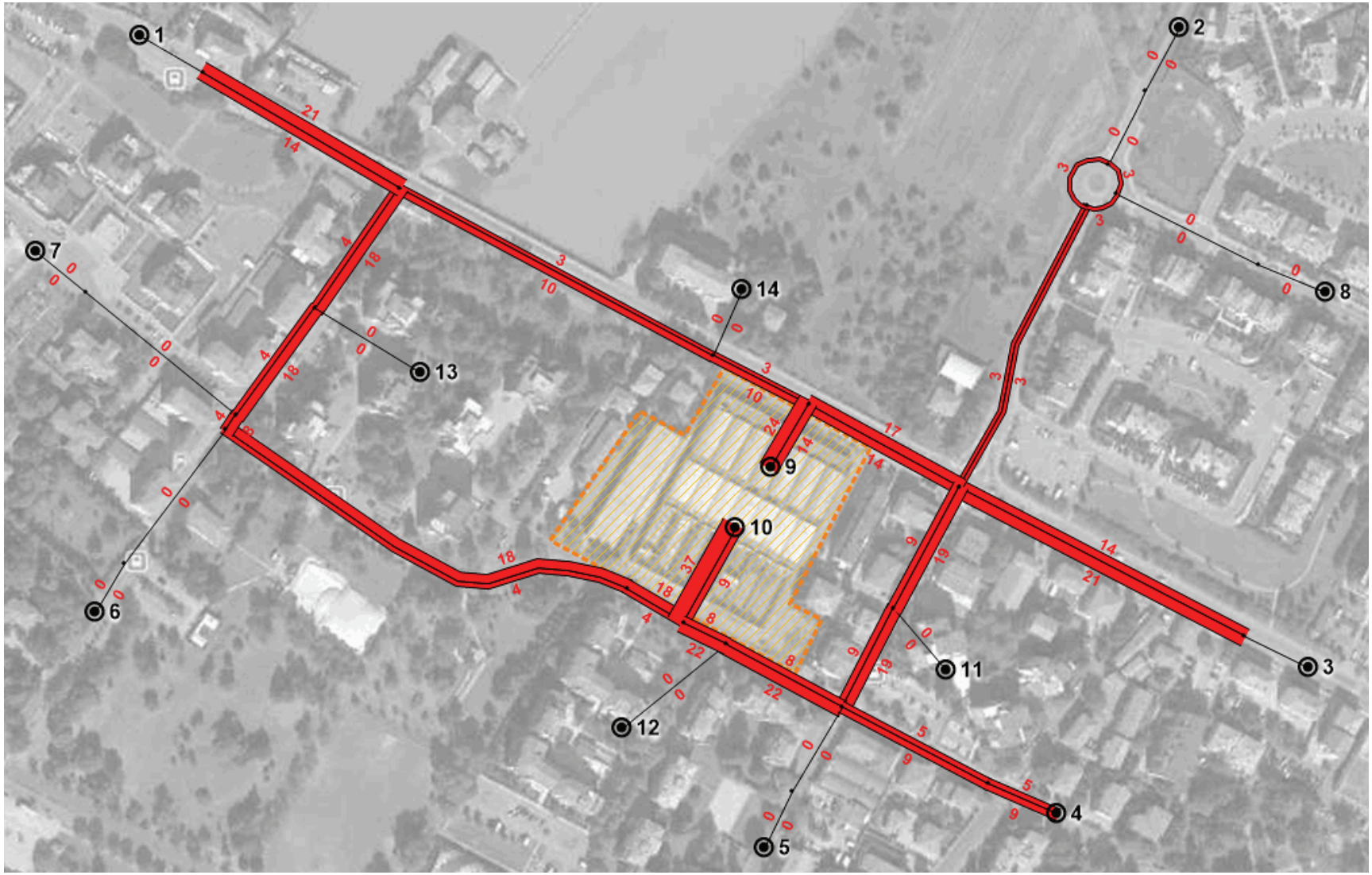


Figura 11- Flussi addizionali netti imputabili all'Ambito ANS_B (ora di punta AM)

Figura 12- Flussi addizionali netti imputabili all'Ambito ANS_B (ora di punta PM)

4 VERIFICA CON MICROSIMULATORE DEL LIVELLO DI PERFORMANCE DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO

4.1 Considerazioni introduttive

L'analisi prestazionale della rete nell'intorno dell'area di intervento è stata condotta mediante microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler 4.0 della Caliper, descritta sinteticamente nell'apposito *ALLEGATO C* al presente documento), raffrontando lo scenario attuale e quello di progetto; in particolare sono state esaminate, in termini di performance trasportistica, le seguenti intersezioni di controllo:

A. SS9 Emilia/via Mazzini/via Ambiente[11];
B. SS9/via S. Cristoforo[12];
C. via Mazzini/Corso Garibaldi;
D. Corso Garibaldi/via S. Cristoforo/via Orti;
E. rotatoria via Ambiente/viale Giovanni XXIII;

e, relativamente allo scenario di progetto:

F. accesso all'Ambito ANS_B (supermercato alimentare) posto su SS9 Emilia;
G. accesso ai parcheggi pertinenziali interrati all'Ambito ANS_B (superfici residenziali) posto su Corso Garibaldi.

Relativamente al futuro supermercato alimentare in fregio alla SS9 Emilia, si osserva che:

- è prevista la manovra in ingresso dalla SS9 Emilia sia per le provenienze ovest (Idice/S. Lazzaro, con svolta in destra) sia per le provenienze est (Ozzano centro, con svolta in sinistra attraverso apposita corsia specializzata di svolta);
- l'uscita sulla SS9 Emilia potrà avvenire unicamente con manovra di svolta in destra (in direzione Ozzano centro); i veicoli diretti verso ovest potranno invertire il proprio senso di marcia svoltando su via Ambiente e utilizzando la rotatoria posta all'intersezione con Viale Giovanni XXIII per poi convergere in destra sulla SS9 Emilia sfruttando l'esistente intersezione semaforizzata SS9 Emilia/via Mazzini/via Ambiente (ovvero, in alternativa, utilizzare la circuitazione di analoga lunghezza via Mazzini-Corso Garibaldi-via S. Cristoforo e successiva svolta sulla SS9 Emilia in direzione Idice/S. Lazzaro sfruttando l'esistente intersezione semaforizzata SS9 Emilia/via S. Cristoforo).

L'analisi con microsimulatore dei 2 scenari considerati (attuale e di progetto) ha permesso di ricavare i seguenti indicatori di performance:

[11] Intersezione semaforizzata attuata dal traffico. Nelle fasce orarie di punta AM/PM, il ciclo medio rilevato in sito risulta dell'ordine dei 75''-100''; in sede di microsimulazione delle fasce orarie di punta AM/PM è stato pertanto considerato un ciclo semaforico base tipico di ~90''

[12] v. nota precedente

- *parametri generali di rete*, e in particolare lunghezza totale percorsa nella rete simulata (veicoli-km), tempo totale di percorrenza della rete simulata (veicoli-h), tempo medio di percorrenza (minuti/veicolo), ritardo medio di percorrenza (sec/veicolo);
- *ritardo medio*, con riferimento sia alle intersezioni di controllo considerate nel loro complesso sia alle singole manovre di svolta.

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

  - *intersezioni non semaforizzate*

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

  - *intersezioni semaforizzate*

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

- *ricorrenza oraria e lunghezza (media e massima) delle eventuali code presso i diversi approcci alle intersezioni in esame* (valutate in termini di numero di veicoli accodati).

Relativamente alle microsimulazioni eseguite, si evidenzia quanto segue:

- l'analisi è stata effettuata con riferimento sia all'ora di punta AM (08:00-09:00) sia a quella PM (17:00-18:00) del tipico giorno feriale infrasettimanale 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 adivenire a risultanze il meno possibile affette dalla componente casuale e distintiva di ciascuna singola computazione connessa a ogni simulazione rispetto alle altre, entrambi gli scenari (attuale e di progetto) sono stati simulati in "batch mode", mediando tra 10 simulazioni successive degli stessi (a parità di condizioni di input).

4.2 Osservazioni preliminari sul livello prestazionale del nodo in esame in base alle rilevazioni condotte in sito

Sotto il profilo dell'intensità del traffico, le direttrici viarie presenti all'intorno dell'Ambito ANS_B presentano le seguenti caratteristiche:

- SS9 Emilia (ramo ad est di via Mazzini): nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1150 e 1170 veicoli totali;
- SS9 Emilia (ramo compreso tra via Mazzini e via S. Cristoforo): nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1290 e 1220 veicoli totali;
- SS9 Emilia (ramo ad ovest di via S. Cristoforo): nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1730 e 1670 veicoli totali;
- varie tratte di via Mazzini: nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 180-250 e 190-320 veicoli totali;
- via Ambiente: nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 290 e 180 veicoli totali;
- varie tratte di Corso Garibaldi: nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 380-470 e 420-480 veicoli totali;
- varie tratte di via San Cristoforo: nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 500-550 e 510-580 veicoli totali;
- via Orti: sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 150 veicoli totali.

Si noti come nello scenario attuale siano di fatto assenti flussi veicolari in ingresso/uscita dall'Ambito ANS_B ex-Sinudyne rappresentato in Figura 8 dai centroidi 9 (accesso su SS9 Emilia) e 10 (accesso su Corso Garibaldi).

Il livello prestazionale attuale della porzione di rete presa in esame (e, in particolare, dei diversi nodi considerati) risulta complessivamente adeguato e/o accettabile specie in considerazione delle fasce orarie di punta analizzate. I ritardi più significativi si registrano in corrispondenza delle 2 intersezioni semaforizzate (in quanto interessate da rilevanti volumi di traffico, principalmente ascrivibili alle percorrenze longitudinali est-ovest della SS9 Emilia), con particolare riferimento alle immissioni sulla SS9 Emilia delle direttrici minori (via Mazzini, via S. Cristoforo, via Ambiente).

Ne conseguono, in linea genarale, fenomeni di accodamento (presso gli approcci alle diverse intersezioni) non particolarmente significativi o comunque fisiologici nelle fasce orarie di punta considerate; anche in questo caso, quelli di una qualche rilevanza riguardano soprattutto le immissioni delle direttrici minori (via Mazzini, via S. Cristoforo, via Ambiente) sulla SS9 Emilia.

Figura 13-Schematizzazione con microsimulatore del grafo di rete considerato (stato attuale)

4.3 Microsimulazione della rete nello scenario attuale

La ricostruzione con microsimulatore di traffico del livello prestazionale attuale della rete è stata effettuata applicando al grafo di cui alla Figura 13 (in cui i centroidi sono numerati in bianco su fondo blu, i nodi di controllo in nero e gli archi in magenta) la domanda attuale di traffico illustrata precedentemente al paragrafo 3.1 ("*Analisi dei flussi di traffico attuali*").

4.3.1 Ora di punta AM

- **parametri generali di rete**

  Dalle microsimulazioni effettuate si ricava una lunghezza totale percorsa nella rete simulata pari a ~1239,7 veicoli-km, un tempo totale di percorrenza della rete simulata pari a ~40,6 veicoli-h, un tempo medio di percorrenza pari a 1 minuto/veicolo e un ritardo medio pari a 71,4 sec/veicolo.

- **ritardi medi**

  Si riassumono nella tabella successiva i ritardi medi agli approcci delle intersezioni considerate (sia in termini complessivi sia per le singole manovre di svolta[13]); si evidenzia come nel complesso il livello di performance dei nodi risulti adeguato, con ritardi non trascurabili (quantunque accettabili nella fascia oraria di punta considerata) unicamente in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate A e B (v. Figura 13).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	45	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	58,2	E	22,3	C
		SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia esterna)	TR	16,9	B		
	41	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	39,2	D		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	TR	19,7	B		
	5	V. MAZZINI	LTR	38,7	D		
	35	V. AMBIENTE	LTR	20,2	C		
B	1	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	T	20,7	C	17,4	B
	32	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	18,9	B		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	5,4	A		
	8	V. S. CRISTOFORO	LR	34,3	C		
C	5	V. MAZZINI (ramo NORD)	LTR	10,0	A	2,9	A
	2	V. MAZZINI (ramo SUD)	LRT	8,9	A		
	9	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	LTR	0,1	A		
	4	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	LTR	0,3	A		
D	46	CORSO GARIBALDI	LTR	11,4	B	4,4	A
	8	V. S. CRISTOFORO (ramo NORD)	LTR	0,2	A		
	6	V. S. CRISTOFORO (ramo SUD)	LTR	0,4	A		
	7	v. ORTI	LTR	10,4	B		
E	13	V. AMBIENTE (ramo NORD)	T	4,6	A	7,3	A
	35	V. AMBIENTE (ramo SUD)	T	8,2	A		
	12	V.LE GIOVANNI XXIII	T	7,3	A		

[13] La codifica adottata per i vari movimenti di svolta è la seguente: T=attraversamento longitudinale del nodo, R=svolta a destra, L=svolta a sinistra

- **ricorrenza e lunghezza delle code**

  Si riassumono nella tabella successiva le caratteristiche dei fenomeni di accodamento rilevati in sede di simulazione presso i diversi approcci alle intersezioni considerate, espressi in termini di ricorrenza oraria e di lunghezza delle code (media e massima). Coerentemente con quanto già ricavato relativamente ai ritardi medi, si registrano fenomeni di accodamento non trascurabili (quantunque del tutto fisiologici nell'ora di punta considerata) unicamente in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate A e B (v. Figura 13).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	45	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	33	2	4
		SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia esterna)	TR	22	5	12
	41	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	22	1	2
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	TR	44	4	11
	5	V. MAZZINI	LTR	68	2	7
	35	V. AMBIENTE	LTR	42	2	5
B	1	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	T	50	4	11
	32	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	1	1	1
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	30	3	7
	8	V. S. CRISTOFORO	LR	72	5	13
C	5	V. MAZZINI (ramo NORD)	LTR	18	1	3
	2	V. MAZZINI (ramo SUD)	LRT	13	1	2
	9	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	LTR	1	1	1
	4	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	LTR	1	1	1
D	46	CORSO GARIBALDI	LTR	32	2	4
	8	V. S. CRISTOFORO (ramo NORD)	LTR	1	1	1
	6	V. S. CRISTOFORO (ramo SUD)	LTR	1	2	2
	7	v. ORTI	LTR	15	1	3
E	13	V. AMBIENTE (ramo NORD)	T	1	1	1
	35	V. AMBIENTE (ramo SUD)	T	-	-	-
	12	V.LE GIOVANNI XXIII	T	1	1	1

Dall'analisi complessiva dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta AM, si ha una conferma analitica del livello di performance generalmente adeguato e/o accettabile della rete riscontrato in sede di rilevazioni effettuate in sito. Gli unici ritardi di una qualche rilevanza (unitamente ai relativi fenomeni di accodamento) si registrano in corrispondenza delle 2 intersezioni semaforizzate (con particolare riferimento alle immissioni sulla SS9 Emilia delle direttrici minori via Mazzini, via S. Cristoforo, via Ambiente).

4.3.2 Ora di punta PM

- **parametri generali di rete**

  Dalle microsimulazioni effettuate si ricava una lunghezza totale percorsa nella rete simulata pari a ~1209,5 veicoli-km, un tempo totale di percorrenza della rete simulata pari a ~35,1 veicoli-h, un tempo medio di percorrenza pari a ~0,9 minuti/veicolo e un ritardo medio pari a 56,5 sec/veicolo.

- **ritardi medi**

  Si riassumono nella tabella successiva i ritardi medi agli approcci delle intersezioni considerate (sia in termini complessivi sia per le singole manovre di svolta); si evidenzia come nel complesso il livello di performance dei nodi risulti adeguato, con ritardi non trascurabili (quantunque accettabili nella fascia oraria di punta considerata e generalmente di entità lievemente inferiore rispetto a quelli precedentemente descritti per la fascia oraria di punta AM) unicamente in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate A e B (v. Figura 13).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	45	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	25,1	C	18,1	B
		SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia esterna)	TR	9,4	A		
	41	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	42,6	D		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	TR	20,4	C		
	5	V. MAZZINI	LTR	37,8	D		
	35	V. AMBIENTE	LTR	13,0	B		
B	1	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	T	15,4	B	11,8	B
	32	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	22,9	C		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	1,6	A		
	8	V. S. CRISTOFORO	LR	34,8	C		
C	5	V. MAZZINI (ramo NORD)	LTR	13,5	B	5,3	A
	2	V. MAZZINI (ramo SUD)	LRT	9,3	A		
	9	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	LTR	0,2	A		
	4	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	LTR	1,2	A		
D	46	CORSO GARIBALDI	LTR	12,5	B	4,1	A
	8	V. S. CRISTOFORO (ramo NORD)	LTR	0,4	A		
	6	V. S. CRISTOFORO (ramo SUD)	LTR	0,3	A		
	7	v. ORTI	LTR	9,9	A		
E	13	V. AMBIENTE (ramo NORD)	T	4,2	A	7,6	A
	35	V. AMBIENTE (ramo SUD)	T	8,3	A		
	12	V.LE GIOVANNI XXIII	T	7,0	A		

- **ricorrenza e lunghezza delle code**

  Si riassumono nella tabella successiva le caratteristiche dei fenomeni di accodamento rilevati in sede di simulazione presso i diversi approcci alle intersezioni considerate, espressi in termini di ricorrenza oraria e di lunghezza delle code (media e massima). Coerentemente con quanto già ricavato relativamente ai ritardi medi, si registrano

fenomeni di accodamento non trascurabili (quantunque del tutto fisiologici nell'ora di punta considerata e generalmente di entità lievemente inferiore rispetto a quelli precedentemente descritti per la fascia oraria di punta AM) unicamente in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate A e B (v. Figura 13).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	45	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	20	1	3
		SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia esterna)	TR	38	3	8
	41	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	36	1	4
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	TR	42	5	14
	5	V. MAZZINI	LTR	63	2	6
	35	V. AMBIENTE	LTR	19	1	3
B	1	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	T	38	4	10
	32	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	7	1	1
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	13	2	3
	8	V. S. CRISTOFORO	LR	72	3	8
C	5	V. MAZZINI (ramo NORD)	LTR	34	2	4
	2	V. MAZZINI (ramo SUD)	LRT	25	1	3
	9	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	LTR	-	-	-
	4	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	LTR	3	1	2
D	46	CORSO GARIBALDI	LTR	31	2	4
	8	V. S. CRISTOFORO (ramo NORD)	LTR	1	1	2
	6	V. S. CRISTOFORO (ramo SUD)	LTR	1	1	1
	7	v. ORTI	LTR	18	1	2
E	13	V. AMBIENTE (ramo NORD)	T	-	-	-
	35	V. AMBIENTE (ramo SUD)	T	-	-	-
	12	V.LE GIOVANNI XXIII	T	1	1	1

Dall'analisi complessiva dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM, si ha una conferma analitica del livello di performance generalmente adeguato e/o accettabile della rete riscontrato in sede di rilevazioni effettuate in sito. Gli unici ritardi di una qualche rilevanza (unitamente ai relativi fenomeni di accodamento) si registrano in corrispondenza delle 2 intersezioni semaforizzate (con particolare riferimento alle immissioni sulla SS9 Emilia delle direttrici minori via Mazzini, via S. Cristoforo, via Ambiente); essi, peraltro, risultano di entità lievemente inferiore rispetto a quelli precedentemente descritti per la fascia oraria di punta AM.

4.4 Microsimulazione della rete nello scenario di progetto

La ricostruzione con microsimulatore di traffico del livello prestazionale della rete nello scenario di progetto è stata effettuata applicando al grafo di cui alla successiva Figura 14 (in cui i centroidi sono numerati in bianco su fondo blu, i nodi di controllo in nero e gli archi in magenta) la domanda complessiva di traffico già illustrata ai paragrafi 3.1 ("*Analisi dei flussi di traffico attuali*") e 3.2 ("*Stima dei flussi attratti/generati dall'Ambito di progetto*").

Si noti come nello scenario di progetto sia prevista la manovra in ingresso all'area del supermercato dalla SS9 Emilia sia per le provenienze ovest (Idice/S. Lazzaro, con svolta in destra) sia per le provenienze est (Ozzano centro, con svolta in sinistra attraverso apposita corsia specializzata); l'uscita sulla SS9 Emilia potrà avvenire unicamente con manovra di svolta in destra (in direzione Ozzano centro).

4.4.1 Ora di punta AM

- **parametri generali di rete**

  Dalle microsimulazioni effettuate si ricava una lunghezza totale percorsa nella rete simulata pari a ~1280,3 veicoli-km, un tempo totale di percorrenza della rete simulata pari a ~45,8 veicoli-h, un tempo medio di percorrenza pari a 1,1 minuti/veicolo e un ritardo medio pari a 83,8 sec/veicolo.

- **ritardi medi**

  Si riassumono nella tabella successiva i ritardi medi agli approcci delle intersezioni considerate (sia in termini complessivi sia per le singole manovre di svolta), che non si discostano in maniera significativa da quelli riscontrati per lo stato attuale; si confermano ritardi non trascurabili (quantunque accettabili nella fascia oraria di punta considerata) unicamente in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate A e B (v. Figura 14).

  In corrispondenza delle immissioni all'Ambito ANS_B (v. nodo F per l'accesso al supermercato su SS9 Emilia, nodo G per l'accesso ai parcheggi pertinenziali dei corpi residenziali su Corso Garibaldi) si riscontrano ritardi trascurabili.

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	45	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	63,4	E	25,8	C
		SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia esterna)	TR	18,2	B		
	41	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	41,5	D		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	TR	19,6	B		
	5	V. MAZZINI	LTR	54,1	D		
	35	V. AMBIENTE	LTR	22,0	C		
B	1	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	T	21,1	C	18,2	B
	32	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	17,4	B		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	6,4	A		
	8	V. S. CRISTOFORO	LR	35,0	D		
C	5	V. MAZZINI (ramo NORD)	LTR	10,4	B	4,2	A
	2	V. MAZZINI (ramo SUD)	LRT	11,8	B		
	9	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	LTR	1,1	A		
	4	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	LTR	1,6	A		
D	46	CORSO GARIBALDI	LTR	11,4	B	4,5	A
	8	V. S. CRISTOFORO (ramo NORD)	LTR	0,3	A		
	6	V. S. CRISTOFORO (ramo SUD)	LTR	0,4	A		
	7	v. ORTI	LTR	11,3	B		
E	13	V. AMBIENTE (ramo NORD)	T	4,7	A	7,4	A
	35	V. AMBIENTE (ramo SUD)	T	8,2	A		
	12	V.LE GIOVANNI XXIII	T	7,3	A		
F	32	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	0,3	A	0,6	A
	45	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia svolta sx)	L	8	A		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	0,4	A		
	47	CORSIA ACCESSO ANS_B (supermercato)	R	2,9	A		
G	46	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	TL	0,0	A	0,4	A
	9	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	TR	0,0	A		
	48	CORSIA ACCESSO ANS_B (residenza)	LR	4,0	A		

- **ricorrenza e lunghezza delle code**

  Si riassumono nella tabella successiva le caratteristiche dei fenomeni di accodamento rilevati in sede di simulazione presso i diversi approcci alle intersezioni considerate, espressi in termini di ricorrenza oraria e di lunghezza delle code (media e massima). Coerentemente con quanto già ricavato relativamente ai ritardi medi, si registrano fenomeni di accodamento non trascurabili (quantunque del tutto fisiologici nell'ora di punta considerata) unicamente in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate A e B (v. Figura 14).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	45	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	40	2	5
		SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia esterna)	TR	21	5	12
	41	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	28	1	2
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	TR	43	4	11
	5	V. MAZZINI	LTR	80	4	11
	35	V. AMBIENTE	LTR	43	2	6
B	1	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	T	50	4	11
	32	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	1	1	1
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	31	3	8
	8	V. S. CRISTOFORO	LR	73	5	13
C	5	V. MAZZINI (ramo NORD)	LTR	22	2	3
	2	V. MAZZINI (ramo SUD)	LRT	17	1	2
	9	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	LTR	3	1	2
	4	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	LTR	2	1	2
D	46	CORSO GARIBALDI	LTR	34	1	4
	8	V. S. CRISTOFORO (ramo NORD)	LTR	1	1	1
	6	V. S. CRISTOFORO (ramo SUD)	LTR	1	2	3
	7	v. ORTI	LTR	16	1	3
E	13	V. AMBIENTE (ramo NORD)	T	1	1	1
	35	V. AMBIENTE (ramo SUD)	T	-	-	-
	12	V.LE GIOVANNI XXIII	T	1	1	1
F	32	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	1	2	2
	45	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia svolta sx)	L	5	1	2
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	-	-	-
	47	CORSIA ACCESSO ANS_B (supermercato)	R	1	1	1
G	46	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	TL	-	1	1
	9	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	TR	-	-	-
	48	CORSIA ACCESSO ANS_B (residenza)	LR	4	1	1

Dall'analisi complessiva dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta AM nello scenario di progetto, si conferma il livello di performance generalmente adeguato e/o accettabile riscontrato per lo stato attuale, con gli unici ritardi di una qualche rilevanza (unitamente ai relativi fenomeni di accodamento) in corrispondenza delle 2 intersezioni semaforizzate (con particolare riferimento alle immissioni sulla SS9 Emilia delle direttrici minori via Mazzini, via S. Cristoforo, via Ambiente).

Le immissioni all'Ambito ANS_B (v. nodo F per l'accesso al supermercato su SS9 Emilia, nodo G per l'accesso ai corpi residenziali su Corso Garibaldi) presentano un livello di servizio soddisfacente, con ritardi (e conseguenti accodamenti) trascurabili.

4.4.2 Ora di punta PM

- **parametri generali di rete**

  Dalle microsimulazioni effettuate si ricava una lunghezza totale percorsa nella rete simulata pari a ~1319,6 veicoli-km, un tempo totale di percorrenza della rete simulata pari a ~42,3 veicoli-h, un tempo medio di percorrenza pari a ~ 0,9 minuti/veicolo e un ritardo medio pari a 67,9 sec/veicolo.

- **ritardi medi**

Si riassumono nella tabella successiva i ritardi medi agli approcci delle intersezioni considerate (sia in termini complessivi sia per le singole manovre di svolta), che non si discostano in maniera significativa da quelli riscontrati per lo stato attuale; si confermano ritardi non trascurabili (quantunque accettabili nella fascia oraria di punta considerata) unicamente in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate A e B (v. Figura 14).

In corrispondenza delle immissioni all'Ambito ANS_B (v. nodo F per l'accesso al supermercato su SS9 Emilia, nodo G per l'accesso ai parcheggi pertinenziali dei corpi residenziali su Corso Garibaldi) si riscontrano ritardi trascurabili.

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	45	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	34,8	C	20,6	C
		SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia esterna)	TR	12,4	A		
	41	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	44,1	D		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	TR	21,3	B		
	5	V. MAZZINI	LTR	42,6	D		
	35	V. AMBIENTE	LTR	10,3	B		
B	1	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	T	16,2	B	13,0	B
	32	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	27,4	C		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	2,4	A		
	8	V. S. CRISTOFORO	LR	36,3	D		
C	5	V. MAZZINI (ramo NORD)	LTR	16,2	B	6,3	A
	2	V. MAZZINI (ramo SUD)	LRT	10,5	A		
	9	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	LTR	0,3	A		
	4	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	LTR	1,1	A		
D	46	CORSO GARIBALDI	LTR	12,6	C	4,2	A
	8	V. S. CRISTOFORO (ramo NORD)	LTR	0,4	A		
	6	V. S. CRISTOFORO (ramo SUD)	LTR	0,2	A		
	7	v. ORTI	LTR	10,0	B		
E	13	V. AMBIENTE (ramo NORD)	T	4,0	A	7,9	A
	35	V. AMBIENTE (ramo SUD)	T	8,5	A		
	12	V.LE GIOVANNI XXIII	T	7,2	A		
F	32	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	1,1	A	1,8	A
	45	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia svolta sx)	L	12,4	B		
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	1,4	A		
	47	CORSIA ACCESSO ANS_B (supermercato)	R	3,4	A		
G	46	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	TL	0,1	A	0,3	A
	9	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	TR	0,0	A		
	48	CORSIA ACCESSO ANS_B (residenza)	LR	3,9	A		

- **ricorrenza e lunghezza delle code**

Si riassumono nella tabella successiva le caratteristiche dei fenomeni di accodamento rilevati in sede di simulazione presso i diversi approcci alle intersezioni considerate, espressi in termini di ricorrenza oraria e di lunghezza delle code (media e massima). Coerentemente con quanto già ricavato relativamente ai ritardi medi, si registrano fenomeni di accodamento non trascurabili

(quantunque del tutto fisiologici nell'ora di punta considerata) unicamente in corrispondenza delle intersezioni semaforizzate A e B (v. Figura 14).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	45	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	45	2	5
		SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia esterna)	TR	41	4	11
	41	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	45	2	4
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	TR	41	5	15
	5	V. MAZZINI	LTR	66	3	8
	35	V. AMBIENTE	LTR	18	1	3
B	1	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	T	38	4	13
	32	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia interna)	L	12	1	2
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	18	2	5
	8	V. S. CRISTOFORO	LR	72	3	8
C	5	V. MAZZINI (ramo NORD)	LTR	43	2	6
	2	V. MAZZINI (ramo SUD)	LRT	26	1	3
	9	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	LTR	1	1	1
	4	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	LTR	4	1	2
D	46	CORSO GARIBALDI	LTR	37	2	4
	8	V. S. CRISTOFORO (ramo NORD)	LTR	1	1	2
	6	V. S. CRISTOFORO (ramo SUD)	LTR	1	1	1
	7	v. ORTI	LTR	17	1	2
E	13	V. AMBIENTE (ramo NORD)	T	-	-	-
	35	V. AMBIENTE (ramo SUD)	T	-	-	-
	12	V.LE GIOVANNI XXIII	T	1	1	1
F	32	SS9 EMILIA (ramo OVEST, corsia interna)	L	1	1	2
	45	SS9 EMILIA (ramo EST, corsia svolta sx)	L	13	1	2
		SS9 EMILIA (ramo EST, corsia esterna)	T	-	-	-
	47	CORSIA ACCESSO ANS_B (supermercato)	R	6	1	1
G	46	CORSO GARIBALDI (ramo OVEST)	TL	1	1	1
	9	CORSO GARIBALDI (ramo EST)	TR	-	-	-
	48	CORSIA ACCESSO ANS_B (residenza)	LR	2	1	1

Dall'analisi complessiva dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM nello scenario di progetto, si conferma il livello di performance generalmente adeguato e/o accettabile riscontrato per lo stato attuale, con gli unici ritardi di una qualche rilevanza (unitamente ai relativi fenomeni di accodamento) in corrispondenza delle 2 intersezioni semaforizzate (con particolare riferimento alle immissioni sulla SS9 Emilia delle direttrici minori via Mazzini, via S. Cristoforo, via Ambiente).

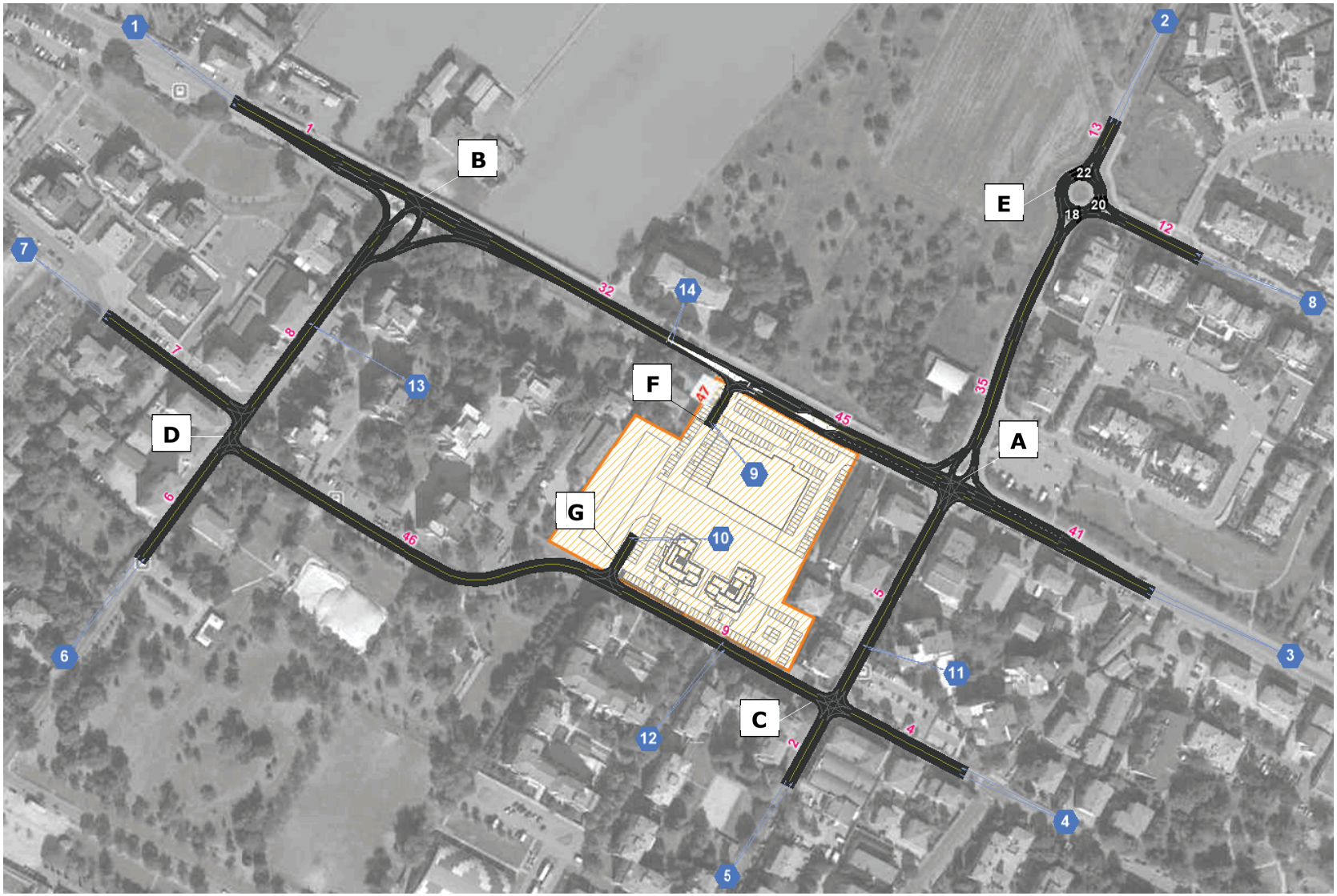


Figura 14-Schematizzazione con microsimulatore del grafo di rete considerato (stato di progetto)

5 CONCLUSIONI

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti viabilistici correlati alla proposta progettuale di Piano Urbanistico Attuativo in Variante di POC (ai sensi dell'art. 22 L.R. 24-03-2000 n° 20) relativa all'Ambito ANS_B - via Emilia n°42 (area ex-Sinudyne) nel Comune di Ozzano dell'Emilia (BO); l'intervento prevede la realizzazione di un nuovo insediamento commerciale (supermercato alimentare) in fregio alla via Emilia e di superfici residenziali in fregio a Corso Garibaldi.

L'area di intervento si trova ricompresa tra la SS9 Emilia (a nord), Corso Garibaldi (a sud), via Mazzini (ad est) e via S. Cristoforo (ad ovest); essa è collocata in affaccio sul tratto della via Emilia localizzato tra le intersezioni con via Mazzini/via Ambiente (ad est) e via S. Cristoforo (ad ovest), entrambe regolate da impianti semaforici attuati dal traffico.

Allo **stato attuale**, l'area in esame presenta 2 accessi veicolari posti sul corsello di disimpegno frontistante all'ex-Sinudyne collocato in fregio alla via Emilia e 2 ulteriori accessi (simmetrici ai precedenti) posizionati su Corso Garibaldi.

Nello **scenario di progetto** prefigurato dal Piano Urbanistico Attuativo in Variante di POC si prevedono due distinte zone di accesso:

- area commerciale: accesso (ingresso/uscita) dalla via Emilia. In particolare si prevede:
  - ingresso dalla via Emilia sia per le provenienze ovest (ingresso con svolta in destra) sia per le provenienze est (ingresso con svolta in sinistra, attraverso apposita corsia specializzata di svolta);
  - uscita sulla via Emilia con sola svolta in destra[14];
- superfici residenziali: accessi (in ingresso/uscita) da Corso Garibaldi.

Sotto il profilo dell'intensità del traffico, le direttrici viarie presenti all'intorno dell'Ambito ANS_B presentano le seguenti caratteristiche:

- SS9 Emilia (ramo ad est di via Mazzini): nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1150 e 1170 veicoli totali;

[14] Per i veicoli in uscita diretti ad ovest (San Lazzaro) è possibile invertire la propria direzione di marcia sfruttando la rotatoria presente su via Ambiente (posta a ~ 250-300 m dall'area di intervento), oppure attraverso la circuitazione via Mazzini-Corso Garibaldi-v. S. Cristoforo (con successiva svolta in sinistra presso l'intersezione semaforzzata con la via Emilia)

- SS9 Emilia (ramo compreso tra via Mazzini e via S. Cristoforo): nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1290 e 1220 veicoli totali;
- SS9 Emilia (ramo ad ovest di via S. Cristoforo): nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1730 e 1670 veicoli totali;
- varie tratte di via Mazzini: nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 180-250 e 190-320 veicoli totali;
- via Ambiente: nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 290 e 180 veicoli totali;
- varie tratte di Corso Garibaldi: nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 380-470 e 420-480 veicoli totali;
- varie tratte di via San Cristoforo: nelle fasce di punta AM e PM flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 500-550 e 510-580 veicoli totali;
- via Orti: sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 150 veicoli totali.

Il livello prestazionale attuale della porzione di rete presa in esame (e, in particolare, dei diversi nodi considerati) risulta complessivamente adeguato e/o accettabile specie in considerazione delle fasce orarie di punta analizzate. I ritardi più significativi si registrano in corrispondenza delle 2 intersezioni semaforizzate (in quanto interessate da rilevanti volumi di traffico, principalmente ascrivibili alle percorrenze longitudinali est-ovest della SS9 Emilia), con particolare riferimento alle immissioni sulla SS9 Emilia delle direttrici minori (via Mazzini, via S. Cristoforo, via Ambiente).

Ne conseguono, in linea genarale, fenomeni di accodamento (presso gli approcci alle diverse intersezioni) non particolarmente significativi o comunque del tutto fisiologici nelle fasce orarie di punta considerate; anche in questo caso, quelli di una qualche rilevanza riguardano soprattutto le immissioni delle direttrici minori (via Mazzini, via S. Cristoforo, via Ambiente) sulla SS9 Emilia.

In ordine al nuovo carico urbanistico previsto, a seguito dell'applicazione dei consolidati criteri dell'Institute of Transportation Engineers per la determinazione del traffico indotto (v. ultimo aggiornamento del Trip Generation Manual, 9th Edition, 2012), si può stimare sulla porzione di rete interessata con riferimento alle fasce orarie di punta AM/PM un aumento netto dei flussi veicolari dell'ordine rispettivamente degli 85 e dei 170 veicoli/ora, corrispondente rispettivamente ad un incremento del 3,5% e del 7% rispetto a quelli attualmente presenti.

L'analisi prestazionale della rete nell'intorno dell'area di intervento è stata condotta mediante microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler 4.0 della Caliper) focalizzando in particolare il livello prestazionale delle seguenti intersezioni di controllo:

A. SS9 Emilia/via Mazzini/via Ambiente;
B. SS9/via S. Cristoforo;
C. via Mazzini/Corso Garibaldi;
D. Corso Garibaldi/via S. Cristoforo/via Orti;
E. rotatoria via Ambiente/viale Giovanni XXIII;

e, relativamente allo scenario di progetto:

F. accesso all'Ambito ANS_B (supermercato alimentare) posto su SS9 Emilia;
G. accesso all'Ambito ANS_B (superfici residenziali) posto su Corso Garibaldi.

Dall'analisi dei parametri di output delle microsimulazioni relative alle ore di punta AM e PM, **nello scenario di progetto si conferma (senza significativi scostamenti) il livello di performance generalmente adeguato e/o accettabile riscontrato in sede di rilevazioni effettuate in sito e confermato dalle microsimulazioni per la ricostruzione con modello dello stato attuale**. In particolare, non si riscontrano apprezzabili o significativi incrementi dei ritardi e delle code presso le intersezioni di controllo sopra menzionate.

***ALLEGATO A*: SCHEDE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO EFFETTUATI IN DATA 14-03-2017**

A. Intersezione SS9 Emilia/via Mazzini/via Ambiente

ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)

		08:00-08:15				08:15-08:30				08:30-08:45				08:45-09:00				
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	*TOTALE*
SS9 Emilia (ramo Ovest)	SS9 Emilia (ramo Est)	8	107	7	122	2	111	5	118	2	114	4	120	4	111	6	121	*481*
	via Mazzini	0	2	1	3	0	2	0	2	0	3	0	3	0	3	0	3	*11*
	via Ambiente	0	5	0	5	0	13	0	13	0	6	1	7	0	8	0	8	*33*
SS9 Emilia (ramo Est)	SS9 Emilia (ramo Ovest)	4	131	5	140	5	105	2	112	6	143	2	151	5	127	3	135	*538*
	via Mazzini	0	4	1	5	0	7	0	7	0	9	0	9	0	7	1	8	*29*
	via Ambiente	0	2	0	2	0	2	2	4	0	0	0	0	0	2	1	3	*9*
via Mazzini	SS9 Emilia (ramo Ovest)	1	16	0	17	0	2	0	2	0	18	0	18	1	12	0	13	*50*
	SS9 Emilia (ramo Est)	0	10	0	10	0	18	0	18	2	18	0	20	1	16	0	17	*65*
	via Ambiente	0	5	0	5	1	9	0	10	0	11	0	11	1	9	0	10	*36*
via Ambiente	SS9 Emilia (ramo Ovest)	2	34	0	36	2	31	0	33	2	25	0	27	2	30	0	32	*128*
	SS9 Emilia (ramo Est)	1	5	0	6	0	6	0	6	0	5	0	5	1	6	0	7	*24*
	via Mazzini	0	12	0	12	0	10	0	10	0	24	0	24	0	16	0	16	*62*
	TOTALE	*13*	*277*	*14*	*309*	*7*	*260*	*9*	*286*	*10*	*311*	*7*	*339*	*11*	*286*	*11*	*308*	*1242*

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

		17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	*TOTALE*
SS9 Emilia (ramo Ovest)	SS9 Emilia (ramo Est)	4	104	2	110	5	105	1	111	1	83	3	87	4	98	2	104	*412*
	via Mazzini	0	4	0	4	0	5	0	5	0	4	0	4	0	5	0	5	*18*
	via Ambiente	0	9	0	9	1	11	0	12	0	20	0	20	1	14	0	15	*56*
SS9 Emilia (ramo Est)	SS9 Emilia (ramo Ovest)	8	163	2	173	6	163	3	172	5	134	1	140	7	154	2	163	*648*
	via Mazzini	0	11	0	11	0	10	0	10	0	11	0	11	0	11	0	11	*43*
	via Ambiente	0	1	0	1	1	5	0	6	0	6	0	6	1	4	0	5	*18*
via Mazzini	SS9 Emilia (ramo Ovest)	1	7	0	8	0	10	0	10	0	10	0	10	1	9	0	10	*38*
	SS9 Emilia (ramo Est)	0	10	0	10	0	7	0	7	0	4	0	4	0	7	0	7	*28*
	via Ambiente	0	4	0	4	0	9	0	9	0	7	0	7	0	7	0	7	*27*
via Ambiente	SS9 Emilia (ramo Ovest)	0	8	0	8	1	7	0	8	0	10	0	10	1	9	0	10	*36*
	SS9 Emilia (ramo Est)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	1	0	1	*4*
	via Mazzini	0	7	0	7	0	6	0	6	0	8	0	8	0	7	0	7	*28*
	TOTALE	*13*	*309*	*4*	*345*	*13*	*316*	*4*	*342*	*6*	*272*	*4*	*289*	*14*	*302*	*4*	*320*	*1296*

B. Intersezione SS9 Emilia/via S. Cristoforo

ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)

		08:00-08:15				08:15-08:30				08:30-08:45				08:45-09:00				
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	*TOTALE*
SS9 Emilia (ramo Ovest)	SS9 Emilia (ramo Est)	7	107	8	122	2	125	5	132	1	125	5	131	4	119	6	129	*514*
	via S. Cristoforo	1	14	1	16	1	18	1	20	1	49	0	50	1	27	1	29	*115*
SS9 Emilia (ramo Est)	SS9 Emilia (ramo Ovest)	7	182	5	201	6	149	2	166	6	186	2	197	7	173	3	183	*747*
	via S. Cristoforo	1	4	0	5	0	1	0	1	0	2	0	2	1	3	0	4	*12*
via S. Cristoforo	SS9 Emilia (ramo Ovest)	1	82	1	84	1	90	0	91	0	106	1	107	1	93	1	95	*377*
	SS9 Emilia (ramo Est)	1	14	0	15	0	6	0	6	0	7	0	7	1	9	0	10	*38*
	TOTALE	*18*	*403*	*15*	*443*	*10*	*389*	*8*	*416*	*8*	*475*	*8*	*494*	*15*	*424*	*11*	*450*	*1803*

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

		17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	moto	autoveicoli leggeri	autoveicoli pesanti	VEIC. TOT.	*TOTALE*
SS9 Emilia (ramo Ovest)	SS9 Emilia (ramo Est)	2	108	2	112	7	121	1	129	1	126	3	130	4	119	2	125	*496*
	via S. Cristoforo	2	45	0	47	3	83	1	87	4	94	1	99	3	74	0	77	*310*
SS9 Emilia (ramo Est)	SS9 Emilia (ramo Ovest)	5	154	2	161	8	181	3	192	4	159	1	164	6	165	2	173	*690*
	via S. Cristoforo	0	6	0	6	0	3	0	3	0	3	0	3	0	4	0	4	*16*
via S. Cristoforo	SS9 Emilia (ramo Ovest)	2	57	1	60	0	23	1	24	2	37	0	39	2	39	1	42	*165*
	SS9 Emilia (ramo Est)	1	4	0	5	0	4	0	4	1	4	0	5	1	4	0	5	*19*
	TOTALE	*12*	*374*	*5*	*391*	*18*	*415*	*6*	*439*	*12*	*423*	*5*	*440*	*16*	*405*	*5*	*426*	*1696*

C. Intersezione via Mazzini/Corso Garibaldi

ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)

		08:00-08:15				07:45-08:00				08:00-08:15				08:30-08:00				
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	TOTALE
via Mazzini (ramo Nord)	via Mazzini (ramo Sud)	0	13	2	15	0	16	0	16	0	9	0	9	0	14	0	14	*54*
	Corso Garibaldi (ramo Ovest)	0	8	0	8	0	7	0	7	0	8	0	8	0	8	0	8	*31*
	Corso Garibaldi (ramo Est)	0	3	0	3	0	2	0	2	0	3	0	3	0	4	0	4	*12*
via Mazzini (ramo Sud)	via Mazzini (ramo Nord)	0	13	0	13	0	17	0	17	0	8	0	8	0	14	0	14	*52*
	Corso Garibaldi (ramo Ovest)	0	5	0	5	0	6	0	6	0	4	0	4	0	6	0	6	*21*
	Corso Garibaldi (ramo Est)	0	3	0	3	0	2	0	2	0	3	0	3	0	4	0	4	*12*
Corso Garibaldi (ramo Ovest)	Corso Garibaldi (ramo Est)	2	41	0	43	4	44	0	48	0	38	0	38	2	42	0	44	*173*
	via Mazzini (ramo Nord)	0	8	0	8	0	8	0	8	0	7	0	7	0	8	0	8	*31*
	via Mazzini (ramo Sud)	1	5	0	6	1	7	0	8	0	2	0	2	2	6	0	8	*24*
Corso Garibaldi (ramo Est)	Corso Garibaldi (ramo Ovest)	1	45	1	47	1	40	0	41	0	49	1	50	2	46	1	49	*187*
	via Mazzini (ramo Nord)	1	11	0	12	1	14	0	15	0	8	0	8	2	12	0	14	*49*
	via Mazzini (ramo Sud)	0	5	0	5	0	3	0	3	0	6	0	6	0	6	0	6	*20*
	TOTALE	*2*	*94*	*2*	*98*	*4*	*102*	*0*	*106*	*0*	*80*	*0*	*82*	*2*	*100*	*0*	*102*	*388*

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

		17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	TOTALE
via Mazzini (ramo Nord)	via Mazzini (ramo Sud)	0	17	0	17	0	17	0	17	0	16	0	16	0	18	0	18	*68*
	Corso Garibaldi (ramo Ovest)	0	4	0	4	0	7	0	7	0	1	0	1	0	4	0	4	*16*
	Corso Garibaldi (ramo Est)	0	5	0	5	0	4	0	4	0	5	0	5	0	6	0	6	*20*
via Mazzini (ramo Sud)	via Mazzini (ramo Nord)	1	16	0	17	1	14	0	15	1	18	0	19	2	16	0	18	*69*
	Corso Garibaldi (ramo Ovest)	0	6	0	6	0	3	0	3	0	8	0	8	0	6	0	6	*23*
	Corso Garibaldi (ramo Est)	0	9	0	9	0	7	0	7	0	10	0	10	0	10	0	10	*36*
Corso Garibaldi (ramo Ovest)	Corso Garibaldi (ramo Est)	2	41	0	43	1	42	0	43	3	39	0	42	2	42	0	44	*172*
	via Mazzini (ramo Nord)	0	4	0	4	0	4	0	4	0	3	0	3	0	4	0	4	*15*
	via Mazzini (ramo Sud)	1	12	0	13	1	10	0	11	0	13	0	13	2	12	0	14	*51*
Corso Garibaldi (ramo Est)	Corso Garibaldi (ramo Ovest)	1	35	1	37	1	37	1	39	0	33	1	34	2	36	1	39	*149*
	via Mazzini (ramo Nord)	0	8	0	8	0	7	0	7	0	8	0	8	0	8	0	8	*31*
	via Mazzini (ramo Sud)	1	16	0	17	0	10	0	10	2	21	0	23	2	16	0	18	*68*
	TOTALE	*3*	*102*	*0*	*105*	*2*	*98*	*0*	*100*	*4*	*100*	*0*	*117*	*4*	*106*	*0*	*110*	*432*

D. Intersezione via S. Cristoforo/Corso Garibaldi/via Orti

ORA DI PUNTA AM (08:00-09:00)

		08:00-08:15				08:15-08:30				08:30-0845				08:45-09:00				
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	*TOTALE*
via S. Cristoforo (ramo Nord)	via S. Cristoforo (ramo Sud)	1	28	1	30	1	34	1	36	0	21	1	22	2	28	1	31	*119*
	Corso Garibaldi	0	20	0	20	0	19	0	19	0	21	0	21	0	20	0	20	*80*
	via Orti	0	2	0	2	0	3	0	3	0	1	0	1	0	2	0	2	*8*
via S. Cristoforo (ramo Sud)	via S. Cristoforo (ramo Nord)	3	48	0	51	3	52	0	55	3	43	0	46	4	48	0	52	*204*
	Corso Garibaldi	2	12	0	14	4	14	0	18	0	10	0	10	2	12	0	14	*56*
	via Orti	1	8	0	9	1	9	0	10	0	6	0	6	2	8	0	10	*35*
Corso Garibaldi	via S. Cristoforo (ramo Nord)	1	30	1	32	1	26	0	27	1	34	1	36	2	30	1	33	*128*
	via S. Cristoforo (ramo Sud)	0	17	0	17	0	15	0	15	0	18	0	18	0	18	0	18	*68*
	via Orti	1	6	0	7	0	5	0	5	1	7	0	8	2	6	0	8	*28*
via Orti	via S. Cristoforo (ramo Nord)	0	3	0	3	0	2	0	2	0	3	0	3	0	4	0	4	*12*
	via S. Cristoforo (ramo Sud)	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	6	0	6	*21*
	Corso Garibaldi	0	6	0	6	0	6	0	6	0	5	0	5	0	6	0	6	*23*
	TOTALE	*8*	*165*	*2*	*175*	*10*	*190*	*1*	*201*	*5*	*174*	*2*	*181*	*12*	*166*	*2*	*180*	*737*

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

		17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	*TOTALE*
via S. Cristoforo (ramo Nord)	via S. Cristoforo (ramo Sud)	2	43	0	45	2	44	1	47	1	41	1	43	2	44	0	46	*181*
	Corso Garibaldi	3	42	0	45	3	36	0	39	2	48	0	50	4	42	0	46	*180*
	via Orti	0	2	0	2	0	1	0	1	0	3	0	3	0	2	0	2	*8*
via S. Cristoforo (ramo Sud)	via S. Cristoforo (ramo Nord)	0	30	0	30	0	31	0	31	0	28	0	28	0	30	0	30	*119*
	Corso Garibaldi	1	11	0	12	1	10	0	11	0	11	0	11	2	12	0	14	*48*
	via Orti	0	8	0	8	0	7	0	7	0	8	0	8	0	8	0	8	*31*
Corso Garibaldi	via S. Cristoforo (ramo Nord)	0	17	1	18	0	18	1	19	0	16	0	16	0	18	1	19	*72*
	via S. Cristoforo (ramo Sud)	0	20	0	20	0	19	0	19	0	20	0	20	0	20	0	20	*79*
	via Orti	1	8	0	9	0	8	0	8	1	8	0	9	2	8	0	10	*36*
via Orti	via S. Cristoforo (ramo Nord)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	2	*5*
	via S. Cristoforo (ramo Sud)	0	5	0	5	0	4	0	4	0	5	0	5	0	6	0	6	*20*
	Corso Garibaldi	1	3	0	4	0	4	0	4	1	2	0	3	2	4	0	6	*17*
	TOTALE	*6*	*173*	*1*	*180*	*6*	*182*	*2*	*190*	*5*	*192*	*1*	*198*	*8*	*176*	*1*	*185*	*753*

***ALLEGATO B* - IL SOFTWARE DI MACROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSCAD**

Per le macrosimulazioni di traffico con assegnazione dei flussi di domanda addizionali sullo schema di rete (grafo) considerato, si è utilizzato il software TransCad della Caliper, versione 6.0.

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 operazionale, 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.