# COMUNE DI CASALECCHIO DI RENO

## VARIANTE P.U.A. DELLA ZONA URBANISTICA
## AREA 6 BAZZANESE NUOVA

| | |
|---|---|
| PROPONENTE: | Sassomet S.r.l.<br>FRAER Leasing S.p.a. |
| PROGETTAZIONE URBANISTICA: | Geom. Giancarlo Pedretti<br>Dott. Ing. Massimo Foresti |
| STUDIO PRELIMINARE DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE:<br>(COMPONENTI MOBILITA' – RUMORE – ARIA – ENERGIA – CAMPI ELETROMAGNETICI) | Dott. Ing. Paolo Mascellani<br>Tecnico competente in acustica abilitato ai sensi della legge 447/95 con attestato della Provincia di Bologna - P.G. 51280 del 24/03/2003<br>Dott. Ing. Michele Tarozzi |

## STUDIO PRELIMINARE DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE

| | |
|---|---|
| COMPONENTE TRAFFICO | ELABORATO<br>AMB-01 |
| | ARCHIVIO<br>*AA/178.03/A* |
| | DATA: 20.10.2017 |
| | REDATTO: MT<br>VISTO: MF |

| DESCRIZIONE | REDATTO | VISTO | DATA AGG. | DESCRIZIONE | REDATTO | VISTO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

S:\Studio\LAVORI\178_03-Casalecchio di Reno SASSOMET VAS\B\B4 - BOZZE CALCOLI\01_Mobilità\178_03_MOBILITA.doc

Riguzzi e Mascellani Ingegneri
Studio Associato
Ingegneria – Architettura – Acustica ambientale - Certificazione Energetica
via Armaroli, 11 – 40012 Calderara di Reno – Tel 0516468358 fax 0513168979-
email: tecnico@rm-ingegneri.it – www.rm-ingegneri.com

## Sommario:


**1 PREMESSA METODOLOGICA ..... 1**

**2 DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI ACCESSIBILITÀ ALL'AREA IN ESAME ..... 2**

2.1 CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLA RETE VIARIA ALL'INTORNO ..... 2
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 ..... 7**

3.1 ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI ..... 7
3.2 ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ADDIZIONALI IMPUTABILI ALL'INTERVENTO ..... 9
*3.2.1 Stima dei flussi addizionali indotti dal PUA in Variante ..... 9*
*3.2.2 Distribuzione sulla rete dei flussi addizionali indotti dal PUA in Variante ..... 12*

**4 VERIFICA DEL LIVELLO PRESTAZIONALE DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO ..... 14**

4.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE ..... 14
4.2 SCENARIO ATTUALE ..... 15
*4.2.1 Osservazioni preliminari sul livello prestazionale della rete all'intorno dell'area di intervento in base alle analisi/rilevazioni condotte in sito ..... 15*
*4.2.2 Ricostruzione con microsimulazione del livello di servizio della rete nello scenario attuale ..... 16*
4.3 SCENARIO DI PROGETTO ..... 18

**5 CONSIDERAZIONI SULLA SICUREZZA STRADALE E SULL'INCIDENTALITÀ LOCALE ..... 20**

5.1 RICOSTRUZIONE GENERALE DEL QUADRO LOCALE ..... 20
5.2 POSSIBILI MISURE MITIGATIVE ..... 22

**6 CONCLUSIONI ..... 23**

**ALLEGATO A: SCHEDE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO EFFETTUATI IN DATA 21-22 SETTEMBRE 2017 ..... I**

**ALLEGATO B - IL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSMODELER ..... III**


## Indice delle figure:


FIGURA 1-DELIMITAZIONE DELL'AMBITO DI ANALISI ..... 1
FIGURA 2- CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DEI PRINCIPALI ASSI STRADALI ALL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO ..... 2
FIGURA 3- VIABILITÀ LOCALE: ASSETTO PLANIMETRICO DI PROGETTO DEL PUA IN VARIANTE ..... 4
FIGURA 4- ATTESTAMENTO DEL TPL IN PROSSIMITÀ DELL'AREA DI INTERVENTO ..... 5
FIGURA 5- PRESENZA DI MARCIAPIEDI SULLE STRADE ALL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO ..... 6
FIGURA 6- ACCESSIBILITÀ CICLABILE ALL'AREA DI INTERVENTO (PREVISIONI DA VIGENTE PSC) ..... 6
FIGURA 7- UBICAZIONE DEI PUNTI DI CONTEGGIO E DELLE SEZIONI DI CONTROLLO DEL TRAFFICO ..... 7
FIGURA 8- TABELLA RIEPILOGATIVA DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI ..... 8
FIGURA 9-GRAFO SCHEMATICO DELLA RETE ..... 8
FIGURA 10- MATRICE O/D ATTUALE (ORA DI PUNTA AM) ..... 9
FIGURA 11- MATRICE O/D ATTUALE (ORA DI PUNTA PM) ..... 9
*FIGURA 12- RIEPILOGO DEI FLUSSI DI TRAFFICO ADDIZIONALI DA PUA IN VARIANTE (Δ RISPETTO A STATO ATTUALE E PPIP APPROVATO) ..... 11*
*FIGURA 13- DISTRIBUZIONE SULLA RETE DEI FLUSSI DI TRAFFICO ADDIZIONALI DA PUA IN VARIANTE (Δ RISPETTO A STATO ATTUALE E PPIP APPROVATO) ..... 12*
FIGURA 14- MATRICE O/D FLUSSI ADDIZIONALI (ORA DI PUNTA AM) ..... 13
FIGURA 15- MATRICE O/D FLUSSI ADDIZIONALI (ORA DI PUNTA PM) ..... 13
FIGURA 16- LAY-OUT DELL'AREA DI PROGETTO E DEI PERCORSI DI ACCESSO ..... 14
FIGURA 17-RICOSTRUZIONE CON MICROSIMULATORE DEL GRAFO DI RETE (SCENARIO ATTUALE) ..... 17
FIGURA 18-RICOSTRUZIONE CON MICROSIMULATORE DEL GRAFO DI RETE (SCENARIO DI PROGETTO) ..... 19
FIGURA 19-LOCALIZZAZIONE DEL NUMERO DI INCIDENTI PER STRADA NEL PERIODO 2002-2007 (FONTE: PGTU) ..... 20
FIGURA 20-LOCALIZZAZIONE PUNTUALE DEGLI INCIDENTI NEL PERIODO 2002-2007 (FONTE: PGTU) ..... 21
FIGURA 21-LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO PROPOSTI ..... 22

# 1 PREMESSA METODOLOGICA

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti trasportistici correlati alla proposta di PUA della zona urbanistica "Area 6 Bazzanese Nuova" (comune di Casalecchio di Reno, BO), in Variante del PPIP approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 132 del 02-12-2004.

L'analisi condotta è stata articolata trattando i seguenti punti fondamentali:

- accessibilità all'area in esame (accessibilità veicolare, accessibilità pedonale, accessibilità ciclabile, presenza del trasporto pubblico);
- analisi dei flussi di traffico attuali;
- analisi dei flussi di traffico addizionali imputabili all'intervento in progetto;
- ricostruzione e analisi del livello prestazionale attuale della rete viaria interessata, condotta mediante microsimulatore di traffico;
- analisi del livello prestazionale della rete viaria interessata nello scenario di progetto (PUA in Variante), condotta mediante microsimulatore di traffico;
- analisi delle eventuali criticità riscontrate e dei possibili interventi mitigativi.

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 in esame; tali effetti tendono ad esaurirsi all'aumentare della distanza. Nel caso specifico è stato fissato un ambito di analisi (v. Figura 1) schematicamente delimitato a nord dalla Nuova Bazzanese, a sud dall'Autostrada A1, ad ovest da via Camellini e ad est dalla tratta nord-sud di via del Lavoro in scavalco sulla A1.

*Figura 1-Delimitazione dell'ambito di analisi*

# 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 Casalecchio di Reno, ricade nel quadrante urbano ricompreso tra la Nuova Bazzanese (a nord) e l'autostrada A1 (a sud); essa si trova su via Margotti, strada locale della zona industriale di via del Lavoro.

Si riporta di seguito la classificazione funzionale delle principali strade ricadenti nell'ambito di analisi, tratta dal Quadro Conoscitivo del PSC (v. Tavola 4.3 "*Sistema delle Infrastrutture per la mobilità*", di cui si riporta uno estratto in Figura 2) che recepisce le indicazioni del vigente del PGTU del Comune di Casalecchio di Reno (v. in particolare Piano Generale del Traffico Urbano 2010, elaborato "*Classifica funzionale delle strade*"):

- Autostrada A1: autostrada (tipo A)
- Nuova Bazzanese: strada extraurbana principale (tipo B);
- via del Lavoro: strada locale interzonale (tipo EF);
- via Margotti, via Caduti di Reggio Emilia, altre strade ricadenti nell'ambito di analisi: viabilità urbana locale (tipo F).

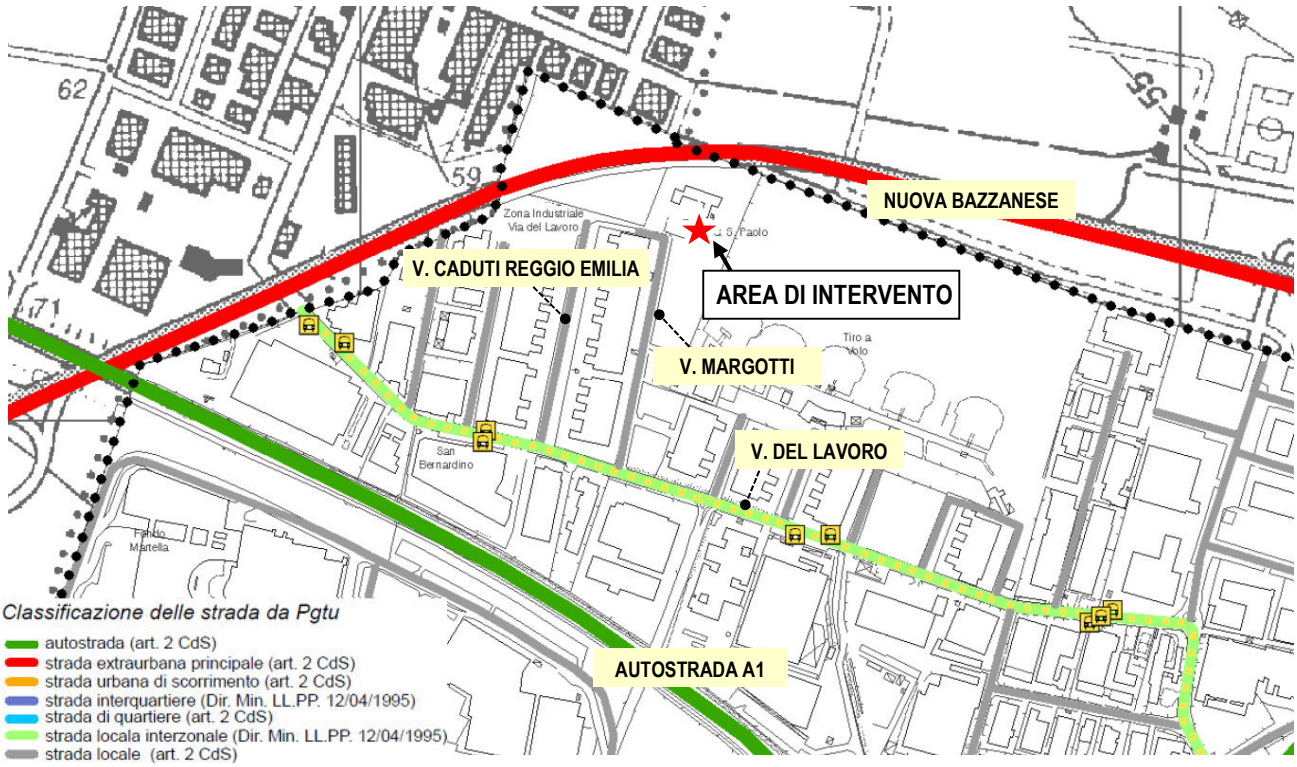


*Figura 2- Classificazione funzionale dei principali assi stradali all'intorno dell'area di intervento*

## 2.2 Accessibilità veicolare

Per i veicoli in ingresso nel comparto si individuano i seguenti itinerari principali:

- *provenienze sud (SP64 Porrettana, agglomerato urbano Casalecchio di Reno)*

  confluenza su via Bazzanese, svolta e prosecuzione su via del Lavoro (con scavalco della A1), svolta in destra su via Margotti;
- *provenienze nord (zona Casteldebole)*

  confluenza da via Casteldebole su via Brodolini, prosecuzione sull'asse via Brodolini-via Fermi-via del Lavoro, svolta a sinistra su via Margotti;
- *provenienze ovest (agglomerato Zola Predosa/SP569 Bazzanese e/o Nuova Bazzanese provenienza Bazzano)*

  confluenza su via Camellini (da SP569 Bazzanese e/o Nuova Bazzanese), svolta a destra su via Mattei, prosecuzione sull'asse via Fermi-via del Lavoro, svolta a sinistra su via Margotti;
- *provenienze est (agglomerato urbano Casalecchio di Reno e/o Nuova Bazzanese provenienza Bologna e/o raccordo Tangenziale/Autostrada)*

  confluenza su via Berlinguer, svolta su via A. Moro, svolta e prosecuzione su via del Lavoro (con scavalco della A1), svolta in destra su via Margotti.

Per i veicoli in uscita dal comparto si individuano i seguenti itinerari principali:

- *destinazione sud (SP64 Porrettana, agglomerato urbano Casalecchio di Reno)*

  uscita da via Margotti con svolta in sinistra su v. del Lavoro, prosecuzione verso sud su v. del Lavoro (con scavalco della A1) e confluenza su v. Bazzanese;
- *destinazione nord (zona Casteldebole)*

  uscita dall'area con svolta in destra su v. del Lavoro, prosecuzione verso nord sull'asse via del Lavoro-via Fermi-via Brodolini, confluenza su via Casteldebole;
- *destinazione ovest (agglomerato Zola Predosa/SP569 Bazzanese e/o Nuova Bazzanese direzione Bazzano)*

  uscita dall'area con svolta in destra su via del Lavoro, prosecuzione sull'asse via del Lavoro-via Fermi, svolta su via Mattei, confluenza e prosecuzione sull'asse via Camellini-via D'Antona sino all'innesto sulla SP569 Bazzanese (ovvero confluenza su rampe di raccordo della Nuova Bazzanese);
- *destinazione est (agglomerato urbano Casalecchio di Reno e/o Nuova Bazzanese direzione Bologna e/o raccordo Tangenziale/Autostrada)*

  uscita dall'area con svolta in sinistra su v. del Lavoro, prosecuzione verso sud su via del Lavoro (con scavalco della A1), svolta su via A. Moro, prosecuzione su v. A. Moro e svolta su v. Berlinguer, prosecuzione verso est (ovvero confluenza su rampe di raccordo Tangenziale/Autostrada e/o Nuova Bazzanese).

Si evidenzia come la proposta progettuale in esame preveda una rifunzionalizzazione della rete stradale locale (via Margotti, via Caduti di Reggio Emilia) attraverso la realizzazione di una minirotatoria (diametro esterno ~17 m) all'innesto tra via Caduti di Reggio Emilia e la tratta di raccordo di via Margotti con la stessa via Caduti di Reggio Emilia (v. Figura 3).

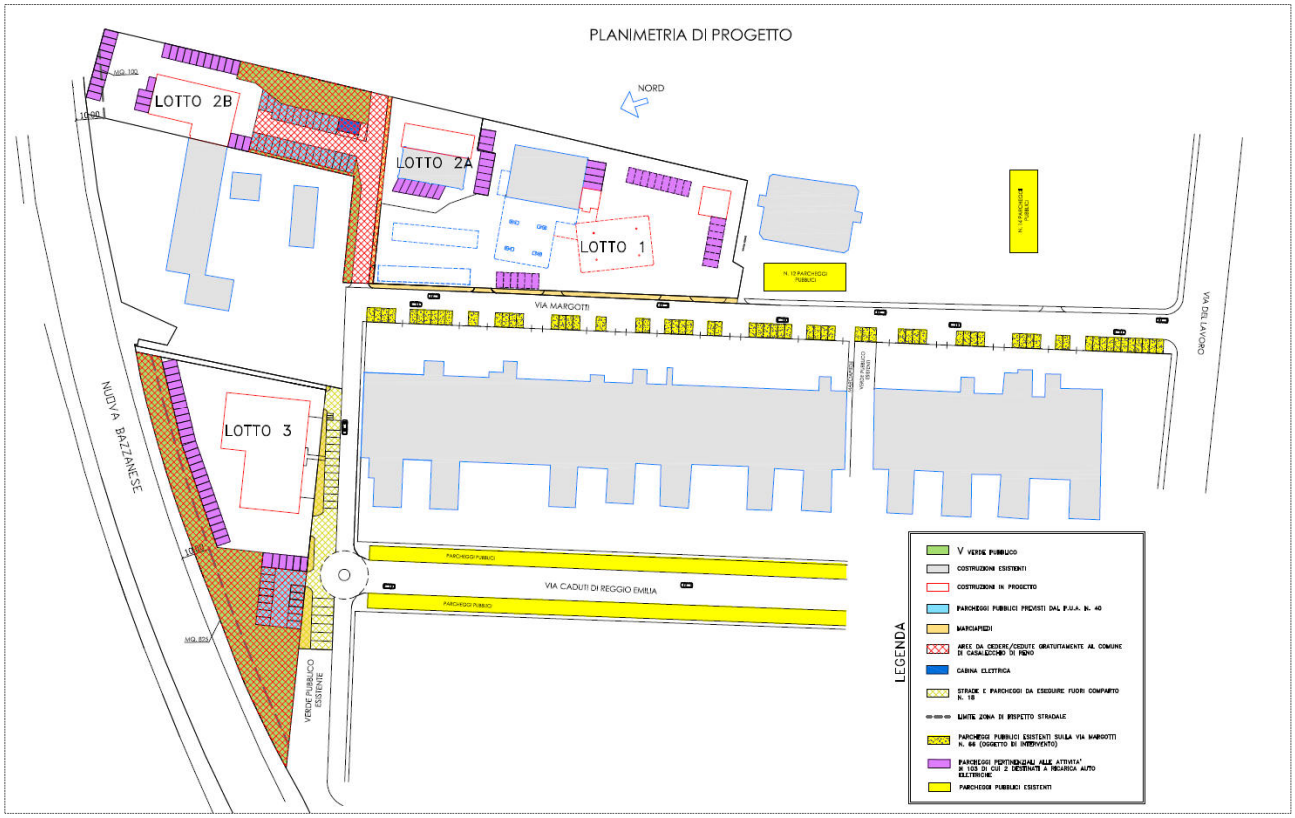


*Figura 3- Viabilità locale: assetto planimetrico di progetto del PUA in Variante*

## 2.3 Accessibilità mediante trasporto pubblico (TPL)

Il quadrante urbano in cui ricade il comparto oggetto del PUA in Variante risulta servito delle seguenti linee di trasporto pubblico locale (v. Figura 4):

- Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM) attestato presso le seguenti stazioni:
  - stazione ferroviaria di Ceretolo, collocata su via del Lavoro a circa 1650 m dall'area di intervento (raggiungibile direttamente da via del Lavoro), servita dai treni della linea SFM 2a (Suburbana Bologna-Vignola), con cadenzamento base di 60' intensificato ai 30' durante le fasce orarie di punta, servizio dalle 5:30 alle 22:30 circa;
  - stazione ferroviaria di Casalecchio Garibaldi collocata su via Cristoni a circa 2300 m dall'area di intervento (raggiungibile attraverso l'itinerario via del Lavoro-via A. Moro-via Cristoni), servita sia dai treni della già citata linea SFM 2a (v. sopra) sia da quelli della linea SFM 1a Bologna-Porretta Terme (cadenzamento base di 60' intensificato ai 30' durante le fasce orarie di punta, servizio dalle 5:00 alle 22:00 circa);
- linee bus su gomma TPER, attestate su via del Lavoro ad ovest dell'intersezione con via Caduti di Reggio Emilia (a ~400 m dal Comparto in esame) e, in particolare:
  - linea 79 (Casalecchio Ceretolo-Zola Predosa-Borgo Panigale-Barca), con 2 corse giornaliere (una per direzione) alle 07:00 (direzione Casalecchio) ed alle 17:15 (direzione Bologna);
  - linea 672 (Casalecchio Ceretolo-Zola Predosa-Lavino di Sopra-Crespellano-Bazzano-Vignola), con 9 corse giornaliere per direzione (talune limitate alla tratta Casalecchio Ceretolo-Lavino di Sopra) dalle 06:30 alle 18:00 circa.

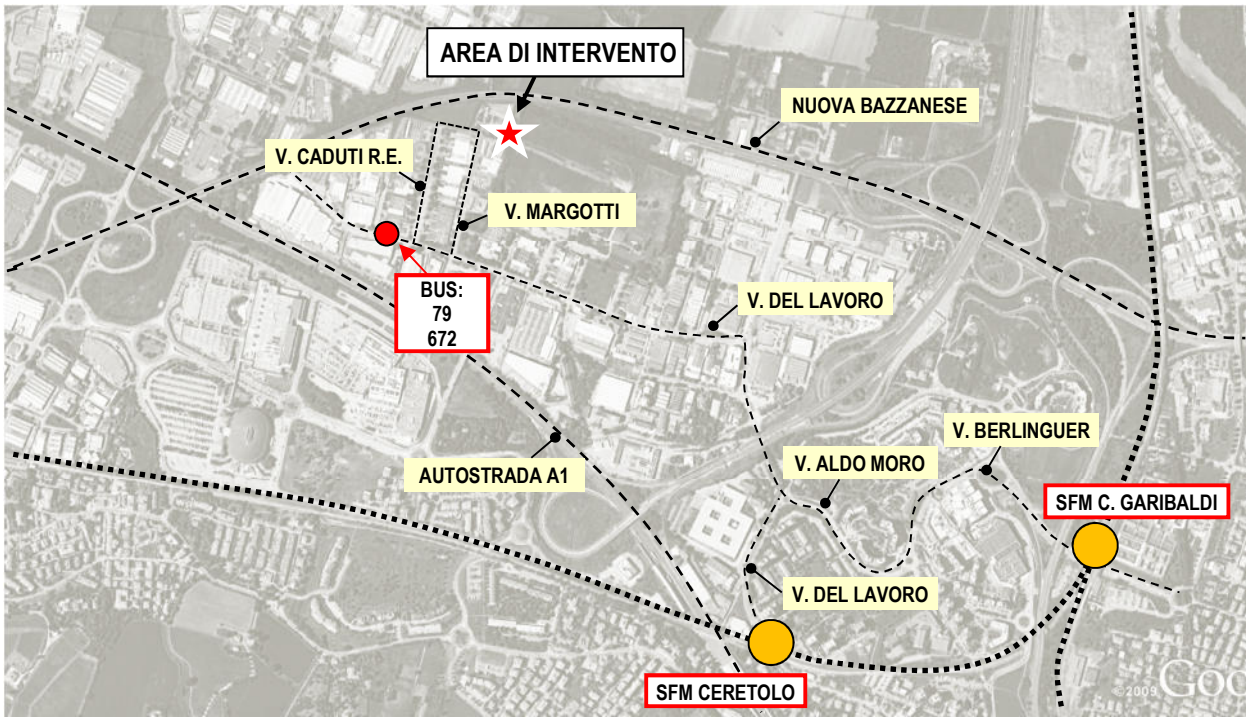


*Figura 4- Attestamento del TPL in prossimità dell'area di intervento*

## 2.4 Accessibilità ciclo-pedonale

La rete stradale presente all'intorno dell'area di intervento, relativamente ai camminamenti pedonali presenta le seguenti caratteristiche:

- via Margotti, via Caduti di Reggio Emilia: presenza di marciapiedi lungo tutto il fronte stradale est (v. rispettivamente Figura 5 riquadro A e riquadro B);
- tratta stradale nord di via Margotti (di raccordo a via Caduti di Reggio Emilia): presenza di marciapiedi lungo tutto il fronte stradale sud (v. rispettivamente Figura 5 riquadro C);
- via del Lavoro (tratta in adiacente alle intersezioni con via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia): presenza di marciapiedi su entrambi i lati strada (v. rispettivamente Figura 5 riquadro D).

Relativamente alle connessioni ciclabili, il comparto si trova in diretta prossimità della dorsale ciclabile prevista dal vigente PSC con sviluppo parallelo/adiacente alla tratta di via del Lavoro su cui si innestano via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia, destinata a connettersi con la rete dei percorsi ciclabili presenti in zona Centro Meridiana/via Aldo Moro (v. Figura 6, recante un estratto del PSC Tavola 1, "*Contenuti strategici*").

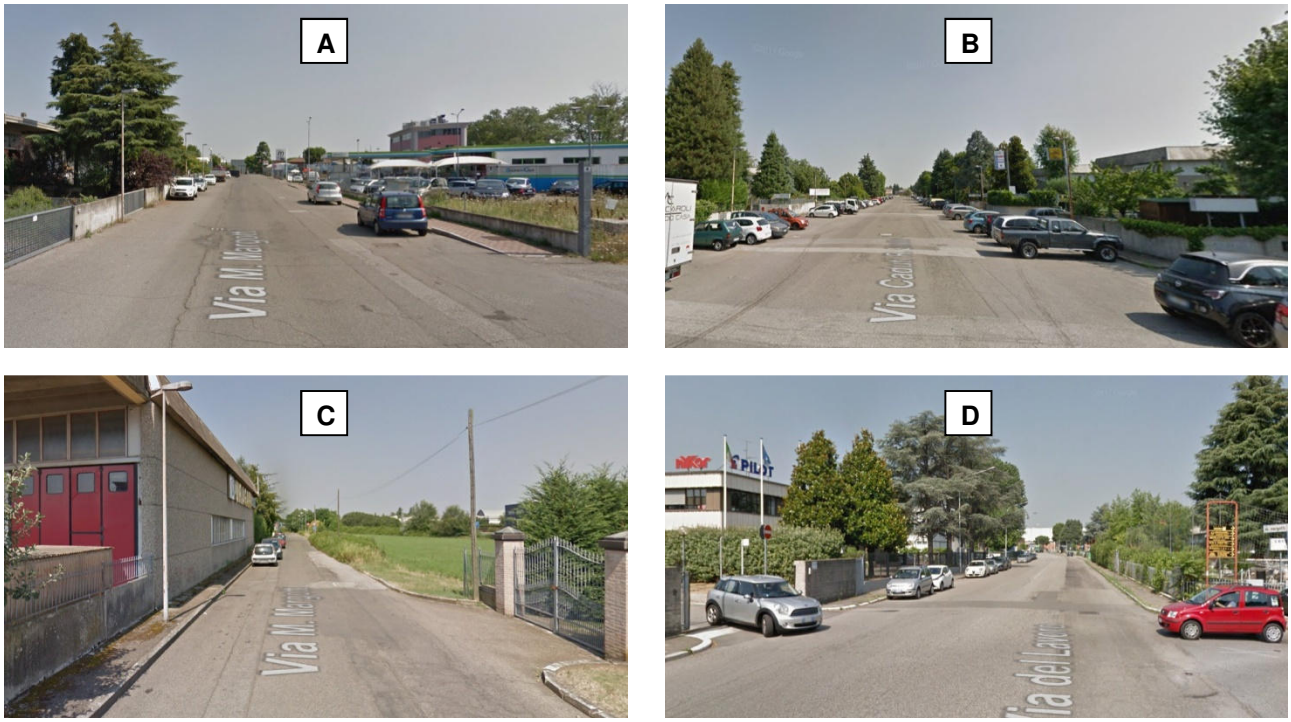


*Figura 5- Presenza di marciapiedi sulle strade all'intorno dell'area di intervento*

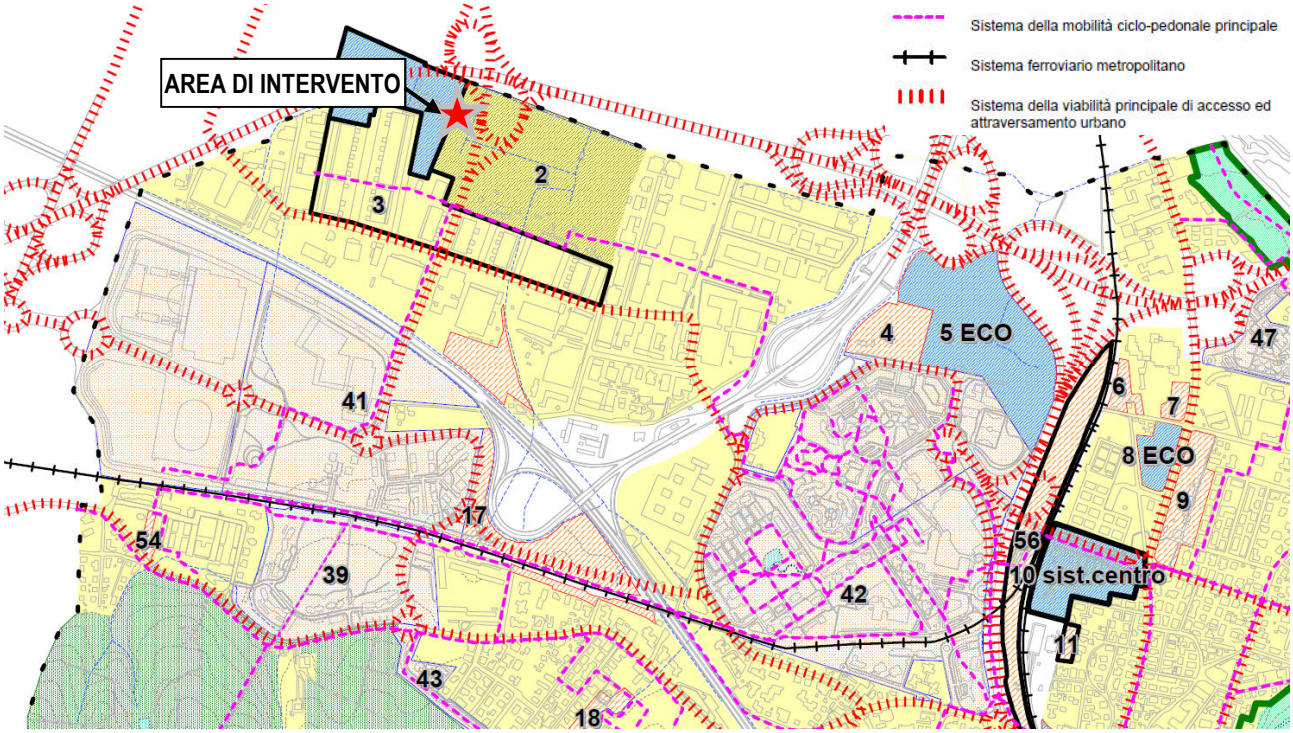


*Figura 6- Accessibilità ciclabile all'area di intervento (previsioni da vigente PSC)*

# 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 (07:45-08:45) 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 classificati effettuati nelle giornate di giovedì 21 settembre 2017 e venerdì 22 settembre 2017 nelle fasce orarie di punta AM e PM di cui sopra, presso le seguenti intersezioni (v. Figura 7):
  A. via del Lavoro/via Margotti;
  B. via del Lavoro/via Caduti di Reggio Emilia.
  L'analisi in sito (effettuata con videocamera e successiva ricostruzione numerica dei flussi veicolari in back-office) è stata finalizzata al conteggio delle diverse manovre di svolta; in ALLEGATO A al presente documento sono riportate le schede di conteggio;
- rilievi di traffico nelle 24 h messi a disposizione dal Servizio Mobilità e Qualità urbana degli edifici e spazi pubblici del Comune di Casalecchio di Reno, effettuati con spire contatraffico presso l'intersezione via del Lavoro/via II Giugno[1];
- dati di traffico relativi alla SP569 Nuova Bazzanese/asse attrezzato Sud-Ovest tratti dal "Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico" (v. in particolare: sez. 152 tra Innesto tangenziale Bologna e uscita Zola Predosa Gesso/Rivabella; sez. 244 tra Pragatto e innesto Variante Ponte Ronca)[2].

I flussi veicolari attuali presso le sezioni di controllo riportate in Figura 7 (v. archi numerati in blu), riferiti alle fasce orarie di punta AM/PM e all'intero arco giornaliero, sono riassunti nel prospetto di cui in Figura 8.

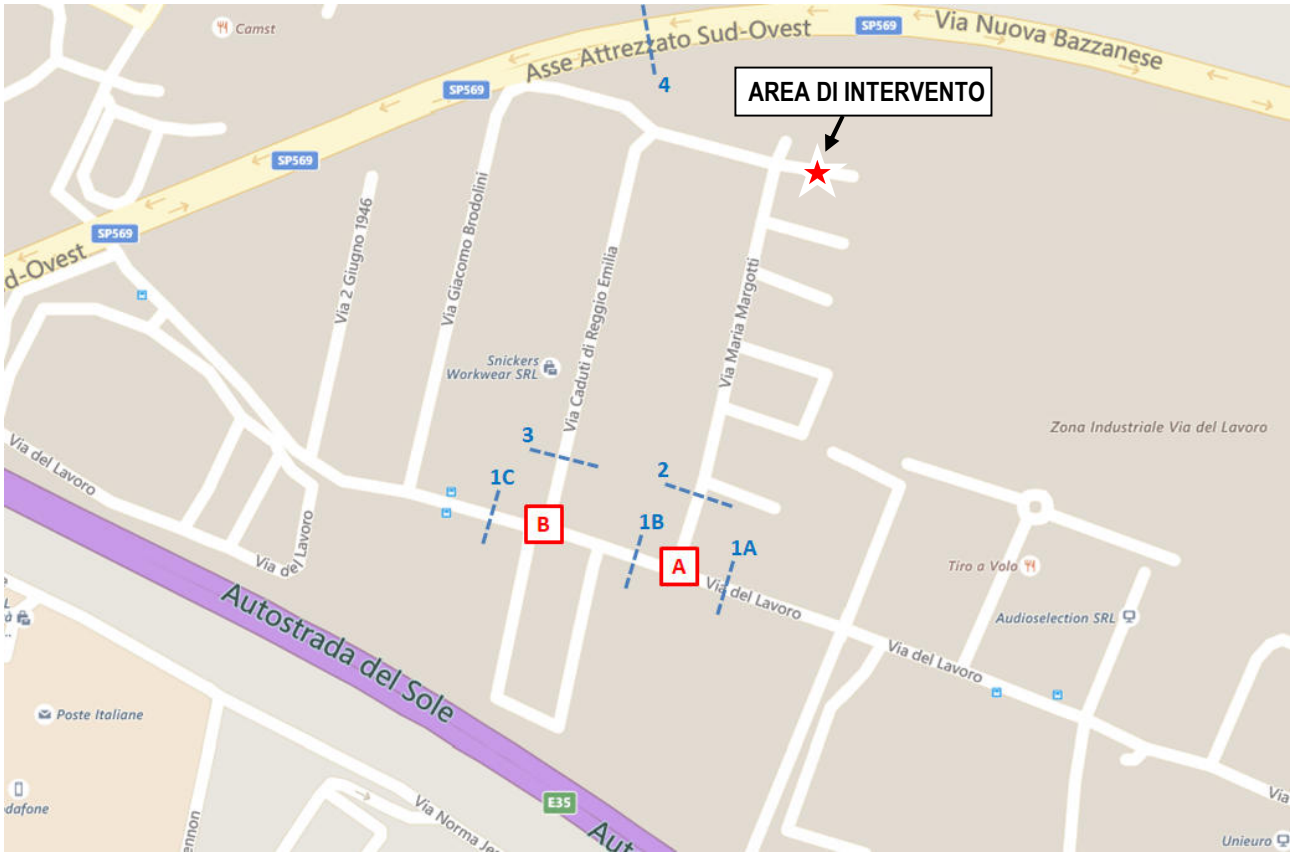


*Figura 7- Ubicazione dei punti di conteggio e delle sezioni di controllo del traffico*

[1] Periodo di riferimento: giorno feriale medio del maggio 2016
[2] Periodo di riferimento: mesi di aprile-maggio 2017

| | | THP AM (07:45-08:45) | | | | THP PM (17:00-18:00) | | | | TGM | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | LEGGERI | PESANTI | TOTALI | EQUIV. | LEGGERI | PESANTI | TOTALI | EQUIV. | LEGGERI | PESANTI | TOTALI | EQUIV. |
| 1A | VIA DEL LAVORO (direz. Ovest) | 472 | 10 | 482 | 492 | 431 | 7 | 438 | 445 | 9700 | 170 | 9870 | 10040 |
| | VIA DEL LAVORO (direz. Est) | 321 | 7 | 328 | 335 | 622 | 8 | 630 | 638 | | | | |
| 1B | VIA DEL LAVORO (direz. Ovest) | 405 | 10 | 415 | 425 | 388 | 6 | 394 | 400 | 8705 | 155 | 8860 | 9015 |
| | VIA DEL LAVORO (direz. Est) | 323 | 7 | 330 | 337 | 539 | 8 | 547 | 555 | | | | |
| 1C | VIA DEL LAVORO (direz. Ovest) | 350 | 9 | 359 | 368 | 370 | 6 | 376 | 382 | 8550 | 150 | 8700 | 8850 |
| | VIA DEL LAVORO (direz. Est) | 352 | 3 | 355 | 358 | 556 | 8 | 564 | 572 | | | | |
| 2 | VIA MARGOTTI (direz. Nord) | 176 | 1 | 177 | 178 | 131 | 1 | 132 | 133 | 3070 | 20 | 3090 | 3110 |
| | VIA MARGOTTI (direz. Sud) | 107 | 1 | 108 | 109 | 171 | 0 | 171 | 171 | | | | |
| 3 | VIA CADUTI REGGIO EMILIA (direz. Nord) | 117 | 0 | 117 | 117 | 40 | 0 | 40 | 40 | 1580 | 0 | 1580 | 1580 |
| | VIA CADUTI REGGIO EMILIA (direz. Sud) | 39 | 0 | 39 | 39 | 104 | 0 | 104 | 104 | | | | |
| 4 | NUOVA BAZZANESE (direz. Ovest) | 2340 | 150 | 2490 | 2640 | 2630 | 70 | 2700 | 2770 | 63500 | 2410 | 65910 | 68320 |
| | NUOVA BAZZANESE (direz. Est) | 2325 | 95 | 2420 | 2515 | 2275 | 135 | 2410 | 2545 | | | | |

*Figura 8- Tabella riepilogativa dei flussi di traffico attuali*

Si riportano di seguito (v. Figure 10, 11), in termini matriciali e con riferimento ai centroidi del grafo schematico sotto riportato (v. Figura 9)[3], i flussi veicolari attuali (in veicoli equivalenti[4]) nell'intorno dell'area d'intervento, espressi in termini orari di punta (fascia PM 17:00-18:00) sulla base delle osservazioni e rilevazioni condotte in sito.

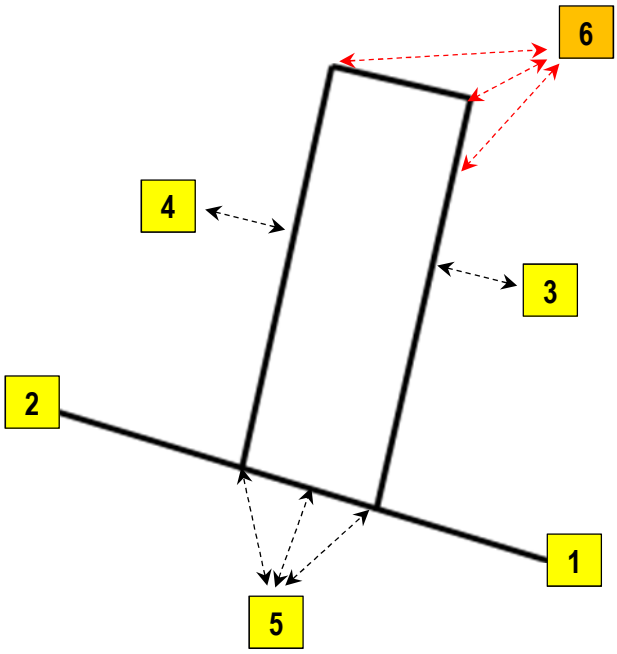


*Figura 9-Grafo schematico della rete*

[3] In particolare: le attività già presenti su via Margotti sono schematizzate dal centroide 3, le attività già presenti su via Caduti di Reggio Emilia sono schematizzate dal centroide 4, le attività già presenti sul fronte sud di via del Lavoro (tratto compreso tra via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia) sono schematizzate dal centroide 5, le superfici/attività aggiuntive previste a seguito del PUA in Variante sono schematizzate dal centroide 6

[4] Si è adottato un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2 per i veicoli pesanti

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -- | 300 | 113 | 69 | 10 | -- | 492 |
| 2 | 244 | -- | 65 | 48 | 1 | -- | 358 |
| 3 | 63 | 46 | -- | -- | -- | -- | 109 |
| 4 | 19 | 20 | -- | -- | -- | -- | 39 |
| 5 | 9 | 2 | -- | -- | -- | -- | 11 |
| 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| Sum | 335 | 368 | 178 | 117 | 11 | 0 | 1009 |

*Figura 10- Matrice O/D attuale (ora di punta AM)*

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -- | 298 | 91 | 26 | 30 | -- | 445 |
| 2 | 440 | -- | 42 | 15 | 30 | -- | 527 |
| 3 | 125 | 46 | -- | -- | -- | -- | 171 |
| 4 | 43 | 61 | -- | -- | -- | -- | 104 |
| 5 | 30 | 30 | -- | -- | -- | -- | 60 |
| 6 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| Sum | 638 | 435 | 133 | 41 | 60 | 0 | 1307 |

*Figura 11- Matrice O/D attuale (ora di punta PM)*

## 3.2 Analisi dei flussi di traffico addizionali imputabili all'intervento

### *3.2.1 Stima dei flussi addizionali indotti dal PUA in Variante*

Il progetto di PUA in Variante in sintesi prevede:

- ampliamento dell'esistente stazione di servizio (attualmente dotata di 16 erogatori di gas metano), attraverso:
  - potenziamento dell'impianto per distribuzione di gas metano (4 nuovi erogatori);
  - aggiunta di impianto per distribuzione di GPL (6 nuovi erogatori);
  - aggiunta di impianto per distribuzione di benzine/gasoli (8 nuovi erogatori);
- edificato per una superficie lorda complessiva pari a circa ~6.866 mq; in particolare, le **superfici di nuova realizzazione** rispetto allo stato attuale (escludendo quindi gli edifici già realizzati) ammontano a ~5142 mq, così suddivisi:
  - uso residenziale: ~280 mq di superficie lorda[5];
  - uso ristorante: ~335 mq di superficie lorda[6];
  - uso produttivo: ~4.037 mq[7], unitamente a ~490 mq di superficie lorda per uffici[8] associati alle funzioni produttive.

Il PPIP approvato prevedeva, di contro, una superficie lorda complessiva pari a ~8.045 mq, con le medesime destinazioni d'uso. Quindi, in linea generale, il PUA in Variante non è destinato ad apportare flussi aggiuntivi

[5] In particolare sono previste 3 nuove unità immobiliari, comprese nei lotti 2A, 2B, 3

[6] In particolare si prevede l'ampliamento dell'esistente ristorante collocato nel lotto 2A; l'ampliamento consiste in ~210 mq di ristorante propriamente detto e ~125 mq di spazi magazzino/deposito connessi

[7] In particolare si ne prevede la seguente localizzazione:
- lotto 1: ~100 mq;
- lotto 2B: ~1002 mq;
- lotto 3: ~2935 mq.

[8] Localizzati nel lotto 2B

rispetto a quelli connessi al PPIP approvato, fatti salvi quelli imputabili al già descritto ampliamento dell'esistente stazione di servizio (non contemplato dal PPIP).

La stima dei flussi di traffico addizionali indotti dal PUA in Variante 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) 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)[9].

In particolare sono state utilizzate le seguenti categorie d'uso ITE (Land Use):

- uso residenziale: codice Land Use 220 (Apartment) trattato nel Volume 2 del Trip Generation Manual da pag. 332 a 359;
- uso ristorante[10]: codice Land Use 931 (Quality Restaurant) trattato nel Volume 3 del Trip Generation Manual da pag. 1864 a 1882;
- uso produttivo e spazi ufficio associati: codice Land Use 140 (Manifacturing) trattato nel Volume 2 del Trip Generation Manual da pag. 163 a 190.

Relativamente alla stazione di servizio sono stati utilizzati i dati forniti dal gestore riguardanti l'utenza attuale (~600 clienti/giorno) ed il suo aumento previsto a seguito dell'intervento (circa +500 clienti/giorno); l'utenza giornaliera così determinata è stata poi distribuita nelle fasce orarie di punta AM/PM considerate utilizzando i criteri dettati dal già richiamato Trip Generation Manual (v. in particolare: codice Land Use 944-Gasoline/Service Station, trattato nel Volume 3 del Trip Generation Manual da pag. 1983 a 1990).

I flussi addizionali attesi per effetto del PUA in Variante, in raffronto sia allo stato attuale sia al PPIP approvato, sono riportati nel prospetto in Figura 12.

[9] 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

[10] I flussi addizionali imputabili a tale uso sono stati commisurati all'aumento della superficie del ristorante propriamente detto (v. nota 6). Inoltre, risulta opportuno osservare che l'intervento è un semplice ampliamento di una attività già esistente e si colloca all'interno della zona industriale a nord di via del Lavoro (rendendo plausibile assumere che una rilevante quota parte della clientela sia costituita dal bacino di addetti ai limitrofi spazi produttivi, che in buona percentuale potranno raggiungere il vicino ristorante direttamente a piedi); per tenere conto di quanto appena annotato si è operata una riduzione del 50% della quota di spostamenti veicolari/giorno da/per il ristorante desumibile dalla manualistica ITE

| | Δ (PUA-ATTUALE) | | | | | | | | | Δ (PUA-PPIP) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | THP AM (07:45-08:45) | | | THP PM (17:00-18:00) | | | TGM | | | THP AM (07:45-08:45) | | | THP PM (17:00-18:00) | | | TGM | | |
| | ATTR. | GENER. | TOTALI | ATTR. | GENER. | TOTALI | ATTR. | GENER. | TOTALI | ATTR. | GENER. | TOTALI | ATTR. | GENER. | TOTALI | ATTR. | GENER. | TOTALI |
| STAZIONE DI SERVIZIO | 38 | 38 | 76 | 43 | 43 | 86 | 500 | 500 | 1000 | 38 | 38 | 76 | 43 | 43 | 86 | 500 | 500 | 1000 |
| MANIFATTURA/ARTIGIANATO | 27 | 8 | 35 | 13 | 22 | 35 | 92 | 92 | 184 | - NB: superfici previste da PUA (~6866 mq) < superfici previste da PPIP (~8045 mq) a parità di funzioni insediate | | | - NB: superfici previste da PUA (~6866 mq) < superfici previste da PPIP (~8045 mq) a parità di funzioni insediate | | | - NB: superfici previste da PUA (~6866 mq) < superfici previste da PPIP (~8045 mq) a parità di funzioni insediate | | |
| RISTORAZIONE | 1 | 1 | 2 | 12 | 5 | 17 | 52 | 52 | 104 | | | | | | | | | |
| RESIDENZA | 3 | 0 | 3 | 0 | 4 | 4 | 17 | 17 | 34 | | | | | | | | | |
| **TOTALE** | **69** | **47** | **116** | **68** | **74** | **142** | **661** | **661** | **1322** | **38** | **38** | **76** | **43** | **43** | **86** | **500** | **500** | **1000** |

*Figura 12- Riepilogo dei flussi di traffico addizionali da PUA in Variante (Δ rispetto a stato attuale e PPIP approvato)*

### *3.2.2 Distribuzione sulla rete dei flussi addizionali indotti dal PUA in Variante*

Sulla base delle principali polarità e assi viari collocati all'intorno del comparto, oltre che delle dinamiche di traffico rilevate in sito, si ipotizza per i flussi addizionali attratti/generati dal PUA in Variante (riassunti in Figura 12) la seguente origine/destinazione:

- **fascia oraria di punta AM (07:45-08:45):**
  - 2/3 dei flussi attratti/generati con origine/destinazione via del Lavoro Est (tutti in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Margotti)
  - 1/3 dei flussi attratti/generati con origine/destinazione via del Lavoro Ovest (di cui 2/3 in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Margotti e 1/3 in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Caduti di Reggio Emilia);
- **fascia oraria di punta PM (17:00-18:00):**
  - 3/4 dei flussi attratti/generati con origine/destinazione via del Lavoro Est (tutti in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Margotti)
  - 1/4 dei flussi attratti/generati con origine/destinazione via del Lavoro Ovest (di cui 2/3 in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Margotti e 1/3 in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Caduti di Reggio Emilia)
- **intero arco giornaliero TGM:**
  - 2/3 dei flussi attratti/generati con origine/destinazione via del Lavoro Est (tutti in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Margotti)
  - 1/3 dei flussi attratti/generati con origine/destinazione via del Lavoro Ovest (di cui 2/3 in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Margotti e 1/3 in ingresso/uscita al/dal comparto attraverso via Caduti di Reggio Emilia).

I conseguenti flussi veicolari addizionali (in veicoli equivalenti) imputabili al PUA in Variante (espressi per differenza sia con lo stato attuale, sia con il PPIP approvato) e riferiti alle sezioni di controllo riportate in Figura 7 (v. archi numerati in blu), sono riassunti nel prospetto in Figura 13.

| | | Δ (PUA-ATTUALE) | | | Δ (PUA-PPIP) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | THP AM (07:45-08:45) | THP PM (17:00-18:00) | TGM | THP AM (07:45-08:45) | THP PM (17:00-18:00) | TGM |
| 1A | VIA DEL LAVORO (direz. Ovest) | 46 | 51 | 882 | 25 | 32 | 666 |
| | VIA DEL LAVORO (direz. Est) | 35 | 56 | | 25 | 32 | |
| 1B | VIA DEL LAVORO (direz. Ovest) | 8 | 12 | 294 | 9 | 7 | 224 |
| | VIA DEL LAVORO (direz. Est) | 15 | 11 | | 9 | 7 | |
| 1C | VIA DEL LAVORO (direz. Ovest) | 12 | 18 | 440 | 13 | 11 | 334 |
| | VIA DEL LAVORO (direz. Est) | 23 | 17 | | 13 | 11 | |
| 2 | VIA MARGOTTI (direz. Nord) | 61 | 62 | 1176 | 34 | 39 | 890 |
| | VIA MARGOTTI (direz. Sud) | 43 | 68 | | 34 | 39 | |
| 3 | VIA CADUTI REGGIO EMILIA (direz. Nord) | 8 | 6 | 146 | 4 | 4 | 110 |
| | VIA CADUTI REGGIO EMILIA (direz. Sud) | 4 | 6 | | 4 | 4 | |
| 4 | NUOVA BAZZANESE (direz. Ovest) | - | - | - | - | - | - |
| | NUOVA BAZZANESE (direz. Est) | - | - | | - | - | |

*Figura 13- Distribuzione sulla rete dei flussi di traffico addizionali da PUA in Variante (Δ rispetto a stato attuale e PPIP approvato)*

Si riportano di seguito (v. Figura 14, Figura 15), in termini matriciali e con riferimento ai centroidi del grafo schematico riportato in Figura 9, i flussi veicolari addizionali rispetto allo stato attuale nell'intorno dell'area d'intervento (espressi in veicoli equivalenti, per le ore di punta AM 07:45-08:45 e PM 17:00-18:00).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -- | -- | -- | -- | -- | 46 | 46 |
| 2 | -- | -- | -- | -- | -- | 23 | 23 |
| 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| 4 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| 5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| 6 | 31 | 16 | -- | -- | -- | -- | 47 |
| Sum | 31 | 16 | 0 | 0 | 0 | 69 | 116 |

*Figura 14- Matrice O/D flussi addizionali (ora di punta AM)*

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -- | -- | -- | -- | -- | 51 | 51 |
| 2 | -- | -- | -- | -- | -- | 17 | 17 |
| 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| 4 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| 5 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| 6 | 56 | 18 | -- | -- | -- | -- | 74 |
| Sum | 56 | 18 | 0 | 0 | 0 | 68 | 142 |

*Figura 15- Matrice O/D flussi addizionali (ora di punta PM)*

# 4 VERIFICA DEL LIVELLO PRESTAZIONALE DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO

## 4.1 Considerazioni introduttive

Il livello di performance della rete stradale nell'intorno dell'area di intervento è stato esaminato raffrontando lo scenario attuale e quello di progetto.

I punti di accesso ai diversi lotti del comparto in cui si articola il PUA in Variante (lotto 1, lotto 2A, lotto 2B, lotto 3) sono localizzati nella sezione nord di via Margotti e risultano raggiungibili da via del Lavoro sia attraverso la stessa via Margotti sia attraverso via Caduti di Reggio Emilia (v. Figura 16).

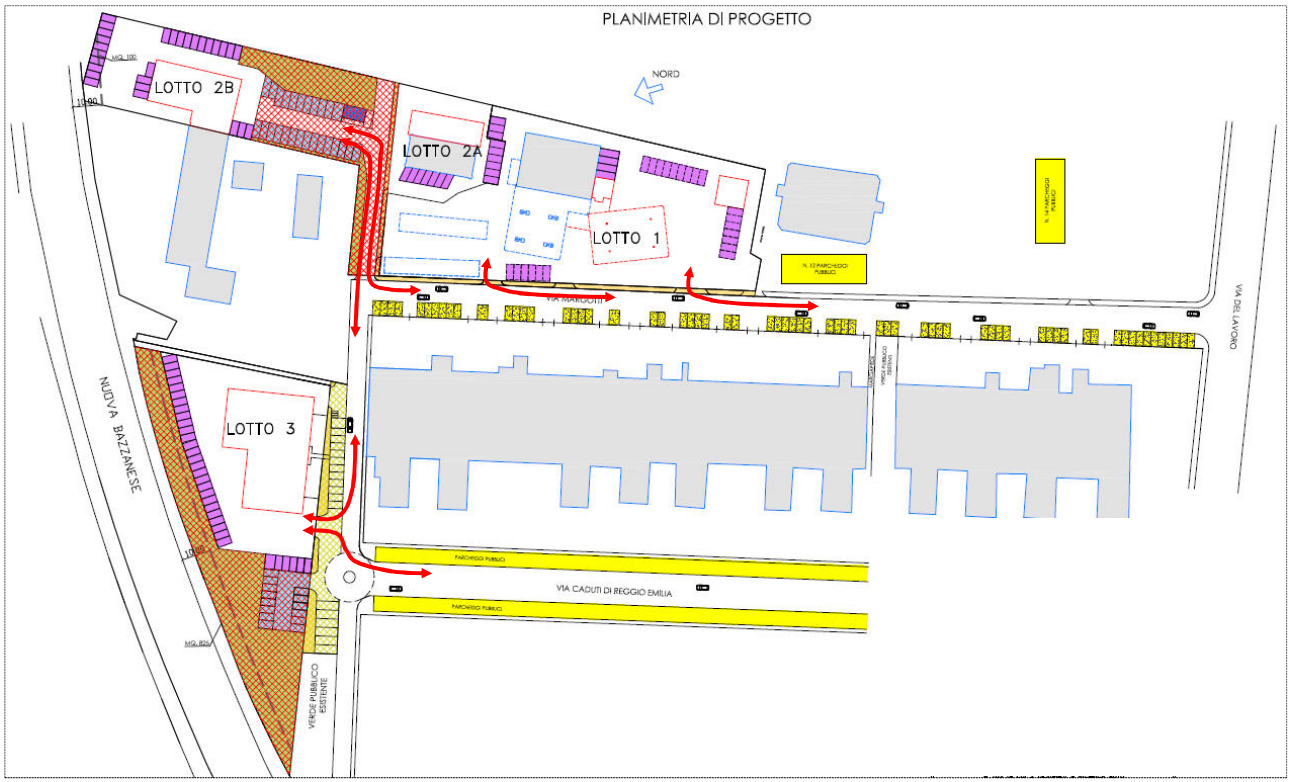


*Figura 16- Lay-out dell'area di progetto e dei percorsi di accesso*

L'analisi prestazionale della rete per i diversi scenari è stata sviluppata mediante microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler 4.0 della Caliper, descritta sinteticamente nell'ALLEGATO B al presente studio), considerando i seguenti indicatori:

A. <u>*parametri generali di simulazione*</u> e, precisamente:
   - velocità media sulla rete simulata (km/h)
   - ritardo medio sulla rete simulata (sec/km)

B. <u>*ritardo medio presso i seguenti nodi:*</u>
   N1. intersezione via del Lavoro/via Margotti
   N2. intersezione via del Lavoro/via Caduti di Reggio Emilia
   N3. minirotatoria di raccordo tra via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia (*relativamente al solo scenario di progetto*).

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

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

C. *ricorrenza e lunghezza (media e massima) delle eventuali code presso i diversi approcci ai nodi citati* (valutata in termini di numero di veicoli accodati).

Relativamente alle microsimulazioni eseguite, si evidenzia quanto segue:

- l'analisi è stata effettuata con riferimento all'ora di punta PM (17:00-18:00) che, sulla base delle analisi della domanda attuale e futura (con realizzazione del PUA in Variante) precedentemente esposte, risulta 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*

L'intorno di rete più direttamente interessato dal comparto, sotto il profilo dell'intensità del traffico presenta allo stato attuale le seguenti caratteristiche:

- livelli di traffico media entità su via del Lavoro (con riferimento alle tratte su cui si innestano via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia), sia in termini giornalieri (circa 8850-10050 veicoli equivalenti/giorno come somma delle 2 direzione di marcia) sia orari di punta (picchi orari bidirezionali PM dell'ordine dei 950-1100 veicoli equivalenti/ora);
- livelli di traffico meno sostenuti su via Margotti, sia in termini giornalieri (circa 3100 veicoli equivalenti/giorno come somma delle 2 direzione di marcia) sia orari di punta (picchi orari bidirezionali PM dell'ordine dei 300 veicoli equivalenti/ora);
- livelli di traffico bassi su via Caduti di Reggio Emilia, sia in termini giornalieri (circa 1600 veicoli equivalenti/giorno come somma delle 2 direzione di marcia) sia orari di punta (picchi orari bidirezionali PM dell'ordine dei 150 veicoli equivalenti/ora).

All'intensità del traffico di cui sopra, corrisponde un livello di servizio adeguato sia presso i diversi archi stradali considerati sia presso i relativi nodi; in particolare, in corrispondenza degli innesti di via Margotti e via Caduti di

Reggio Emilia su via del Lavoro, si registrano ritardi in immissione su via del Lavoro rispettivamente dell'ordine di 20''-35'' e 5''-15'', con fenomeni di accodamento sostanzialmente contenuti o comunque fisiologici.

### *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 17, in cui i centroidi sono numerati in bianco e gli archi in ocra) è stata sottoposta a microsimulazione dinamica, applicando i flussi veicolari attuali rilevati nell'ora di punta PM, precedentemente illustrati nel paragrafo 3.1 ("*Analisi dei flussi di traffico attuali*").

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate.

- parametri generali
  - *velocità media sulla rete simulata*

    Tale indicatore risulta in media pari a 36,8 km/h.
  - *ritardo medio sulla rete simulata*

    Tale indicatore risulta in media pari a 32,2 sec/km.
- ritardo medio di controllo presso i nodi considerati

  I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 17) risultano essere[11]:

| NODO | ARCO | NOME | MOVIMENTO | RITARDO (sec) | LOS MOVIMENTO | RITARDO TOT. NODO (sec) | LOS TOTALE NODO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N1 | 3 | V. DEL LAVORO (ramo OVEST) | TL | 0,6 | A | 4,9 | A |
| | 5 | V. DEL LAVORO (ramo EST) | TR | 0,3 | A | | |
| | 2 | V. MARGOTTI | LR | 32,2 | D | | |
| N2 | 1 | V. DEL LAVORO (ramo OVEST) | TL | 0,2 | A | 1,5 | A |
| | 3 | V. DEL LAVORO (ramo EST) | TR | 0,1 | A | | |
| | 6 | V. CADUTI DI REGGIO EMILIA | LR | 13,2 | B | | |

- 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 17) risultano essere:

| NODO | ARCO | NOME | MOVIMENTO | N° CODE/ORA | LUNGH. MEDIA (n° auto) | LUNGH. MAX (n° auto) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N1 | 3 | V. DEL LAVORO (ramo OVEST) | TL | 5 | 1 | 1 |
| | 5 | V. DEL LAVORO (ramo EST) | TR | - | - | - |
| | 2 | V. MARGOTTI | LR | 58 | 2 | 7 |
| N2 | 1 | V. DEL LAVORO (ramo OVEST) | TL | 1 | 1 | 1 |
| | 3 | V. DEL LAVORO (ramo EST) | TR | 1 | 1 | 1 |
| | 6 | V. CADUTI DI REGGIO EMILIA | LR | 26 | 2 | 3 |

Dai parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM, si ha una conferma analitica del livello di performance adeguato della rete riscontrato in sito in sede di rilevazione di traffico; gli unici ritardi non del tutto trascurabili si registrano in corrispondenza dell'innesto di via Margotti su via del Lavoro (in media ~32''), tuttavia con conseguenti fenomeni di accodamento di entità contenuta.

[11] Legenda dei tipi di movimento: L=svolta a sinistra.; R=svolta a destra; T=dritto (attraversamento longitudinale incrocio)

*Figura 17-Ricostruzione con microsimulatore del grafo di rete (scenario attuale)*

## 4.3 Scenario di progetto

La rete viaria nello scenario di progetto (v. grafo in Figura 18, in cui i centroidi sono numerati in bianco e gli archi in ocra) è stata sottoposta a microsimulazione dinamica, combinando i flussi veicolari attuali rilevati nell'ora di punta (v. paragrafo 3.1 "*Analisi dei flussi di traffico attuali*"), con quelli addizionali attesi a valle della realizzazione del PUA in Variante (v. paragrafo 3.2 "*Analisi dei flussi di traffico addizionali imputabili all'intervento*").

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate.

- parametri generali
  - *velocità media sulla rete simulata*

    Tale indicatore risulta in media pari a 33,7 km/h.
  - *ritardo medio sulla rete simulata*

    Tale indicatore risulta in media pari a 40,1 sec/km.
- ritardo medio di controllo presso i nodi considerati

  I ritardi medi presso i nodi considerati (v. Figura 18) risultano essere[12]:

| NODO | ARCO | NOME | MOVIMENTO | RITARDO (sec) | LOS MOVIMENTO | RITARDO TOT. NODO (sec) | LOS TOTALE NODO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N1 | 3 | V. DEL LAVORO (ramo OVEST) | TL | 0,8 | A | 8,1 | A |
| | 5 | V. DEL LAVORO (ramo EST) | TR | 0,4 | A | | |
| | 2 | V. MARGOTTI | LR | 43,9 | E | | |
| N2 | 1 | V. DEL LAVORO (ramo OVEST) | TL | 0,4 | A | 1,9 | A |
| | 3 | V. DEL LAVORO (ramo EST) | TR | 0,1 | A | | |
| | 6 | V. CADUTI DI REGGIO EMILIA | LR | 13,9 | B | | |
| N3 | 7 | V. MARGOTTI | T | 1,4 | A | 3,4 | A |
| | 6 | V. CADUTI DI REGGIO EMILIA | T | 5,0 | 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 | NOME | MOVIMENTO | N° CODE/ORA | LUNGH. MEDIA (n° auto) | LUNGH. MAX (n° auto) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N1 | 3 | V. DEL LAVORO (ramo OVEST) | TL | 6 | 1 | 1 |
| | 5 | V. DEL LAVORO (ramo EST) | TR | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | V. MARGOTTI | LR | 78 | 3 | 10 |
| N2 | 1 | V. DEL LAVORO (ramo OVEST) | TL | 2 | 1 | 1 |
| | 3 | V. DEL LAVORO (ramo EST) | TR | - | - | - |
| | 6 | V. CADUTI DI REGGIO EMILIA | LR | 30 | 1 | 4 |
| N3 | 7 | V. MARGOTTI | T | - | - | - |
| | 6 | V. CADUTI DI REGGIO EMILIA | T | - | - | - |

I parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM evidenziano per lo scenario di progetto un livello di performance della rete similare a quello attuale e, dunque, nel complesso adeguato; gli aumenti dei ritardi in corrispondenza degli innesti di via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia su via del Lavoro risultano contenuti, senza significative ricadute sui fenomeni di accodamento che permangono di entità limitata o fisiologica.

[12] Legenda dei tipi di movimento: L=svolta a sinistra.; R=svolta a destra; T=dritto (attraversamento longitudinale incrocio)

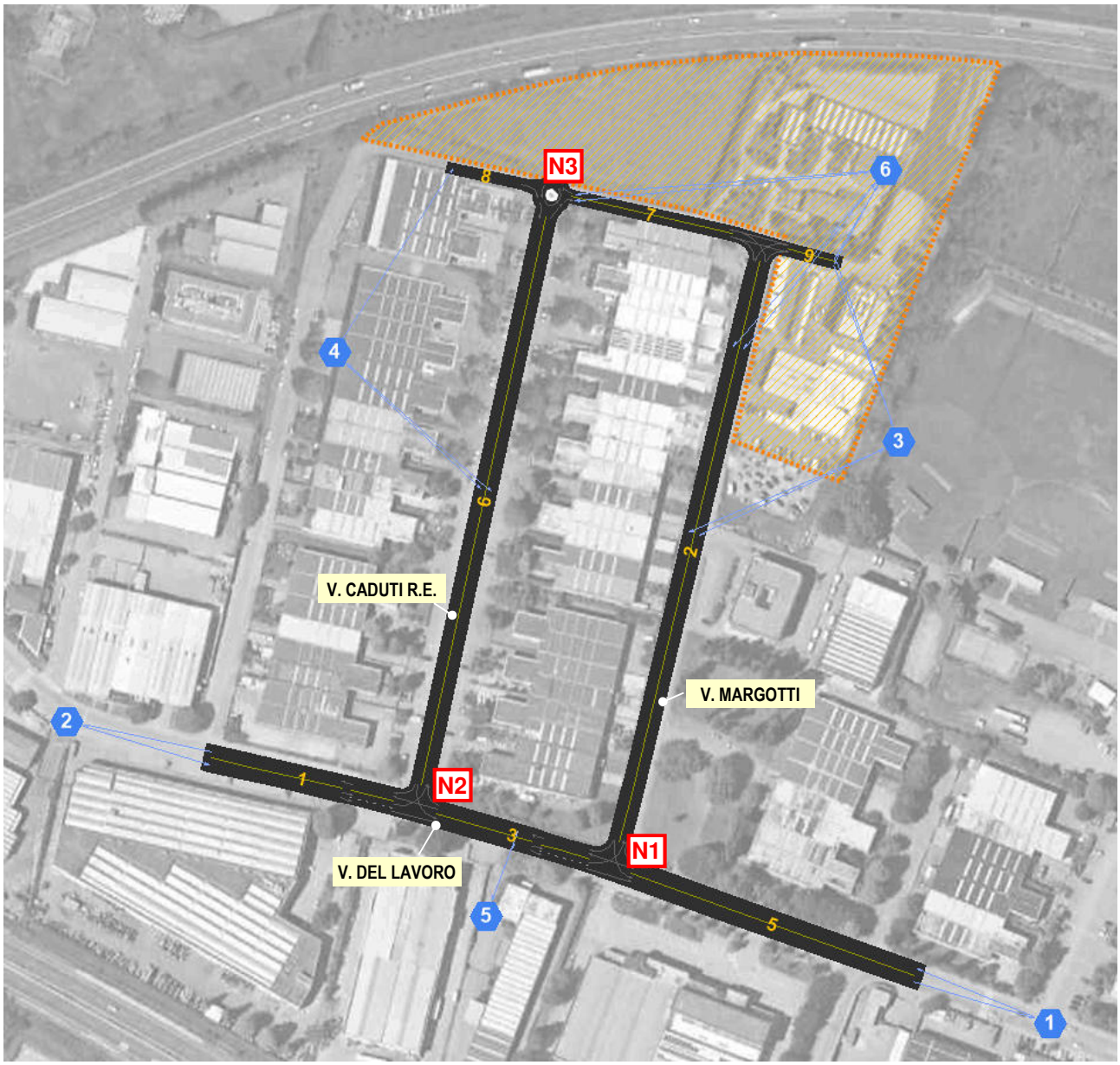


*Figura 18-Ricostruzione con microsimulatore del grafo di rete (scenario di progetto)*

# 5 CONSIDERAZIONI SULLA SICUREZZA STRADALE E SULL'INCIDENTALITÀ LOCALE

## 5.1 Ricostruzione generale del quadro locale

Come emerge dal Quadro Conoscitivo ("*Indagini di traffico e incidentalità*") del vigente PGTU di Casalecchio di Reno, la dorsale di via del Lavoro è tra quelle a media incidentalità presenti sul territorio comunale (tra 16 e 30 incidenti nel periodo 2002-2007); si veda in proposito la successiva Figura 19.

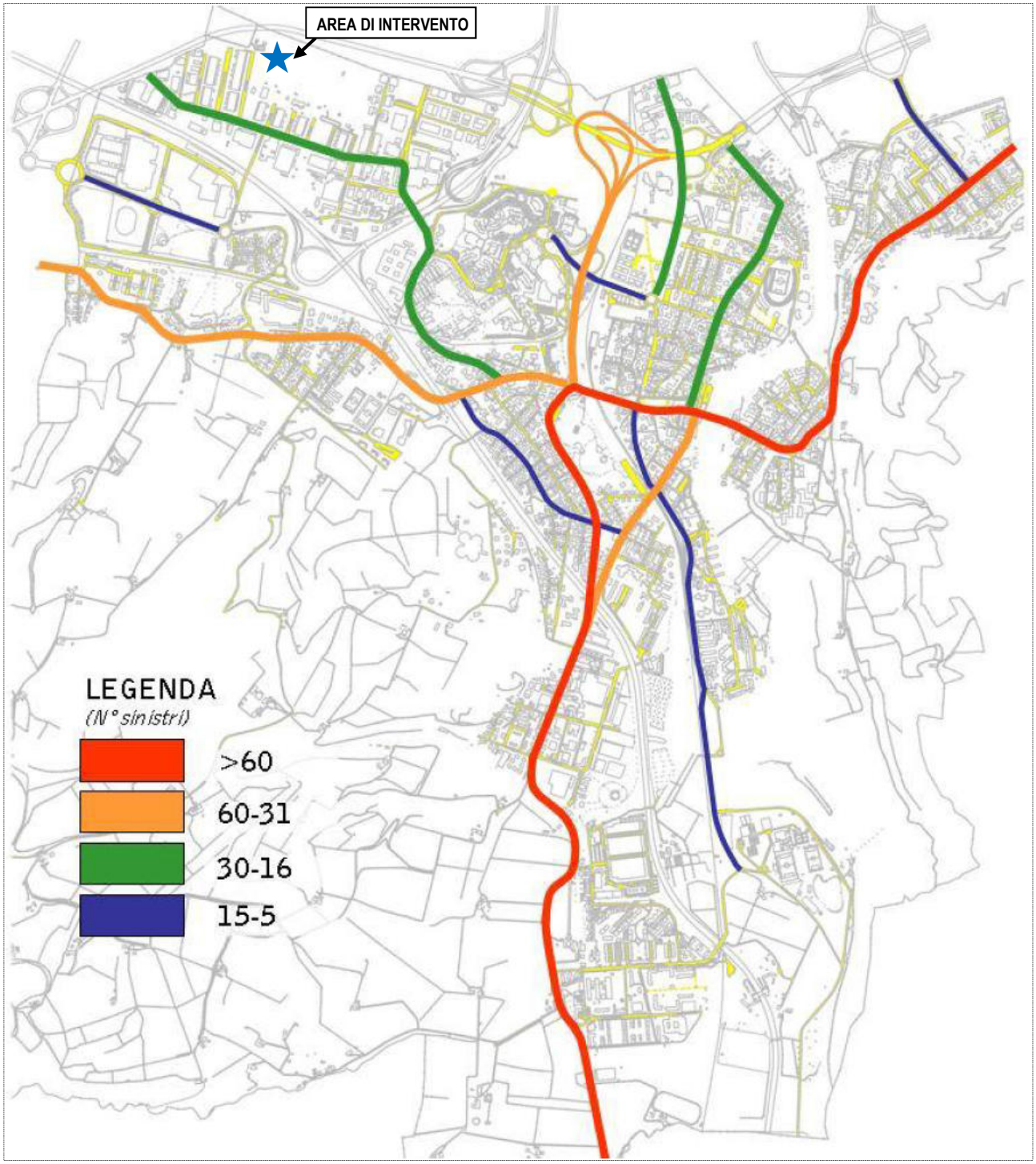


*Figura 19-Localizzazione del numero di incidenti per strada nel periodo 2002-2007 (fonte: PGTU)*

Dal richiamato documento di PGTU si evince come una quota parte significativa degli incidenti su via del Lavoro interessi le intersezioni con le strade laterali (v. Figura 20).

Relativamente alla ricorrenza statistica dell'incidentalità presso le intersezioni localizzate su via del Lavoro, si può osservare che:

- i nodi più critici risultano essere l'incrocio con via Guido Rossa e il tratto ovest in approccio al sottopasso della Nuova Bazzanese (in entrambi i casi 4 sinistri nel triennio 2005-2007);
- tra i nodi più critici, sulla base dei dati storici/PGTU, non rientrano le intersezioni con via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia.

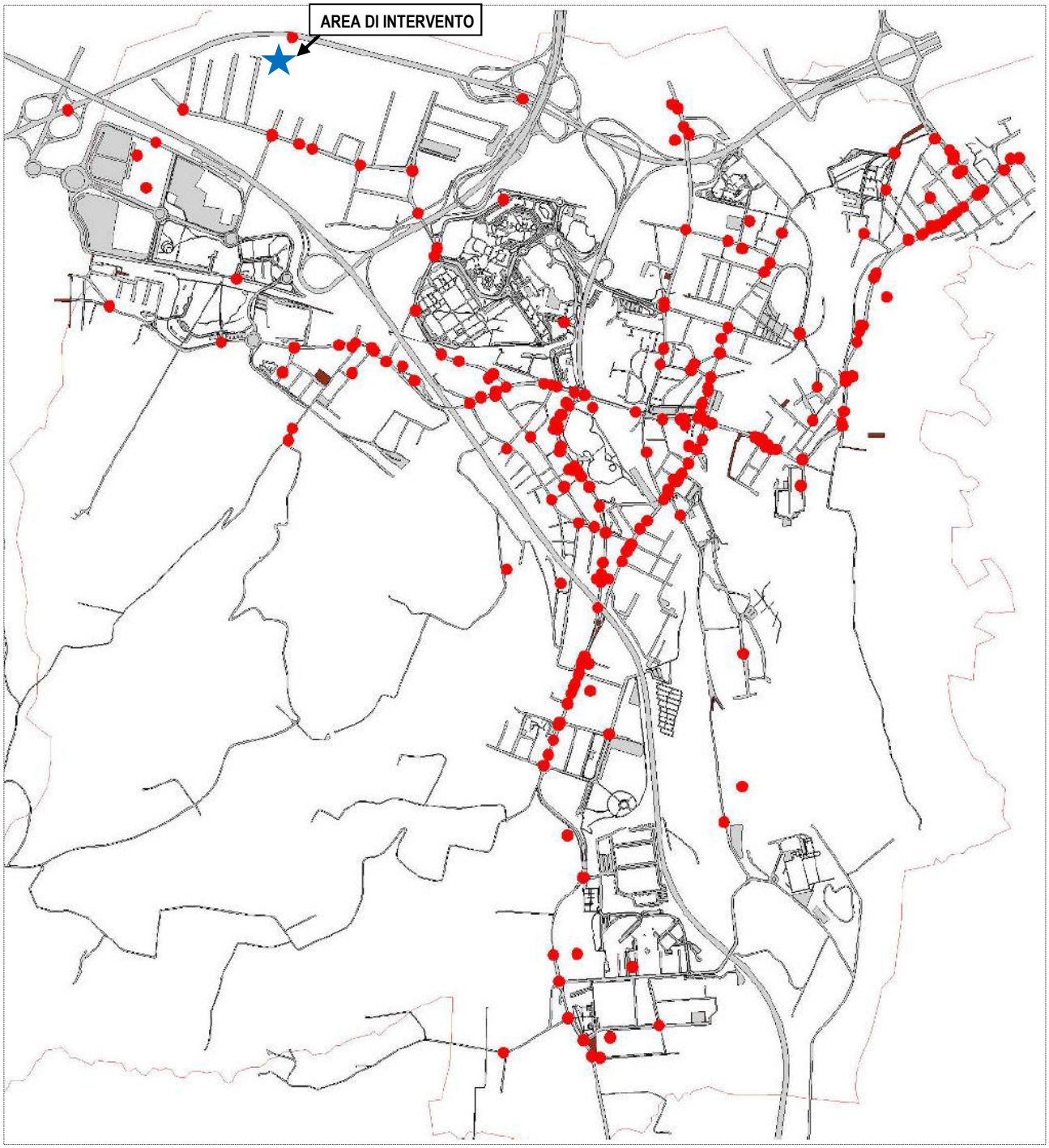


*Figura 20-Localizzazione puntuale degli incidenti nel periodo 2002-2007 (fonte: PGTU)*

Altro elemento rilevante che emerge dal Quadro Conoscitivo del PGTU è il coinvolgimento statisticamente significativo di pedoni; il 10% degli sinistri infatti è costituito da investimenti di pedoni.

## 5.2 Possibili misure mitigative

Quantunque, come osservato nel paragrafo precedente, le intersezioni di via del Lavoro con via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia non risultino tra quelle più critiche sotto il profilo dell'incidentalità rilevata in sede di PGTU, risulta ugualmente opportuno considerare misure mitigative atte a elevarne il grado di sicurezza anche in relazione all'aumento dei flussi veicolari correlati al PUA in Variante.

Tra le possibili misure di moderazione del traffico che si suggerisce di valutare ed eventualmente adottare in fase esecutiva vi sono:

- inserimento di un ulteriore attraversamento pedonale ad est di via Margotti (vedi A1 in Figura 21), simmetrico a quello già esistente posizionato a ovest di via Caduti di Reggio Emilia (vedi A2 in Figura 21);
- miglioramento della visibilità e percezione delle intersezioni di via del Lavoro con via Margotti/via Caduti di Reggio Emilia (presso cui sono localizzati gli attraversamenti pedonali esistenti o di previsione, vedi punto precedente) attraverso l'adozione (in tutto o in parte) delle seguenti misure:
  - pigmentazione dell'asfalto in corrispondenza degli attraversamenti pedonali (esistenti e di previsione);
  - realizzazione delle intersezioni (compresi attraversamenti pedonali ivi localizzati) su platea rialzata;
  - predisposizione di opportuna segnaletica verticale e di adeguata illuminazione a presidio degli attraversamenti pedonali (esistenti e di previsione).

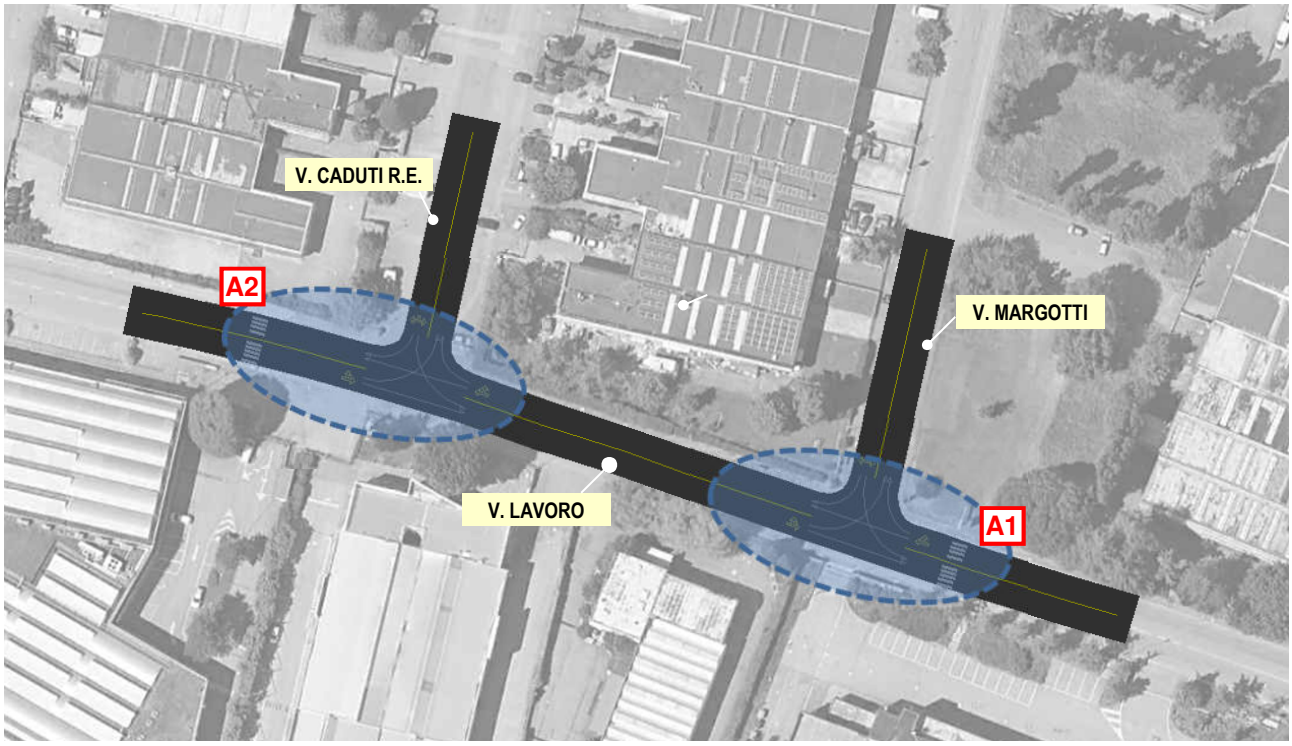


*Figura 21-Localizzazione degli interventi di moderazione del traffico proposti*

# 6 CONCLUSIONI

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti trasportistici correlati alla proposta di PUA della zona urbanistica "Area 6 Bazzanese Nuova" (comune di Casalecchio di Reno, BO), in Variante del PPIP approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 132 del 02-12-2004.

L'area si trova rispettivamente a circa 1650 m e 2300 m dalle stazioni ferroviarie di Casalecchio Ceretolo (servita dalla linea SFM 2a, Suburbana Bologna-Vignola) e Casalecchio Garibaldi (servita sia dai treni della già citata linea SFM 2a sia da quelli della linea SFM 1a Bologna-Porretta Terme); si segnala inoltre la presenza di linee bus su gomma TPER (linea 79, linea 672), attestate su via del Lavoro ad ovest dell'intersezione con via Caduti di Reggio Emilia (a ~400 m dal comparto in esame).

Il comparto si trova inoltre in diretta prossimità della dorsale ciclabile prevista dal vigente PSC con sviluppo parallelo/adiacente alla tratta di via del Lavoro su cui si innestano via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia, destinata a connettersi con la rete dei percorsi ciclabili presenti in zona Centro Meridiana/via Aldo Moro.

L'intorno di rete più direttamente interessato dal comparto, sotto il profilo dell'intensità del traffico presenta allo stato attuale le seguenti caratteristiche:

- livelli di traffico media entità su via del Lavoro (con riferimento alle tratte su cui si innestano via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia), sia in termini giornalieri (circa 8850-10050 veicoli equivalenti/giorno come somma delle 2 direzione di marcia) sia orari di punta (picchi orari bidirezionali PM dell'ordine dei 950-1100 veicoli equivalenti/ora);
- livelli di traffico meno sostenuti su via Margotti, sia in termini giornalieri (circa 3100 veicoli equivalenti/giorno come somma delle 2 direzione di marcia) sia orari di punta (picchi orari bidirezionali PM dell'ordine dei 300 veicoli equivalenti/ora);
- livelli di traffico bassi su via Caduti di Reggio Emilia, sia in termini giornalieri (circa 1600 veicoli equivalenti/giorno come somma delle 2 direzione di marcia) sia orari di punta (picchi orari bidirezionali PM dell'ordine dei 150 veicoli equivalenti/ora).

All'intensità del traffico di cui sopra, corrisponde un livello di servizio adeguato sia presso i diversi archi stradali considerati sia presso i relativi nodi; in particolare, in corrispondenza degli innesti di via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia su via del Lavoro, si registrano ritardi in immissione su via del Lavoro rispettivamente dell'ordine di 20''-35'' e 5''-15'', con fenomeni di accodamento sostanzialmente contenuti o comunque fisiologici.

Il progetto di PUA in Variante in sintesi prevede:

- ampliamento dell'esistente stazione di servizio (attualmente dotata di 16 erogatori di gas metano), attraverso:
  - potenziamento dell'impianto per distribuzione di gas metano (4 nuovi erogatori);
  - aggiunta di impianto per distribuzione di GPL (6 nuovi erogatori);
  - aggiunta di impianto per distribuzione di benzine/gasoli (8 nuovi erogatori);
- edificato per una superficie lorda complessiva pari a circa ~6.866 mq; in particolare, le superfici di nuova realizzazione rispetto allo stato attuale (escludendo quindi gli edifici già realizzati) ammontano a ~5142 mq, così suddivisi:
  - uso residenziale: ~280 mq di superficie lorda;
  - uso ristorante: ~335 mq di superficie lorda;
  - uso produttivo: ~4.037 mq, unitamente a ~490 mq di superficie lorda per uffici associati alle funzioni produttive.

Il PPIP approvato prevedeva, di contro, una superficie lorda complessiva pari a ~8.045 mq, con le medesime destinazioni d'uso. Quindi, in linea generale, il PUA in Variante non è destinato ad apportare flussi aggiuntivi rispetto a quelli connessi al PPIP approvato, fatti salvi quelli imputabili al già descritto ampliamento dell'esistente stazione di servizio (non contemplato dal PPIP).

La stima dei flussi di traffico addizionali indotti dal PUA in Variante 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). Relativamente alla stazione di servizio sono stati altresì utilizzati i dati forniti dal gestore riguardanti l'utenza attuale (~600 clienti/giorno) ed il suo previsto aumento a seguito dell'intervento (circa +500 clienti/giorno).

In base alle ipotesi di lavoro assunte, sulla porzione di rete esaminata (ricomprendente il tratto di via del Lavoro tra le intersezioni con via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia) si può stimare con riferimento alle fasce orarie di punta AM/PM un aumento dei flussi veicolari dell'ordine rispettivamente dei 116 e dei 142 veicoli equivalenti/ora, corrispondente (in entrambi i casi) ad un incremento ~11% di quelli attualmente ivi gravitanti.

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 lo scenario di progetto (con PUA in Variante). Per ciascuno scenario, lo studio ha permesso di ricavare i seguenti indicatori di performance di rete: parametri generali della rete (velocità media dei veicoli durante il periodo di simulazione, ritardo medio per veicolo), ritardi medi presso i principali nodi all'intorno (intersezioni via del Lavoro/via Margotti, via del Lavoro/via Caduti di Reggio Emilia e - relativamente allo scenario di progetto - minirotatoria di raccordo tra via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia) e consistenza delle eventuali code agli approcci ai nodi stessi. L'analisi è stata effettuata con riferimento all'ora di punta PM (17:00-18:00) che, sulla base delle analisi della domanda attuale e futura (con realizzazione del PUA in Variante), risulta presentare i flussi orari maggiori.

I parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM **evidenziano per lo scenario di progetto un livello di performance della rete similare a quello attuale e, dunque, nel complesso adeguato**; gli aumenti dei ritardi in corrispondenza degli innesti di via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia su via del Lavoro risultano contenuti, senza significative ricadute sui fenomeni di accodamento che permangono di entità limitata o fisiologica.

In tema di sicurezza della circolazione stradale locale, quantunque le intersezioni di via del Lavoro con via Margotti e via Caduti di Reggio Emilia non risultino tra quelle più critiche sotto il profilo dell'incidentalità rilevata in sede di PGTU, risulta ugualmente opportuno considerare misure mitigative atte a elevarne il grado di sicurezza anche in relazione all'aumento dei flussi veicolari correlati al PUA in Variante.

Tra le possibili misure di moderazione del traffico che si suggerisce di valutare ed eventualmente adottare in fase esecutiva vi sono:

- inserimento di un ulteriore attraversamento pedonale ad est di via Margotti, simmetrico a quello già esistente posizionato a ovest di via Caduti di Reggio Emilia;
- miglioramento della visibilità e percezione delle intersezioni di via del Lavoro con via Margotti/via Caduti di Reggio Emilia (presso cui sono localizzati gli attraversamenti pedonali esistenti o di previsione, vedi punto precedente) attraverso l'adozione (in tutto o in parte) delle seguenti misure:
  - pigmentazione dell'asfalto in corrispondenza degli attraversamenti pedonali (esistenti e di previsione);
  - realizzazione delle intersezioni (compresi attraversamenti pedonali ivi localizzati) su platea rialzata;
  - predisposizione di opportuna segnaletica verticale e di adeguata illuminazione a presidio degli attraversamenti pedonali (esistenti e di previsione).

## ALLEGATO A: SCHEDE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO EFFETTUATI IN DATA 21-22 SETTEMBRE 2017

### A. Intersezione via del Lavoro/via Margotti

- *ORA DI PUNTA AM (07:45-08:45 di venerdì 22-09-2017)*

| | | 07:45-08:00 | | | | 08:00-08:15 | | | | 08:15-08:45 | | | | 08:30-08:45 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGINE | DESTINAZIONE | moto | leggeri | pesanti | VEIC. TOT. | moto | leggeri | pesanti | VEIC. TOT. | moto | leggeri | pesanti | VEIC. TOT. | moto | leggeri | pesanti | VEIC. TOT. | *TOTALE* |
| via del Lavoro (ramo OVEST) | via del Lavoro (ramo EST) | 2 | 45 | 0 | 47 | 1 | 44 | 4 | 49 | 2 | 76 | 1 | 79 | 1 | 87 | 2 | 90 | *265* |
| | via Margotti | 1 | 11 | 0 | 12 | 1 | 21 | 0 | 22 | 0 | 11 | 0 | 11 | 0 | 20 | 0 | 20 | *65* |
| via del Lavoro (ramo EST) | via del Lavoro (ramo OVEST) | 3 | 84 | 1 | 88 | 4 | 86 | 0 | 90 | 7 | 97 | 6 | 110 | 3 | 77 | 2 | 82 | *370* |
| | via Margotti | 1 | 39 | 1 | 41 | 0 | 23 | 0 | 23 | 0 | 16 | 0 | 16 | 1 | 31 | 0 | 32 | *112* |
| via Margotti | via del Lavoro (ramo OVEST) | 0 | 13 | 1 | 14 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 | 11 | 0 | 11 | 0 | 5 | 0 | 5 | *45* |
| | via del Lavoro (ramo EST) | 1 | 17 | 0 | 18 | 1 | 10 | 0 | 11 | 0 | 17 | 0 | 17 | 0 | 17 | 0 | 17 | *63* |
| | *TOTALE* | *8* | *209* | *3* | *220* | *7* | *199* | *4* | *210* | *9* | *228* | *7* | *244* | *5* | *237* | *4* | *246* | *920* |

- *ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00 di giovedì 21-09-2017)*

| | | 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 del Lavoro (ramo OVEST) | via del Lavoro (ramo EST) | 7 | 125 | 3 | 135 | 9 | 115 | 2 | 126 | 4 | 132 | 2 | 138 | 3 | 102 | 1 | 106 | *505* |
| | via Margotti | 0 | 17 | 0 | 17 | 0 | 6 | 0 | 6 | 1 | 14 | 0 | 15 | 0 | 4 | 0 | 4 | *42* |
| via del Lavoro (ramo EST) | via del Lavoro (ramo OVEST) | 2 | 83 | 2 | 87 | 2 | 85 | 2 | 89 | 0 | 97 | 1 | 98 | 5 | 68 | 1 | 74 | *348* |
| | via Margotti | 0 | 26 | 1 | 27 | 2 | 12 | 0 | 14 | 0 | 23 | 0 | 23 | 0 | 26 | 0 | 26 | *90* |
| via Margotti | via del Lavoro (ramo OVEST) | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 13 | 0 | 13 | 0 | 17 | 0 | 17 | 0 | 6 | 0 | 6 | *46* |
| | via del Lavoro (ramo EST) | 0 | 36 | 0 | 36 | 3 | 29 | 0 | 32 | 1 | 33 | 0 | 34 | 0 | 23 | 0 | 23 | *125* |
| | *TOTALE* | *9* | *297* | *6* | *312* | *16* | *260* | *4* | *280* | *6* | *316* | *3* | *325* | *8* | *229* | *2* | *239* | *1156* |

## B. Intersezione via del Lavoro/via Caduti di Reggio Emilia

➢ *ORA DI PUNTA AM (07:45-08:45 di venerdì 22-09-2017)*

| | | 07:45-08:00 | | | | 08:00-08:15 | | | | 08:15-08:45 | | | | 08:30-08:45 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGINE | DESTINAZIONE | moto | leggeri | pesanti | VEIC. TOT. | moto | leggeri | pesanti | VEIC. TOT. | moto | leggeri | pesanti | VEIC. TOT. | moto | leggeri | pesanti | VEIC. TOT. | *TOTALE* |
| via del Lavoro (ramo OVEST) | via del Lavoro (ramo EST) | 1 | 56 | 0 | 57 | 1 | 57 | 0 | 58 | 3 | 87 | 1 | 91 | 1 | 98 | 2 | 101 | *307* |
| | via Caduti di Reggio Emilia | 0 | 12 | 0 | 12 | 1 | 14 | 0 | 15 | 0 | 11 | 0 | 11 | 0 | 10 | 0 | 10 | *48* |
| via del Lavoro (ramo EST) | via del Lavoro (ramo OVEST) | 2 | 78 | 1 | 81 | 4 | 80 | 0 | 84 | 6 | 87 | 6 | 99 | 3 | 70 | 2 | 75 | *339* |
| | via Caduti di Reggio Emilia | 1 | 10 | 0 | 11 | 0 | 18 | 0 | 18 | 1 | 20 | 0 | 21 | 0 | 19 | 0 | 19 | *69* |
| via Caduti di Reggio Emilia | via del Lavoro (ramo OVEST) | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 6 | 0 | 6 | 0 | 4 | 0 | 4 | *20* |
| | via del Lavoro (ramo EST) | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 6 | 0 | 6 | *19* |
| | *TOTALE* | *4* | *164* | *1* | *169* | *6* | *182* | *0* | *188* | *10* | *213* | *7* | *230* | *4* | *207* | *4* | *215* | *802* |

➢ *ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00 di giovedì 21-09-2017)*

| | | 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 del Lavoro (ramo OVEST) | via del Lavoro (ramo EST) | 7 | 136 | 3 | 146 | 8 | 116 | 2 | 126 | 5 | 136 | 2 | 143 | 3 | 102 | 1 | 106 | *521* |
| | via Caduti di Reggio Emilia | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 5 | 0 | 5 | *14* |
| via del Lavoro (ramo EST) | via del Lavoro (ramo OVEST) | 2 | 78 | 2 | 82 | 2 | 80 | 2 | 84 | 0 | 104 | 1 | 105 | 4 | 74 | 1 | 79 | *350* |
| | via Caduti di Reggio Emilia | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 9 | 0 | 9 | 1 | 7 | 0 | 8 | *26* |
| via Caduti di Reggio Emilia | via del Lavoro (ramo OVEST) | 0 | 23 | 0 | 23 | 0 | 12 | 0 | 12 | 0 | 12 | 0 | 12 | 0 | 14 | 0 | 14 | *61* |
| | via del Lavoro (ramo EST) | 1 | 11 | 0 | 12 | 0 | 7 | 0 | 7 | 0 | 11 | 0 | 11 | 0 | 13 | 0 | 13 | *43* |
| | *TOTALE* | *10* | *257* | *5* | *272* | *10* | *222* | *4* | *236* | *5* | *274* | *3* | *282* | *8* | *215* | *2* | *225* | *1015* |

## ALLEGATO B - 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.