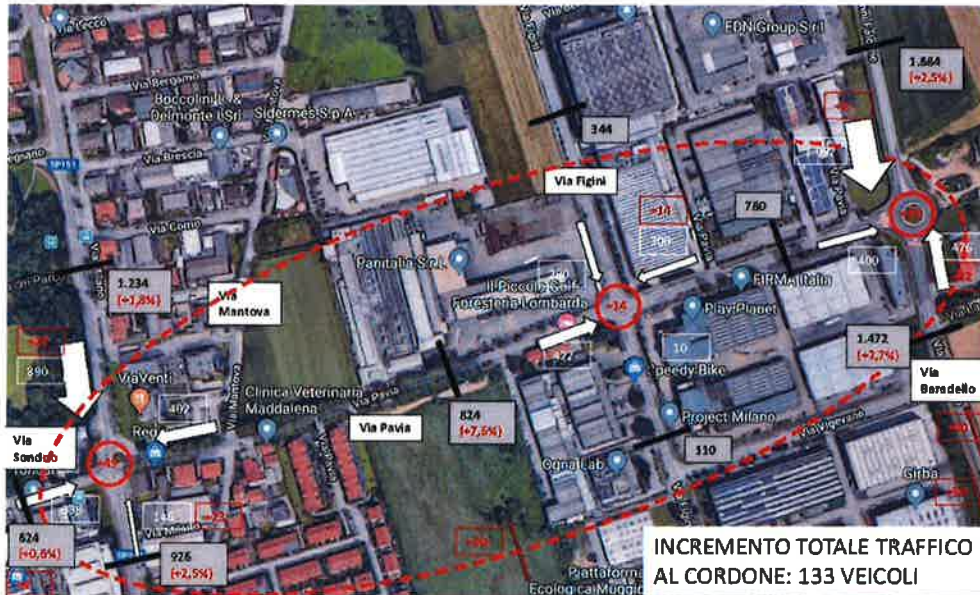




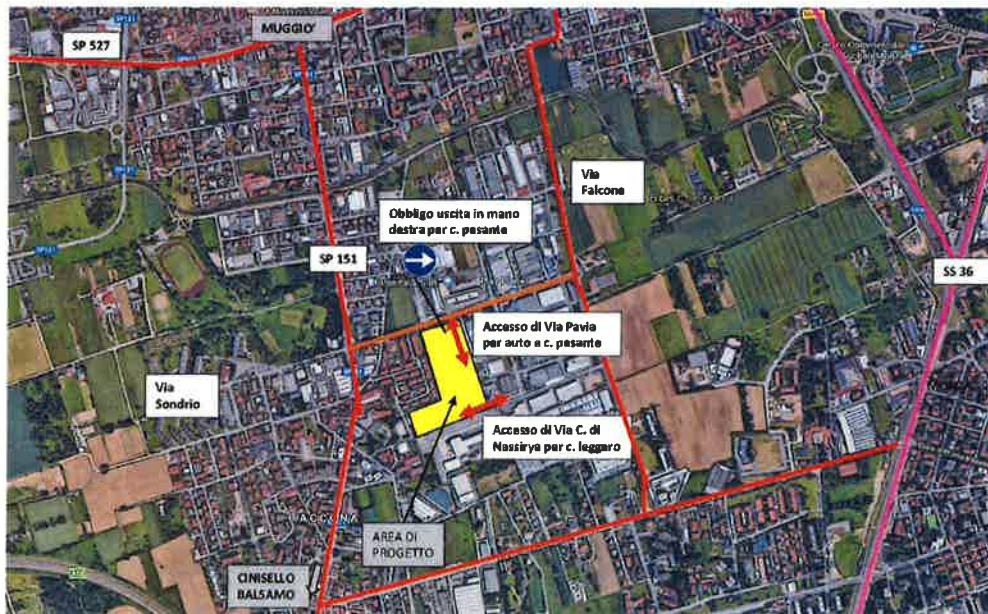
# COMUNE DI MUGGIO'

## Studio di Impatto sulla Viabilità del PA T2 in Via Pavia

### Relazione Tecnica



INCREMENTO TRAFFICO AL CORDONE:  $(6.394 + 133) = 6.527$  VEICOLI (+2,1%)



FEBBRAIO 2019

*Studio Ingegneria Percudani*

*Via Martiri di Cefalonia 8*

*20097 San Donato Milanese (MI)*

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
PROVINCIA DI MILANO N. 44204  
Dott. Ing. MASSIMO PERCUDANI



---

## INDICE DEI CONTENUTI

### 1. INTRODUZIONE

### 2. OBIETTIVI, CONTENUTI E ATTIVITA' DELLO STUDIO INTEGRALE

- 2.1 Obiettivi
- 2.2 Indagini
  - 2.2.1 Indagini sulla Viabilità
  - 2.2.2 Velocità e Livelli di Congestione
  - 2.2.3 Indagini sul Traffico (Conteggi classificati su strade e/o incroci)

### 3. QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO

- 3.1 L'Assetto Funzionale Viario Esistente e Futuro
- 3.2 L'incidentalità
- 3.3 I Flussi di Traffico
- 3.4 I Livelli di Servizio dello Stato di Fatto
- 3.5 Principali Elementi di Diagnosi

### 4. PREVISIONI INSEDIATIVE

- 4.1 Funzioni Previste
- 4.2 Valutazione del Traffico Indotto: Mobilità Generata per Progetto d'Area, per Funzione, per Mezzo di Trasporto, per Ora di Punta Tipo
- 4.3 Assegnazione dei Flussi di Traffico
  - 4.3.1 Modello di simulazione del traffico
  - 4.3.2 Effetti indotti sulla viabilità attuale dalla realizzazione del Progetto

### 5. INDIRIZZI PROGETTUALI

- 5.1 La definizione dell'assetto più convincente
- 5.2 I Livelli di Servizio Previsti

### 6. CONCLUSIONI



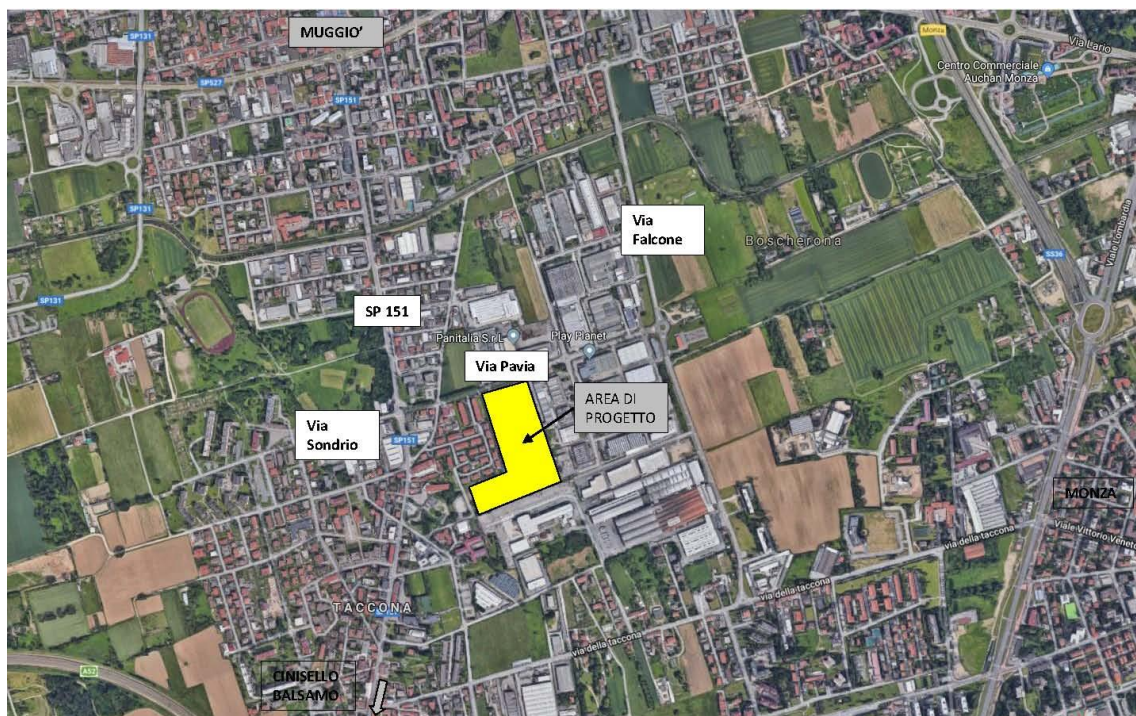
## 1. INTRODUZIONE

La Società Perlacorallo Srl ha dato mandato a società esperta nel settore della pianificazione del traffico e dei trasporti, di predisporre lo Studio di Impatto sul Traffico e sulla Viabilità Indotto da nuovi insediamenti in Comune di Muggiò, localizzati lungo Via Pavia tra gli incroci con Via Figini a Est e la SP 151 a Ovest (Figura 1.1.1).

Tutte le analisi di impatto sui traffici sono state effettuate facendo riferimento alla metodologia indicata dalle normative regionali di settore riguardanti la verifica degli impatti indotti da progetti urbanistici caratterizzati da pesi insediativi non del tutto trascurabili.

Lo studio si propone di analizzare lo stato attuale della viabilità più direttamente gravitante sulle aree di progetto anche sulla base di Studi già redatti in passato, sia in termini di offerta (capacità di strade e incroci), sia in termini di domanda (flussi di traffico), di effettuare la diagnosi dei problemi, di valutare le ipotesi progettuali dell'Operatore Privato, di verificarle alla luce dei parametri viabilistici qualitativi previsti dalle normative, di definire e valutare possibili progetti alternativi di risistemazione funzionale della viabilità che tengano conto delle variazioni di traffico indotti dalla realizzazione delle modifiche, e di definire il progetto di fattibilità e i costi dei possibili interventi di risistemazione della viabilità esistente.

Figura 1.1.1– Localizzazione dell'Area di Progetto





## 2. OBIETTIVI, CONTENUTI E ATTIVITA' DELLO STUDIO INTEGRALE

### 2.1 Obiettivi

Lo studio è stato articolato in tre fasi.

La prima fase ha definito il Quadro Diagnostico dei problemi, la seconda fase ha sviluppato e calibrato gli strumenti scientifici (modelli di assegnazione del traffico) per simulare gli scenari viabilistici futuri, la terza ha definito e valutato gli interventi progettuali sulla viabilità necessari per garantire l'accessibilità ai nuovi insediamenti senza provocare criticità nell'ambito dello Studio.

La metodologia che viene proposta prevede una serie di attività i cui risultati hanno portato alla definizione di progetti in grado di essere esaustivi rispetto ai problemi esistenti, essere coerenti con la pianificazione esistente infrastrutturale e non, e di essere fattibili sia sotto l'aspetto tecnico, sia sotto l'aspetto economico.

Lo studio ha svolto le seguenti attività in tre Fasi:

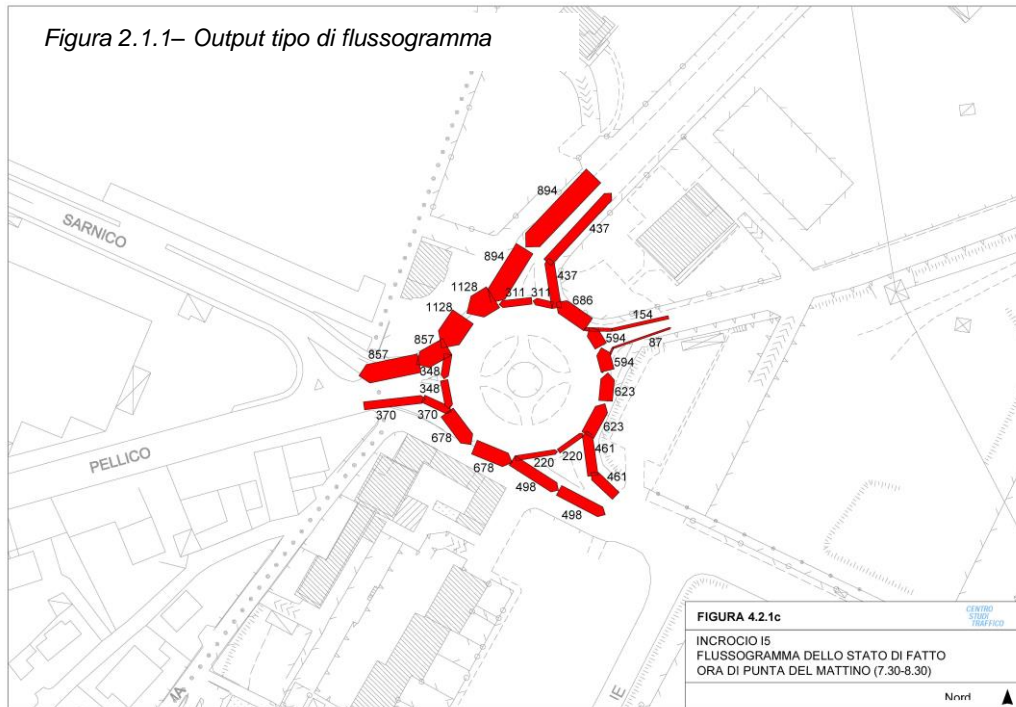
#### PRIMA FASE

- i) raccolta ai vari livelli della documentazione, della cartografia, delle banche dati e dei progetti inerenti l'area interessata dal nuovo Polo;
- ii) analisi ed elaborazione delle banche dati, dei Piani e dei Progetti esistenti a livello locale;
- iii) ricostruzione tramite conteggi classificati sul campo dell'attuale flussogramma veicolare (Figura 2.1.1) dell'ora di punta di un giorno feriale tipo (mattino e pomeriggio), degli incroci principali posti lungo la viabilità di accesso al nuovo Polo. La scelta del periodo di indagine dipende dalle caratteristiche prevalenti del progetto (funzioni logistiche e produttive);

#### SECONDA FASE

- iv) applicazione del modello di generazione per quantificare il traffico privato aggiuntivo generato dagli insediamenti previsti nel progetto d'area. Si è trattato di simulare, sulla base delle indicazioni degli Operatori, i pesi insediativi previsti per tipo di funzione;
- v) definizione, calibrazione e applicazione del modello di traffico per simulare e quantificare il traffico allo stato di fatto gravitante intorno al nuovo Polo;
- vi) definizione, calibrazione e applicazione del modello di traffico per simulare e quantificare il traffico totale (esistente+generato) gravitante sul nuovo Polo e quindi sugli incroci in questione;
- vii) dopo la calibrazione sullo stato di fatto, applicazione del modello di simulazione del traffico, per calcolare e prevedere gli effetti sulla viabilità e





- sui suoi traffici, indotti dall'attuazione di assetti nuovi e/o alternativi sia a livello infrastrutturale, sia della capacità;
- viii) definizione del futuro flussogramma di traffico della viabilità urbana principale, cioè calcolo dei traffici futuri;
  - ix) calcolo delle variazioni di traffico previste rispetto allo stato di fatto per ogni singola strada appartenente al grafo viario preso in considerazione, a causa degli interventi proposti;

Tabella 2.1.1 - Esempio di Output tipo prodotto dal modello statico

INCROCIO SS 35 NORD - STRADA PRG - ACCESSO CENTRO COMMERCIALE - SS 35 SUD (Rotatoria 3)  
ANALISI ROTATORIA - CALCOLO RAPPORTI FLUSSO/CAPACITA'  
(GUIDE SUSSSE DES DIRA TOIRES)  
ORA DI PUNTA DEL VENERDI' POMERIGGIO  
Ipotesi A dello Studio con nuova SS 35 e nuovo Centro Commerciale Integrato (SC 3)

Strade

1	SS 35 Nord
2	Strada PRG
3	Accesso Centro Commerciale
4	SS 35 Sud

Matrice

	1	2	3	4	Tot
1		0	192	308	500
2	0		192	308	500
3	96	254		624	1174
4	392	392	964		1748
Tot	488	646	1348	1440	3922

Flussi

	Qe	Qs	Qc
1	500	488	1610
1-2			2110
2	500	646	1464
2-3			1964
3	1174	1348	616
3-4			1790
4	1748	1440	350
4-1			2098

Capacità

	Qe	Qc	Qs	Qj	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ
1	500	1610	488	1225	350	411	0.85	2	2	0.20	0.70	0.7
2	500	1464	646	1154	350	474	0.74	2	2	0.20	0.70	0.7
3	1174	616	1348	701	822	872	0.94	2	2	0.20	0.70	0.7
4	1748	350	1440	533	1224	1028	0.86	2	2	0.20	0.70	0.7
Tot	3922	4040	3822	3612	2745	2788	0.98					

Definizioni

Qe	Traffico in Ingresso	F/Cor	Flusso per corsia
Qc	Traffico in Rotatoria	T V	Tempo di verde
Qs	Traffico in Uscita	T G	Tempo di giallo
Qj	Traffico Conflituale con Flusso in Ingresso	F/C	Rapporto flusso/capacità
F	Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità		
C	Capacità da confrontare con Flusso		
Cr	n° Corsie su Rotatoria	1.24	1.20-1.29
Ci	n° Corsie su Ingresso	1.15	1.10-1.19
α	Coefficiente dipendente da distanza punti di conflitto	0.97	0.90-1.09
β	Coefficiente dipendente da Cr e R	0.95	0.80-0.99
γ	Coefficiente dipendente da Ci	0.72	0.60-0.89

TERZA FASE

- x) calcolo dei rapporti **Flussi/Capacità** (F/C) e dei livelli di servizio tramite modelli sia statici (Tabella 2.1.1) sia dinamici (se necessari) nell'ipotesi di uno scenario di non intervento;
- xi) calcolo dei rapporti **Flussi/Capacità** (F/C) e dei livelli di servizio tramite modelli sia statici sia dinamici se necessari (Figura 2.1.2) nell'ipotesi dello scenario di progetto;
- xii) individuazione di eventuali criticità;
- xiii) definizione e valutazione di soluzioni planimetrico - funzionali e infrastrutturali alternative;
- xiv) definizione delle soluzioni

- progettuali in grado di garantire alle strade e agli incroci un livello di servizio soddisfacente in gran parte delle ore di punta del traffico;
- xv) sviluppo delle soluzioni progettuali per verificare la fattibilità degli interventi proposti (in scala 1:2000 e/o 1:1000 in funzione delle problematiche esistenti, della complessità delle proposte progettuali, nonché della cartografia che è stata messa a disposizione).

Lo studio pertanto comprende uno studio di pianificazione viabilistica ai vari livelli (analisi dei progetti previsti, definizione di assetti futuri), uno studio di modellistica per simulare le variazioni di traffico indotte dalla realizzazione dei nuovi assetti, uno studio di progettazione funzionale, e uno studio di progettazione di fattibilità.

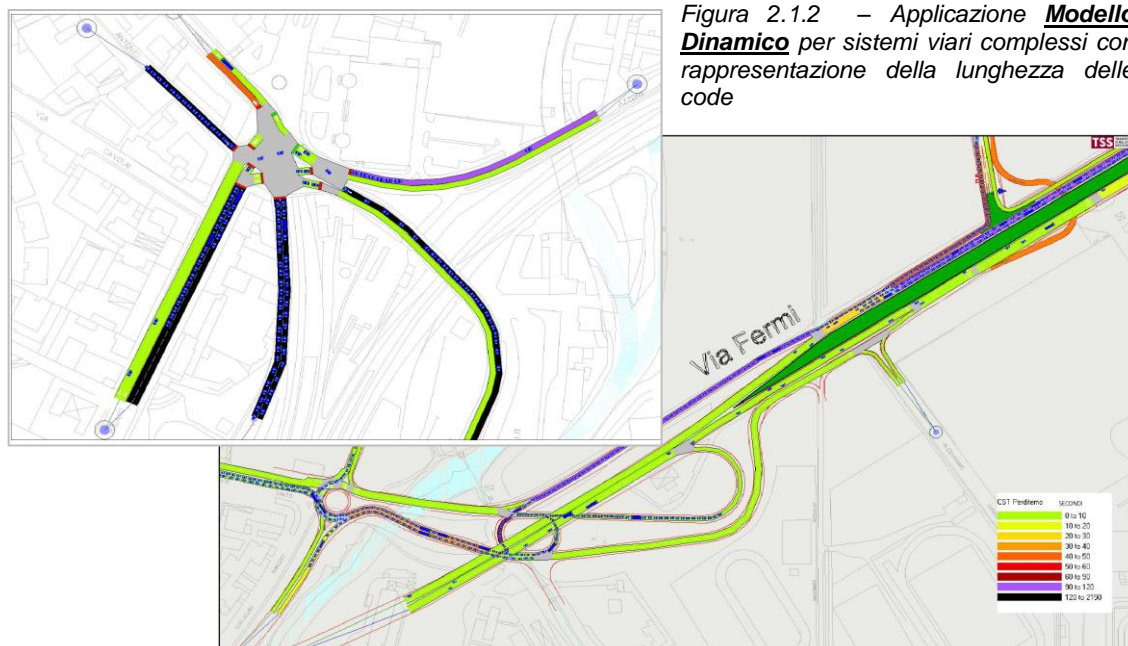
## 2.2 Indagini

Il primo passo ha consistito in una verifica puntuale delle banche dati sui flussi esistenti e nella decisione di aggiornarle e integrarle in funzione degli obiettivi di questo Studio e della collocazione della sua Area di Progetto.

Si è ritenuto opportuno questo approccio perché le banche dati esistenti non risultavano esaustive rispetto all'Area di Studio.

Pertanto per sviluppare la seconda Fase di questo Studio, ad integrazione delle banche dati esistenti, si sono effettuate alcune indagini riguardanti il sistema della viabilità (assetto funzionale) e quello dei traffici per completare tutte le banche dati necessarie per implementare il percorso metodologico previsto.

Il territorio e i suoi diversi sistemi sono stati analizzati secondo livelli di approfondimenti diversi, definiti in funzione degli obiettivi dello Studio.





In particolare le indagini hanno riguardato il sistema viabilistico infrastrutturale, di controllo del traffico, per quanto riguarda il quadro dell'offerta, mentre il quadro della domanda è stato definito mediante indagini sul traffico (conteggi su strade e su incroci).

### **2.2.1 Indagini sulla Viabilità**

Le ricognizioni, che hanno interessato la maglia viaria urbana primaria, si sono proposte di valutare il grado di accessibilità in particolare all'Area di Studio a livello infrastrutturale, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.

Tra le caratteristiche che sono state rilevate, la capacità di sezioni tipo per alcune strade; il dato è di fondamentale importanza per il funzionamento del modello di simulazione dinamico del traffico, perché da questi dati si ricava la capacità veicolare di ogni singola strada.

Il sistema di circolazione è stato definito mediante l'analisi della documentazione esistente, integrata dal rilievo sul campo di sensi unici, divieti di svolta e divieti di accesso della viabilità più direttamente gravitante sull'Area di Studio.

Queste informazioni sono indispensabili sia per definire e valutare eventuali interventi sul sistema di circolazione che per definire e calibrare il modello di simulazione di traffico.

### **2.2.2 Velocità e Livelli di Congestione**

La conoscenza della velocità commerciale sulla rete viaria primaria, oltre a dare indicazioni interessanti a livello generale circa il grado di congestione presente lungo i diversi percorsi urbani, consente di definire una banca dati di importanza fondamentale per un uso corretto degli strumenti scientifici più sofisticati di pianificazione del traffico, in quanto svolge un ruolo importantissimo nella calibrazione e applicazione dei modelli matematici di simulazione del traffico.

Per questi motivi sono stati effettuati per i percorsi urbani di accesso all'Area di Studio, alcuni rilevamenti della velocità, riguardanti le fasce orarie di punta del traffico, per essere in grado di assegnare ad ogni link del grafo stradale che è stato predisposto per l'applicazione del modello di simulazione del traffico, la velocità commerciale più realistica possibile.

Il rilevamento è stato effettuato percorrendo direttamente, con autovettura, i percorsi stradali presi in considerazione, procedendo alla velocità media del flusso veicolare, nel rispetto delle norme del Nuovo Codice della Strada e della sicurezza delle persone e dei veicoli.

In questo primo tipo di indagine, non sono stati rilevati i tempi di smaltimento dei flussi agli incroci, acquisiti in un secondo momento mediante un'indagine specifica. Gli stessi percorsi sono stati ripetuti almeno tre volte nella stessa fascia oraria, per avere una casistica significativa che consenta di calcolare un tempo medio di percorrenza di ogni singola tratta.

Il tempo di smaltimento agli incroci per ogni singola svolta è stato invece calcolato



mediante una elaborazione dei tempi rilevati su un campione casuale di 5-6 veicoli tipo, considerati con un tempo medio di attesa (sia in presenza o meno di semafori) dovuto all'effetto "coda".

### 2.2.3 Indagini sul Traffico (Conteggi classificati su strade e/o incroci)

I conteggi su strade e/o su incroci assolvono la duplice funzione di contribuire al completamento e alla verifica del flussogramma della maglia viaria urbana principale e di consentire l'acquisizione di tutta una serie di informazioni sulla capacità, da parte degli incroci più critici, di smaltire i flussi di traffico in tutti i momenti della giornata.

I conteggi classificati di traffico sono stati effettuati su tutti i movimenti con la stessa metodologia negli incroci (Figura 2.2.1):

- I1 Via Pavia – SP 151
- I2 Via Pavia – Via Mantova
- I3 Via Pavia – Via Figini
- I4 Via Pavia -

per le fasce orarie di punta del mattino e del pomeriggio di un giorno feriale tipo. Il rilievo dei traffici di questa postazione ha consentito di ricostruire il flussogramma in ingresso e in uscita di tutte le principali strade che interessano l'Area di Studio. Questi rilievi sono stati svolti nella fascia oraria di punta, e hanno disaggregato i flussi in tre componenti: veicoli leggeri (autovetture più veicoli commerciali leggeri), veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, con rimorchio, articolati e snodati) e bici.

Figura 2.2.1– Indagini tramite conteggi classificati agli incroci







### 3. QUADRO CONOSCITIVO DI RIFERIMENTO

#### 3.1 L'Assetto Funzionale Viario Esistente e Futuro

Le principali questioni inerenti gli spostamenti e la circolazione all'interno del territorio comunale sono evidenziati dal Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), che però ormai risale al periodo 2006-2007 essendosi concluso poco prima dell'avvio della redazione del PGT. In particolare il PGTU indica problemi, obiettivi e strategie di intervento destinate in parte ad influire sulle scelte del PGT stesso, e in parte a trovare attuazione attraverso interventi che sono stati realizzati in questi anni.

Muggiò è interessata da importanti infrastrutture di collegamento territoriale:

- la strada Monza – Saronno, ex SP10 poi SS 527 e ora di categoria comunale, che l'attraversa da Est a Ovest (Via Repubblica e Via Mazzini) ospitando un importante volume e tipologia di traffico dovuto alla sua natura di traversa territoriale che nel settore a Nord di Milano è praticamente l'unica di identità non autostradale; questa arteria ha in Muggiò un forte effetto "barriera" del sistema urbano, anche se l'ampiezza del suo corridoio crea i presupposti per articolate dotazioni di margine ;
- la SS 36 dello Spluga, arteria a doppia carreggiata di tre corsie ciascuna, dorsale fondamentale di collegamento fra Milano, la Brianza Centrale, Lecco e la Valtellina, che passa in prossimità del confine Nord-Est di Muggiò e la separa dall'abitato di Lissone , scavalcando poi l'arteria precedente nel settore verso Monza;
- la tangenziale Monza – Rho, sul confine Sud – Est, alloggiata in trincea e parzialmente coperta, con svincoli di accesso parziali a Sud sulla direttrice verso Cinisello e a Est verso Nova Milanese;
- la ferrovia Milano – Como, che ha una stazione in Lissone poco aldilà della SS36 e pertanto prossima all'abitato di Muggiò.

L'effetto combinato della vicinanza con Milano e Monza e le loro arterie dorsali fa sì che Muggiò si proponga come territorio di attraversamento per il traffico territoriale, con la particolarità che quello Est-Ovest è ospitato quasi solo sulla Monza – Saronno mentre quello Nord – Sud investe tutto il sistema urbano, che infatti ha sempre risentito del traffico di attraversamento già sulla direttrice storica Desio – Cinisello ex SP 151 (Viale Libertà- Via Pellico – Via Europa – Via Milano – Via Confalonieri).

18

Per ciò che riguarda le altre modalità va segnalata la relativa vicinanza con la tramvia Milano – Desio sulla SP 9 di Nova Milanese e il passaggio con fermate in Muggiò di diverse linee di autotrasporto.

E' altrettanto importante sottolineare la presenza sul fronte Sud della direttrice del Canale Villoresi che rappresenta un elemento ambientale continuo dal Ticino all'Adda e nel cui corridoio è presente un percorso ciclopedonale di rilevanza territoriale.

Gli strumenti di progettazione partecipata utilizzati nella prima fase del PGTU (incontri pubblici presso i quartieri e questionari) avevano evidenziato una serie di



problematiche considerate urgenti da parte dei cittadini: problemi legati alle intersezioni, alla sosta dei veicoli fuori dagli stalli, alla rumorosità e alla pericolosità.

Il PGTU indica come obiettivi fondamentali della pianificazione del traffico l'eliminazione dei punti ad elevata incidentalità, la moderazione del traffico, il miglioramento delle condizioni di circolazione, il miglioramento privilegiato della circolazione dei pedoni, l'utilizzo ottimale della capacità dei parcheggi attraverso una applicazione efficace della regolamentazione della sosta, l'affermazione convinta di una identità forte del Centro.

Per conseguire tali obiettivi il PGTU definisce diversi interventi tra cui il principale risulta la moderazione del traffico finalizzata a conseguire una diversa gestione del traffico stradale attraverso l'attuazione di una serie di interventi rivolti a moderare la velocità in ambito urbano, sia in Centro Storico che su strade a traffico intenso (ad es. strade provinciali o con prevalente traffico di attraversamento), a realizzare "porte d'ingresso" ai centri abitati (ad es. rotonde compatte), ad applicare le "zone 30" previste dal codice della strada, ad aumentare la sicurezza della circolazione

Tabella 3.1.1- Classificazione Funzionale delle Strade (Fonte: PGTU di Muggiò)

CATEGORIA	VIA
<b>Strade urbane di interquartiere</b>	Via della Repubblica, strada in progetto Desio – Muggiò – Nova M.
<b>Strade urbane di quartiere;</b>	Via Falcone, tratto in progetto fino Via Baradello, strada in progetto da Via Taccona al nuovo svincolo di Cinisello Balsamo.
<b>Strade urbane interzonali;</b>	Via dell'Artigianato, Via Figini,
<b>Strade urbane locali "Zona 30"</b>	. Via S. Carlo, . Via Baruso, Via Cavour, Via Colombo, Via Collodi, Via Dante, Via De Amicis, Via Ferrario, Via Luogo Pio, Via Magenta (tratto Via S. Pellico – Via S. Elisabetta), Via S. Pellico (tratto da via Magenta a via Italia) Via S. Elisabetta, Via G. Casati, Via I° Maggio, Via Saragat, Via S. Rocco, Via Villoresi, P.zza Borghetto, P.zza della Chiesa, P.zza Garibaldi, P.zza Gramsci, . Via Battisti (tratto via Cantore via Giusti), . Via De Nicola, . Via Beethoven, Via Fratelli Cervi, Via Pio XII.



di veicoli, di velocipedi e di pedoni, a dare priorità alla mobilità pedonale, e ad attrezzare meglio gli attraversamenti pedonali.

Ai fini di questo Studio il PGTU contiene alcuni elementi progettuali che vale la pena riprendere: la Classificazione Funzionale delle Strade e alcune schede di progetto riguardanti direttamente la rete viaria gravitante sull'Area di Progetto.

Dalla classificazione del PGTU (Figura 3.1.1) si evidenzia l'importanza delle strade interquartiere costituite da Viale della Repubblica e dal collegamento tra Desio, Muggiò e Nova M. Il tracciato di Viale della Repubblica collegandosi con gli interventi del Comune di Monza andrà a rafforzare il suo ruolo di asse portante della viabilità urbana e di collegamento lungo le direttrici Est ed Ovest.

Per quanto riguarda la viabilità urbana di quartiere, questa è caratterizzata da alcuni nuovi itinerari definiti a compimento della "Bretella di Muggiò", ossia, il tracciato previsto nel sistema delle opere della SS36 a Monza. Questo intervento che prevedeva il prolungamento di Via Falcone fino alla Via Baradello di Monza e un sistema di circonvallazione fra la Via Taccona di Monza e lo svincolo di ingresso della Tangenziale Nord verso Cinisello Balsamo, ha modificato il sistema delle percorrenze Nord- Sud andando a ridurre il traffico di puro attraversamento lungo Via dell'Artigianato (quindi anche Via Figini che interseca Via Pavia) e Via Combattenti.

Le strade urbane interzonali non subiscono modifiche rilevanti se non per via del declassamento di alcuni tronchi stradali come Via dell'Artigianato e Via Combattenti.

La nuova disciplina della circolazione evidenzia anche l'istituzione di aree, o di sole strade, a "Zona 30" localizzate nel quartiere S. Carlo, S. Francesco, nel Centro e nel quartiere Taccona.

In sintesi la gerarchizzazione della rete viaria (Tabella 3.1.1) interessa le seguenti vie con la relativa classificazione, mentre quelle non comprese si classificano in strade extraurbane locali e, all'interno del centro abitato, strade urbane di quartiere e strade urbane locali, come definito in Figura 3.1.1.

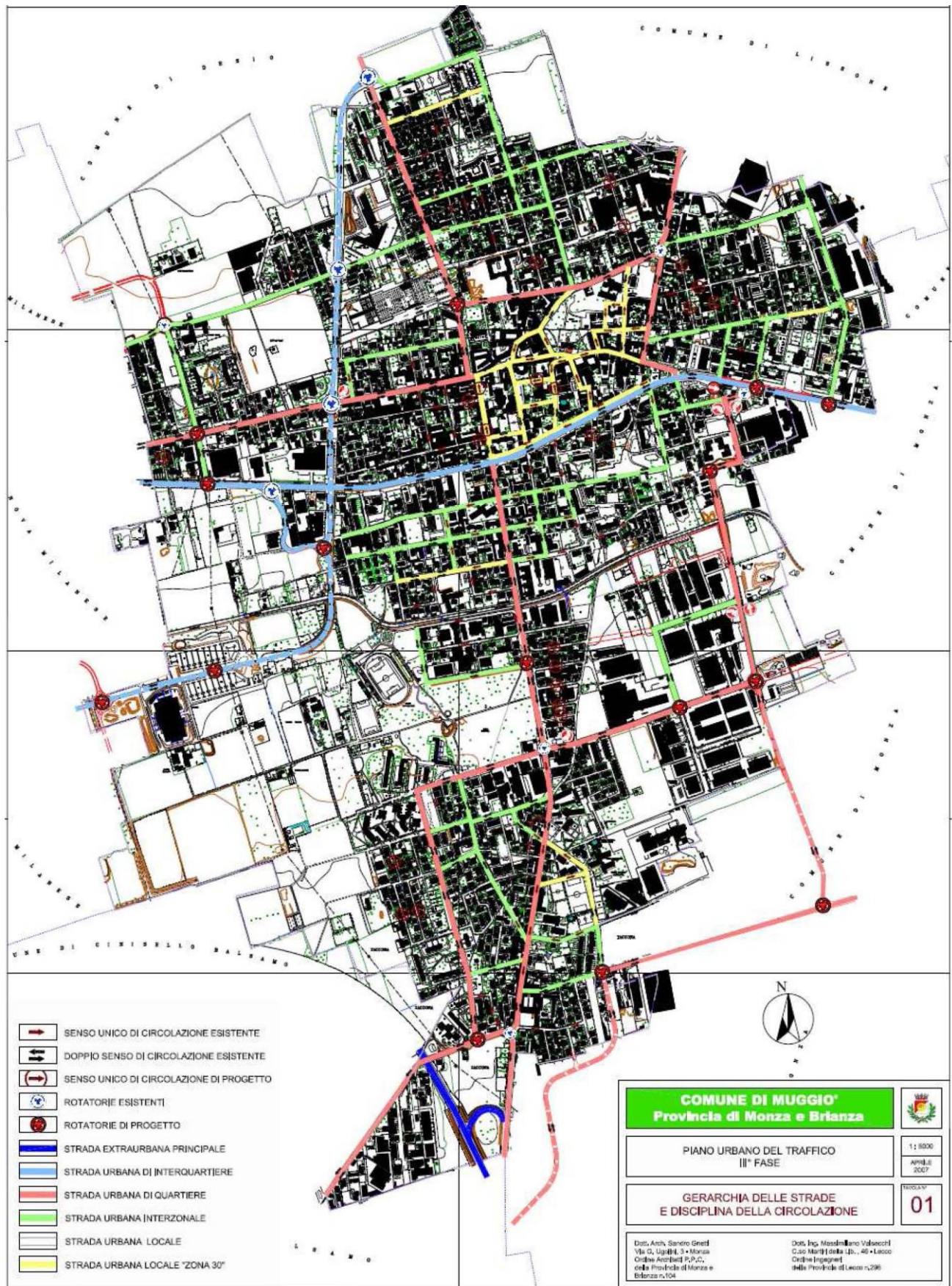
Il PGTU, in coerenza con quanto definito nella gerarchia stradale e nelle previsioni di intervento, individua alcune modifiche alla circolazione stradale, che riguardando il Centro e la zona San Francesco non interessano direttamente l'Area di Progetto, che invece viene interessata per interventi previsti nella zona Taccona, per la quale, tra gli altri, si prevedono (già attuati) per Via Mantova l'obbligo della svolta a destra, e per Via Falcone il doppio senso di circolazione.

Con riguardo sempre all'Area di Progetto si riportano le Schede contenute nel PGTU che prevedono interventi, peraltro tutti realizzati, sull'incrocio Via Milano – Via Sondrio – Via Pavia (Scheda 3 di Figura 3.1.2), sull'incrocio Via Pavia -Via Mantova (Scheda 7 di Figura 3.1.3), e sull'incrocio Via Pavia – Via Figini (Scheda 38 di Figura 3.1.4).

Per quanto riguarda le altre previsioni, quanto è contenuto nel PGT (Figura 3.1.5) e che interessa più direttamente l'Area di Progetto (Ambito di Trasformazione 2), si è compiuto con la realizzazione del sistema tangenziale di collegamento tra Via Mazzini - Via Baradello e la Tangenziale Nord di Milano (prolungamento di Via Falcone e bretella da Via Taccola al nuovo svincolo di Cinisello), e dell'altra importante previsione di opera viaria di interesse sovracomunale di

# FIGURA 3.1.1

CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DELLE STRADE (Fonte PGTU di Muggiò)



Fonte: Piano Urbano del Traffico, Comune di Muggiò



attraversamento Nord-Sud quale la strada intercomunale Desio-Muggiò-Nova Milanese. Nel PGTU si evidenzia come quest'ultima costituirà un elemento divisionale delle relazioni interne di Muggiò e come il suo completamento apporterà certamente un mutamento al sistema viabilistico comunale che il PGTU chiede di verificare una volta terminati i lavori, mentre la prima opera introduce elementi più articolati soprattutto per gli effetti sui nodi, per i quali viene ipotizzata la necessità di potenziamenti che per quanto riguarda il territorio di Muggiò potrebbero riguardare l'intersezione con Via Mazzini (rotatoria di Via Giotto), con Via dell'Artigianato e con Via Beethoven (al confine con Monza). La realizzazione della intersezione di Via della Taccola/Beethoven è a carico dell'ANAS. Resta la questione relativa al collegamento fra la SS36 a Lissone e la Monza - Saronno, al fine di evitare che i flussi di traffico passino per via XXV Aprile e la conurbazione residenziale circostante.

Figura 3.1.2– Progetto per incrocio Milano-Sondrio  
(Fonte: PGTU)

Cod. 3	INTERSEZIONE VIA MILANO – VIA PAVIA – VIA SONDRIO
Tipologia/Obiettivo	Miglioramento della sicurezza stradale
Intervento	Interventi per la moderazione della velocità in prossimità della rotatoria
Priorità	1° LIVELLO
DESCRIZIONE:	
<p>Si tratta di un intervento migliorativo della viabilità e prevede oltre all'adeguamento dell'intersezione rotatoria anche la realizzazione di opere atte alla riduzione della velocità dei veicoli lungo via Milano.</p> <p>Le attuali caratteristiche geometriche della rotatoria non garantiscono uno smistamento efficace delle correnti veicolari, particolarmente intense nelle ore di punta del mattino e della sera. Punto particolarmente critico è l'innesto di via Sondrio mancante di un'isola direzionale con cordoli in grado di proteggere i veicoli.</p> <p>L'adeguamento dell'intersezione risponde anche all'esigenza di miglioramento delle condizioni di circolazione per il traffico in direzione nord-sud e della riduzione del livello di incidentalità (4 incidenti e 3 feriti nel 2004) e di velocità degli autoveicoli.</p> <p>L'intervento dovrà essere completato anche con l'adeguamento e ove possibile il miglioramento del percorso ciclo- pedonale posto al margine della viabilità e frequentemente utilizzato come percorso casa-scuola.</p> <p>L'evoluzione dello scenario residenziale (nuovo complesso condominiale) limitrofo al nodo in esame evidenzia come nel corso dei prossimi anni si potrà verificare un incremento dei flussi veicolari derivanti dal nuovo insediamento.</p> <p>Per tanto questo intervento dovrà non solo migliorare la funzionalità del sistema rotatorio ma anche ridurre considerevolmente la velocità di percorrenza lungo la via Milano e garantendo un maggior grado di sicurezza per i veicoli provenienti da via Sondrio.</p>	
 <p>Situazione esistente</p>	

### 3.2 L'incidentalità

I dati degli incidenti sono stati analizzati sull'arco temporale 2000–2011, essendo i dati disponibili negli "Open Data" della Regione Lombardia (i tempi molto ristretti dello studio non hanno consentito una analisi delle banche dati della Polizia Locale): per questo periodo le normative europee chiedevano a tutti gli enti competenti di operare affinché l'incidentalità su 10 anni si riducesse del 40%.

I dati relativi a Muggiò (Tabella 3.2.1, Figura 3.2.1) forniscono per il decennio (2002-2011) indicazioni in chiaro scuro, che cominciano ad avere tendenza costante alla diminuzione negli ultimi 4 anni, a partire dal 2007, anno in cui si tocca il numero massimo di eventi (85) con un incremento di quasi il 20% rispetto all'anno di riferimento (2002). Dal 2007 (con l'eccezione del 2011) il trend ha cominciato a seguire un andamento virtuoso, con una decrescita costante del

numero di eventi e con i risultati conseguiti che risultano quasi in linea con gli obiettivi europei evidenziando per quel periodo (2007-2010) una riduzione di oltre il 30% che rappresenta il miglior risultato del decennio insieme a quello del biennio 2003-2004 che però si riferisce ad un dato "drogato" dall'introduzione della patente a punti. Il dato del periodo 2007-2010 (al netto del nuovo improvviso riacutizzarsi del fenomeno nel 2011), seppur non ancora completamente corrispondente al parametro fissato dall'UE, non può che essere ritenuto molto soddisfacente se si confronta con i risultati che erano stati conseguiti negli anni precedenti; per questa ragione è necessario proseguire in modo "ostinato" in questa direzione, sposando ancora di più la politica della sicurezza stradale e della moderazione del traffico applicandola ai siti più pericolosi.

Figura 3.1.3- Progetto per incrocio Pavia-Mantova (Fonte: PGTU)

Cod. 7	INTERSEZIONE VIA MANTOVA – VIA PAVIA
<b>Tipologia/Obiettivo</b>	Miglioramento sicurezza stradale e interventi sulla viabilità
<b>Intervento</b>	Istituzione obbligo di svolta a destra
<b>Priorità</b>	I° LIVELLO
<b>DESCRIZIONE:</b>	
<p>L'intervento in oggetto risponde pienamente agli obiettivi di Piano in particolar modo per quanto riguarda la sicurezza stradale e il miglioramento della viabilità. Per la sua localizzazione all'interno della rete viaria comunale, il presente intervento può essere considerato come complementare (ma attuabile anche nell'immediato) alle previsioni per l'intersezione tra via Milano, Via Sondrio, via Pavia. Si tratta di un provvedimento viabilistico (istituzione di obbligo di svolta a destra) con formazione di segnaletica verticale da apporre lungo la via Mantova. L'intervento consentirà di ridurre le conflittualità tra i flussi in uscita da via Mantova e i flussi in transito lungo via Pavia specialmente considerando i problemi legati alla formazione di coda riscontrati ai in entrata sia in uscita dalla rotatoria di via Pavia – via Milano – via Sondrio.</p>	
	
Situazione esistente	

### 3.3 I Flussi di Traffico

Allo scopo di definire la capacità veicolare in grado di soddisfare appieno i flussi di traffico attesi, questo Studio ha effettuato rilievi di traffico che hanno fornito, per le ore più critiche in assoluto (ora di punta del mattino e del pomeriggio), i seguenti elementi quantitativi (Figure 3.3.1-3.3.2):

#### ORA DI PUNTA DEL MATTINO (Figura 3.3.1)

- i) le strade più trafficate sono Via Falcone con circa 1.685 veicoli/ora bidirezionali, Via Baradello con circa 1.470 veicoli/ora bidirezionali, Via Milano (SP 151) lato Centro Città con circa 1.235 veicoli/ora bidirezionali (a Sud dell'incrocio con Via Pavia il traffico diventa circa 925 veicoli/ora bidirezionali);
- ii) le altre strade presentano flussi che vanno dai circa 780-825 veicoli/ora bidirezionali di Via Pavia, ai circa 625 veicoli/ora bidirezionali di Via Sondrio, ai circa 110-345 veicoli/ora bidirezionali di Via Figini. In Via Mantova il traffico è trascurabile;
- iii) il nodo più trafficato è Falcone-Pavia con circa 1.970 veicoli/ora in ingresso, seguito dal nodo Milano-Pavia con circa 1.775 veicoli/ora in ingresso, mentre



- l'incrocio Pavia-Figini presenta un traffico in ingresso di circa 1.020 veicoli/ora;
- iv) a livello complessivo, al Cordone del sistema viario considerato, sono stati rilevati circa 6.395 veicoli/ora bidirezionali.

#### ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (Figura 3.3.2)

- v) le strade più trafficate sono Via Falcone con circa 1.590 veicoli/ora bidirezionali, Via Baradello con circa 1.380 veicoli/ora bidirezionali, Via Milano (SP 151) lato Centro Città con circa 1.150 veicoli/ora bidirezionali (a Sud dell'incrocio con Via Pavia il traffico diventa circa 655 veicoli/ora bidirezionali);
- vi) le altre strade presentano flussi che vanno dai circa 715-750 veicoli/ora bidirezionali di Via Pavia, ai circa 715 veicoli/ora bidirezionali di Via Sondrio, ai circa 130-160 veicoli/ora bidirezionali di Via Figini. In Via Mantova il traffico è trascurabile;
- vii) il nodo più trafficato è Pavia-Falcone con circa 1.840 veicoli/ora in ingresso, seguito dal nodo Milano-Pavia con circa 1.635 veicoli/ora in ingresso, mentre l'incrocio Pavia-Figini presenta un traffico in ingresso di circa 795 veicoli/ora;
- viii) a livello complessivo, al Cordone del sistema viario considerato, sono stati rilevati circa 5.780 veicoli/ora bidirezionali (-9,6% rispetto all'ora di punta del mattino).

Figura 3.1.4– Progetto per incrocio Pavia-Figini (Fonte: PGTU)

Cod. 38	INTERSEZIONE VIA PAVIA – VIA FIGINI
<b>Tipologia/Obiettivo</b>	Miglioramento della sicurezza stradale e fluidificazione della circolazione
<b>Intervento</b>	Formazione rotondina
<b>Priorità</b>	III° LIVELLO
<b>DESCRIZIONE:</b>	
<p>Dalla fase di analisi questo incrocio è risultato pericoloso anche perché localizzato lungo uno degli itinerari di maggior traffico come evidenziato nelle rilevazioni condotte nella fase conoscitiva e dalla quale è emerso come durante l'ora di punta del mattino si formino incolonnamenti per tutto il tratto di via Figini –via Pavia provocando disagi per chi deve effettuare le manovre di svolta.</p> <p>La realtà urbanistica presente in prossimità di questo nodo della rete (tessuto artigiano-industriale), inoltre, evidenzia come il traffico veicolare sia caratterizzato da mezzi pesanti.</p> <p>Per tale motivo si ritiene necessario un intervento con priorità di livello II.</p> <p>La soluzione prevista sarà una rotondina del tipo compatta con diametro compreso tra i 26 e i 32 m. e dovrà tenere conto in fase di progettazione delle principali manovre di svolta; non solo, questo intervento dovrà tenere in considerazione anche le future modificazioni dei flussi veicolari derivanti dal nuovo collegamento ANAS e dalla realizzazione della rotondina tra via Falcone e via Dell'Artigianato, come evidenziato nelle proposte di piano.</p>	
 <p>Situazione esistente</p>	

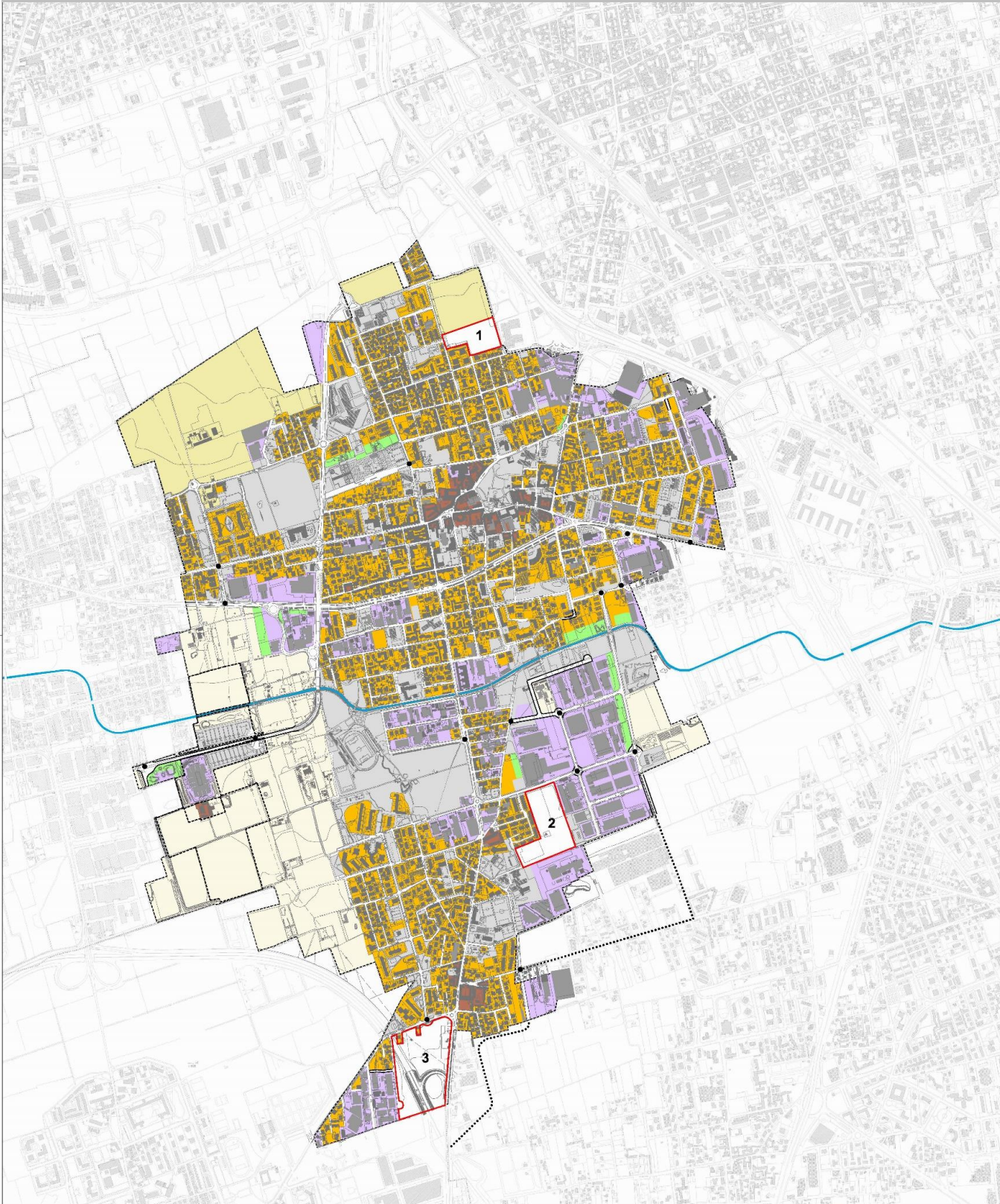
### 3.4 I Livelli di Servizio dello Stato di Fatto

La verifica dei livelli di servizio che i diversi incroci sono in grado di garantire oggi ha fornito un esito del tutto soddisfacente.

A livello complessivo l'incrocio I1 Milano – Pavia garantisce un buon rapporto Flusso/Capacità sia nell'ora di punta del mattino (0,46 complessivo medio con il valore più elevato di 0,77 su Via Milano Nord) (Tabella 3.4.1), sia nell'ora di punta

# FIGURA 3.1.5

DP\_02 AMBITI DI TRASFORMAZIONE (Fonte PGT di Muggiò)



<p><b>Tessuto urbano consolidato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Tessuto urbano consolidato</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Tessuto urbano consolidato residenziale</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Tessuto urbano consolidato produttivo e terziario</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Area sottile e servizi nei impianti tecnologici</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Area a verde di interposizione e mitigazione</li> </ul>	<p><b>1.2 Individuazione degli ambiti di trasformazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> Perimetro zone residenzi nel piano urbanistico correghetti alla DAN 28/10/2002 n° 18027</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Ambiti estranei all'attività agricola di valore strategico</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #f0e68c; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Area agricole dei parchi storico-culturali</li> </ul>	<p><b>Sistema Verde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #000000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Aree da realizzare o in corso di realizzazione</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #000000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Esclusa delle nuove aree da realizzare</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #000000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Nuova strada prevista o in corso di realizzazione (tracciato indicativo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Canale Villoresi</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0000ff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Canali Canali</li> </ul>
<p>Assessorato urbanistico G.C. Pubblica Istruzione          Approvazione con delibera G.C. Pubblica Istruzione del 18/12/2009</p>		<p>Scala: 1:50.000</p>	<p style="text-align: center;"><b>COMUNE DI MUGGIÒ</b>          Provincia di Milano</p> <div style="text-align: center;"> <h2 style="color: red; font-size: 2em; margin: 0;">Documento di Piano</h2> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">Carta delle previsioni di piano e individuazione degli ambiti di trasformazione modificata a seguito dell'aggiornamento delle osservazioni</p> </div> <p style="text-align: right; font-size: 0.8em; margin: 0;">18 dicembre 2009</p>





del pomeriggio (0,40 complessivo medio con il valore più elevato di 0,48 su Via Milano Nord)(Tabella 3.4.2).

L'incrocio I3 Figini – Pavia garantisce un ottimo rapporto Flusso/Capacità sia nell'ora di punta del mattino (0,20 complessivo medio con il valore più elevato di 0,45 su Via Pavia Ovest)(Tabella 3.4.3), sia nell'ora di punta del pomeriggio (0,15 complessivo medio con il valore più elevato di 0,22 su Via Pavia Ovest)(Tabella 3.4.4).

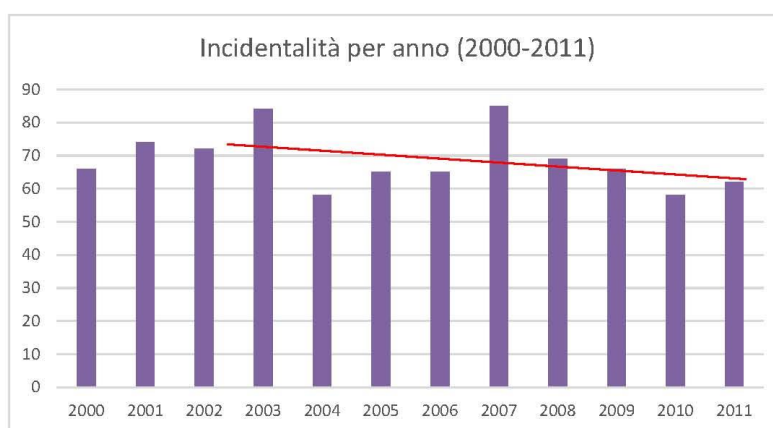
L'incrocio I4 Falcone – Pavia garantisce un buon rapporto Flusso/Capacità sia nell'ora di punta del mattino (0,56 complessivo medio con il valore più elevato di 0,85 su Via Falcone)(Tabella 3.4.5), sia nell'ora di punta del pomeriggio (0,53 complessivo medio con il valore più elevato di 0,66 su Via Baradello)(Tabella 3.4.6). L'incrocio Pavia – Mantova non presenta traffici significativi sulle svolte.

Tabella 3.2.1 - Analisi dell'incidentalità - Confronto dei Dati in Sede Storica (2000-2011)

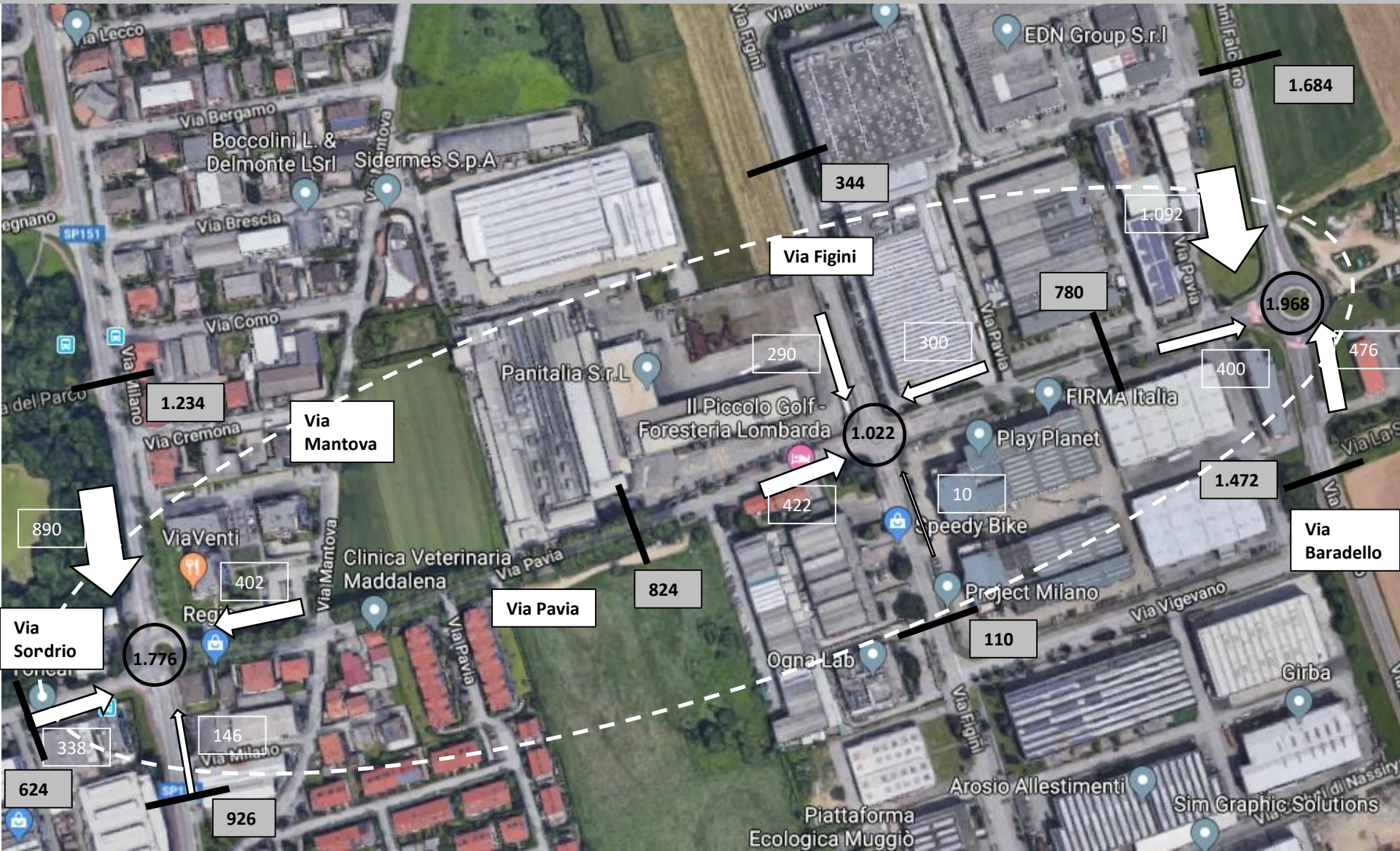
ANN...	PROV	COD_...	CO' ↓	TOT_I..
2011	MONZA E...	108034	MUGGIO'	62
2010	MONZA E...	108034	MUGGIO'	58
2009	MONZA E...	108034	MUGGIO'	66
2008	MONZA E...	108034	MUGGIO'	69
2007	MONZA E...	108034	MUGGIO'	85
2006	MONZA E...	108034	MUGGIO'	65
2005	MONZA E...	108034	MUGGIO'	65
2004	MONZA E...	108034	MUGGIO'	58
2003	MONZA E...	108034	MUGGIO'	84
2002	MONZA E...	108034	MUGGIO'	72
2001	MONZA E...	108034	MUGGIO'	74
2000	MONZA E...	108034	MUGGIO'	66

FIGURA 3.2.1 : INCIDENTALITA' NEL COMUNE DI MUGGIO' ANNI 2000-2011

Anno	Totale	VAR. %
2000	66	-
2001	74	12%
2002	72	9%
2003	84	27%
2004	58	-12%
2005	65	-2%
2006	65	-2%
2007	85	29%
2008	69	5%
2009	66	0%
2010	58	-12%
2011	62	-6%
<b>Totale</b>	<b>824</b>	



**FIGURA 3.3.1**  
**RISULTATI DEI RILIEVI DI TRAFFICO: ORA DI PUNTA DEL MATTINO**



**TOTALE TRAFFICO AL CORDONE: 6.394 VEICOLI**

**FIGURA 3.3.2**  
**RISULTATI DEI RILIEVI DI TRAFFICO: ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO**



**TOTALE TRAFFICO AL CORDONE: 5.780 VEICOLI (-9,6%)**

TABELLA 3.4.1

ANALISI FLUSSI/CAPACITÀ ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Sondrio - SP 151

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta 07.30-08.30

Flussi Totali **Esistenti omogeneizzati**

O/D	1. Via Pavia	2. SP 151 Nord	3. Via Sondrio	4. SP 151 Sud	Tot
1. Via Pavia	1	74	152	176	<b>402</b>
2. SP 151 Nord	2	162	130	598	<b>890</b>
3. Via Sondrio	3	184	148	6	<b>338</b>
4. SP 151 Sud	4	20	122	4	<b>146</b>
Tot	<b>366</b>	<b>344</b>	<b>286</b>	<b>780</b>	<b>1776</b>



Flussi

	Ti	Tu	Tr	
1. Via Pavia	1	402	366	274
	1-2			676
2. SP 151 Nord	2	890	344	332
	2-3			1222
3. Via Sondrio	3	338	286	936
	3-4			1274
4. SP 151 Sud	4	146	780	494
	4-1			640

Capacità

Ingressi		Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Veicoli	Secondi
														Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1. Via Pavia	1	402	274	366	393	402	1151	<b>0,35</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>1,6</b>	<b>3,2</b>
2. SP 151 Nord	2	890	332	344	380	890	1162	<b>0,77</b>	2	1	0,43	0,7	1,0	<b>8,0</b>	<b>3,7</b>
3. Via Sondrio	3	338	936	286	818	338	773	<b>0,44</b>	2	1	0,57	0,7	1,0	<b>2,2</b>	<b>4,9</b>
4. SP 151 Sud	4	146	494	780	790	146	797	<b>0,18</b>	2	1	0,57	0,7	1,0	<b>0,7</b>	<b>4,6</b>
Tot		1776	2036	1776	2382	1776	3883	<b>0,46</b>							

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
<b>1,41</b>	$\geq 1.30$
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
  
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
  
- $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- $\beta$  Coefficiente dipende da Cr
- $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

TABELLA 3.4.2

ANALISI FLUSSI/CAPACITÀ ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Sondrio - SP 151

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta 17.30-18.30

Flussi Totali **Esistenti omogeneizzati**

O/D	1. Via Pavia	2. SP 151 Nord	3. Via Sondrio	4. SP 151 Sud	Tot
1. Via Pavia	1	168	152	148	<b>468</b>
2. SP 151 Nord	2	112	120	276	<b>508</b>
3. Via Sondrio	3	138	290	8	<b>436</b>
4. SP 151 Sud	4	30	186	6	<b>222</b>
Tot	<b>280</b>	<b>644</b>	<b>278</b>	<b>432</b>	<b>1634</b>



Flussi

	Ti	Tu	Tr	
1. Via Pavia	1	468	280	482
	1-2			950
2. SP 151 Nord	2	508	644	306
	2-3			814
3. Via Sondrio	3	436	278	536
	3-4			972
4. SP 151 Sud	4	222	432	540
	4-1			762

Capacità

Ingressi		Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Veicoli	Secondi
														Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1. Via Pavia	1	468	482	280	491	468	1063	<b>0,44</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>2,3</b>	<b>3,6</b>
2. SP 151 Nord	2	508	306	644	491	508	1063	<b>0,48</b>	2	1	0,43	0,7	1,0	<b>2,6</b>	<b>3,6</b>
3. Via Sondrio	3	436	536	278	534	436	1026	<b>0,43</b>	2	1	0,57	0,7	1,0	<b>2,2</b>	<b>3,7</b>
4. SP 151 Sud	4	222	540	432	624	222	945	<b>0,23</b>	2	1	0,57	0,7	1,0	<b>0,9</b>	<b>3,9</b>
Tot		1634	1864	1634	2140	1634	4097	<b>0,40</b>							

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
<b>1,41</b>	$\geq 1.30$
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
  
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
  
- $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- $\beta$  Coefficiente dipende da Cr
- $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

TABELLA 3.4.3

ANALISI FLUSSI/CAPACITÀ ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Figini

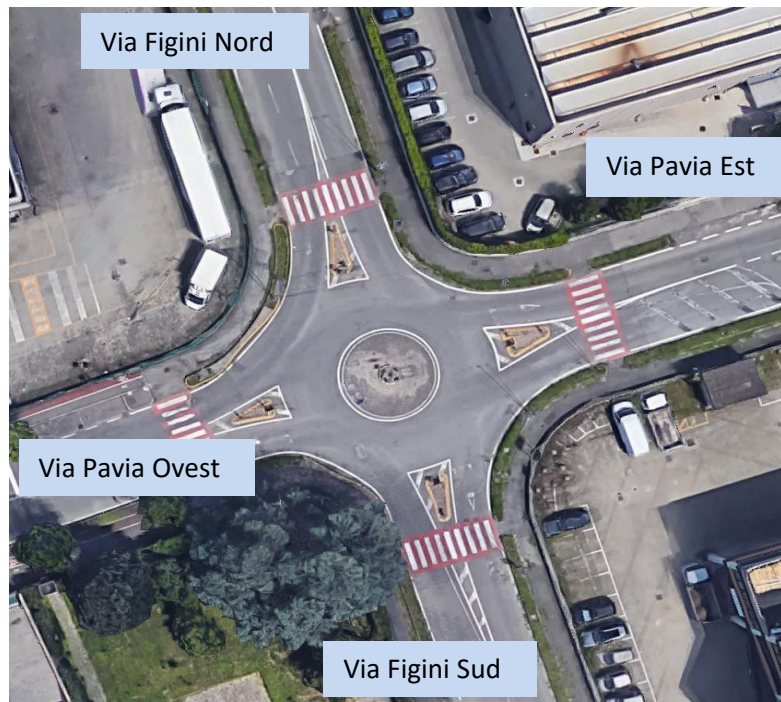
Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta 07.30-08.30

Flussi Totali **Esistenti omogeneizzati**

- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

O/D	1. Via Pavia Est	2. Via Figini Nord	3. Via Pavia Ovest	4. Via Figini Sud	Tot
1		8	272	20	<b>300</b>
2	12		254	24	<b>290</b>
3	320	46		56	<b>422</b>
4	2	0	8		<b>10</b>
Tot	<b>334</b>	<b>54</b>	<b>534</b>	<b>100</b>	<b>1022</b>



Flussi

- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

	Ti	Tu	Tr
1	300	334	54
1-2			354
2	290	54	300
2-3			590
3	422	534	56
3-4			478
4	10	100	378
4-1			388

Capacità

- Ingressi
- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Veicoli	Secondi
													Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1	300	54	334	205	300	1318	<b>0,23</b>	2	1	0,50	0,7	1,0	<b>0,9</b>	<b>2,8</b>
2	290	300	54	240	290	1287	<b>0,23</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,9</b>	<b>2,8</b>
3	422	56	534	333	422	1204	<b>0,35</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>1,6</b>	<b>3,1</b>
4	10	378	100	320	10	1216	<b>0,01</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>
Tot	1022	788	1022	1097	1022	5025	<b>0,20</b>							

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
<b>1,41</b>	$\geq 1.30$
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- $\beta$  Coefficiente dipende da Cr
- $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

TABELLA 3.4.4

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Figini

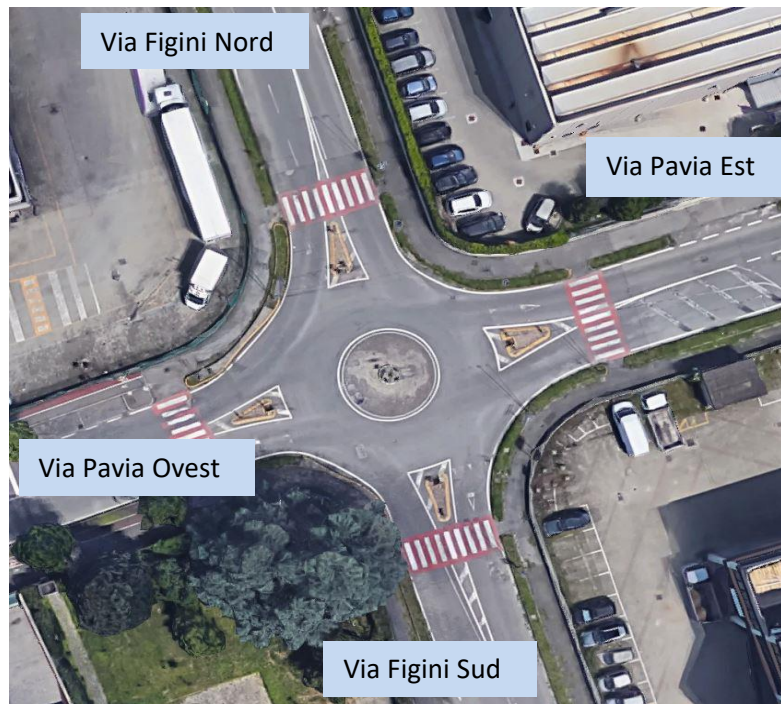
Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta 17.30-18.30

Flussi Totali **Esistenti omogeneizzati**

- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

O/D	1. Via Pavia Est	2. Via Figini Nord	3. Via Pavia Ovest	4. Via Figini Sud	Tot
1		4	250	18	<b>272</b>
2	6		136	0	<b>142</b>
3	260	6		14	<b>280</b>
4	42	50	8		<b>100</b>
Tot	<b>308</b>	<b>60</b>	<b>394</b>	<b>32</b>	<b>794</b>



Flussi

- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

	Ti	Tu	Tr
1	272	308	64
1-2			336
2	142	60	276
2-3			418
3	280	394	24
3-4			304
4	100	32	272
4-1			372

Capacità

- Ingressi
- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Veicoli Coda 95 percentile	Secondi Tempo medio d'attesa
1	272	64	308	199	272	1323	<b>0,21</b>	2	1	0,50	0,7	1,0	<b>0,8</b>	<b>2,8</b>
2	142	276	60	226	142	1299	<b>0,11</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,4</b>	<b>2,8</b>
3	280	24	394	234	280	1292	<b>0,22</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,8</b>	<b>2,8</b>
4	100	272	32	208	100	1315	<b>0,08</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,2</b>	<b>2,8</b>
Tot	794	636	794	867	794	5230	<b>0,15</b>							

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
<b>1,41</b>	$\geq 1.30$
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
  
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
  
- $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- $\beta$  Coefficiente dipende da Cr
- $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

**TABELLA 3.4.5**

**ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISE DES GIRATOIRES**

**Rotatoria Via Pavia - Via Falcone**

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta **7.30-8.30**

Flussi Totali **Esistenti**

**Strade**

- 1 Via Falcone Sud
- 2 Via Pavia
- 3 Via Falcone Nord

**Matrice**

	Via Falcone Sud	Via Pavia	Via Falcone Nord	Tot
Via Falcone Sud	1		136	340
Via Pavia	2	148		252
Via Falcone Nord	3	848	244	1092
Tot	996	380	592	1968



**Flussi**

	Ti	Tr	Tc
1	476	996	244
1-2			720
2	400	380	340
2-3			740
3	1092	592	148
3-1			1240

**Capacità**

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
Via Falcone Sud	476	244	996	519	476	1038	<b>0,46</b>	2	1	0,35	0,70	1	<b>2,5</b>	<b>3,7</b>
Via Pavia	400	340	380	322	400	1214	<b>0,33</b>	2	1	0,22	0,70	1	<b>1,5</b>	<b>3,1</b>
Via Falcone Nord	1092	148	592	234	1092	1292	<b>0,85</b>	2	1	0,22	0,70	1	<b>11,3</b>	<b>3,7</b>
Tot	1968	732	1968	1075	1968	3545	<b>0,56</b>						<b>3,7</b>	<b>1,1</b>

**Definizioni**

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- $\beta$  Coefficiente dipende da Cr
- $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

**Legenda**

F/C = Rapporto flusso/capacità	
<b>1,41</b>	$\geq 1.30$
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79



**TABELLA 3.4.6**

**ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISE DES GIRATOIRES**

**Rotatoria Via Pavia - Via Falcone**

Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta **17.30-18.30**

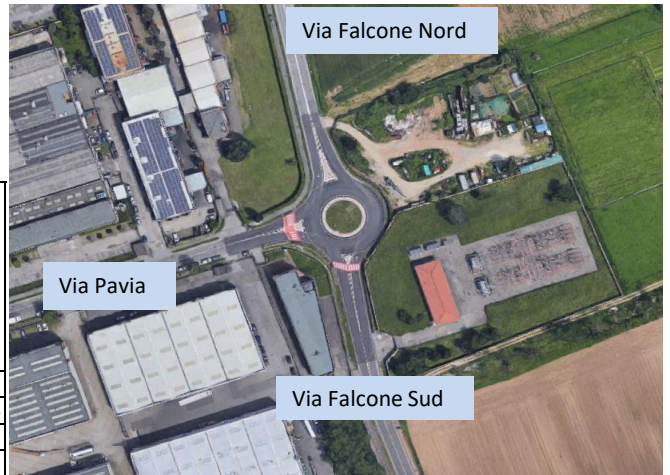
Flussi Totali **Esistenti**

**Strade**

- 1 Via Falcone Sud
- 2 Via Pavia
- 3 Via Falcone Nord

**Matrice**

	Via Falcone Sud	Via Pavia	Via Falcone Nord	Tot
Via Falcone Sud	1	129	641	770
Via Pavia	2	125	229	354
Via Falcone Nord	3	485	233	718
Tot	610	362	870	1842



**Flussi**

	Ti	Tr	Tc
1	770	610	233
1-2			1003
2	354	362	641
2-3			995
3	718	870	125
3-1			843

**Capacità**

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Coda 95 per centile	Tempo medio d'attesa
Via Falcone Sud	770	233	610	377	770	1165	<b>0,66</b>	2	1	0,35	0,70	1	<b>5,3</b>	<b>3,5</b>
Via Pavia	354	641	362	528	354	1030	<b>0,34</b>	2	1	0,22	0,70	1	<b>1,5</b>	<b>3,6</b>
Via Falcone Nord	718	125	870	279	718	1252	<b>0,57</b>	2	1	0,22	0,70	1	<b>3,8</b>	<b>3,1</b>
Tot	1842	999	1842	1184	1842	3448	<b>0,53</b>						<b>3,4</b>	<b>1,1</b>

**Definizioni**

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- $\beta$  Coefficiente dipende da Cr
- $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

**Legenda**

F/C = Rapporto flusso/capacità	
<b>1,41</b>	$\geq 1.30$
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79



### 3.5 Principali Elementi di Diagnosi

A conclusione delle analisi del Quadro Conoscitivo si evidenziano i principali elementi di diagnosi, le problematiche e i temi strategici:

- 1) l'accessibilità veicolare dell'Area di Progetto è di livello soddisfacente sia per il mezzo privato (Via Pavia rappresenta una strada di collegamento tra due importanti radiali Nord-Sud quali Via Milano/SP 151 e Via Falcone, quest'ultima completata in questi ultimi anni a Sud in direzione Monza attraverso Via Baradello e in direzione Cinisello Balsamo attraverso la nuova Via Melacca), sia per il mezzo commerciale, essendo l'area inserita in zona artigianale servita prevalentemente dall'asse Falcone – Baradello;
- 2) i livelli di traffico gravitanti sul sistema viario di accesso all'Area di Progetto sono significativi, senza mai però arrivare a livelli critici, neppure nell'ora di massima punta del mattino. Le strade più trafficate sono Via Falcone con circa 1.685 veicoli/ora bidirezionali, Via Baradello con circa 1.470 veicoli/ora bidirezionali, Via Milano (SP 151) lato Centro Città con circa 1.235 veicoli/ora bidirezionali (a Sud dell'incrocio con Via Pavia il traffico diventa circa 925 veicoli/ora bidirezionali), le altre strade presentano flussi che vanno dai circa 780-825 veicoli/ora bidirezionali di Via Pavia, ai circa 625 veicoli/ora bidirezionali di Via Sondrio, ai circa 110-345 veicoli/ora bidirezionali di Via Figini (in Via Mantova il traffico è trascurabile);
- 3) nell'ora di punta del pomeriggio le strade più trafficate sono Via Falcone con circa 1.590 veicoli/ora bidirezionali, Via Baradello con circa 1.380 veicoli/ora bidirezionali, Via Milano (SP 151) lato Centro Città con circa 1.150 veicoli/ora bidirezionali (a Sud dell'incrocio con Via Pavia il traffico diventa circa 655 veicoli/ora bidirezionali), le altre strade presentano flussi che vanno dai circa 715-750 veicoli/ora bidirezionali di Via Pavia, ai circa 715 veicoli/ora bidirezionali di Via Sondrio, ai circa 130-160 veicoli/ora bidirezionali di Via Figini (in Via Mantova il traffico è trascurabile);
- 4) il nodo più trafficato è Falcone-Pavia con circa 1.970 veicoli/ora in ingresso (1.840 veicoli/ora di punta del pomeriggio), mentre l'incrocio Pavia-Milano presenta un traffico in ingresso di circa 1.775 veicoli nell'ora di punta del mattino e circa 1.635 veicoli nell'ora di punta del pomeriggio. La rotatoria Pavia-Figini gestisce circa 1.020 veicoli in ingresso nell'ora di punta del mattino, circa 795 veicoli al pomeriggio;
- 5) a livello complessivo, al Cordone del sistema viario considerato, sono stati rilevati circa 6.395 veicoli/ora bidirezionali nell'ora di punta del mattino, 5.780 veicoli/ora bidirezionali nell'ora di punta del pomeriggio (-9,6% rispetto all'ora di punta del mattino);
- 6) con questi traffici i livelli di servizio che rappresentano lo stato di fatto sono soddisfacenti. Sull'incrocio Milano-Pavia il rapporto F/C più elevato riguarda la direttrice Via Milano Nord nell'ora di punta del mattino ed è pari a 0,77, sull'incrocio Pavia – Figini il rapporto F/C più elevato riguarda la direttrice Via Pavia Ovest nell'ora di punta del mattino ed è pari a 0,45, sull'incrocio Falcone – Pavia il rapporto F/C più elevato riguarda la direttrice Via Falcone nell'ora di punta del mattino ed è pari a 0,85;



- 
- 7) dal Quadro Conoscitivo riguardante l'Area di Studio non si ricavano particolari elementi di criticità, per cui i risultati delle analisi degli impatti potranno essere ritenuti accettabili se le verifiche potranno testimoniare che gli elementi viari sotto esame continuano a garantire livelli di servizio accettabile anche dopo la realizzazione del progetto.



#### 4. PREVISIONI INSEDIATIVE

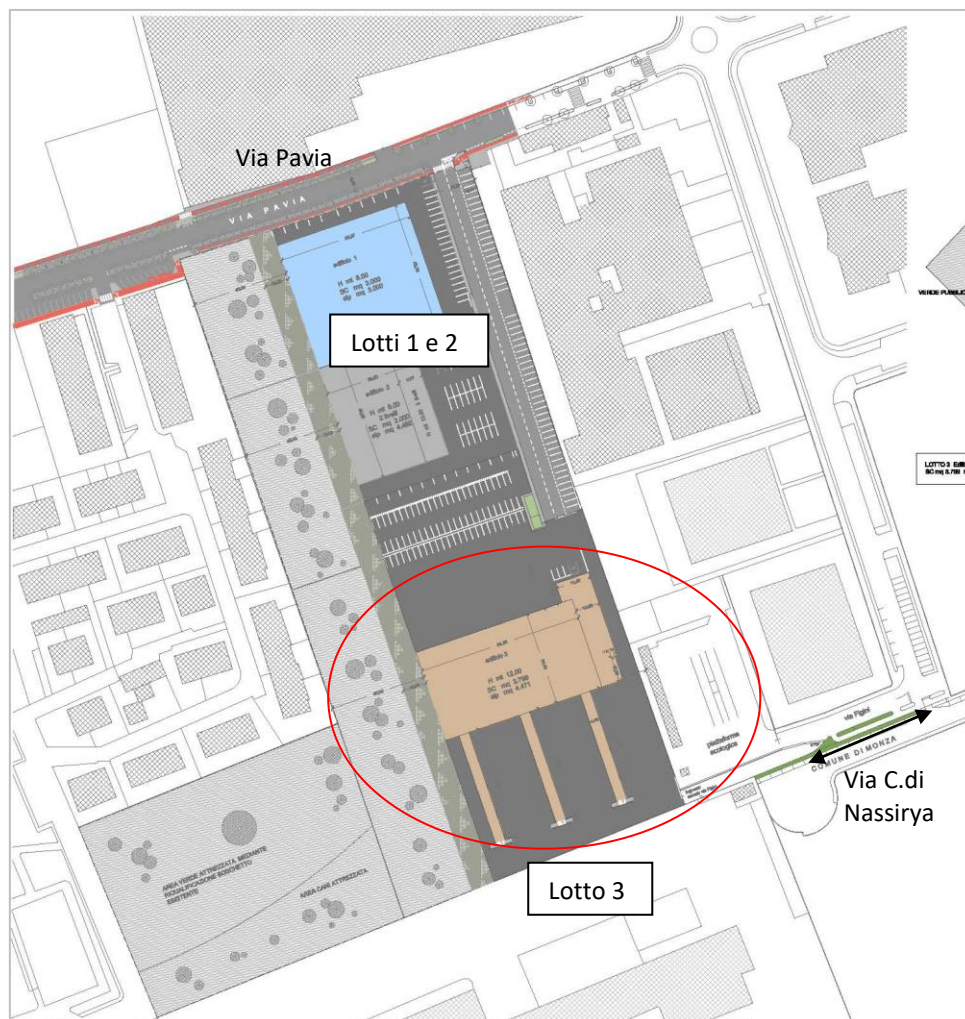
Il primo passo, necessario per valutare la compatibilità delle scelte insediative e per definire l'assetto funzionale viario più efficiente e adeguato per servire la domanda di mobilità complessiva (esistente + generata), richiede di quantificare i traffici generati dalle previsioni insediative in essere.

Per quanto riguarda il quadro delle previsioni urbanistiche, in termini di pesi e localizzazione del nuovo insediamento per tipo di funzione, lo Studio ha fatto naturalmente riferimento ai dati del progetto fornito dal Committente.

##### 4.1 Funzioni Previste

Nell'area posta nel comparto Sud del Comune, il progetto ipotizza funzioni artigianali/logistiche/industriali/laboratori, i cui pesi insediativi risultano contenuti (Figura 4.1.1).

Figura 4.1.1– Progetto insediativo fornito dal Committente





I Lotti 1 e 2 non risultano ancora chiaramente assegnati, per cui è stato chiesto a questo Studio di valutare il loro impatto per carichi urbanistici rispettivamente di 3.000 mq di SLP (Edilizia Libera) e di 2.000 mq di SLP (P.I.P).

Il Lotto 3 (Edilizia Libera) invece è ben delineato al punto che oltre al dato urbanistico (4.240 mq di (SLP), sono stati forniti dal Committente anche i dati di generazione che, ricondotti alle ore di punta del mattino e del pomeriggio, hanno prodotto i seguenti dati:

**ORA DI PUNTA DEL MATTINO**

Numero complessivo di addetti pari a 50 unità per un carico veicolare orario di 30 auto in ingresso.

Numero complessivo di veicoli commerciali pari a 100 unità bidirezionali nella fascia oraria 6.00-9.00 per un carico veicolare orario di 70 mezzi in uscita.

Numero complessivo di commerciali pesanti pari a 8 unità nell'arco di tutto il giorno per un carico veicolare orario di 1 mezzo in ingresso.

**ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO**

Numero complessivo di addetti pari a 50 unità per un carico veicolare orario di 5 auto in ingresso e 25 auto in uscita.

Numero complessivo di veicoli commerciali pari a 100 unità bidirezionali nella fascia oraria 16.00-19.00 per un carico veicolare orario di 70 mezzi in uscita.

Numero complessivo di commerciali pesanti pari a 8 unità nell'arco di tutto il giorno per un carico veicolare orario di 1 mezzo in uscita.

Il progetto propone di collegare i nuovi insediamenti con la viabilità esistente attraverso una connessione posta in Via Pavia per il traffico privato e una in Via Caduti di Nassirya per il traffico commerciale (Figura 4.1.1).

#### **4.2 Valutazione del Traffico Indotto: Mobilità Generata per Progetto d'Area, per Funzione, per Mezzo di Trasporto, per Ora di Punta Tipo**

La domanda potenziale complessiva di mobilità generata è stata calcolata sulla base delle previsioni urbanistiche per un giorno feriale medio, quindi è stata ulteriormente elaborata attraverso l'applicazione di opportuni parametri, per definire con precisione l'entità dei traffici generati per mezzo di trasporto, per l'ora di punta tipo di un giorno feriale medio.

Infatti è attraverso l'analisi di queste quantità che caratterizzano in modo specifico i diversi fenomeni legati al sistema della mobilità che è possibile valutare realmente quali sono gli effetti indotti sul sistema della viabilità dal perseguimento di determinate ipotesi di nuovi scenari urbanistici.

I dati disponibili e utilizzati in queste analisi sono tratti:

- a) dagli studi e dai Piani e Progetti forniti dal Committente;
  - localizzazione delle aree di intervento;
  - pesi insediativi previsti per tipologia di funzione;
- b) dalle banche dati esistenti:
  - struttura Origine/Destinazione degli spostamenti (Censimenti);



- c) da studi similari effettuati dal Centro Studi Traffico e/o dalle banche dati raccolte nell'ambito della redazione di PGTU o di analisi per il PGT effettuate per comuni paragonabili per ricavare:
- presenze giornaliere;
  - scelta modale;
  - concentrazione oraria;
  - il numero di viaggi (andata e ritorno) generati al giorno per persona/utente e per tipo di funzione;
  - le concentrazioni del traffico privato per l'ora di punta tipo (mattino/sera), per gli accessi e per le uscite, per motivo di spostamento;

In particolare le attività e le analisi tecniche di questo Studio per valutare la compatibilità del progetto, sono state svolte secondo la seguente successione tecnica e logica:

- 1) analisi del progetto per definire con precisione i pesi insediativi per tipo di funzione;
- 2) calcolo dei traffici generati dai nuovi insediamenti per tipo di utente. Il carico di traffico aggiuntivo complessivo per le ore di punta va quindi definito come somma dei contributi imputabili alle diverse tipologie di utenti;
- 3) applicazione dei modelli di generazione e applicazione dei modelli di assegnazione di traffico (PTMSNET, Modelli della Guida Svizzera delle Rotatorie), che il Centro Studi Traffico ha sempre utilizzato in passato e sui quali si è sempre confrontato con la Regione Lombardia, trovando importanti punti di contatto, di convergenza e di consenso sui risultati;
- 4) assegnazione dei flussi di traffico totali futuri (esistenti + generati) sulla viabilità esistente e individuazione delle criticità;
- 5) definizione di proposte di intervento su strade e/o incroci per adeguare le capacità infrastrutturali viarie ai futuri flussi di traffico.

Elaborando tutti i dati disponibili, è stata definita innanzitutto la mobilità complessiva generata o attratta (numero di viaggi complessivi/giorno) da ciascuna funzione prevista nelle diverse aree di progetto.

Per ciascuna componente è stata definita la scelta modale, determinando quindi il numero di spostamenti generati per mezzo di trasporto (quelli autoveicolari sono stati calcolati tenendo conto dei coefficienti di occupazione delle auto).

In base alla distribuzione oraria dei traffici privati assunta (questo elemento conoscitivo è stato ricavato dall'analisi delle banche dati sui flussi di traffico in sede storica), si sono calcolati i volumi di traffico privato complessivi generati ed attratti nelle ore di punta del mattino (7.30-8.30) e della sera (17.30-18.30), per ogni funzione.

Infine sono stati ricostruiti i vettori in ingresso e in uscita per il Progetto d'Area sulla base della struttura Origine/Destinazione degli spostamenti esistente, ripartendo gli spostamenti attratti e generati da ciascuna funzione in proporzione al peso insediativo che questa determinata funzione presenta nel Progetto d'Area.



In generale per gli addetti si è assunta una scelta modale molto sbilanciata verso il trasporto privato.

Il modello di generazione così definito, una volta raccolti tutti i dati di input, ha fornito il traffico automobilistico e commerciale orario complessivo generato per tipo.

I risultati del modello di generazione in particolare evidenziano a livello complessivo:

#### *ORA DI PUNTA DEL MATTINO*

- in ingresso agli insediamenti 31 veicoli per i Lotti 1 e 2 (per i quali in questa fase è possibile calcolare solo il traffico indotto dal traffico privato), e 30 veicoli per il Lotto 3, per un totale di 61 auto, mentre come traffico commerciale si prevedono 1 pesante in ingresso e 70 camioncini in uscita. Complessivamente in termini di traffico omogeneo si hanno 63 veicoli in ingresso e 70 veicoli in uscita per un totale di circa 133 veicoli;

#### *ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO*

- in ingresso agli insediamenti 5 veicoli per i Lotti 1 e 2 (per i quali in questa fase è possibile calcolare solo il traffico indotto dal traffico privato), e 5 veicoli per il Lotto 3, per un totale di 10 auto, in uscita 15 veicoli per i Lotti 1 e 2 e 25 veicoli per il Lotto 3, mentre come traffico commerciale si prevedono 1 pesante in uscita e 70 camioncini in uscita. Complessivamente in termini di traffico omogeneo si hanno 10 veicoli in ingresso e 112 veicoli in uscita, per un totale di circa 122 veicoli.

Dall'analisi di questi dati emergono alcuni elementi chiari e precisi:

- i) il primo dato evidente riguarda il traffico generato. L'incremento di traffico atteso risulta molto contenuto essendo nell'ordine di circa 70 unità nell'ora di punta del mattino e di circa 120 unità nell'ora di punta del pomeriggio, e quindi poco significativo in termini percentuali rispetto ai traffici esistenti;
- ii) il secondo dato riguarda la collocazione della punta massima nell'arco della giornata. A questo proposito i traffici generati appaiono poco influenti in quanto la generazione mattutina e pomeridiana non risultano del tutto dissimili.

In conclusione è possibile affermare che l'impatto del progetto sulla viabilità è simile nelle due diverse ore di punta del giorno feriale tipo, e in entrambi i casi non è quantitativamente rilevante.

### **4.3 Assegnazione dei Flussi di Traffico**

#### **4.3.1 Modello di simulazione del traffico**

Gli elementi conoscitivi presentati nei precedenti paragrafi, importanti ma ancora a carattere generale, sono stati successivamente sviluppati ed elaborati allo scopo di:



- 1) definire la matrice origine/destinazione del traffico generato dai nuovi insediamenti secondo la zonizzazione definita nell'ambito di questo Studio. In particolare la ripartizione dei traffici generati sulle singole direttrici di provenienza è avvenuta attraverso un modello semplificato di assegnazione dei traffici (anche perché come si è già visto l'impatto atteso è di fatto irrilevante), che ha tenuto conto principalmente degli attuali flussi di traffico;
- 2) definire il grafo stradale locale al servizio dell'Area di Progetto;
- 3) definire e calibrare il modello di simulazione del traffico comprendente il grafo della viabilità esistente;
- 4) applicare il modello di simulazione del traffico (calibrato sullo stato di fatto), per il grafo viario di progetto.

Il modello di simulazione del traffico si configura come un sistema di gestione di grafi e di assegnazioni di matrici, che permette di effettuare simulazioni di reti di trasporto e quindi della rete stradale, mediante ricerca dei percorsi minimi ed assegnazione sui medesimi dei flussi di traffico relativi ad una o più matrici O/D, che consente, in base a tali percorsi minimi, di calcolare le matrici di tempi, costi e distanze.

Utilizzando il modello quale strumento di studio ed i risultati delle indagini sulla mobilità (conteggi, O/D) quale Banca Dati, si è in grado di valutare gli effetti, in termini di variazione dei flussi sulle singole tratte stradali per i diversi scenari urbanistici considerati.

Il modello è in grado di definire il percorso minimo di collegamento tra due qualsiasi punti della rete stradale considerata, schematizzata mediante un grafo, analizzato successivamente, in funzione delle caratteristiche strutturali della rete stessa e dei flussi di traffico su di essa assegnati.

Il modello consente di assegnare, sulla base dei percorsi minimi in precedenza definiti, la matrice O/D degli spostamenti ottenuta elaborando la Banca Dati disponibile; ogni singolo interscambio viene assegnato in relazione al relativo percorso minimo, ed assegnando quindi la totalità della matrice vengono definiti i flussi complessivi sulla rete per ogni singola tratta.

Tale procedura consente di definire i flussi di traffico relativamente allo stato di fatto ed ai diversi scenari ipotizzati e di effettuare i confronti.

Per poter utilizzare il modello come strumento di calcolo è necessario rappresentare la rete stradale primaria in modo schematico mediante un grafo.

Il grafo schematizza la rete stradale mediante una serie di links e di nodi; i links rappresentano tratti stradali dalle caratteristiche omogenee ed i nodi rappresentano gli incroci tra le varie strade e gli estremi di tratti omogenei di una stessa strada.

Ogni incrocio è rappresentato da un nodo; tutti gli incroci contenuti nel grafo sono stati studiati in dettaglio, considerando tutti i movimenti consentiti, rappresentando ognuno di essi con un link ed inserendo un nodo per ogni punto di incrocio dei movimenti di svolta.

Per la valutazione degli interventi, si è considerata la viabilità urbana principale, in modo da concentrare le valutazioni degli effetti nelle aree interessate indotti dalle proposte di intervento sulle strade e sugli incroci principali.

Per tale grafo si è assunto lo schema di circolazione attualmente in vigore.





L'area di studio viene suddivisa in zone, ognuna delle quali viene schematizzata nel grafo mediante un centroide, localizzato nel baricentro della zona stessa; le zone esterne vengono aggregate per direttrici di penetrazioni, a loro volta rappresentate da un centroide.

Ogni centroide rappresenta una direttrice e viene connesso alla rete con un link fittizio (nozionale), che rappresenta la viabilità di adduzione alla rete.

Per i link rappresentanti i movimenti che avvengono con regolazione semaforica e con regolazione mediante "precedenza" o "stop", la capacità e la velocità sono calcolate mediante formule che tengono conto della presenza dell'impianto semaforico e dei diritti di precedenza agli incroci.

La matrice per queste simulazioni è stata definita con riferimento al periodo delle ore più critiche in assoluto, cioè l'ora di punta del mattino e del pomeriggio di un giorno feriale tipo, quando sono massimi i traffici esistenti.

#### **4.3.2 Effetti indotti sulla viabilità attuale dalla realizzazione del Progetto**

L'applicazione del modello di simulazione del traffico ha consentito di calcolare sia i flussi di traffico prevedibili sulle strade esistenti, sia le variazioni di traffico attese rispetto allo stato di fatto.

In particolare i risultati delle simulazioni evidenziano per l'ora di punta più critica del mattino (Figura 4.3.1):

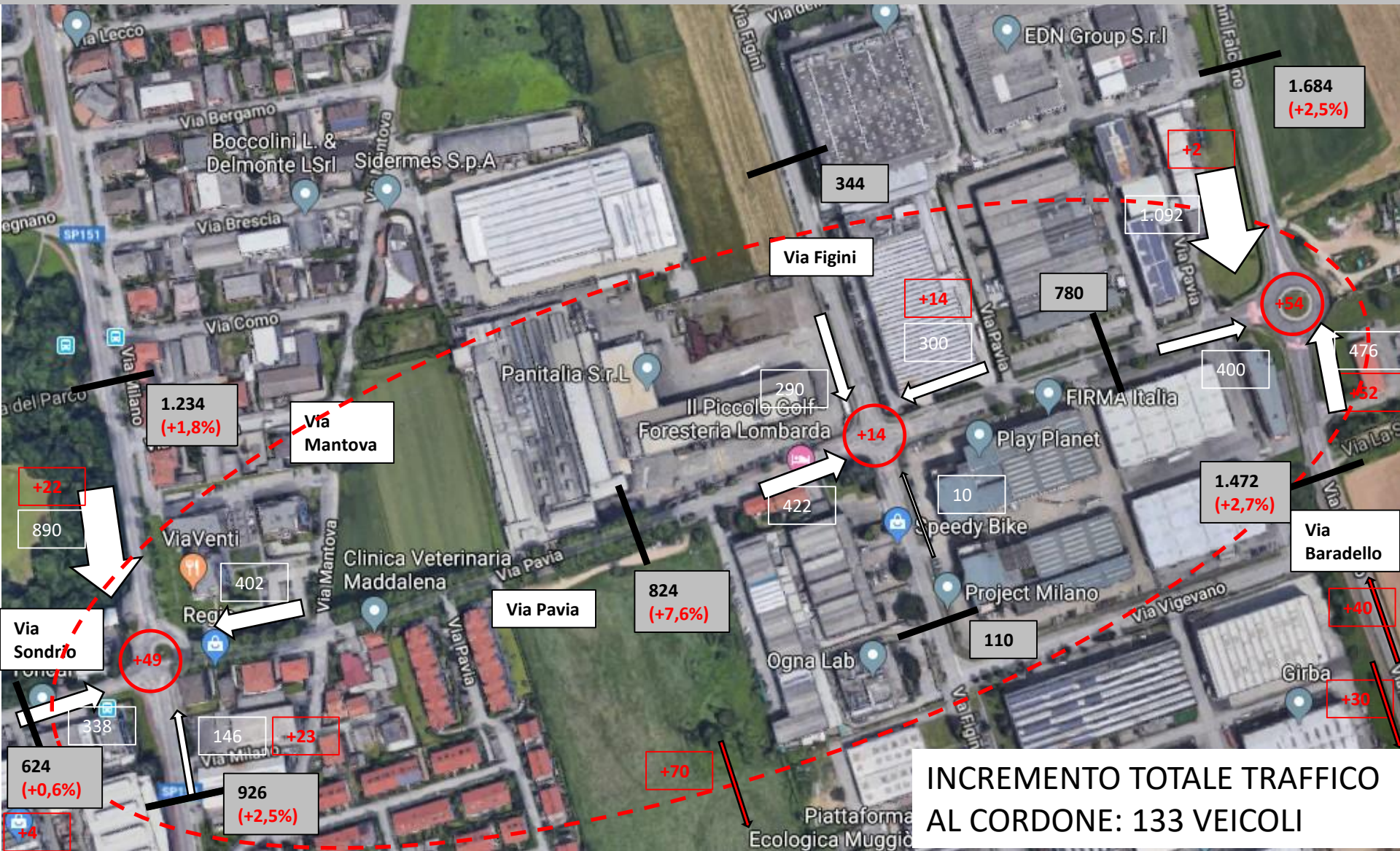
- 1) a livello complessivo (sul totale al Cordone dell'Area di Studio) un incremento del traffico di circa il 2%;
- 2) a livello di singole strade un incremento di traffico massimo in Via Pavia pari al 7,6%, mentre sulle altre strade l'incremento atteso è variabile, compreso tra il 2,7% di Via Baradello e lo 0,6% di Via Sondrio;
- 3) in Via Milano l'incremento varia tra circa l'1,8% a Nord e circa il 2,5% a Sud.

In particolare i risultati delle simulazioni evidenziano per l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.3.2):

- 1) a livello complessivo (sul totale al Cordone dell'Area di Studio) un incremento del traffico sempre di circa il 2%;
- 2) a livello di singole strade un incremento di traffico massimo in Via Pavia pari al 7,0%, mentre sulle altre strade l'incremento atteso è variabile, compreso tra il 3,6% di Via Baradello e lo 0,6% di Via Sondrio;
- 3) in Via Milano l'incremento varia tra circa l'1,6% a Nord e circa il 3,1% a Sud.

FIGURA 4.3.1

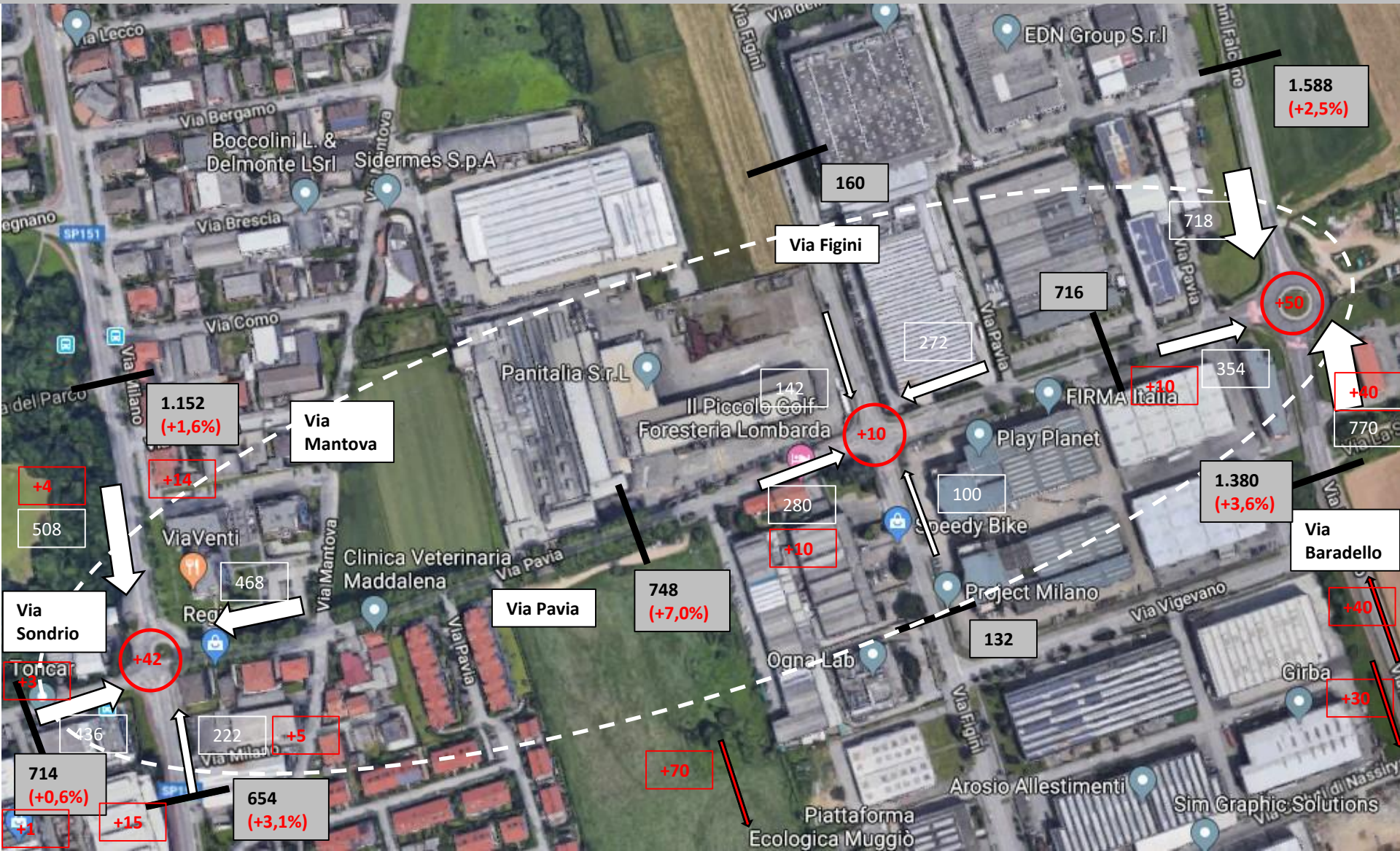
RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DELL'ORA DI PUNTA DEL MATTINO: CALCOLO DEGLI EFFETTI SUL TRAFFICO



INCREMENTO TRAFFICO AL CORDONE:  $(6.394 + 133) = 6.527$  VEICOLI (+2,1%)

FIGURA 4.3.2

RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DELL'ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO: CALCOLO DEGLI EFFETTI SUL TRAFFICO



INCREMENTO TRAFFICO AL CORDONE: (5.780 + 122) = 5.902 VEICOLI (+2,1%)



## 5. INDIRIZZI PROGETTUALI

Il principale dato di carattere conoscitivo che è possibile ricavare da tutte le analisi di traffico e di simulazione dello scenario futuro di progetto effettuate, consiste nella consapevolezza che l'impatto del progetto sulla viabilità in termini di incremento dei flussi privati è da considerare poco significativo, e quindi gli obiettivi di qualsiasi assetto progettuale che possa essere proposto devono essere innanzitutto la risoluzione di eventuali criticità funzionali e il pieno soddisfacimento della domanda futura.

Fatta questa premessa, la definizione del nuovo assetto ha tenuto conto di alcuni elementi al contorno e di alcune indicazioni fornite dall'Amministrazione Comunale, che complessivamente possono essere riassunti come di seguito:

- 1) tenere conto delle caratteristiche funzionali e gerarchiche delle strade di accesso all'Area di Progetto;
- 2) rispettare gli standard previsti per strade e intersezioni stradali;
- 3) contenere al massimo l'impatto sull'area in termini di invasione delle superfici;
- 4) tenere conto della fragilità strutturale della piattaforma stradale di Via Figini (presenza di sottoservizi con scarsa portanza della soletta sovrastante);
- 5) garantire agli incroci, con i flussi di traffico futuri, livelli di servizio ottimali come oggi;
- 6) garantire i massimi livelli di sicurezza.

### 5.1 La definizione dell'assetto più convincente

A seguito dell'applicazione della metodologia proposta dallo studio è stato possibile, sommando i flussi rilevati ai flussi generati, calcolare con precisione quali saranno i traffici che il sistema viario considerato dovrà soddisfare e quindi quale è la capacità veicolare che il nuovo assetto deve essere in grado di garantire affinché il futuro assetto risulti adeguato, soddisfacente nonché capace di offrire il livello di servizio atteso, cioè sufficientemente elevato per evitare code e perditempo.

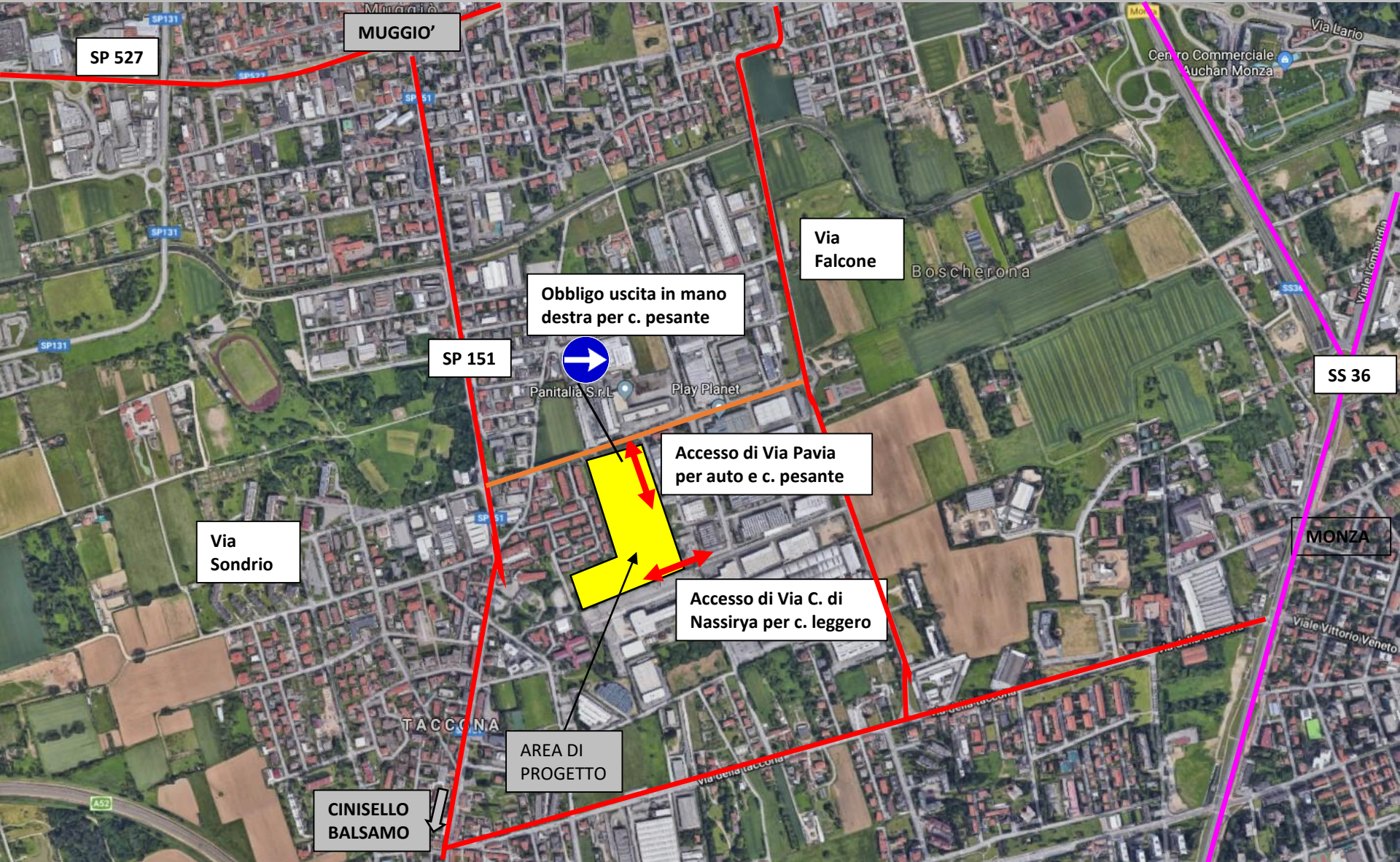
Le verifiche modellistiche hanno dato subito esiti molto soddisfacenti.

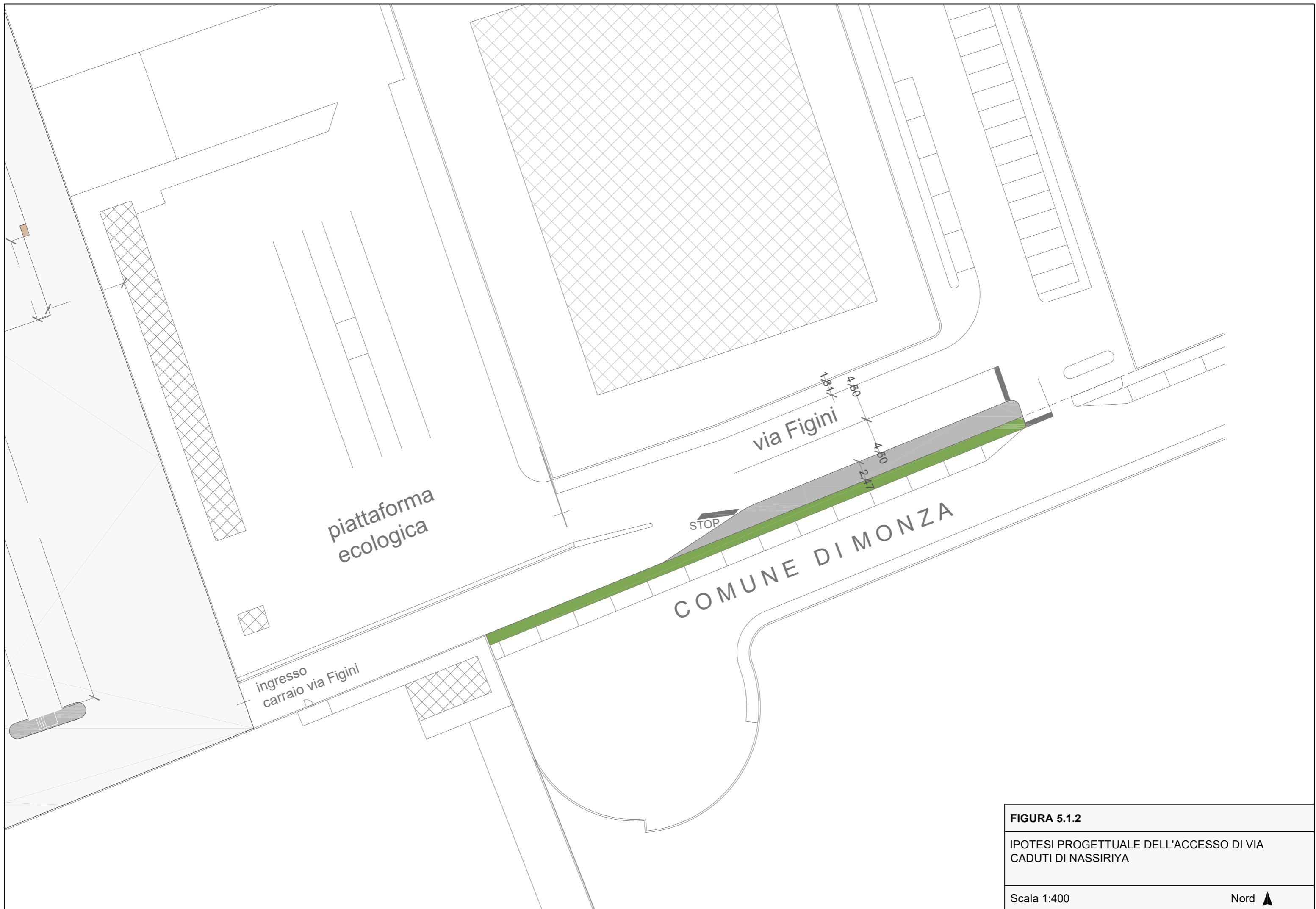
Ci si riferisce in particolare ad un assetto che prevede (Figura 5.1.1):

- 1) l'ingresso e l'uscita del traffico privato degli addetti/visitatori e del traffico commerciale pesante (un veicolo nell'ora di punta), su Via Pavia;
- 2) in particolare per l'uscita del traffico commerciale pesante su Via Pavia solo il movimento in mano destra;
- 3) l'ingresso e l'uscita del traffico commerciale leggero (furgoncini) su Via Caduti di Nassirya;
- 4) lievi interventi di adeguamento dei cigli stradali in corrispondenza dell'area in cui verrà inserita la connessione del nuovo insediamento su Via Caduti di Nassirya (Figura 5.1.2).

FIGURA 5.1.1

RISULTATI DELLE SIMULAZIONI DELL'ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO: CALCOLO DEGLI EFFETTI SUL TRAFFICO





**FIGURA 5.1.2**  
IPOTESI PROGETTUALE DELL'ACCESSO DI VIA  
CADUTI DI NASSIRIYA  
Scala 1:400 Nord ▲



## 5.2 I Livelli di Servizio Previsti

La verifica che la soluzione è adeguata non solo sotto l'aspetto funzionale, ma anche sotto l'aspetto dell'efficienza (capacità della tutto soddisfacente rispetto ai livelli della domanda), è stata certificata grazie all'applicazione del modello di simulazione per ogni principale incrocio preso in considerazione.

Nel primo caso (Incrocio Milano-Sondrio-Pavia) i rapporti Flusso/Capacità (F/C) dell'ora di punta del mattino risultano più che soddisfacenti su tutte le direttrici (Tabella 5.2.1): il valore più elevato riguarda SP 151 Nord con 0,78 (a fronte dello 0,77 dello stato di fatto), che significa che questo attestamento è in grado di offrire una riserva di capacità superiore al 20%, sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,22 di SP 151 Sud, allo 0,45 di Via Sondrio, allo 0,36 di Via Pavia. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,48, quindi ottimale, a fronte dello 0,46 dello stato di fatto.

Nell'ora di punta del pomeriggio la situazione migliora ulteriormente perché sono inferiori sia i traffici dello stato di fatto, sia i traffici generati (Tabella 5.2.2): il valore più elevato riguarda SP 151 Nord con 0,49 (a fronte dello 0,48 dello stato di fatto), che significa che questo attestamento è in grado di offrire una riserva di capacità superiore al 50%, sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,24 di SP 151 Sud, allo 0,43 di Via Sondrio, allo 0,47 di Via Pavia. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,41, quindi ottimale, a fronte dello 0,40 dello stato di fatto.

Nel secondo caso (Incrocio Figini-Pavia) i rapporti Flusso/Capacità (F/C) dell'ora di punta del mattino risultano ottimali su tutte le direttrici (Tabella 5.2.3): il valore più elevato riguarda Via Pavia Ovest con 0,35 (identico a quello dello stato di fatto), che significa che questo attestamento è in grado di offrire una riserva di capacità superiore al 60%, sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,01 di Via Figini Sud, allo 0,24 di Via Pavia Est, allo 0,23 di Via Figini Nord. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,21, quindi ottimale, a fronte dello 0,20 dello stato di fatto.

Nell'ora di punta del pomeriggio la situazione migliora ulteriormente per le stesse ragioni descritte per l'incrocio precedente (sono inferiori sia i traffici dello stato di fatto, sia i traffici generati) (Tabella 5.2.4): il valore più elevato riguarda Via Pavia Ovest con 0,22 (identico a quello dello stato di fatto), che significa che questo attestamento è in grado di offrire una riserva di capacità pari a quasi l'80%, sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,08 di Via Figini Sud, allo 0,21 di Via Pavia Est, allo 0,11 di Via Figini Nord. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,15, quindi ottimale, identico a quello dello stato di fatto.

Anche nell'ultimo caso (Incrocio Falcone-Pavia-Baradello) i rapporti Flusso/Capacità (F/C) dell'ora di punta del mattino risultano più che soddisfacenti su tutte le direttrici (Tabella 5.2.5): il valore più elevato riguarda Via Falcone con 0,85 (identico a quello dello stato di fatto), che significa che questo attestamento è in grado di offrire una riserva di capacità pari a circa il 15%, sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,34 di Via Pavia (0,33 allo

TABELLA 5.2.1

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Sondrio - SP 151

Stato di Progetto - giorno feriale

Ora di punta **07.30-08.30**

Flussi Totali **Esistenti + Generati omogeneizzati**

- 1. Via Pavia
- 2. SP 151 Nord
- 3. Via Sondrio
- 4. SP 151 Sud

OD	1. Via Pavia	2. SP 151 Nord	3. Via Sondrio	4. SP 151 Sud	Tot
1		74	152	176	<b>402</b>
2	184		130	598	<b>912</b>
3	188	148		6	<b>342</b>
4	43	122	4		<b>169</b>
Tot	<b>415</b>	<b>344</b>	<b>286</b>	<b>780</b>	<b>1825</b>



Flussi

- 1. Via Pavia
- 2. SP 151 Nord
- 3. Via Sondrio
- 4. SP 151 Sud

	Ti	Tu	Tr
1	402	415	274
1-2			676
2	912	344	332
2-3			1244
3	342	286	958
3-4			1300
4	169	780	520
4-1			689

Capacità

- Ingressi
- 1. Via Pavia
- 2. SP 151 Nord
- 3. Via Sondrio
- 4. SP 151 Sud

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli	
													Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1	402	274	415	420	402	1127	<b>0,36</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>1,6</b>	<b>3,3</b>
2	912	332	344	380	912	1162	<b>0,78</b>	2	1	0,43	0,7	1,0	<b>8,6</b>	<b>3,8</b>
3	342	958	286	834	342	759	<b>0,45</b>	2	1	0,57	0,7	1,0	<b>2,4</b>	<b>5,0</b>
4	169	520	780	809	169	781	<b>0,22</b>	2	1	0,57	0,7	1,0	<b>0,8</b>	<b>4,7</b>
Tot	1825	2084	1825	2443	1825	3829	<b>0,48</b>							

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
<b>1,41</b>	≥1.30
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- β Coefficiente dipende da Cr
- γ Coefficiente dipende da Ci



TABELLA 5.2.2

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Sondrio - SP 151

Stato di Progetto - giorno feriale

Ora di punta 17.30-18.30

Flussi Totali **Esistenti + Generati omogeneizzati**

- 1. Via Pavia
- 2. SP 151 Nord
- 3. Via Sondrio
- 4. SP 151 Sud

OD	1. Via Pavia	2. SP 151 Nord	3. Via Sondrio	4. SP 151 Sud	Tot
1		182	155	163	<b>500</b>
2	112		120	276	<b>508</b>
3	138	290		8	<b>436</b>
4	30	186	6		<b>222</b>
Tot	<b>280</b>	<b>658</b>	<b>281</b>	<b>447</b>	<b>1666</b>



Flussi

- 1. Via Pavia
- 2. SP 151 Nord
- 3. Via Sondrio
- 4. SP 151 Sud

	Ti	Tu	Tr
1	500	280	482
1-2			982
2	508	658	324
2-3			832
3	436	281	551
3-4			987
4	222	447	540
4-1			762

Capacità

- Ingressi
- 1. Via Pavia
- 2. SP 151 Nord
- 3. Via Sondrio
- 4. SP 151 Sud

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli	
													Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1	500	482	280	491	500	1063	<b>0,47</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>2,6</b>	<b>3,6</b>
2	508	324	658	510	508	1047	<b>0,49</b>	2	1	0,43	0,7	1,0	<b>2,7</b>	<b>3,6</b>
3	436	551	281	546	436	1015	<b>0,43</b>	2	1	0,57	0,7	1,0	<b>2,2</b>	<b>3,7</b>
4	222	540	447	633	222	938	<b>0,24</b>	2	1	0,57	0,7	1,0	<b>0,9</b>	<b>3,9</b>
Tot	1666	1897	1666	2180	1666	4062	<b>0,41</b>							

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
<b>1,41</b>	≥1.30
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- β Coefficiente dipende da Cr
- γ Coefficiente dipende da Ci

TABELLA 5.2.3

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Figini

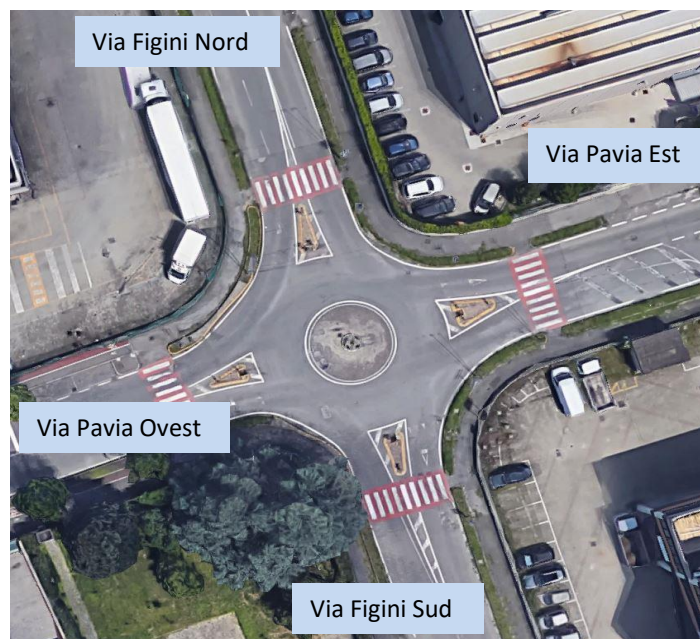
Stato di Fatto - giorno feriale

Ora di punta **07.30-08.30**

Flussi Totali **Esistenti + Generati omogeneizzati**

- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

OD	1. Via Pavia Est	2. Via Figini Nord	3. Via Pavia Ovest	4. Via Figini Sud	Tot
1		8	286	20	<b>314</b>
2	12		254	24	<b>290</b>
3	320	46		56	<b>422</b>
4	2	0	8		<b>10</b>
Tot	<b>334</b>	<b>54</b>	<b>548</b>	<b>100</b>	<b>1036</b>



Flussi

- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

	Ti	Tu	Tr
1	314	334	54
1-2			368
2	290	54	314
2-3			604
3	422	548	56
3-4			478
4	10	100	378
4-1			388

Capacità

- Ingressi
- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli / Secondi	
													Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1	314	54	334	205	314	1318	<b>0,24</b>	2	1	0,50	0,7	1,0	<b>0,9</b>	<b>2,8</b>
2	290	314	54	250	290	1278	<b>0,23</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,9</b>	<b>2,9</b>
3	422	56	548	341	422	1197	<b>0,35</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>1,6</b>	<b>3,1</b>
4	10	378	100	320	10	1216	<b>0,01</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>
Tot	1036	802	1036	1115	1036	5009	<b>0,21</b>							

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
<b>1,41</b>	≥1.30
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- β Coefficiente dipende da Cr
- γ Coefficiente dipende da Ci

TABELLA 5.2.4

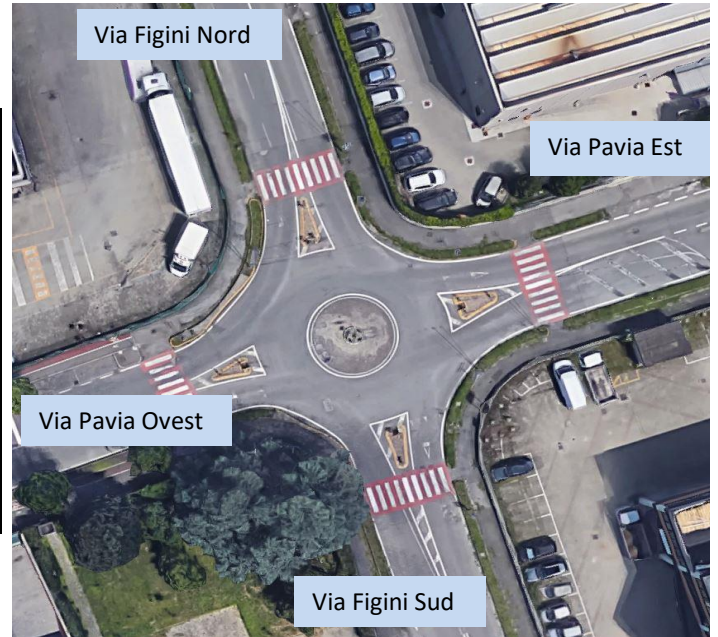
ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Figini

Stato di Progetto - giorno feriale

Ora di punta **17.30-18.30**

Flussi Totali **Esistenti + Generati omogeneizzati**



- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

OD	1. Via Pavia Est	2. Via Figini Nord	3. Via Pavia Ovest	4. Via Figini Sud	Tot
1. Via Pavia Est	1	4	250	18	<b>272</b>
2. Via Figini Nord	2	6	136	0	<b>142</b>
3. Via Pavia Ovest	3	270	6	14	<b>290</b>
4. Via Figini Sud	4	42	50	8	<b>100</b>
<b>Tot</b>	<b>318</b>	<b>60</b>	<b>394</b>	<b>32</b>	<b>804</b>

Flussi

- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

	Ti	Tu	Tr	
1. Via Pavia Est	1	272	318	64
1-2			336	
2. Via Figini Nord	2	142	60	276
2-3			418	
3. Via Pavia Ovest	3	290	394	24
3-4			314	
4. Via Figini Sud	4	100	32	282
4-1			382	

Capacità

- Ingressi
- 1. Via Pavia Est
- 2. Via Figini Nord
- 3. Via Pavia Ovest
- 4. Via Figini Sud

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli / Secondi		
													Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
1. Via Pavia Est	1	272	64	318	204	272	1319	<b>0,21</b>	2	1	0,50	0,7	1,0	<b>0,8</b>	<b>2,8</b>
2. Via Figini Nord	2	142	276	60	226	142	1299	<b>0,11</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,4</b>	<b>2,8</b>
3. Via Pavia Ovest	3	290	24	394	234	290	1292	<b>0,22</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,9</b>	<b>2,8</b>
4. Via Figini Sud	4	100	282	32	215	100	1309	<b>0,08</b>	2	1	0,55	0,7	1,0	<b>0,2</b>	<b>2,8</b>
<b>Tot</b>	<b>804</b>	<b>646</b>	<b>804</b>	<b>879</b>	<b>804</b>	<b>5219</b>	<b>0,15</b>								

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
<b>1,41</b>	≥1.30
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- α Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- β Coefficiente dipende da Cr
- γ Coefficiente dipende da Ci

TABELLA 5.2.5

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Falcone

Stato di Progetto - giorno feriale

Ora di punta 7.30-8.30

Flussi Totali **Esistenti + Generati omogeneizzati**

Strade

- 1 Via Falcone Sud
- 2 Via Pavia
- 3 Via Falcone Nord

Matrice

	Via Falcone Sud	Via Pavia	Via Falcone Nord	Tot
Via Falcone Sud	1		148	380
Via Pavia	2	148		400
Via Falcone Nord	3	848	246	1094
Tot	996	394	632	2022



Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	528	996	246
1-2			774
2	400	394	380
2-3			780
3	1094	632	148
3-1			1242

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
Via Falcone Sud	528	246	996	521	528	1037	<b>0,51</b>	2	1	0,35	0,70	1	<b>3,0</b>	<b>3,7</b>
Via Pavia	400	380	394	353	400	1187	<b>0,34</b>	2	1	0,22	0,70	1	<b>1,5</b>	<b>3,1</b>
Via Falcone Nord	1094	148	632	243	1094	1284	<b>0,85</b>	2	1	0,22	0,70	1	<b>11,6</b>	<b>3,8</b>
Tot	2022	774	2022	1116	2022	3508	<b>0,58</b>						<b>4,0</b>	<b>1,1</b>

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- $\beta$  Coefficiente dipende da Cr
- $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

Legenda

F/C = Rapporto flusso/capacità	
<b>1,41</b>	$\geq 1.30$
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79



stato di fatto con una riserva di capacità futura del 66%), allo 0,51 di Via Baradello (0,46 allo stato di fatto, con una riserva di capacità futura del 49%). Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,58, quindi ottimale, a fronte dello 0,56 dello stato di fatto.

Nell'ora di punta del pomeriggio la situazione migliora ulteriormente perché sono inferiori sia i traffici dello stato di fatto, sia i traffici generati (Tabella 5.2.6): il valore più elevato riguarda Via Baradello con 0,70 (a fronte dello 0,66 dello stato di fatto), che significa che questo attestamento è in grado di offrire una riserva di capacità del 30%, sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,36 di Via Pavia (0,34 allo stato di fatto con una riserva di capacità futura del 64%), allo 0,58 di Via Falcone (0,57 allo stato di fatto, con una riserva di capacità futura del 42%). Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,56, quindi ottimale, a fronte dello 0,53 dello stato di fatto.

TABELLA 5.2.6

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Pavia - Via Falcone

Stato di Progetto - giorno feriale

Ora di punta 17.30-18.30

Flussi Totali **Esistenti + Generati omogeneizzati**

Strade

- 1 Via Falcone Sud
- 2 Via Pavia
- 3 Via Falcone Nord

Matrice

	Via Falcone Sud	Via Pavia	Via Falcone Nord	Tot
Via Falcone Sud	1	129	681	810
Via Pavia	2	135	229	364
Via Falcone Nord	3	485	233	718
Tot	620	362	910	1892



Flussi

	Ti	Tr	Tc
1	810	620	233
1-2			1043
2	364	362	681
2-3			1045
3	718	910	135
3-1			853

Capacità

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
Via Falcone Sud	810	233	620	380	810	1162	<b>0,70</b>	2	1	0,35	0,70	1	<b>6,1</b>	<b>3,5</b>
Via Pavia	364	681	362	556	364	1005	<b>0,36</b>	2	1	0,22	0,70	1	<b>1,7</b>	<b>3,7</b>
Via Falcone Nord	718	135	910	295	718	1238	<b>0,58</b>	2	1	0,22	0,70	1	<b>3,9</b>	<b>3,2</b>
Tot	1892	1049	1892	1231	1892	3406	<b>0,56</b>						<b>3,7</b>	<b>1,1</b>

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- $\alpha$  Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- $\beta$  Coefficiente dipende da Cr
- $\gamma$  Coefficiente dipende da Ci

Legenda

F/C = Rapporto flusso/capacità	
<b>1,41</b>	$\geq 1.30$
<b>1,24</b>	1.20-1.29
<b>1,15</b>	1.10-1.19
<b>1,07</b>	1.00-1.09
<b>0,95</b>	0.90-0.99
<b>0,84</b>	0.80-0.89
<b>0,52</b>	0.00-0.79



## 6. CONCLUSIONI

Al termine delle analisi si ritiene utile evidenziare in termini molto sintetici i principali elementi forniti dallo Studio:

- 1) l'accessibilità veicolare dell'Area di Progetto è di livello soddisfacente sia per il mezzo privato (Via Pavia rappresenta una strada di collegamento tra due importanti radiali Nord-Sud quali Via Milano/SP 151 e Via Falcone, quest'ultima completata in questi ultimi anni a Sud in direzione Monza attraverso Via Baradello e in direzione Cinisello Balsamo attraverso la nuova Via Melacca), sia per il mezzo commerciale, essendo l'area inserita in zona artigianale servita prevalentemente dall'asse Falcone – Baradello;
- 2) i livelli di traffico gravitanti sul sistema viario di accesso all'Area di Progetto sono significativi, senza mai però arrivare a livelli critici, neppure nell'ora di massima punta del mattino. Le strade più trafficate sono Via Falcone con circa 1.685 veicoli/ora bidirezionali, Via Baradello con circa 1.470 veicoli/ora bidirezionali, Via Milano (SP 151) lato Centro Città con circa 1.235 veicoli/ora bidirezionali (a Sud dell'incrocio con Via Pavia il traffico diventa circa 925 veicoli/ora bidirezionali), le altre strade presentano flussi che vanno dai circa 780-825 veicoli/ora bidirezionali di Via Pavia, ai circa 625 veicoli/ora bidirezionali di Via Sondrio, ai circa 110-345 veicoli/ora bidirezionali di Via Figini (in Via Mantova il traffico è trascurabile);
- 3) nell'ora di punta del pomeriggio le strade più trafficate sono Via Falcone con circa 1.590 veicoli/ora bidirezionali, Via Baradello con circa 1.380 veicoli/ora bidirezionali, Via Milano (SP 151) lato Centro Città con circa 1.150 veicoli/ora bidirezionali (a Sud dell'incrocio con Via Pavia il traffico diventa circa 655 veicoli/ora bidirezionali), le altre strade presentano flussi che vanno dai circa 715-750 veicoli/ora bidirezionali di Via Pavia, ai circa 715 veicoli/ora bidirezionali di Via Sondrio, ai circa 130-160 veicoli/ora bidirezionali di Via Figini (in Via Mantova il traffico è trascurabile);
- 4) il nodo più trafficato è Falcone-Pavia con circa 1.970 veicoli/ora in ingresso (1.840 veicoli/ora di punta del pomeriggio), mentre l'incrocio Pavia-Milano presenta un traffico in ingresso di circa 1.775 veicoli nell'ora di punta del mattino e circa 1.635 veicoli nell'ora di punta del pomeriggio. La rotatoria Pavia-Figini gestisce circa 1.020 veicoli in ingresso nell'ora di punta del mattino, circa 795 veicoli al pomeriggio;
- 5) a livello complessivo, al Cordone del sistema viario considerato, sono stati rilevati circa 6.395 veicoli/ora bidirezionali nell'ora di punta del mattino, 5.780 veicoli/ora bidirezionali nell'ora di punta del pomeriggio (-9,6% rispetto all'ora di punta del mattino);
- 6) con questi traffici i livelli di servizio che rappresentano lo stato di fatto sono soddisfacenti. Sull'incrocio Milano-Pavia il rapporto F/C più elevato riguarda la direttrice Via Milano Nord nell'ora di punta del mattino ed è pari a 0,77, sull'incrocio Pavia – Figini il rapporto F/C più elevato riguarda la direttrice Via Pavia Ovest nell'ora di punta del mattino ed è pari a 0,45, sull'incrocio Falcone – Pavia il rapporto F/C più elevato riguarda la direttrice Via Falcone nell'ora di punta del mattino ed è pari a 0,85;



- 7) il progetto riguardante il Piano Attuativo in Ambito di Trasformazione 2 di Via Pavia, comprendente n.3 Lotti. I Lotti 1 e 2 non risultano ancora chiaramente assegnati, per cui è stato chiesto a questo Studio di valutare il loro impatto per carichi urbanistici rispettivamente di 3.000 mq di SLP (Edilizia Libera) e di 2.000 mq di SLP (P.I.P), il Lotto 3 (Edilizia Libera) invece è ben delineato al punto che oltre al dato urbanistico (4.240 mq di (SLP), sono stati forniti dal Committente anche i dati di generazione che, ricondotti alle ore di punta del mattino e del pomeriggio, hanno prodotto i seguenti dati: per il mattino il numero complessivo di addetti pari a 50 unità genera un carico veicolare orario di 30 auto in ingresso, mentre in termini di flussi commerciali il progetto genera un numero complessivo di veicoli commerciali leggeri pari a 100 unità bidirezionali nella fascia oraria 6.00-9.00 per un carico veicolare orario di 70 mezzi in uscita e un numero complessivo di commerciali pesanti pari a 8 unità nell'arco di tutto il giorno per un carico veicolare orario di 1 mezzo in ingresso, per il pomeriggio il progetto genera un carico veicolare orario di 5 auto in ingresso e 25 auto in uscita, mentre in termini di flussi commerciali il progetto genera un numero complessivo di veicoli commerciali leggeri pari a 100 unità bidirezionali nella fascia oraria 16.00-19.00 per un carico veicolare orario di 70 mezzi in uscita e un numero complessivo di commerciali pesanti pari a 8 unità nell'arco di tutto il giorno per un carico veicolare orario di 1 mezzo in uscita.
- In sintesi, con riferimento al traffico omogeneo dell'ora di punta del mattino si prevedono 63 veicoli in ingresso e 70 veicoli in uscita per un totale di circa 133 veicoli, mentre con riferimento all'ora di punta del pomeriggio si prevedono 10 veicoli in ingresso e 112 veicoli in uscita, per un totale di circa 122 veicoli;
- 8) con questi nuovi carichi, i risultati delle simulazioni di traffico evidenziano per l'ora di punta più critica del mattino a livello complessivo (sul totale al Cordone dell'Area di Studio) un incremento del traffico di circa il 2%, a livello di singole strade un incremento di traffico massimo in Via Pavia del 7,6%, e sulle altre strade variabile tra il 2,7% di Via Baradello e lo 0,6% di Via Sondrio, con una forbice per Via Milano tra l'1,8% a Nord e il 2,5% a Sud. Per l'ora di punta del pomeriggio i risultati delle simulazioni evidenziano a livello complessivo (sul totale al Cordone dell'Area di Studio) un incremento del traffico sempre di circa il 2%, a livello di singole strade un incremento di traffico massimo in Via Pavia pari al 7,0%, e sulle altre strade variabile tra il 3,6% di Via Baradello e lo 0,6% di Via Sondrio, con una forbice per Via Milano tra l'1,6% a Nord e il 3,1% a Sud;
- 9) gli effetti sul traffico indotti dalla realizzazione del progetto risultano contenuti e questo ha consentito di proporre un sistema di accesso semplificato che prevede:
- l'ingresso e l'uscita del traffico privato degli addetti/visitatori e del traffico commerciale pesante (un veicolo nell'ora di punta), su Via Pavia;
  - in particolare per l'uscita del traffico commerciale pesante su Via Pavia solo il movimento in mano destra;
  - l'ingresso e l'uscita del traffico commerciale leggero (furgoncini) su Via Caduti di Nassirya;





- lievi interventi di adeguamento dei cigli stradali in corrispondenza dell'area in cui verrà inserita la connessione del nuovo insediamento su Via Caduti di Nassirya (Figura 5.1.2). In fase di progettazione si potrà anche valutare l'ipotesi di rinunciare all'isola verde spartitraffico, spostare il percorso pedonale al posto dell'isola verde per recuperare lo spazio necessario per introdurre in uscita dagli insediamenti una doppia corsia: una per l'isola ecologica e una per il nuovo insediamento.

Infine nel caso in cui durante il procedimento, su indicazione dell'Amministrazione Comunale, si ponesse la necessità di limitare ad un solo senso di marcia (o ingresso, o uscita) il transito dei veicoli commerciali leggeri su Via Caduti di Nassirya, si ritiene che il cambiamento possa essere ritenuto comunque accettabile, in quanto il numero di veicoli coinvolto nell'ora di punta è contenuto e quindi non è tale da causare criticità su Via Pavia;

- 10) con questo assetto le verifiche dei livelli di servizio degli incroci più significativi hanno fornito risultati soddisfacenti.

Per l'incrocio Milano-Sondrio-Pavia il rapporto Flusso/Capacità (F/C) più elevato dell'ora di punta del mattino riguarda Via Milano (SP 151) Nord con 0,78 (a fronte dello 0,77 dello stato di fatto), sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,22 di Via Milano Sud, allo 0,45 di Via Sondrio, allo 0,36 di Via Pavia. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,48, quindi ottimale, a fronte dello 0,46 dello stato di fatto.

Nell'ora di punta del pomeriggio la situazione migliora ulteriormente: il valore più elevato riguarda Via Milano (SP 151) Nord con 0,49 (a fronte dello 0,48 dello stato di fatto), sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,24 di Via Milano Sud, allo 0,43 di Via Sondrio, allo 0,47 di Via Pavia. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,41, quindi ottimale, a fronte dello 0,40 dello stato di fatto.

Per l'incrocio Figini-Pavia il rapporto Flusso/Capacità (F/C) dell'ora di punta del mattino più elevato riguarda Via Pavia Ovest con 0,35 (identico a quello dello stato di fatto), sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,01 di Via Figini Sud, allo 0,24 di Via Pavia Est, allo 0,23 di Via Figini Nord. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,21, quindi ottimale, a fronte dello 0,20 dello stato di fatto.

Nell'ora di punta del pomeriggio la situazione migliora ulteriormente: il valore più elevato riguarda Via Pavia Ovest con 0,22 (identico a quello dello stato di fatto), sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,08 di Via Figini Sud, allo 0,21 di Via Pavia Est, allo 0,11 di Via Figini Nord. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,15, quindi ottimale, identico a quello dello stato di fatto.

Anche nell'ultimo caso (incrocio Falcone-Pavia-Baradello) i rapporti Flusso/Capacità (F/C) dell'ora di punta del mattino risultano più che soddisfacenti su tutte le direttrici. Il valore più elevato riguarda Via Falcone con 0,85 (identico a quello dello stato di fatto), sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,34 di Via Pavia (0,33 allo stato di fatto), allo 0,51 di Via Baradello (0,46 allo stato di fatto). Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,58, quindi ottimale, a fronte dello 0,56 dello stato di fatto.



Nell'ora di punta del pomeriggio la situazione migliora: il valore più elevato riguarda Via Baradello con 0,70 (a fronte dello 0,66 dello stato di fatto), sugli altri attestamenti si hanno rapporti F/C ancora più bassi che vanno dallo 0,36 di Via Pavia (0,34 allo stato di fatto, allo 0,58 di Via Falcone (0,57 allo stato di fatto. Il rapporto F/C dell'intero incrocio è pari a 0,56, quindi ottimale, a fronte dello 0,53 dello stato di fatto;

Dai risultati dello Studio riguardanti l'Area di Progetto di Via Pavia non si ricavano particolari elementi di criticità, anzi dalle analisi degli impatti si evince che essi possono essere ritenuti più che soddisfacenti in quanto le verifiche numeriche sono in grado di certificare che gli elementi viari sotto esame continuano a garantire livelli di servizio del tutto paragonabili a quelli dello stato di fatto anche dopo la realizzazione del progetto.

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
PROVINCIA DI PAVIA - N. 4  
Dott. Ing. MASSIMO PERCUCANI