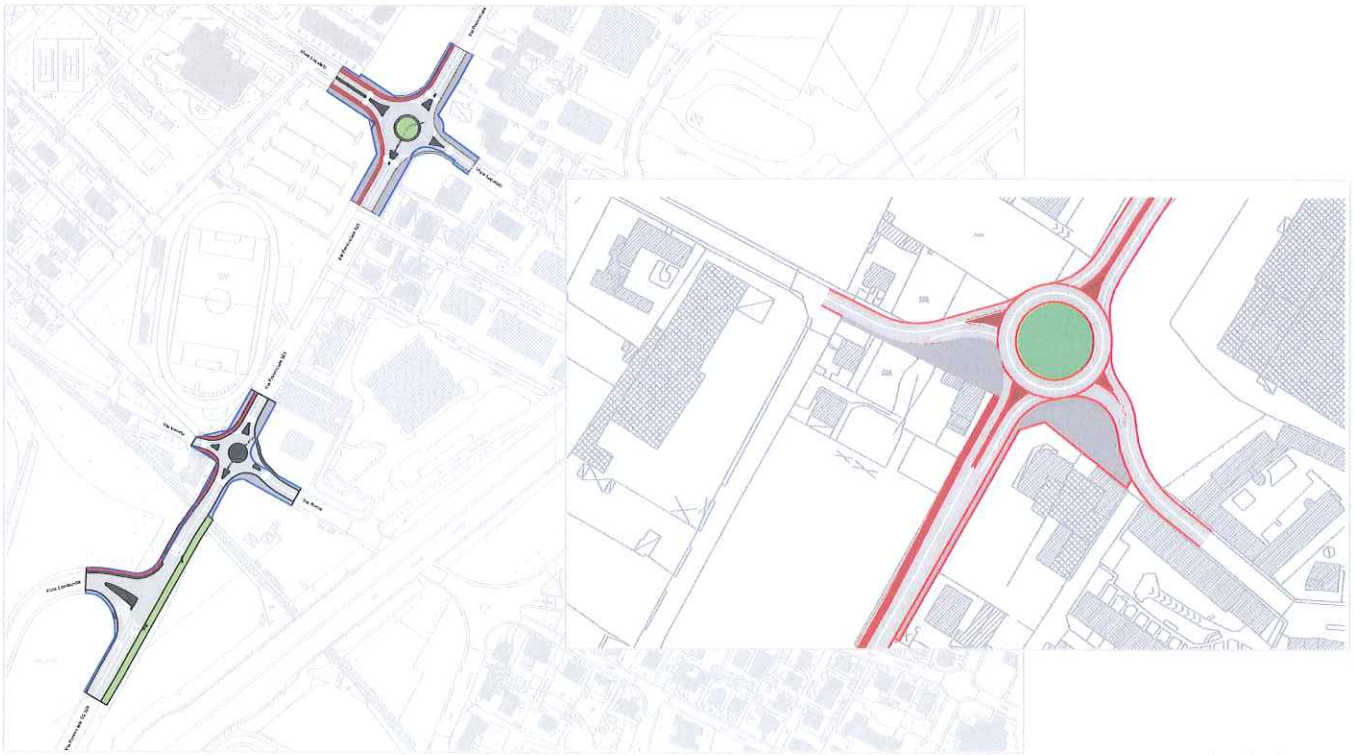
COMUNE DI DALMINE

PIANO PARTICOLAREGGIATO DELLA SP EX SS 525



GIUGNO 2016

CENTRO
STUDI
TRAFFICO
20123 MILANO Via C. Correnti 21
Tel. 02 8376581 Fax 02 89420931

INDICE RELAZIONE

1. **INTRODUZIONE**

2. **APPROCCIO METODOLOGICO**

3. **QUADRO CONOSCITIVO DI AREA VASTA**
   - 3.1 Inquadramento Generale Territoriale
   - 3.2 Viabilità Urbana
   - 3.3 Previsioni Infrastrutturali

4. **QUADRO CONOSCITIVO DELL'ASSE VIA PROVINCIALE EX SS 525**
   - 4.1 L'asse Via Provinciale ex SS 525
   - 4.2 I Traffici
   - 4.3 I Traffici in Sede Storica
   - 4.4 La Struttura dei Traffici della Via Provinciale ex SS 525
   - 4.5 L'Incidentalità
   - 4.6 Temi Emergenti

5. **IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEI TRAFFICI**
   - 5.1 Il Modello Statico
   - 5.2 Il Modello Dinamico

6. **DEFINIZIONE E VERIFICA DELLE PROPOSTE DI INTERVENTO**
   - 6.1 Incrocio SP ex SS 525 – Via Guzzanica
   - 6.2 Incrocio SP ex SS 525 – Via Locatelli
   - 6.3 Incrocio SP ex SS 525 – Via Roma
   - 6.4 Incrocio SP ex SS 525 – Via Lombardia
   - 6.5 Fattibilità Economica

7. **CONCLUSIONI**

INDICE FIGURE

Figura 1.1.1 – Problematiche evidenziate dal PGTU vigente
Figura 1.1.2 – Ambito di Studio del Piano Particolareggiato di Brembo
Figura 1.1.3 – Area di Studio del Piano Particolareggiato di Mariano al Brembo
Figura 1.1.4 – Area di Studio del Piano Particolareggiato della SP 525

Figura 2.1.1 – Progetto per la SP 525 tratto dal PGTU vigente
Figura 2.1.2– Programma di indagine effettuato per il Piano Particolareggiato della SP 525

Figura 3.1.1 - Inquadramento territoriale rete viaria
Figura 3.1.2– Lettura della Città guardata attraverso le sue parti
Figura 3.2.1 – Assetto funzionale della rete viaria urbana di Dalmine Centro (Stato di fatto)
Figura 3.3.1 – Progetto nuovo casello di Dalmine della Società Autostrade
Figura 3.3.2 – Progetto Autostrada Bergamo - Treviglio
Figura 3.3.3 – Connessioni tra i grandi sistemi autostradali (Previsione)
Figura 3.3.4 – Il PTCP della Provincia di Bergamo
Figura 3.3.5 – Il PGT del Comune di Dalmine
Figura 3.3.6 – Il PGT del Comune di Dalmine: Ambito di Trasformazione AT02
Figura 4.2.1.a – Flussogramma Incrocio Guzzanica ora di punta del mattino
Figura 4.2.1.b – Flussogramma Incrocio Guzzanica ora di punta del pomeriggio
Figura 4.2.2.a – I rapporti F/C dell'incrocio Via Provinciale – Guzzanica – Ora di punta del mattino
Figura 4.2.2.b – I rapporti F/C dell'incrocio Via Provinciale – Guzzanica – Ora di punta del pomeriggio
Figura 4.2.3.a – Flussogramma Incrocio Abruzzo ora di punta del mattino
Figura 4.2.3.b – Flussogramma Incrocio Abruzzo ora di punta del pomeriggio
Figura 4.2.4.a – Flussogramma Incrocio Valle d'Aosta ora di punta del mattino
Figura 4.2.4.b – Flussogramma Incrocio Valle d'Aosta ora di punta del pomeriggio
Figura 4.2.5.a – Flussogramma Incrocio Locatelli ora di punta del mattino
Figura 4.2.5.b – Flussogramma Incrocio Locatelli ora di punta del pomeriggio
Figura 4.2.6.a – I rapporti F/C dell'incrocio Via Provinciale – Locatelli – Ora di punta del mattino
Figura 4.2.6.b – I rapporti F/C dell'incrocio Via Provinciale – Locatelli – Ora di punta del pomeriggio
Figura 4.2.7.a – Flussogramma Incrocio Roma ora di punta del mattino
Figura 4.2.7.b – Flussogramma Incrocio Roma ora di punta del pomeriggio
Figura 4.2.8.a – I rapporti F/C dell'incrocio Via Provinciale – Roma – Ora di punta del mattino
Figura 4.2.8.b – I rapporti F/C dell'incrocio Via Provinciale – Roma – Ora di punta del pomeriggio
Figura 4.2.9.a – Flussogramma Incrocio Lombardia ora di punta del mattino
Figura 4.2.9.b – Flussogramma Incrocio Lombardia ora di punta del pomeriggio

Figura 4.2.10.a – I rapporti F/C dell'incrocio Via Provinciale – Lombardia – Ora di punta del mattino
Figura 4.2.10.b – I rapporti F/C dell'incrocio Via Provinciale – Lombardia – Ora di punta del pomeriggio
Figura 4.3.1 – SP ex SS 525: Il flussogramma completo e confronto dati in sede storica
Figura 4.4.1 – Caratteristiche del traffico della SP ex SS 525
Figura 4.5.1 - Mappatura della incidentalità
Figura 4.5.2 – Trend storico dell'incidentalità lungo la SP ex SS 525
Figura 4.6.1 – Risultati del modello dinamico: accodamenti stato di fatto rotatoria Guzzanica
Figura 4.6.2 – Assetto di progetto previsto dal PGTU per la SP ex SS 525
Figura 4.6.3 - Assetto di progetto previsto dal PGT per la SP ex SS 525
Figura 4.6.4 – Ipotesi di Master Plan relativo all'Ambito AT02
Figura 4.6.5 – Area interessata dal comparto Lombardini/Doss

Figura 5.1.1 – Modello di traffico statico di Dalmine (Scenario II° Stralcio)
Figura 5.2.1 – Applicazione Modello Dinamico per sistemi viari complessi con rappresentazione della lunghezza delle code

Figura 6.1.1 – Piano Particolareggiato di Dalmine Centro: II° Stralcio Scenario di medio lungo termine
Figura 6.1.2 – Indicazioni strategiche: lo schema ordinatore del progetto di medio lungo termine
Figura 6.1.3 – Rotatoria incrocio SP ex SS 525-Via Guzzanica prevista dal PGTU
Figura 6.1.4 – Rotatoria incrocio SP ex SS 525-Via Guzzanica prevista da questo Studio
Figura 6.1.5 – Elementi di progetto per l'incrocio SP ex SS 525 – Guzzanica: i rapporti F/C dell'ora di punta del mattino
Figura 6.1.6 - Elementi di progetto per l'incrocio SP ex SS 525 – Guzzanica: i rapporti F/C dell'ora di punta del pomeriggio
Figura 6.2.1 – La rotatoria di Via Locatelli:la più semplice e la più importante sotto l'aspetto urbanistico
Figura 6.2.2 – Elementi di progetto per l'incrocio SP ex SS 525 – Locatelli: i rapporti F/C dell'ora di punta del mattino
Figura 6.2.3 – Elementi di progetto per l'incrocio SP ex SS 525 – Locatelli: i rapporti F/C dell'ora di punta del pomeriggio
Figura 6.3.1 – La rotatoria incrocio SP ex SS 525 – Via V. Veneto – Via Roma prevista da questo Studio
Figura 6.3.2 - Elementi di progetto per l'incrocio SP ex SS 525 – Roma: i rapporti F/C dell'ora di punta del mattino
Figura 6.3.3 - Elementi di progetto per l'incrocio SP ex SS 525 – Roma: i rapporti F/C dell'ora di punta del pomeriggio
Figura 6.4.1 – Modello dinamico: accodamenti tra gli incroci con Via Roma (rotatoria) e Via Lombardia (semaforo)
Figura 6.4.2 – L'incrocio di Via Lombardia: quello privo di vincoli

Figura 6.4.3 – Modello dinamico: accodamenti tra gli incroci con Via Roma (rotatoria) e Via Lombardia nell'assetto proposto da questo Studio

Figura 6.5.1 – Cronoprogramma degli interventi con l'evidenza del I° Stralcio con gli interventi sulla SP ex SS 525

INDICE TABELLE

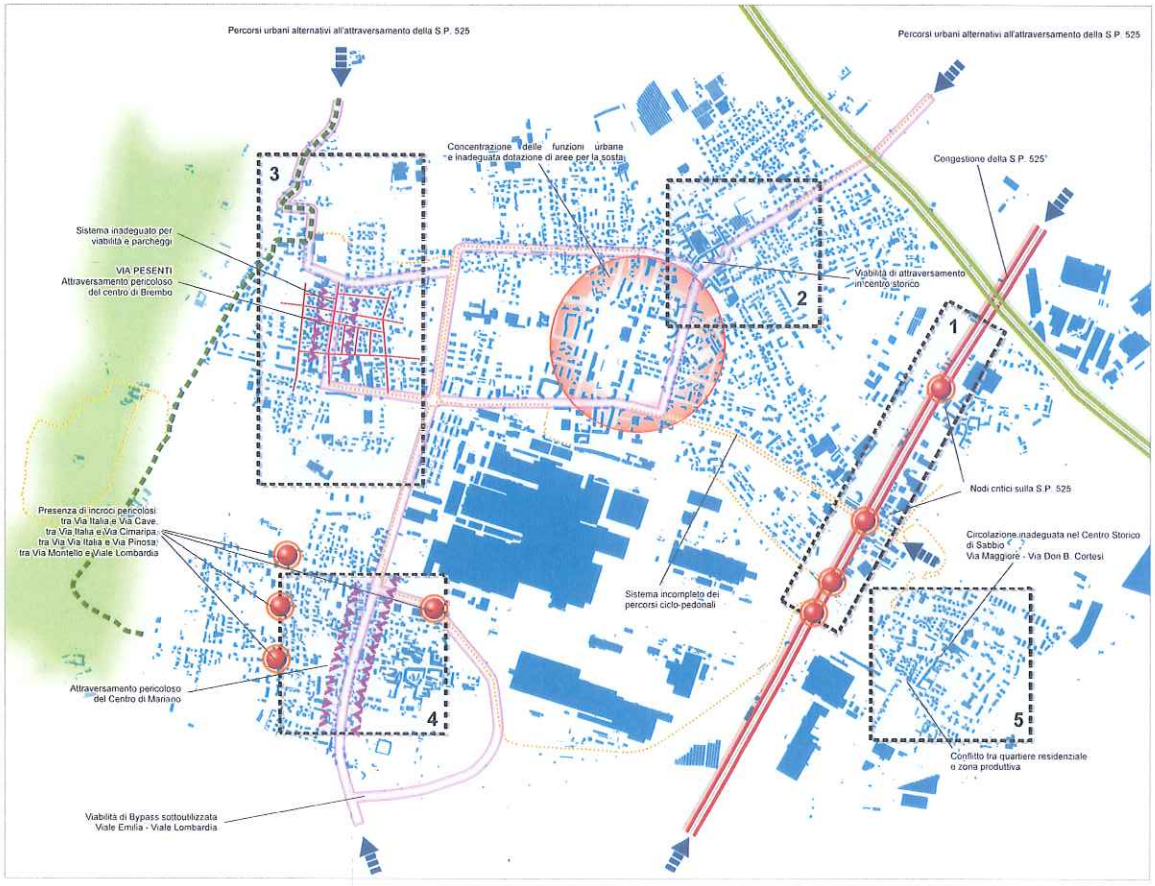
Tabella 4.3.1 – Confronto dati traffico del PGTU (2007) e dei rilievi 2015 e 2003

1. INTRODUZIONE

Il Comune di Dalmine ha affidato al Centro Studi Traffico l'incarico di predisporre il Piano Particolareggiato della Via Provinciale ex SS 525, per valutare ipotesi progettuali di intervento riguardanti innanzitutto l'assetto della strada, dei suoi incroci, il sistema di gestione dei traffici, dei parcheggi, della ciclopedonalità.

Queste attività derivano dall'esigenza di affrontare a livello di dettaglio, temi e criticità già messi in evidenza dal recente Piano Generale del Traffico Urbano (Figura 1.1.1), che nella sua veste di Piano Direttore o Master Plan, rimanda, come peraltro prevede la normativa, ai Piani Particolareggiati di dettaglio la risoluzione operativa dei problemi.

Figura 1.1.1 – Problematiche evidenziate dal PGTU vigente

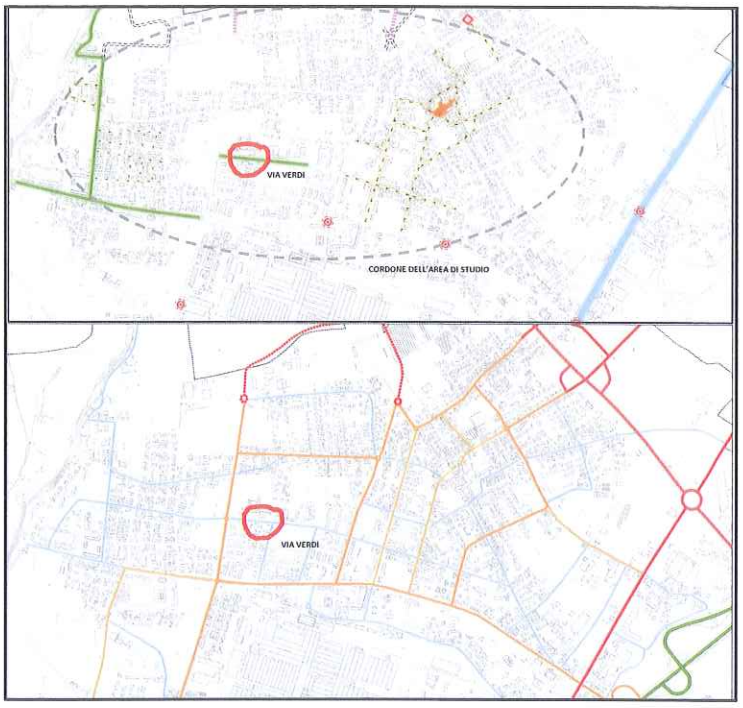


Pertanto a seguito della redazione del PGTU l'Amministrazione Comunale di Dalmine ha deciso di avviare alcuni servizi specialistici necessari per affrontare prioritariamente i seguenti temi:

1) Piano Particolareggiato della Viabilità del Quartiere Brembo con focus sul tema di Via Verdi per definire il ruolo e l'assetto funzionale definitivi della rete viaria in generale e di quella gravitante sui poli scolastici presenti in Via Verdi in particolare (Figura 1.1.2);
2) Piano Particolareggiato di Mariano al Brembo centrato sulla definizione di un nuovo asse

centrale (Viale Mariano-Via Monte Santo-Via Tiraboschi-Via Papa Giovanni XXIII), che abbia le caratteristiche per essere restituito alla vita sociale della Frazione, che sia in grado di svolgere unicamente funzioni urbane, e possa quindi, una volta privato dei traffici impropri di attraversamento, recuperare gli standard di vivibilità e di sicurezza stradale che sono nelle aspettative dei Cittadini (Figura 1.1.3);

Figura 1.1.2 – Ambito di Studio del Piano Particolareggiato di Brembo



3) Piano Particolareggiato della Via Provinciale ex SS 525 con l'obiettivo di governare in modo più efficiente rispetto ad oggi i consistenti traffici di questa direttrice territoriale diventata di competenza dell'Amministrazione Comunale (Figura 1.1.4).

La presente relazione si occupa di quest'ultimo tema e presenta i contenuti tecnici sviluppati per la predisposizione del relativo Studio; in particolare essa contiene:

i) la metodologia, gli obiettivi e i contenuti dello Studio in capitolo 2;

ii) il quadro conoscitivo di Area vasta in capitolo 3;

iii) il quadro conoscitivo di riferimento relativo al sistema viario attuale e dei traffici della viabilità gravitante sull'asse Via Provinciale ex SS 525 in capitolo 4;

iv) la descrizione del modello di simulazione del traffico in capitolo 5;

v) la descrizione e la valutazione degli scenari di intervento attraverso

Figura 1.1.3 – Area di Studio del Piano Particolareggiato di Mariano al Brembo



l'applicazione dei modelli di simulazione statici e dinamici del traffico e il calcolo degli effetti indotti in capitolo 6, insieme alla descrizione delle proposte di intervento riguardanti sia gli assetti di sistema, sia gli assetti di singoli incroci o di spazi riconvertiti funzionalmente;

vi) le conclusioni in capitolo 7.

Figura 1.1.4 – Area di Studio del Piano Particolareggiato della SP 525



Le analisi effettuate più specificatamente sui singoli elementi viabilistici contengono: la definizione e l'analisi dello stato funzionale attuale degli elementi, il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità (F/C) dello stato di fatto/stato di progetto, la descrizione delle ipotesi progettuali di riassetto funzionale e la verifica per i nuovi assetti dei rapporti F/C in presenza sia dei traffici attuali sia di variazioni dei traffici indotte dall'attuazione di eventuali modifiche al sistema di circolazione e di controllo e regolamentazione dei traffici.

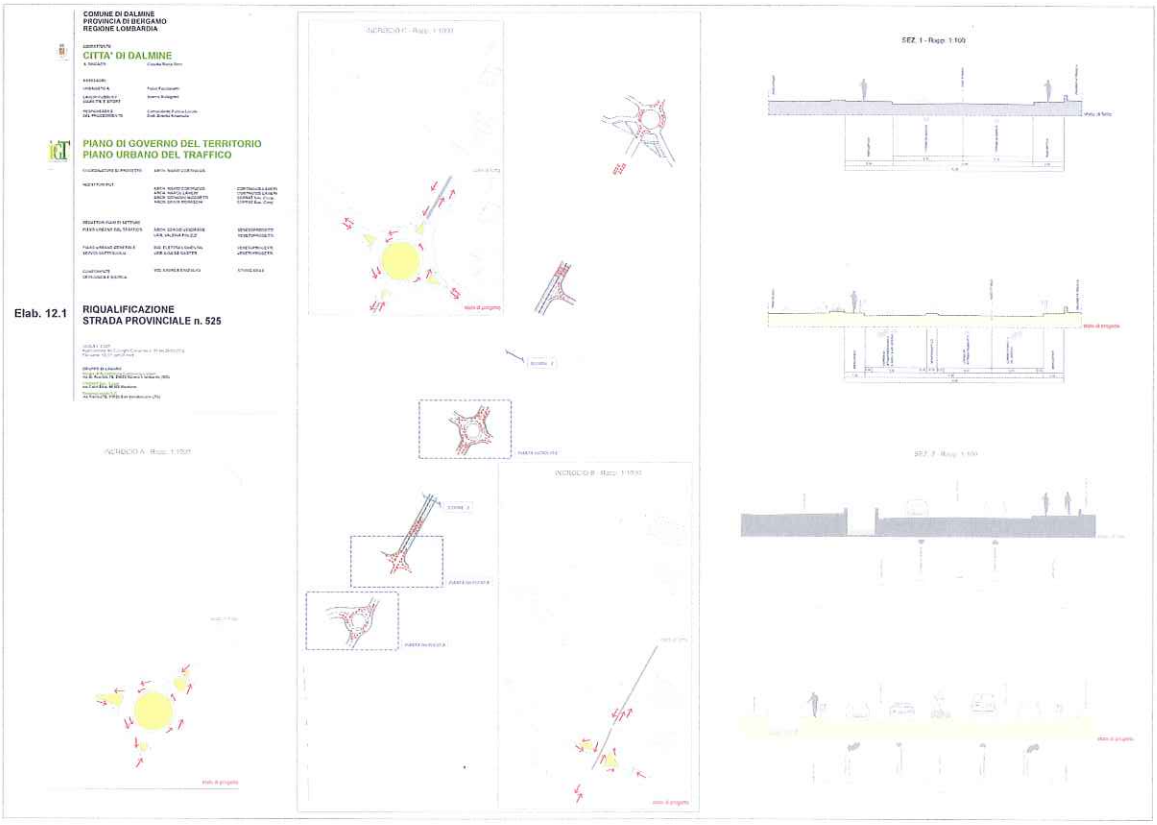
2. APPROCCIO METODOLOGICO

Tra i temi prioritari è emersa l'esigenza di fornire elementi utili per definire un assetto funzionale viabilistico alternativo per l'Asse Via Provinciale ex SS 525, anch'esso oggetto di indicazioni progettuali nell'ambito del PGTU (Figura 2.1.1).

Queste attività derivano dall'esigenza posta dall'Amministrazione Provinciale di conoscere al meglio i fenomeni che interessano Via Provinciale, prima di avviare l'implementazione di una ipotesi progettuale di risistemazione migliorativa di una direttrice così importante sia sotto l'aspetto funzionale che della quantità di traffico che gestisce.

In particolare si pone l'esigenza di approfondire le problematiche e di fornire indicazioni specialistiche nel settore della viabilità attraverso la conoscenza dei flussi di traffico e l'utilizzo di modelli di simulazione sui seguenti aspetti ed elementi viabilistici (Figura 2.1.2):

Figura 2.1.1 – Progetto per la SP 525 tratto dal PGTU vigente



1) assetto dell'Asse Via Provinciale nella tratta compresa tra gli incroci con Via Guzzanica e Via Vittorio Veneto (incroci compresi);
2) assetto funzionale dell'incrocio C1 Via Provinciale – Via Guzzanica;
3) assetto funzionale dell'incrocio C2 Via Provinciale – Via Abruzzo;
4) assetto funzionale dell'incrocio C3 Via Provinciale – Via Valle d'Aosta;
5) assetto funzionale dell'incrocio C4 Via Provinciale – Viale Locatelli;
6) assetto funzionale dell'incrocio C5 Via Provinciale – Via Roma – Via V. Veneto;

7) assetto funzionale dell'incrocio C6 Via Provinciale – Viale Lombardia.

Per lo svolgimento delle suddette analisi sono state svolte le seguenti attività:

i) rilievo dell'attuale assetto funzionale per integrare e aggiornare la cartografia esistente. A questo proposito si propone di utilizzare come supporto cartografico le basi esistenti (aerofotogrammetrico + rilievo in possesso dell'Amministrazione Comunale) opportunamente integrate da rilievi sul campo;

ii) indagini sul campo per il rilievo dei flussi di traffico tramite conteggi classificati nei 6 incroci presi in considerazione (Figura 2.1.2) nelle fasce orarie 7.30 – 9.30 e 17.00 – 19.00. Per lo svolgimento dei suddetti rilievi è emerso il seguente fabbisogno: 4 giorni/uomo per l'incrocio C1, 2 giorni/uomo per l'incrocio C2, 2 giorni/uomo per l'incrocio C3, 4 giorni/uomo per l'incrocio C4, 4 giorni/uomo per l'incrocio C5, 2 giorni/uomo per l'incrocio C6 per un totale di 9 giorni/uomo (riscalati dal numero di ore di indagini);

iii) rilievo dell'offerta e dell'occupazione (in 4 diverse fasce orarie diurne) dei parcheggi gravitanti sull'Asse (Figura 2.1.2). Il rilievo ha riguardato per l'offerta numero, disposizione e regolamentazione degli stalli, e per l'occupazione il numero di auto in sosta nelle diverse fasce orarie;

Figura 2.1.2– Programma di indagine effettuato per il Piano Particolareggiato della SP 525



iv) raccolta delle informazioni su ciclo e fasi semaforiche (in assenza di dati si sono raccolte le informazioni direttamente sul campo);

v) analisi della banca dati (se disponibile) dell'incidentalità relativa all'Asse e agli incroci presi in considerazione dalle analisi;

vi) analisi dell'attuale flussogramma veicolare dell'ora di punta del mattino e del pomeriggio di un giorno feriale tipo dell'intera asta oggetto di studio per individuare la sezione tipo più adatta per i

livelli di traffico attesi;

vii) calcolo tramite modelli di simulazione dei livelli di servizio, dei rapporti Flusso/Capacità e dei tempi di attesa di strade e incroci allo stato di fatto;

viii) individuazione di eventuali criticità;

ix) definizione e valutazione tramite modelli di simulazione di possibili scenari alternativi di intervento. In questo segmento di attività si sono definiti e valutati assetti funzionali alternativi (prodotti dall'Amministrazione Comunale o dalle analisi), riguardanti sia l'Asse sia i suoi incroci, da discutere con la Committenza;

x) definizione dell'assetto funzionale della strada e degli incroci. Gli assetti proposti possono prevedere di normare i flussi o con rotatorie o con canalizzazioni. L'obiettivo consiste in un nuovo sistema coordinato e integrato di regolamentazione del traffico veicolare e ciclopedonale, per controllare i flussi veicolari primari, secondari (strade laterali), i traffici ciclopedonali e i loro attraversamenti in un quadro di riorganizzazione del sistema della mobilità che privilegi standard ambientali e sicurezza;

xi) definizione di tipologie di interventi di uso e/o arredo degli spazi cinematici;

xii) definizione delle tecnologie e dei materiali adatti per l'intervento;

xiii) definizione del preventivo preliminare del costo di realizzazione degli interventi;

xiv) redazione di questo rapporto di studio contenente la descrizione degli interventi con l'individuazione delle priorità, le analisi, i criteri e le metodiche utilizzate per effettuare le scelte di riassetto;

xv) rappresentazioni planimetriche alla scala 1:500 e/o 1:1.000 e/o 1:2.000, per illustrare gli interventi proposti e valutare le ipotesi formulate all'Amministrazione Comunale.

3. QUADRO CONOSCITIVO DI AREA VASTA

3.1 Inquadramento Generale Territoriale

Il Comune di Dalmine è situato in Provincia di Bergamo, circa 10 Km a Sud-Ovest del capoluogo; è inoltre situato circa 50 Km ad Est di Milano.

Dalmine è connessa con i principali centri lombardi circostanti attraverso alcune Strade Provinciali oltre all'Autostrada A4 Milano - Venezia (Figura 3.1.1).

L'Autostrada A4 lambisce Dalmine sull'asse Sud-Ovest Nord-Est e separa la frazione Sabbio dal resto del territorio del Comune di Dalmine sulla direttrice Milano – Bergamo. Il Centro di Dalmine si trova ad appena 2 km dal casello Dalmine per cui l'Autostrada A4 costituisce, per Dalmine, il principale collegamento con le altre province della Regione sull'asse Milano – Bergamo – Brescia.

La strada provinciale ex SS 470 dir della Valle Brembrana (SP ex SS 470 dir) Bergamo – Lenna collega il comparto Nord – Est di Dalmine a Nord con Ponte San Pietro, Valle Brembana e Valle Imagna, a Sud con Stezzano e costituisce il proseguimento della Tangenziale Sud di Bergamo.

La strada provinciale ex SS 525 del Brembo (SP ex SS 525) taglia il comparto Est di Dalmine da Nord a Sud e collega Dalmine verso Nord-Est con Bergamo e verso Sud-Ovest con Milano. Inoltre si innesta a Nord nella SP ex SS 470 dir e costituisce la principale via di smistamento del traffico in ingresso/uscita da Dalmine. Si collega con i nuclei abitati che formano Dalmine (Figura 3.1.2): nel tratto a Sud il nucleo di Mariano è collegato con la SP

Figura 3.1.2– Lettura della Città guardata attraverso le sue parti

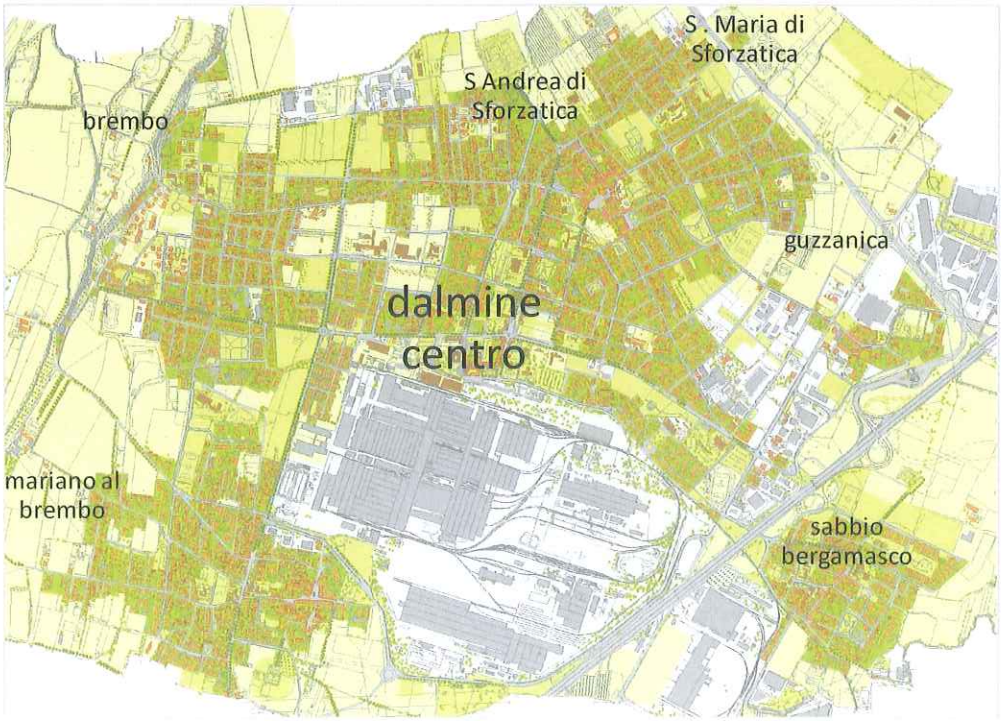
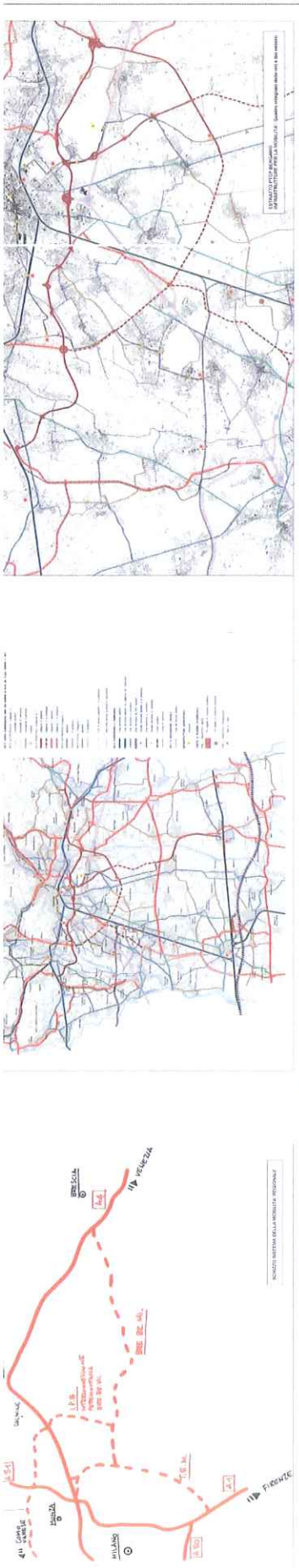


FIGURA 3.1.1-INQUADRAMENTO TERRITORIALE RETE VIARIA

(Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano di Dalmine)

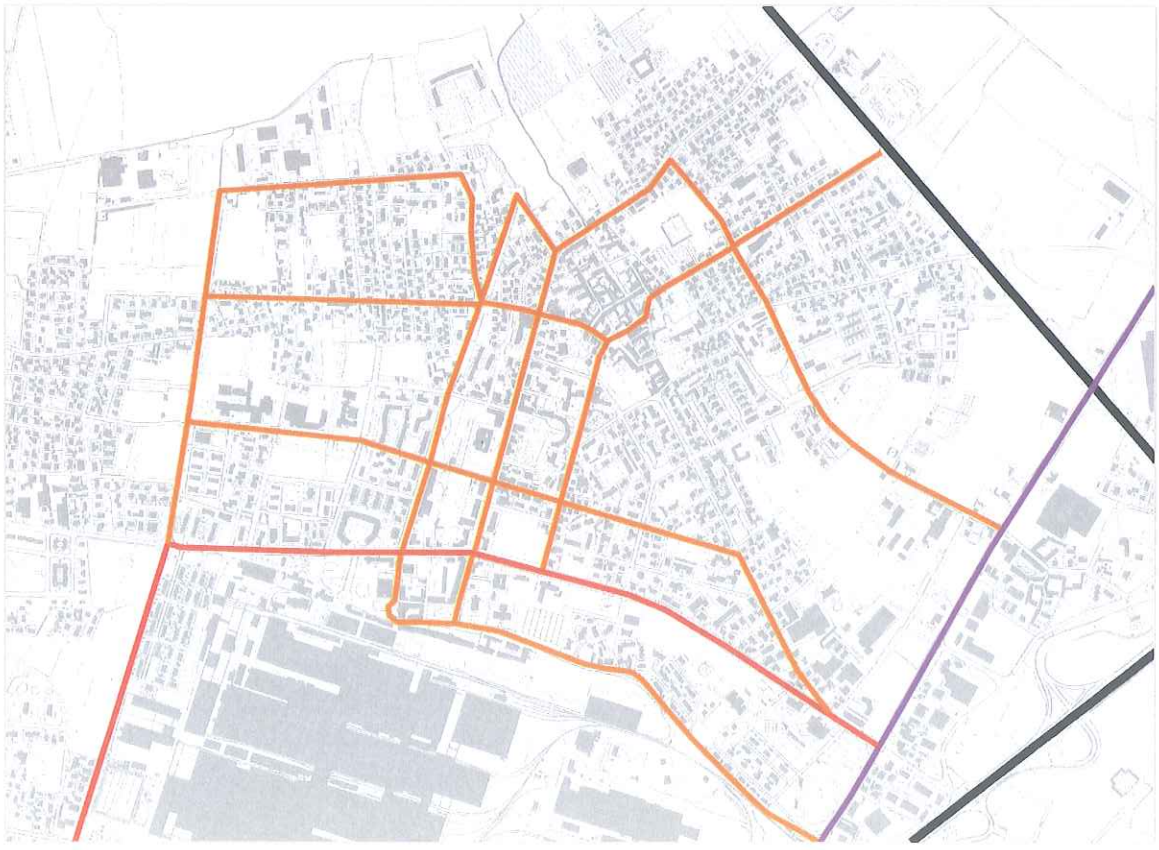


ex SS 525 all'altezza di Viale Lombardia, nel tratto centrale il nucleo di Sabbio è collegato all'altezza di Via Roma, sempre nel tratto centrale i nuclei Dalmine centro e Brembo sono collegati all'altezza di Via Locatelli, infine nel tratto a Nord i nuclei di Guzzanica, Sforzatica S. Andrea e Sforzatica S. Maria sono collegati all'altezza di Via Guzzanica.
La strada provinciale 147 (Via Tiraboschi – Viale Mariano) collega Mariano a Nord con Brembo e Dalmine, a Sud con Osio Sopra.

3.2 Viabilità Urbana

A livello urbano la struttura della viabilità è formata da un reticolo di strade delimitato a Sud dai Viali Marconi – Locatelli (che lambiscono l'insediamento Tenaris), a Ovest dalle Vie Segantini – Pio XII (che separano con il comparto Ovest di Brembo), a Nord da Via Bastone (che delimita il centro abitato) e ad Est da Via Sabbio (che separa dai quartieri Guzzanica e Santa Maria di Sforzatica) (Figura 3.2.1).
Il reticolo viabilistico è costituito da strade con sviluppo Est – Ovest che si intersecano con strade con sviluppo Nord – Sud.
Partendo da Sud i principali assi che formano il reticolo in senso Est – Ovest sono: Marconi – Locatelli, Verdi – Garibaldi - San Marco, Sabotino – XXV Aprile – Dante e Bastone.

Figura 3.2.1 – Assetto funzionale della rete viaria urbana di Dalmine Centro (Stato di fatto)



Partendo da Ovest i principali assi che formano il reticolo in senso Nord – Sud sono: Segantini – Pio XXII, Maestri del Lavoro – Lotto, Buttaro, Betelli – Manzoni e Conte Ratti.
L'intero reticolo è costituito da strade ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia, ed eventuali allargamenti in corrispondenza degli incroci.
L'asse Marconi – Locatelli svolge anche l'importante ruolo di collegamento fra il comparto Ovest di Brembo e Mariano con la Via Provinciale ex SS 525. Su questo asse si trovano alcune attività pubbliche molto importanti come l'Università, il Municipio, la Polizia Locale, l'Ufficio Postale, ecc.
Gli assi Verdi – Garibaldi – San Marco e Sabotino XXV Aprile – Dante consentono le relazioni Est- Ovest tra Brembo, Dalmine Centro e Sant'Andrea di Sforzatica. Sulla Via Verdi sono collocati alcuni importanti istituti scolastici oltre al centro sportivo universitario.
L'asse di Via Bastone collega la parte Nord di Brembo con gli insediamenti a Nord di Dalmine Centro e la zona del cimitero.
L'asse Segantini – Pio XII svolge l'importante funzione di collegamento tra le località a Sud – Ovest (dell'insediamento industriale Tenaris) Mariano e Osio Sopra con Brembo e Dalmine Centro.
Gli assi Maestri del Lavoro – Lotto, Buttaro, Betelli – Manzoni e Conte Ratti favoriscono le relazioni nella parte più centrale di Dalmine ed i nuclei di Sant'Andrea di Sforzatica e Santa Maria di Sforzatica.
Le altre strade hanno una funzione prevalentemente locale a servizio dei residenti.

3.3 Previsioni Infrastrutturali

Il tema che nell'ultimo decennio ha maggiormente appassionato le ultime amministrazioni e quindi l'opinione pubblica di Dalmine è lo spostamento del casello autostradale di Dalmine.
Tutto ha avuto inizio nel 2003 quando una delle conseguenze al via libera per l'ampliamento dell'autostrada A4 tra Bergamo e Milano era proprio lo spostamento del casello di Dalmine. Nel 2006 la Società Autostrade Società per l'Italia ha consegnato agli enti interessati il progetto preliminare del nuovo casello autostradale di Dalmine (Figura 3.3.1). Nel corso degli anni si è discusso molto anche della nuova autostrada Bergamo – Treviglio (Figura 3.3.2) che dovrebbe connettersi

Figura 3.3.1 – Progetto nuovo Casello di Dalmine della Società Autostrade (Fonte: Eco di Bergamo)

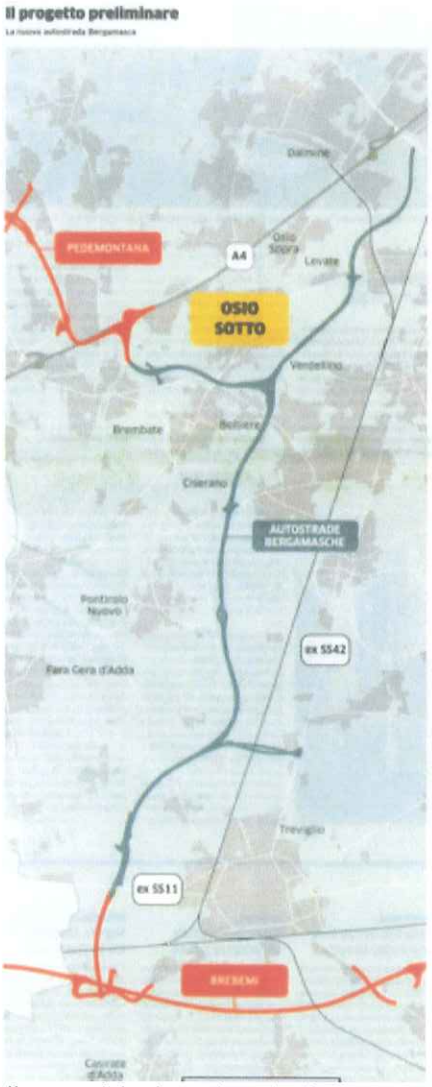


con la Tangenziale Sud di Bergamo nel Comune di Stezzano a pochi metri dal Comune di Dalmine e quindi dal casello autostradale di Dalmine (Figura 3.3.3), ma ancora oggi non si hanno certezze su possibilità reali, tempi e modalità di realizzazione del nuovo casello.

Il PTCP della Provincia di Bergamo, approvato il 22 Aprile 2004, pone in evidenza il futuro svincolo di Stezzano tra la nuova Autostrada Bergamo – Treviglio e la Tangenziale Sud di Bergamo con collegamento all'Autostrada A4 nelle vicinanze di Sabbio (Figura 3.3.4).

Il PTCP mette in evidenza anche la previsione di realizzare la nuova Linea Tramviaria Bergamo – Nuovo Ospedale – Curno – Dalmine che interessa anche il Comune di Dalmine (Figura 3.3.4), infatti il tracciato divide in due il territorio del Comune di Dalmine: parte da Via Tiraboschi a Mariano, prosegue per Viale Mariano, poi devia in Viale Marconi e ancora percorre tutto Viale Buttaro uscendo a nord dal territorio comunale affiancando il tracciato della SP ex SS 470 dir. Al momento la realizzazione dell'opera è molto incerta soprattutto nel tratto di Dalmine e di Curno.

Figura 3.3.2 – Progetto autostrada Bergamo-Treviglio (Fonte: Documenti Comune Stezzano)



Per le altre opere su ferro previste dal PTCP i tempi di realizzazione non sono compatibili con i tempi delle previsioni contenute in questo Studio.

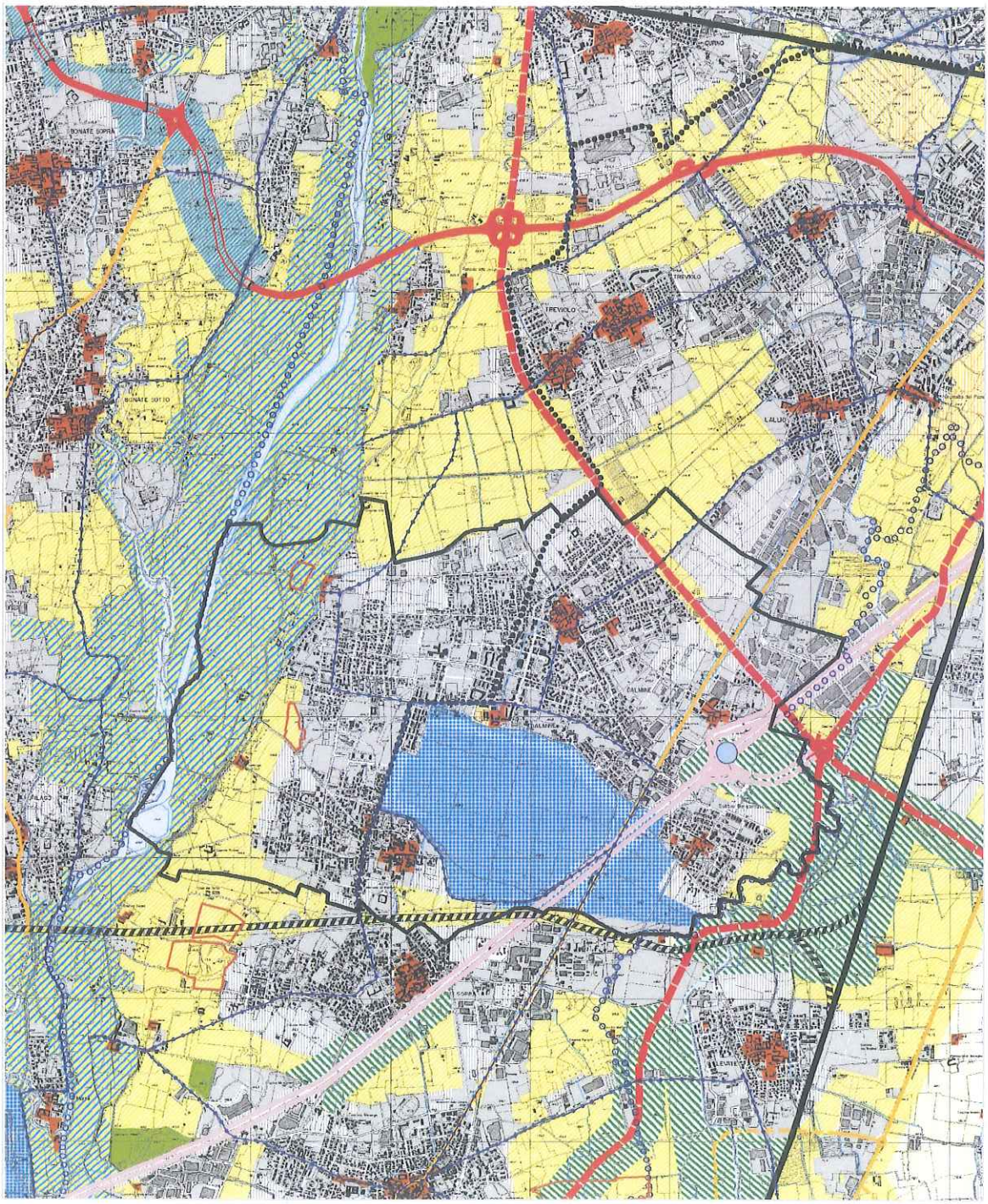
Il PGT del Comune di Dalmine, approvato in data 20 Dicembre 2012, mette in evidenza alcuni temi viabilistici importanti per Dalmine (Figura 3.3.5).

In primo luogo nella parte Est di Dalmine appare dettagliato l'ingombro del nuovo casello autostradale di Dalmine posizionato sul lato Est della A4 dalla parte di Sabbio che si collega da una parte

Figura 3.3.3 – Connessioni tra i grandi sistemi autostradali (Previsione)(Fonte: Documenti Comune Stezzano)



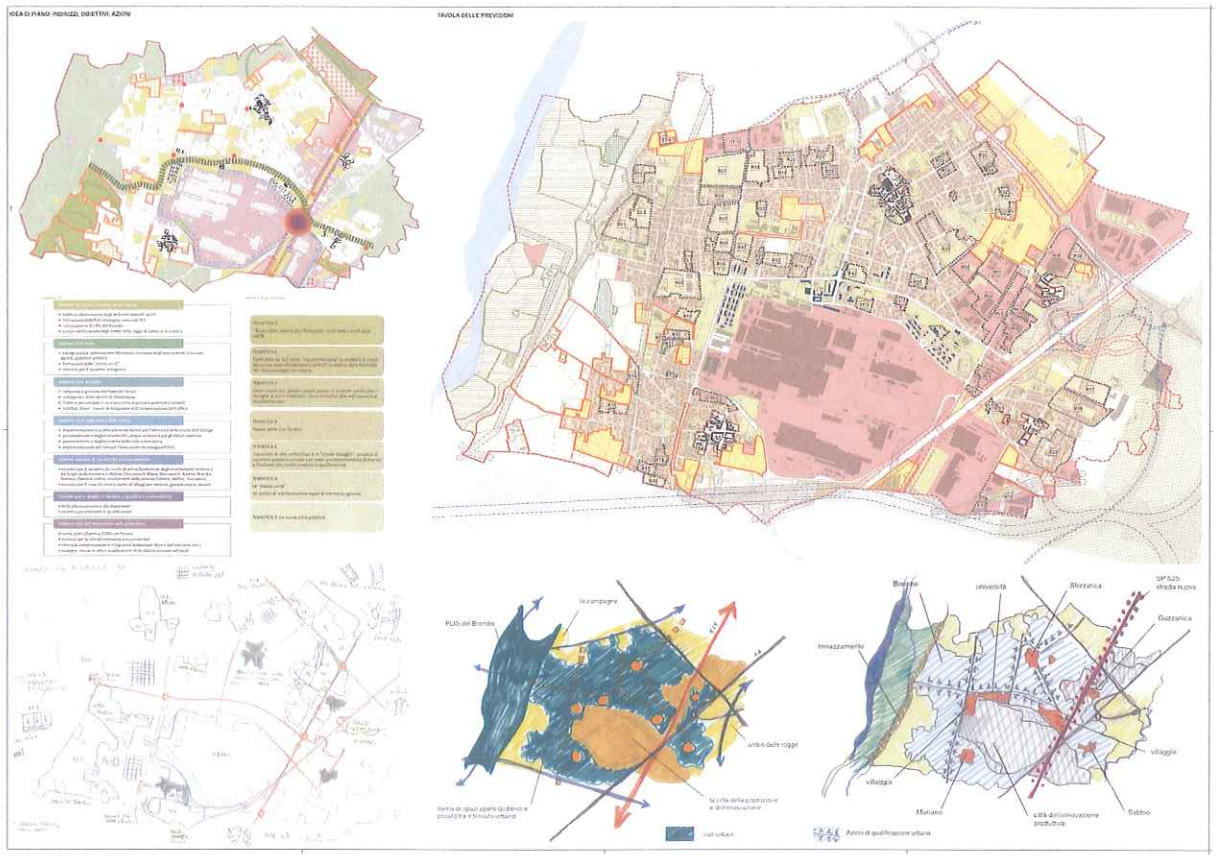
Figura 3.3.4 – Il PTCP della Provincia di Bergamo



con la A4 e dall'altra con lo svincolo tra la futura Autostrada Bergamo – Treviglio e la Tangenziale Sud di Bergamo. Nella parte Nord di Dalmine il PGT prevede la variante a Via Bastone che inizia il percorso all'altezza dell'incrocio tra Via Bastone e Via Pio XII poi prosegue verso Est connettendosi con Viale delle Rimembranze e infine si inserisce nella SP ex SS 470 dir.

Nella parte Sud del Comune di Dalmine il PGT riporta il tracciato di un nuovo percorso ferroviario, peraltro indicato nel PTCP stesso, che si sviluppa in direzione Est-Ovest

Figura 3.3.5 – Il PGT del Comune di Dalmine



lambendo il polo industriale Tenaris e di fatto dividendo i nuclei abitati di Mariano e Osio Sopra.

Figura 3.3.6 – Il PGT del Comune di Dalmine: Ambito di Trasformazione AT02



Tra le previsioni di PGT vi è l'Ambito di Trasformazione AT02 (La Porta Nord di Dalmine) situato nella parte a Nord della SP ex SS 525 sul lato Est (Figura 3.3.6). E' posto quindi a Guzzanica ed è compreso tra la SP ex SS 525 e la SP ex SS 470 dir. Le attività previste sono un mix funzionale tra produttivo, direzionale, terziario, commerciale, ricettivo, residenziale, ecc. Sempre secondo il PGT, il quadro strategico degli interventi è la

formazione di un territorio multi prestazionale nel quale le attività produttive e plurifunzionali sono tra di loro integrate in un tessuto urbano importante, che contribuisce a dare qualità all'accesso da Nord a Dalmine. Questo Ambito di Trasformazione prevede, dal punto di vista viabilistico, la riqualificazione della SP ex SS 525 dall'intersezione con la SP ex SS 470 dir all'intersezione con Via Locatelli (rotatorie, corselli laterali, elementi e verde ornamentali, piste pedonali e ciclabili, ecc.); la formazione di percorso ciclabile di collegamento tra l'Ambito AT02 e Dalmine centro.

4. QUADRO CONOSCITIVO DELL'ASSE VIA PROVINCIALE EX SS 525

4.1 L'asse Via Provinciale ex SS 525

Il tratto di Via Provinciale ex SS 525 oggetto di questo Studio ha una lunghezza complessiva di circa 1200 m.

Partendo da Nord, il primo incrocio oggetto dello Studio è l'Incrocio C1 in cui convergono le seguenti strade: Via Provinciale – Via Guzzanica – Via tre Venezie. Via Provinciale è una strada primaria a livello territoriale sulla rete viaria di Dalmine che collega Dalmine Centro e gli altri nuclei con il casello dell'Autostrada A4, con la ex SS 470 dir e prosegue verso Nord in direzione Bergamo, verso Sud in direzione Milano. Il calibro stradale è di circa 11 m e si attesta all'incrocio con una corsia sia provenendo da Nord che da Sud. Via Guzzanica è una strada primaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che collega i nuclei di Sforzatica S. Andrea e Sforzatica S. Maria con la Via Provinciale ed ha un calibro stradale di circa 8 m; si attesta all'incrocio con una corsia. Via Tre Venezie è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che collega l'abitato di Guzzanica con Via Provinciale ed ha un calibro stradale di circa 8 m; si attesta all'incrocio con una corsia.

L'intersezione è regolamentata da un impianto semaforico con un ciclo complessivo di 118 secondi e tre fasi semaforiche. Nella Fase I (70 secondi) hanno il verde i veicoli della Via Provinciale in entrambe le direzioni; nella Fase II (10 secondi) transitano solo i veicoli della Via Provinciale provenienza Sud; nella Fase III (25 secondi) è consentito il transito ai veicoli di Via Guzzanica e Via Tre Venezie contemporaneamente.

Nell'Incrocio C2 convergono le seguenti strade: Via Provinciale – Via Abruzzo.

Via Abruzzo è una strada locale urbana a doppio senso di circolazione che collega parte di Guzzanica con Via Provinciale ed ha un calibro che varia tra 9 e 6 m; si attesta all'incrocio con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite le precedenze da Codice per cui i veicoli che provengono da Via Abruzzo si attestano all'incrocio fermandosi e dando la precedenza con obbligo di svolta a destra. Per chi transita su Via Provinciale verso Sud c'è il divieto di svolta a sinistra.

Nell'Incrocio C3 convergono le seguenti strade: Via Provinciale – Via Valle d'Aosta.

Via Valle d'Aosta è una strada locale urbana a doppio senso di circolazione che collega Via Piemonte con Via Provinciale ed ha un calibro di circa 9 m; si attesta all'incrocio con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite le precedenze da Codice per cui i veicoli che provengono da Via Valle d'Aosta si attestano all'incrocio fermandosi e dando la precedenza per la svolta a sinistra con immissione nella corsia di canalizzazione; per chi transita su Via Provinciale verso Sud è consentita la svolta a sinistra su corsia di canalizzazione.

Nell'Incrocio C4 convergono le seguenti strade: Via Provinciale – Via Locatelli. Per Via Provinciale valgono le valutazioni per incrocio C1 ad eccezione delle corsie di attestamento infatti in entrambe le provenienze, da Nord e da Sud, si attesta con una corsia per le manovre di svolta diritto-destra ed un'altra corsia per le sole svolte a sinistra. Via Locatelli è una strada primaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che collega ad Ovest di Via Provinciale con Dalmine Centro, ad Est gli insediamenti a Sud di Guzzanica; ha un calibro stradale di circa 8 m; si attesta all'incrocio con una corsia provenendo da Est, con due corsie provenendo da Ovest.

L'intersezione è regolamentata da un impianto semaforico con un ciclo complessivo di 114 secondi e tre fasi semaforiche. Nella Fase I (72 secondi) hanno il verde i veicoli della Via Provinciale in entrambe le direzioni con le sole manovre di svolta diritto-destra; nella Fase II (12 secondi) transitano solo i veicoli della Via Provinciale provenienza Nord e Sud con manovra di svolta a sinistra; nella Fase III (30 secondi) è consentito il transito ai veicoli di Via Locatelli di provenienza sia Est che Ovest.

Nell'Incrocio C5 convergono le seguenti strade: Via Provinciale – Via Roma – Via V. Veneto. Per Via Provinciale valgono le valutazioni per incrocio C1 ad eccezione delle corsie di attestamento infatti in entrambe le provenienze, da Nord e da Sud, si attesta con una corsia per le manovre di svolta diritto-destra ed un'altra corsia per le sole svolte a sinistra. Via Roma è una strada primaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che collega ad Est di Via Provinciale con il nucleo Sabbio; ha un calibro stradale di circa 10 m; si attesta all'incrocio con due corsie con manovre di svolta diritto-destra e sinistra. Via V. Veneto è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che collega con gli insediamenti compresi fra Via Locatelli e Tenaris; ha un calibro stradale di circa 7 m; si attesta all'incrocio con una sola corsia.

L'intersezione è regolamentata da un impianto semaforico con un ciclo complessivo di 127 secondi e tre fasi semaforiche. Nella Fase I (63 secondi) hanno il verde i veicoli della Via Provinciale in entrambe le direzioni con le sole manovre di svolta diritto-destra; per chi proviene da Via Provinciale Sud la Fase I è prolungata (76 secondi); nella Fase II (21 secondi) transitano solo i veicoli della Via Provinciale provenienza Nord e Sud con manovra di svolta a sinistra; nella Fase III (30 secondi) è consentito il transito ai veicoli di provenienza sia di Via Roma che di Via V. Veneto.

Nell'Incrocio C6 convergono le seguenti strade: Via Provinciale – Viale Lombardia. Per Via Provinciale valgono le valutazioni per incrocio C1 ad eccezione delle corsie di attestamento infatti la provenienza da Sud, si attesta con una corsia per la manovra di svolta diritto ed un'altra corsia per le svolte a sinistra. Via Lombardia è una strada primaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che collega ad Ovest di Via Provinciale con il nucleo Mariano; ha un calibro stradale di circa 9 m; si attesta all'incrocio con due corsie con manovre di svolta destra e sinistra.

L'intersezione è regolamentata da un impianto semaforico con un ciclo complessivo di 126 secondi e tre fasi semaforiche. Nella Fase I (65 secondi) hanno il verde i veicoli della Via Provinciale in entrambe le direzioni: per chi proviene da Via Provinciale Sud in direzione Nord mentre per chi proviene da Via Provinciale Nord la Fase I è prolungata (77 secondi); nella Fase II (13 secondi) transitano solo i veicoli della Via Provinciale provenienza Sud con manovra di svolta a sinistra; nella Fase III (30 secondi) è consentito il transito ai veicoli di provenienza Viale Lombardia con due corsie di attestamento: una per la svolta a destra e l'altra per la svolta a sinistra.

4.2 I Traffici

La prima fase dello Studio è stata dedicata alla determinazione del quadro conoscitivo dell'Area di Studio e dei fenomeni che la riguardano, in termini sia di offerta di mobilità, sia di domanda (flussi di traffico), attraverso le analisi delle informazioni e delle banche dati contenute negli Studi esistenti a livello locale e non (PUT, PGT, PTCP, Studio Società Autostrade) per quanto riguarda le previsioni infrastrutturali e dei risultati dei rilievi sul campo effettuati "ad hoc" nell'ambito della redazione di questo Piano Particolareggiato per quanto riguarda i flussi aggiornati e relativi ad ogni singolo movimento.

Lo sviluppo di quest'ultimo aspetto, che andiamo a trattare in questo paragrafo, ci consente di mettere in risalto una serie di elementi e caratteristiche riguardanti il traffico, che sono risultati fondamentali per lo sviluppo successivo delle proposte progettuali.

L'analisi dei fenomeni ha messo in risalto in particolare per l'entità dei flussi e per le caratteristiche della loro struttura Origine/Destinazione (per i sei incroci indagati sulla Via Provinciale ex SS 525 si allegano i flussogrammi specifici) i seguenti elementi conoscitivi:

1) per l'incrocio C1 Via Provinciale – Via Guzzanica – Via tre Venezie, la presenza di una intersezione regolamentata dalla presenza di un semaforo.

   Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.1.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 2.379 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 2.103 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Via Guzzanica e Via tre Venezie rispettivamente con 344 e con 112 veicoli/ora.

   Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.1.b) i flussi bidirezionali maggiori registrati su questa intersezione riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 2.354 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.989 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Via Guzzanica e Via tre Venezie rispettivamente con 478 e con 125 veicoli/ora.

   È stata poi simulata, con i dati sui tempi e le fasi dei semafori, la situazione relativa al rapporto Flusso/Capacità per l'intera intersezione. La simulazione dello stato di fatto evidenzia situazioni di crisi, non solo nell'ora di punta del mattino quando si

hanno numerosi valori ben superiori all'unità su diversi movimenti (Figura 4.2.2.a), ma anche nell'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.2.b), comunque meno critica rispetto al mattino;

2) per l'incrocio di carattere secondario C2 Via Provinciale – Via Abruzzo la presenza di una intersezione regolamentata tramite le precedenze da Codice.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.3.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.701 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.686 veicoli/ora. Flussi di intensità quasi trascurabile si registrano su Via Abruzzo con soli 15 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.3.b) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.960 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.938 veicoli/ora. Flussi di intensità quasi trascurabile si registrano su Via Abruzzo con soli 22 veicoli/ora.

3) per l'incrocio di carattere secondario C3 Via Provinciale – Via Valle d'Aosta la presenza di una intersezione regolamentata tramite le precedenze da Codice.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.4.a) i flussi

Figura 4.2.1.a – Flussogramma Incrocio Guzzanica ora di punta del mattino

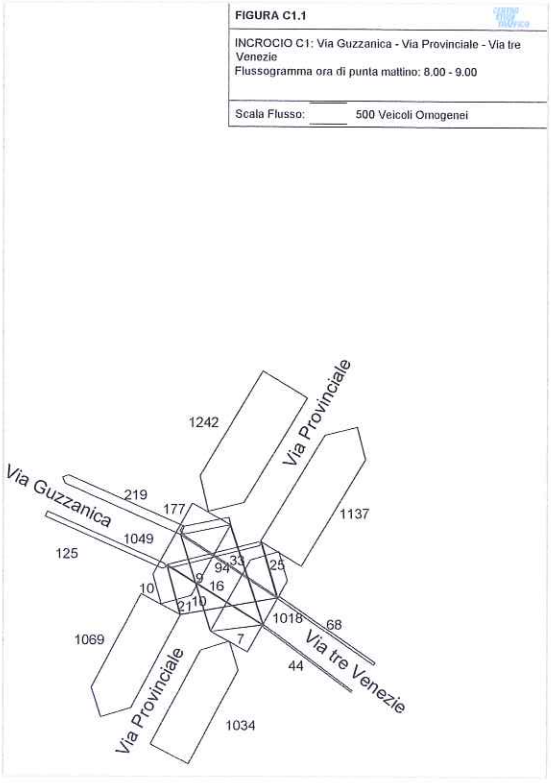
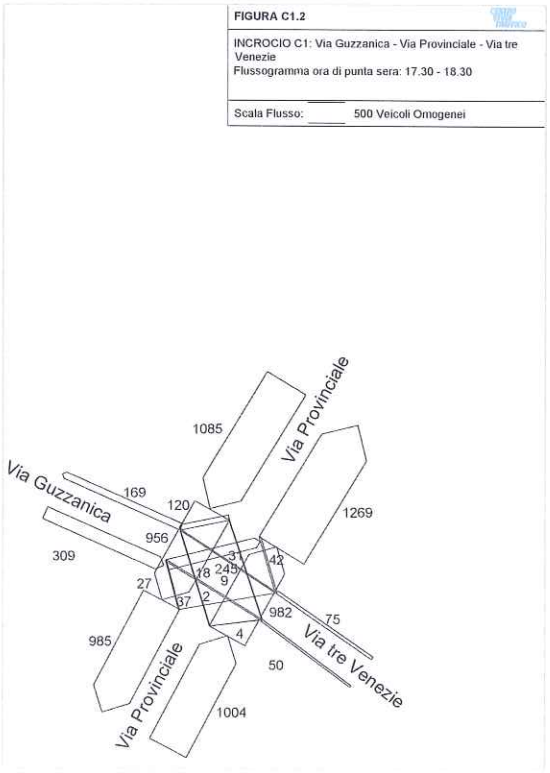


Figura 4.2.1.b – Flussogramma Incrocio Guzzanica ora di punta del pomeriggio



SP ex SS 525: PRIMI ELEMENTI DI DIAGNOSI

FIGURA 4.2.2.a/b - I RAPPORTI F/C DELL'INCROCIO VIA PROVINCIALE - GUZZANICA



TABELLA C1-hpm
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Provinciale - Via Guzzanica - Via Tre Venezie
Ora di punta 8.00 - 9.00
Stato di fatto al 2015
Ciclo di 118" con 3 fasi 30,5 cicli
Ora **Punta 8.00 - 9.00**
CICLO **118** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	Coda max. metri
1	veic.	Via Provinciale Nord	dritto, destra, sinistra	1624	1	1624	1	70	5	1114	1,46	22	130
2	veic.	Via Guzzanica	dritto, destra, sinistra	118	1	118	2	25	5	427	0,28	3	18
3	veic.	Via Provinciale Sud	dritto, destra, sinistra	1266	1	1266	1	80	5	1266	1,00	13	80
4	veic.	Via Tre Venezie	dritto, destra, sinistra	60	1	60	2	25	5	427	0,14	2	9
Totale				3068				105	10	3234	0,95		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99

TABELLA C1-hpp
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Provinciale - Via Guzzanica - Via Tre Venezie
Ora di punta 17.30 - 18.30
Stato di fatto al 2015
Ciclo di 118" con 3 fasi 30,5 cicli
Ora **Punta 17.30 - 18.30**
CICLO **118** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	Coda max. metri
1	veic.	Via Provinciale Nord	dritto, destra, sinistra	1085	1	1085	1	70	5	1114	0,97	14	87
2	veic.	Via Guzzanica	dritto, destra, sinistra	313	1	313	2	25	5	427	0,73	8	49
3	veic.	Via Provinciale Sud	dritto, destra, sinistra	1012	1	1012	1	80	5	1266	0,80	11	64
4	veic.	Via Tre Venezie	dritto, destra, sinistra	75	1	75	2	25	5	427	0,18	2	12
Totale				2485				95	10	3234	0,77		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99

bidirezionali maggiori riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.780 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.706 veicoli/ora. Flussi di intensità inferiore si registrano su Via Valle d'Aosta con 114 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.4.b) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 2.079 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.976 veicoli/ora. Flussi di intensità inferiore si registrano su Via Valle d'Aosta con 179 veicoli/ora.

4) per l'incrocio C4 Via Provinciale – Via Locatelli, la presenza di una intersezione regolamentata dalla presenza di un semaforo.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.5.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.493 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.463 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Via Locatelli Ovest e Via Locatelli Est rispettivamente con 550 e con 162 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.5.b) i flussi bidirezionali maggiori registrati su questa intersezione riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.494 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.444 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Via Locatelli Ovest e Via Locatelli Est rispettivamente con 538 e con 230

Figura 4.2.3.a – Flussogramma Incrocio Abruzzo ora di punta del mattino

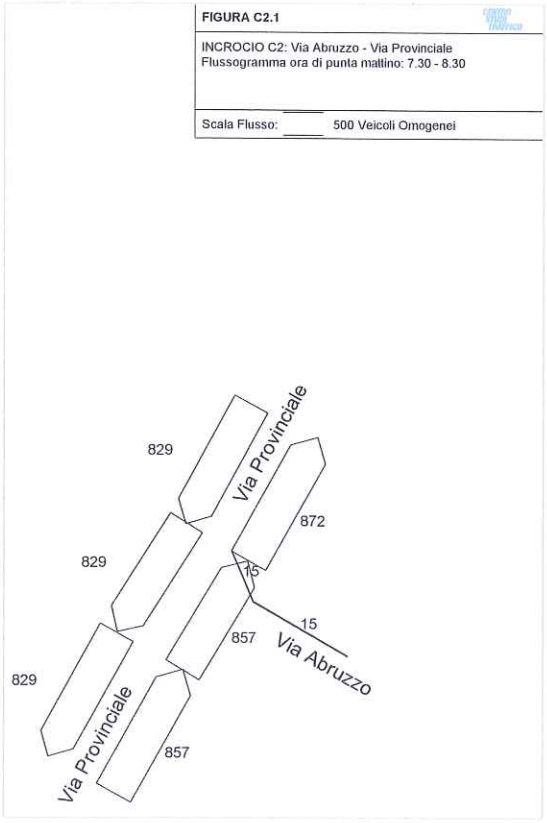
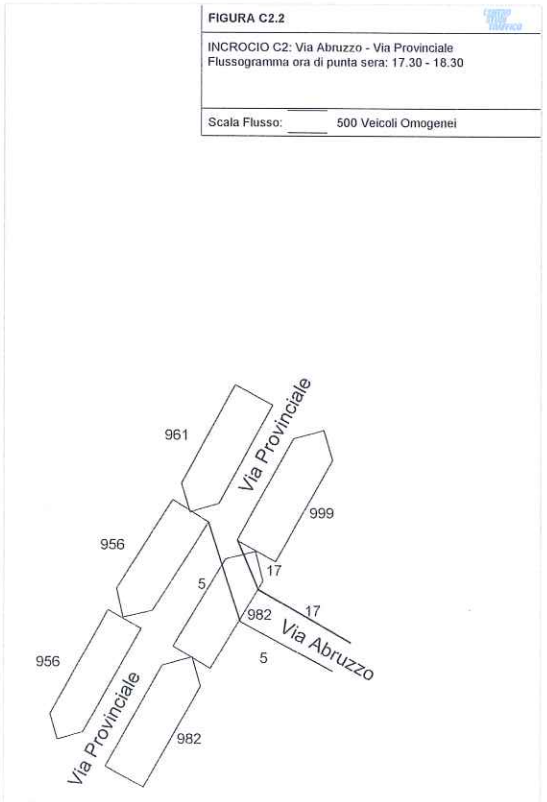


Figura 4.2.3.b – Flussogramma Incrocio Abruzzo ora di punta del pomeriggio



veicoli/ora.

È stata poi simulata, con i dati sui tempi e le fasi dei semafori, la situazione relativa al rapporto Flusso/Capacità per l'intera intersezione. La simulazione dello stato di fatto evidenzia situazioni più soddisfacenti rispetto a quelle dell'incrocio di Via Guzzanica, sia nell'ora di punta del mattino (Figura 4.2.6.a), sia nell'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.6.b), con rapporti F/C che mai superano il valore di 0,85;

5) per l'incrocio C5 Via Provinciale – Via Roma – Via Veneto, la presenza di una intersezione regolamentata dalla presenza di un semaforo.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.7.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.456 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.563 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Via Veneto e Via Roma rispettivamente con 627 e con 648 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.7.b) i flussi bidirezionali maggiori registrati su questa intersezione riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.457 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.566 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Via Veneto e Via Roma rispettivamente con 700 e con 697 veicoli/ora.

È stata poi simulata, con i dati sui

Figura 4.2.4.a – Flussogramma Incrocio Valle d'Aosta ora di punta del mattino

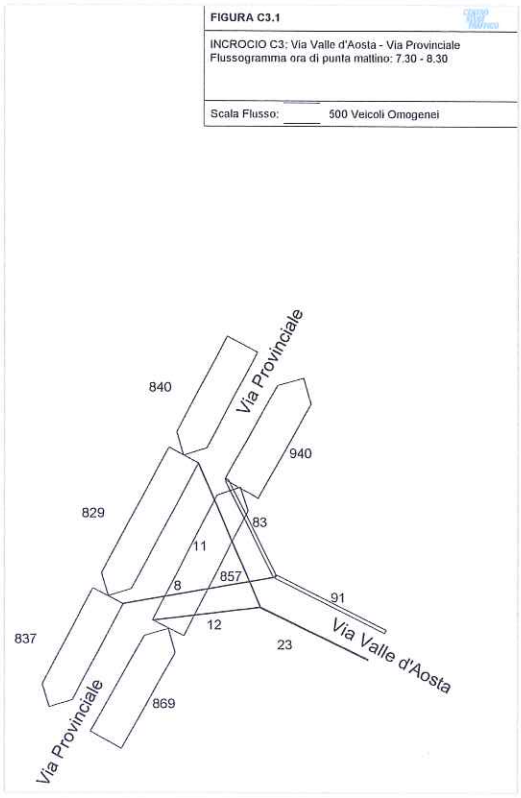
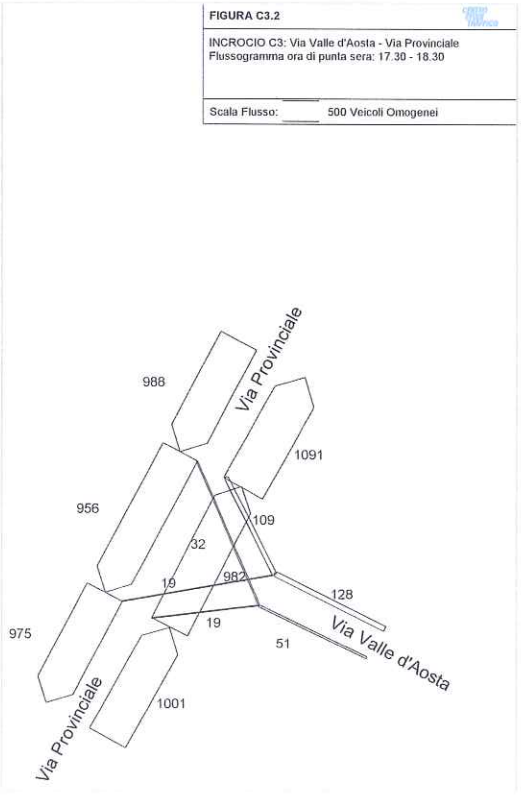


Figura 4.2.4.b – Flussogramma Incrocio Valle d'Aosta ora di punta del pomeriggio



tempi e le fasi dei semafori, la situazione relativa al rapporto Flusso/Capacità per l'intera intersezione. La simulazione dello stato di fatto evidenzia situazioni di crisi, sia nell'ora di punta del mattino (Figura 4.2.8.a) ma soprattutto nell'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.8.b), quando su Via Roma si raggiungono valori ben superiori all'unità (1,24);

6) per l'incrocio C6 Via Provinciale – Viale Lombardia, la presenza di una intersezione regolamentata dalla presenza di un semaforo.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.9.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.186 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.024 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Viale Lombardia con 350 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.9.b) i flussi bidirezionali maggiori registrati su questa intersezione riguardano l'asse di Via Provinciale Nord con 1.210 veicoli/ora e Via Provinciale Sud con 1.073 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Viale Lombardia con 169 veicoli/ora.

È stata poi simulata, con i dati sui tempi e le fasi dei semafori, la situazione relativa al rapporto Flusso/Capacità per l'intera intersezione. La simulazione dello stato di fatto evidenzia situazioni soddisfacenti, sia nell'ora di punta del

Figura 4.2.5.a – Flussogramma Incrocio Locatelli ora di punta del mattino

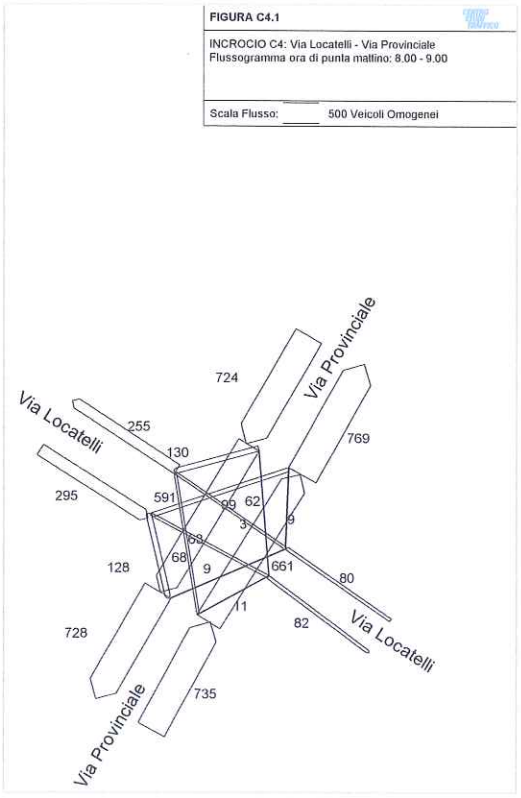
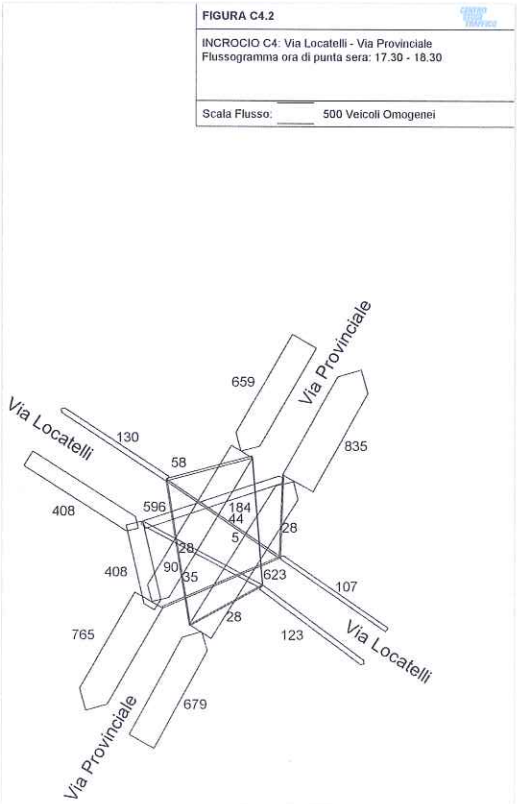


Figura 4.2.5.b – Flussogramma Incrocio Locatelli ora di punta del pomeriggio



SP ex SS 525: PRIMI ELEMENTI DI DIAGNOSI

FIGURA 4.2.6.a/b - I RAPPORTI F/C DELL'INCROCIO VIA PROVINCIALE - LOCATELLI



TABELLA C2-hpm
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Provinciale - Via Locatelli
Ora di punta 7.30 - 8.30
Stato di fatto al 2015
Ciclo di 114" con 3 fasi 31,6 cicli
Ora **Punta 7.30 - 8.30**
CICLO **114** secondi (con 3" di TR)

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	Coda max. metri
1	veic.	Via Provinciale Nord	dritto, destra	723	1	723	1	68	4	992	0,73	12	71
		Via Provinciale Nord	sinistra	8	1	8	2	8	4	142	0,06	0	2
2	veic.	Via Locatelli Ovest	dritto, destra, sinistra	269	1	269	2	26	4	397	0,68	8	45
3	veic.	Via Provinciale Sud	dritto, destra	783	1	783	1	68	4	992	0,79	13	77
		Via Provinciale Sud	sinistra	80	1	80	2	8	4	142	0,56	3	16
4	veic.	Via Locatelli Est	dritto, destra, sinistra	77	1	77	2	26	4	397	0,19	2	13
Totale				1940				102	8	3061	0,63		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89

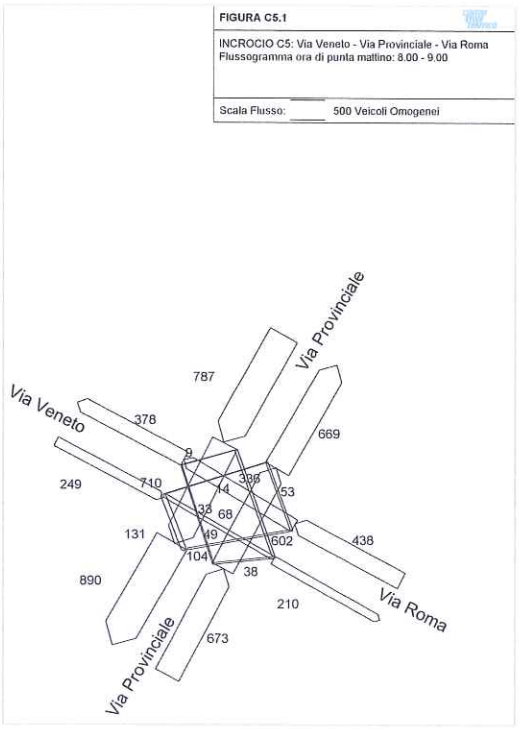
TABELLA C2-hpp
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Provinciale - Via Locatelli
Ora di punta 17.00 - 18.00
Stato di fatto al 2015
Ciclo di 114" con 3 fasi 31,6 cicli
Ora **Punta 17.00 - 18.00**
CICLO **114** secondi (con 3" di TR)

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	Coda max. metri
1	veic.	Via Provinciale Nord	dritto, destra	663	1	663	1	68	4	992	0,67	11	65
		Via Provinciale Nord	sinistra	8	1	8	2	8	4	142	0,06	0	2
2	veic.	Via Locatelli Ovest	dritto, destra, sinistra	325	1	325	2	26	4	397	0,82	9	55
3	veic.	Via Provinciale Sud	dritto, destra	542	1	542	1	68	4	992	0,55	9	53
		Via Provinciale Sud	sinistra	37	1	37	2	8	4	142	0,26	1	7
4	veic.	Via Locatelli Est	dritto, destra, sinistra	60	1	60	2	26	4	397	0,15	2	10
Totale				1635				102	8	3061	0,53		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.78-0.89

mattino (Figura 4.2.10.a), sia nell'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.10.b), con valori che restano ampiamente inferiori all'unità su tutti i movimenti.

Figura 4.2.7.a – Flussogramma Incrocio Roma ora di punta del mattino



4.3 I Traffici in Sede Storica

Per l'Area di Studio è stato effettuato un confronto tra i dati del 2003, del PGTU del 2007 e dei rilievi effettuati nell'ambito di questo Studio (Tabella 4.3.1), che hanno fornito risultati interessanti.

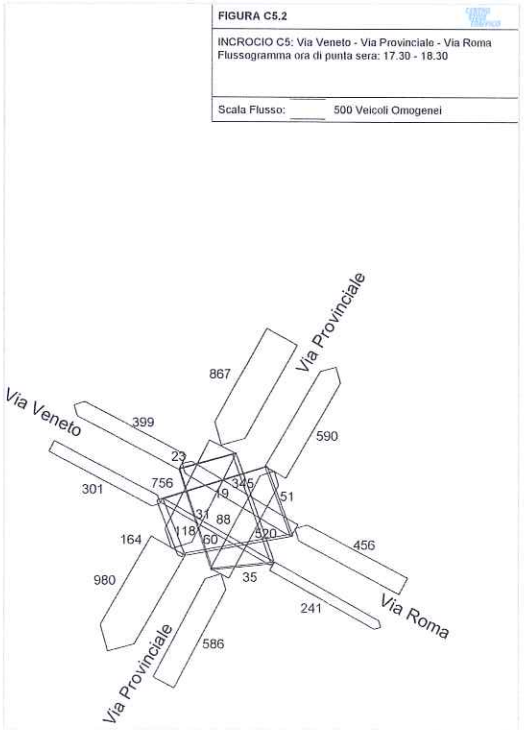
I confronti danno indicazioni che vanno interpretate con prudenza:

i) il primo elemento a livello generale che si ricava consiste in una certa stabilità di dati se si confrontano i risultati del 2003 con quelli del 2007;

ii) un secondo aspetto che emerge in modo evidente consiste in una forte riduzione dei traffici se si confrontano i risultati dei rilievi del 2015 (peraltro molto stabili tra l'ora di punta del mattino e l'ora di punta del pomeriggio), con quelli degli anni precedenti;

iii) un terzo aspetto riguarda la Via Provinciale ex SS 525: in questo caso, confrontando i dati del 2015 con quelli del 2006 della Provincia contenuti nel PGTU si osserva una riduzione del 26% del traffico (Figura 4.3.1).

Figura 4.2.7.b – Flussogramma Incrocio Roma ora di punta del pomeriggio



4.4 La Struttura dei Traffici della Via Provinciale ex SS 525

Con riferimento alla banca dati raccolta nell'ambito di uno Studio commissionato dalla

SP ex SS 525: PRIMI ELEMENTI DI DIAGNOSI

FIGURA 4.2.8.a/b - I RAPPORTI F/C DELL'INCROCIO VIA PROVINCIALE - ROMA



TABELLA C5-hpm
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Provinciale - Via V. Veneto - Via Roma
Ora di punta 8.00 - 9.00
Stato di fatto al 2015
Ciclo di 127" con 3 fasi 28,3 cicli
Ora **Punta 8.00 - 9.00**
CICLO **127** secondi

Movim	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	Coda max. metri
1	veic.	V.a Provinciale Nord	dritto, destra	719	1	719	1	58	5	865	**0,83**	14	83
	veic.	V.a Provinciale Nord	sinistra	68	1	68	2	16	5	269	**0,25**	2	13
2	veic.	V.a V. Veneto	dritto, destra, sinistra	219	1	219	2	25	5	397	**0,55**	6	37
3	veic.	V.a Provinciale Sud	dritto, destra	602	1	602	1	71	5	1049	**0,57**	9	56
	veic.	Via Provinciale Sud	sinistra	33	1	33	2	16	5	269	**0,12**	1	6
4	veic.	Via Roma	dritto, destra	389	1	389	2	25	5	397	**0,98**	11	66
	veic.	Via Roma	sinistra	49	1	49	2	25	5	425	**0,12**	0	0
Totale				2079				112	15	3671	**0,57**		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99

TABELLA C5-hpp
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Provinciale - Via V. Veneto - Via Roma
Ora di punta 17.30 - 18.30
Stato di fatto al 2015
Ciclo di 127" con 3 fasi 28,3 cicli
Ora **Punta 17.30 - 18.30**

CICLO **127** secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	Coda max. metri
1	veic.	Via Provinciale Nord	dritto, destra	906	1	906	1	58	5	865	**1,05**	17	104
	veic.	Via Provinciale Nord	sinistra	86	1	86	2	16	5	269	**0,32**	3	16
2	veic.	Via V. Veneto	dritto, destra, sinistra	276	1	276	3	25	5	397	**0,70**	8	47
3	veic.	Via Provinciale Sud	dritto, destra	759	1	759	1	71	5	1049	**0,72**	12	71
	veic.	Via Provinciale Sud	sinistra	42	1	42	2	16	5	269	**0,15**	1	8
4	veic.	Via Roma	dritto, destra	490	1	490	3	25	5	397	**1,24**	14	83
	veic.	Via Roma	sinistra	62	1	62	3	25	5	397	**0,16**	0	0
Totale				2620				112	15	3643	**0,72**		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99

Società Autostrade Bergamasche, si evince che, sul totale dei traffici transitanti lungo la SP ex SS 525, l'incidenza del traffico di attraversamento dell'Area Centrale di Dalmine si attesta intorno al 68% per i flussi diretti verso Nord e intorno al 56% per i flussi diretti verso Sud (Figura 4.4.1), valori che producono un dato medio sul totale bidirezionale di circa il 62% (Figura 4.4.1).

Il dato appare importante: la quota di traffico improprio lungo questo Asse (mediamente intorno al 60%) è decisamente consistente e prevalente e giustifica senza dubbio qualche riflessione più approfondita sull'assetto della rete viaria dell'intero Comune di Dalmine.

Figura 4.2.9.a –Flussogramma Incrocio Lombardia ora di punta del mattino

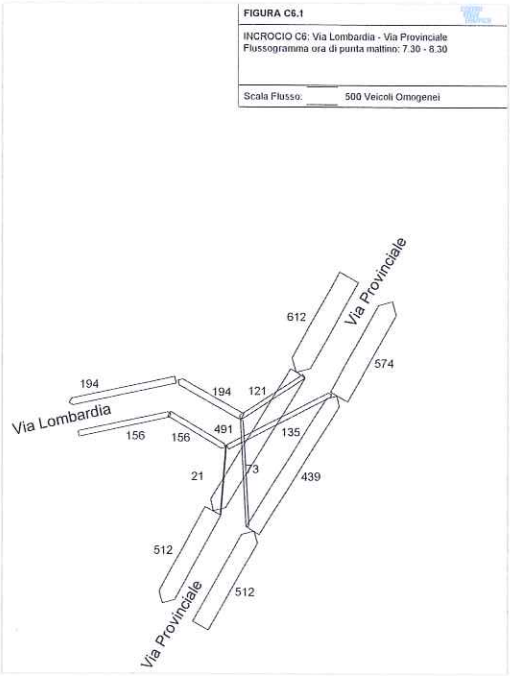
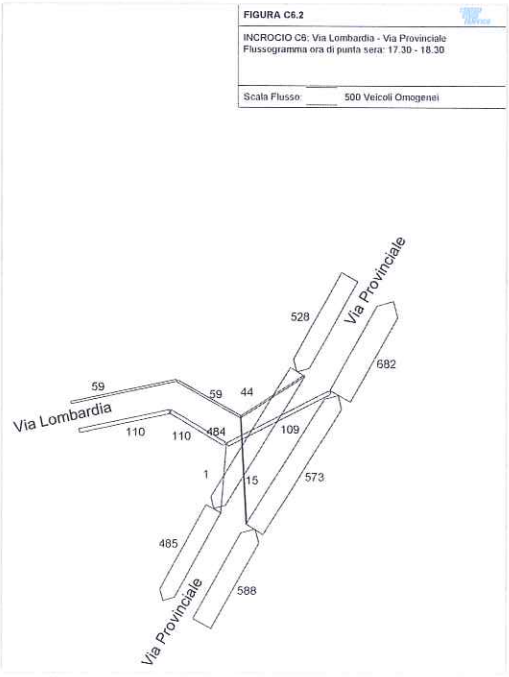


Figura 4.2.9.b – Flussogramma Incrocio Lombardia ora di punta del pomeriggio



4.5 L'Incidentalità

Il PGTU ha effettuato una analisi del fenomeno sulla base delle informazioni fornite dalla Polizia Municipale di Dalmine, che ha condotto alla individuazione delle intersezioni e degli assi critici per la sicurezza. I dati fanno riferimento al periodo 1998 – 2010 (per il 2010 è disponibile solo il dato relativo al primo semestre). L'asse che risulta essere più pericoloso è la SP ex SS 525 sulla quale si rilevano in totale 416 incidenti (Figura 4.5.1), dato comprensivo sia degli incidenti che avvengono in corrispondenza di intersezioni che di quelli che avvengono lungo l'asse, determinati dalla presenza dei numerosi e ravvicinati accessi presenti. In particolare le intersezioni più pericolose sono quelle con Via Guzzanica – Via Tre Venezie (28 incidenti), Viale Locatelli (24 incidenti), Viale Lombardia (24 incidenti), Via Roma – Via Vittorio Veneto (23 incidenti) e con Via Carnovali (12 incidenti). Il dato comunque più significato è relativo all'asse stesso, che registra 186 incidenti. Questi dati confermano la necessità di attuare



SP ex SS 525: PRIMI ELEMENTI DI DIAGNOSI

FIGURA 4.2.10.a/b - I RAPPORTI F/C DELL'INCROCIO VIA PROVINCIALE - LOMBARDIA

TABELLA C6-hpm
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Provinciale - Viale Lombardia
Ora di punta 7.30 - 8.30
Stato di fatto al 2015
Ciclo di 126" con 3 fasi 28,6 cicli
Ora **Punta 7.30 - 8.30**
CICLO **126** secondi (con due TR da 3")

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	Coda max. metri
1	veic.	Via Provinciale Nord	dritto, destra	349	1	349	1	72	5	1071	0,33	5	31
2	veic.	Viale Lombardia	sinistra	143	1	143	2	25	5	400	0,36	4	24
3	veic.	Via Provinciale Sud	dritto	427	1	427	1	60	5	900	0,47	8	47
		Via Provinciale Sud	sinistra	53	1	53	2	8	5	157	0,34	2	10
Totale				972				105	15	2529	0,38		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99

TABELLA C6-hpp
Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio Via Provinciale - Viale Lombardia
Ora di punta 17.30 - 18.30
Stato di fatto al 2015
Ciclo di 126" con 3 fasi 28,6 cicli
Ora **Punta 17.30 - 18.30**
CICLO **126** secondi (con due TR da 3")

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max. Veicoli	Coda max. metri
1	veic.	Via Provinciale Nord	dritto, destra	528	1	528	1	72	5	1071	0,49	8	48
2	veic.	Viale Lombardia	sinistra	109	1	109	2	25	5	400	0,27	3	18
3	veic.	Via Provinciale Sud	dritto	573	1	573	1	60	5	900	0,64	11	63
		Via Provinciale Sud	sinistra	15	1	15	2	8	5	157	0,10	0	3
Totale				1225				105	15	2529	0,48		

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99

TABELLA 4.3.1
CONFRONTO DATI TRAFFICO DEL PGTU (2007) E DEI RILIEVI 2015 E 2003

STRADA	RILIEVO 2003	TRAFFICO HP PGTU	TRAFFICO 2014 (HPM)	TRAFFICO 2014 (HPP)
SP 525 NORD	3474	3860	2379	2354
SP 525 SUD	2386		1024	1073
Viale Mariano	1673	1612	1276	1007
Viale Locatelli	1163	1264	486	515
Viale Marconi	1093	1198	1074	753
Via Papa Giovanni XXIII	1154	1226	1021	1023
Via XXV Aprile	742	704	286	316
Via Pesenti	402	318		

un intervento di riqualificazione della SP ex SS 525 non solo per permettere una maggiore fluidità del traffico ma soprattutto per garantire una maggiore sicurezza della circolazione.

A seguire, gli assi più pericolosi sono Viale Locatelli, Viale Marconi e Via Betelli con rispettivamente 96, 80 e 71 incidenti. Lungo questi tre assi, le intersezioni maggiormente pericolose sono:

- su Viale Locatelli le intersezioni con Via Baschenis e con Via Ratti – Via Bosco;
- su Viale Marconi le intersezioni con Via Buttaro – Via Cavour e con Via Einstein;
- su Via Betelli le intersezioni con Via Dante – Via XXV Aprile e con Via Europa – Via Kennedy.

Vanno segnalati per il loro livello di pericolosità anche l'asse Via Monte Santo – Viale Mariano che registra in complesso 44 incidenti e Via Buttaro che ne registra 48.

Su Via Monte Santo – Viale Mariano le intersezioni più pericolose sono quelle con Via Cimaripa, Via Orti – Via Cave, Via Santuario – Via Pinosa, mentre su Via Buttaro la gli incroci più pericolosi sono con Via Kennedy e con Via Verdi.

Oltre a quanto già indicato si segnalano anche i seguenti incroci pericolosi:

- Via Verdi – Via Maestri del Lavoro – Via Lotto (18 incidenti)
- Via Segantini – Viale Mariano – Viale Brembo (13 incidenti)
- Via Filzi – Via Rezzera (14 incidenti)
- Via Don Minzoni – Via Battista – Via Stella (11 incidenti)
- Via Dall'Ovo – Via XXIV Maggio – Via Colombo (13 incidenti).

Focalizzando l'analisi della stessa banca dati sulla SP ex SS 525 (Figura 4.5.2), si ricava che il trend dell'incidentalità lungo la SP ex SS 525 è molto simile a quello del fenomeno incidentalità relativo all'intero territorio comunale, che dopo un picco intorno al 2004 il numero di eventi sta lentamente diminuendo, e che gli incroci più pericolosi, dopo naturalmente quello con la SS 470 (82 eventi nell'intero periodo considerato), sono quelli

FIGURA 4.3.1 - SP e

IL FLUSSOGRAMMA C
E CONFRONTO DATI
STORICA





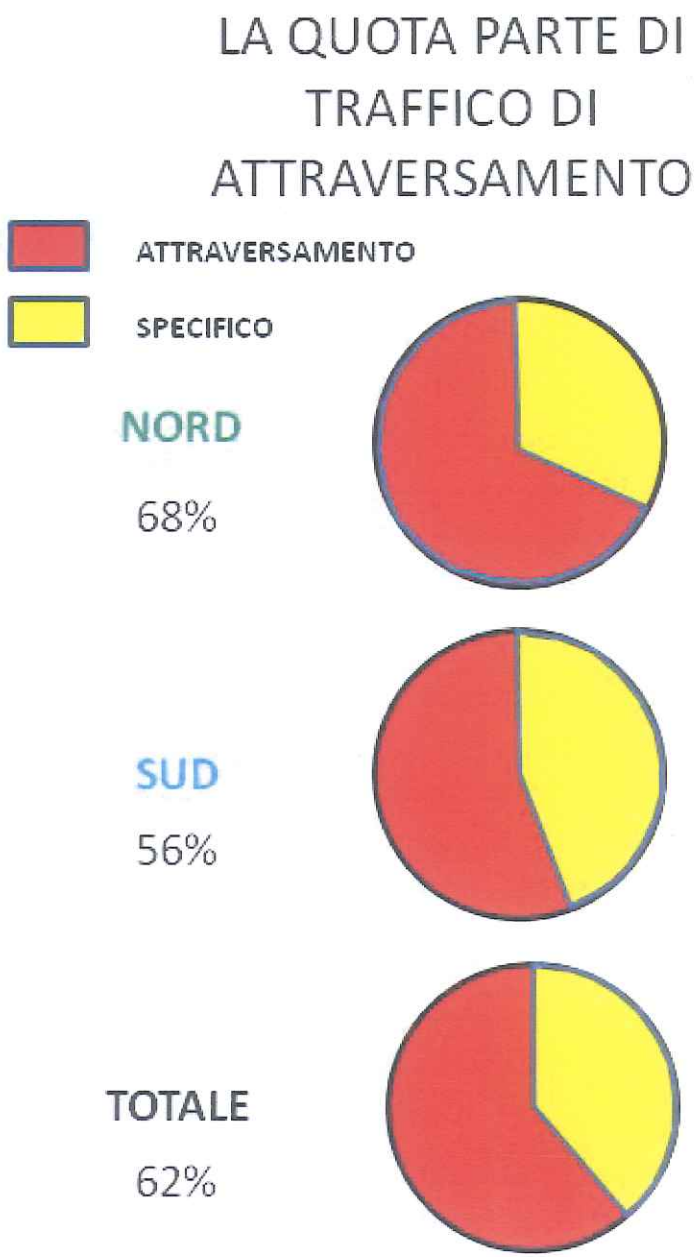


FIGURA 4.4.1 – CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO DELLA SP EX SS 525

FIGURA 4.5.1 – MAPPATURA DELLA INCIDENTALITA' (Fonte: PGTU)

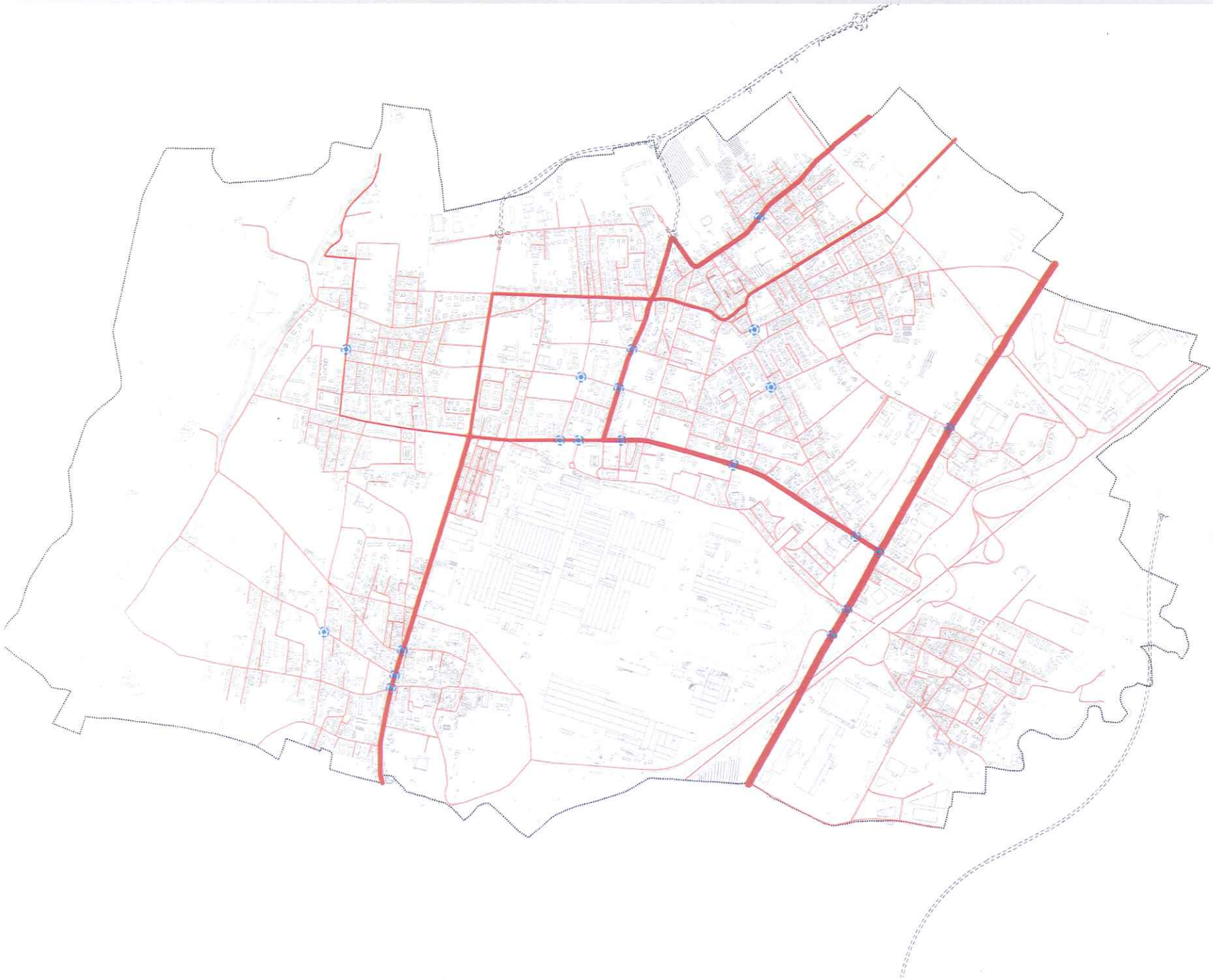
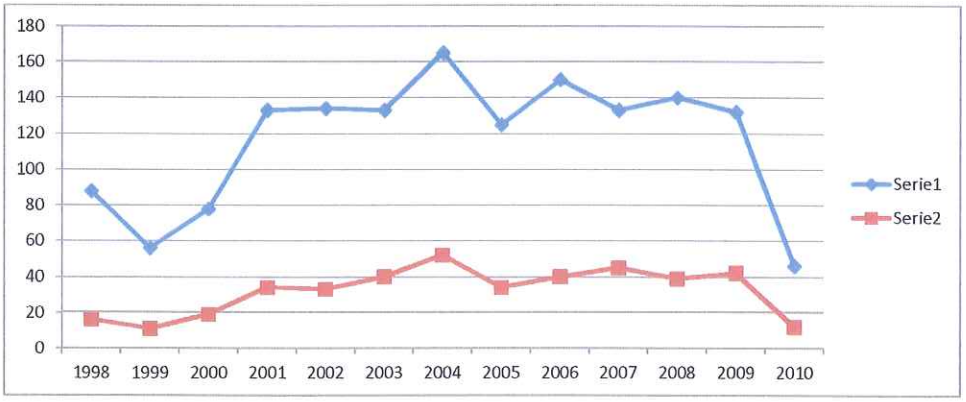


FIGURA 4.5.2
TREND STORICO DELL'INCIDENTALITA' LUNGO LA SP EX SS 525

LUOGO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTALE
Totali anno	88	56	78	133	134	133	165	125	150	133	140	132	46	
SS 525 AGGREGATI														416
ss 525	7	6	12	17	17	14	24	16	19	14	15	18	7	186
ss 525 x Abruzzo						1	2			1	1	1		6
ss 525 x Cariani							1		1	1	1			4
ss 525 x Carnovali				1	1	3	1	1		2	2	1		12
ss 525 x Dossi	1			1		1	1	1	1	1		1		8
ss 525 x Guzzanica x Tre Venezie		1		3		5	9	2	1	4	1	2		28
ss 525 x Locatelli		3	1	1	2	4	4	1	4	2	1	1		24
ss 525 x Lombardia	4		2	2		3		5	3	3		1	1	24
ss 525 x Roma x V. Veneto	2		1	3	2	3	2	2	3	1	1	2	1	23
ss 525 x San Michele							1		1					2
ss 525 x ss 470	1	1	2	6	8	5	3	4	7	15	15	12	3	82
ss 525 x Vailetta	1		1		1		2	2		1	2	3		13
ss 525 x Valle d'Aosta					2	1	2							5
TOTALE	16	11	19	34	33	40	52	34	40	45	39	42	12	



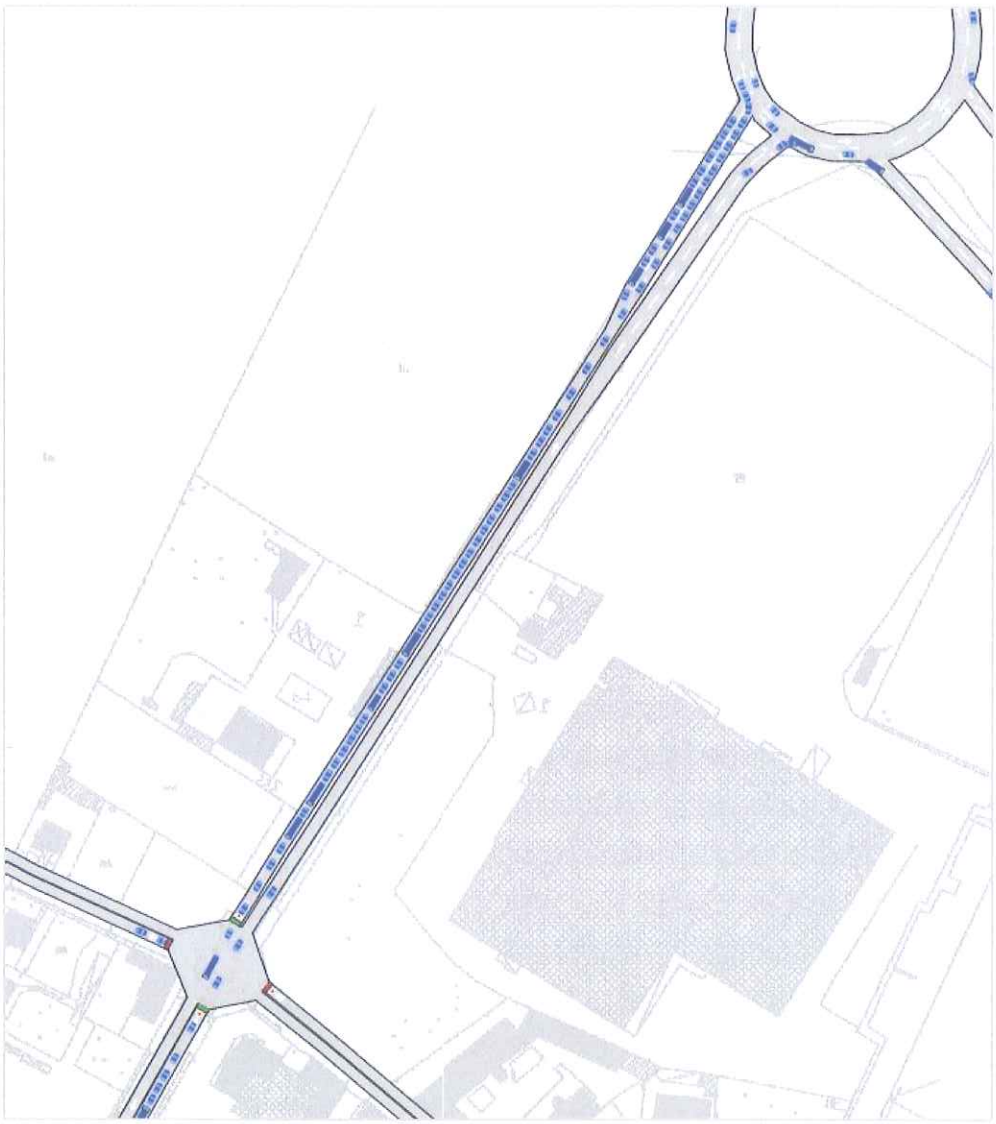
principali con un numero di incidenti compreso tra 23 e 28, incroci che peraltro risultano tutti semaforizzati (Guzzanica, Locatelli, Roma , Lombardia).

4.6 Temi Emergenti

A conclusione delle analisi per definire i fenomeni è possibile evidenziare per gli aspetti riguardanti la viabilità alcuni elementi significativi, che è possibile mettere meglio in risalto attraverso l'analisi e l'interpretazione dei dati:

1) complessivamente il sistema viario che questo Studio sta analizzando (tratto stradale e incroci di SP ex SS 525 compresi tra la SS 470 e Via Lombardia), si trova in una situazione di grossa sofferenza, che si manifesta in tutta la sua consistenza nelle situazioni di congestione acuta che interessa principalmente gli incroci con Via Guzzanica (anche il modello dinamico ha messo in evidenza preoccupanti situazioni di accodamenti (Figura 4.6.1)) e Via Roma. Anche il livello di servizio della strada,

Figura 4.6.1 – Risultati del modello dinamico: accodamenti stato di fatto rotatoria Guzzanica



specialmente nel suo tratto più settentrionale dove si hanno i traffici più elevati (circa 2.400 veicoli/ora bidirezionali, con picchi anche superiori), non appare del tutto soddisfacente;

2) il sistema viario oltre a presentare carenze evidenti di capacità, manifesta anche evidenti problemi di sicurezza, come dimostrano i dati in sede storica dell'incidentalità;

3) la pianificazione esistente dal canto suo evidenzia indirizzi non del tutto coerenti tra loro. Mentre il PGTU opta per uno scenario di forte potenziamento infrastrutturale arrivando anche a lunghi tratti di Via Provinciale a due corsie per senso di marcia (Figura 4.6.2), il PGT vigente sceglie uno scenario decisamente meno impattante, in cui la Via Provinciale assume un ruolo molto più urbano (Figura 4.6.3). Il contrasto è evidente: è necessario decidere quale ruolo deve avere in futuro questa strada, cioè può diventare sempre più una barriera che con i suoi traffici afferma una netta

FIGURA 4.6.2 – ASSETTO DI PROGETTO PREVISTO DAL PGTU PER LA SP EX SS 525

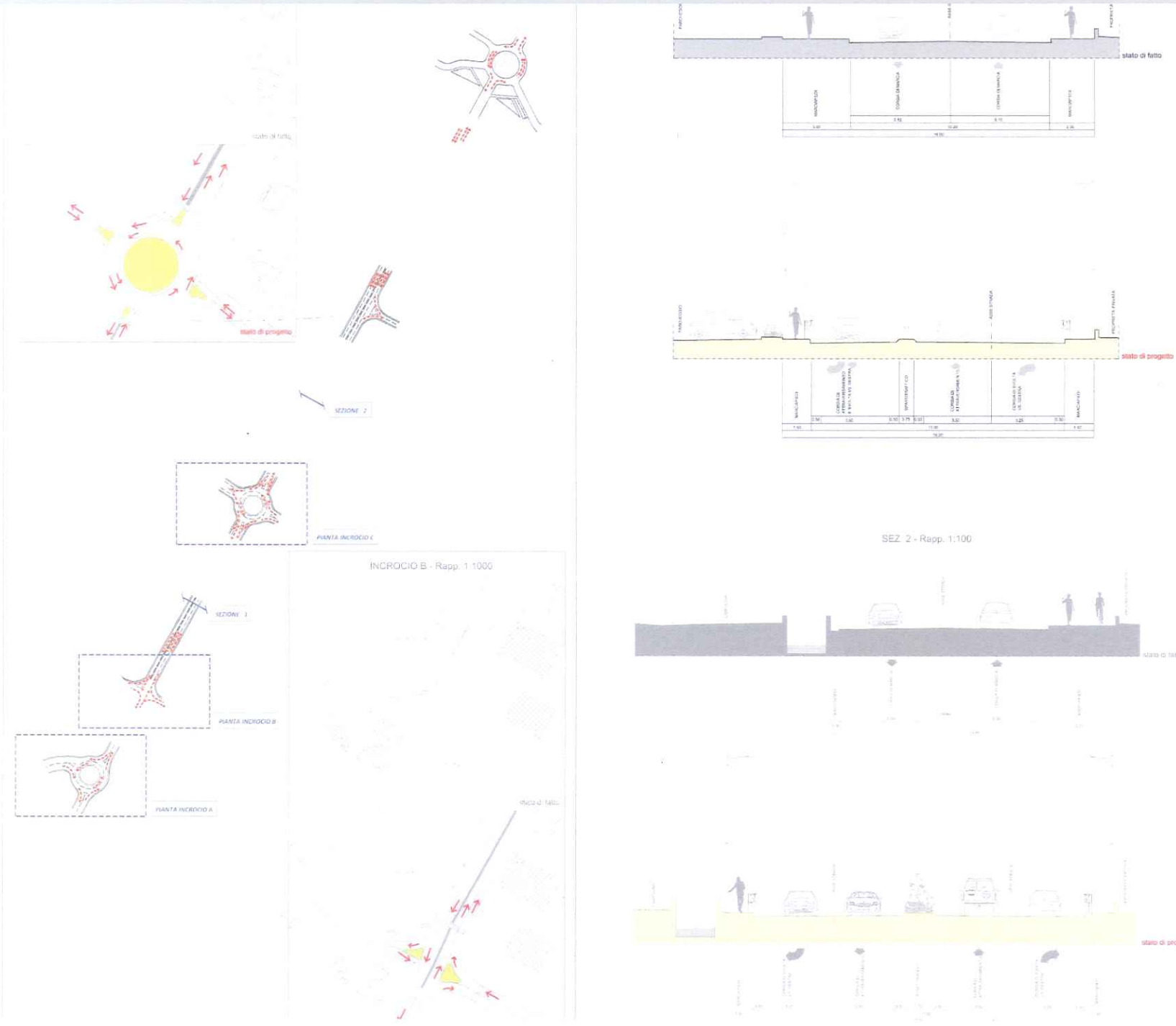
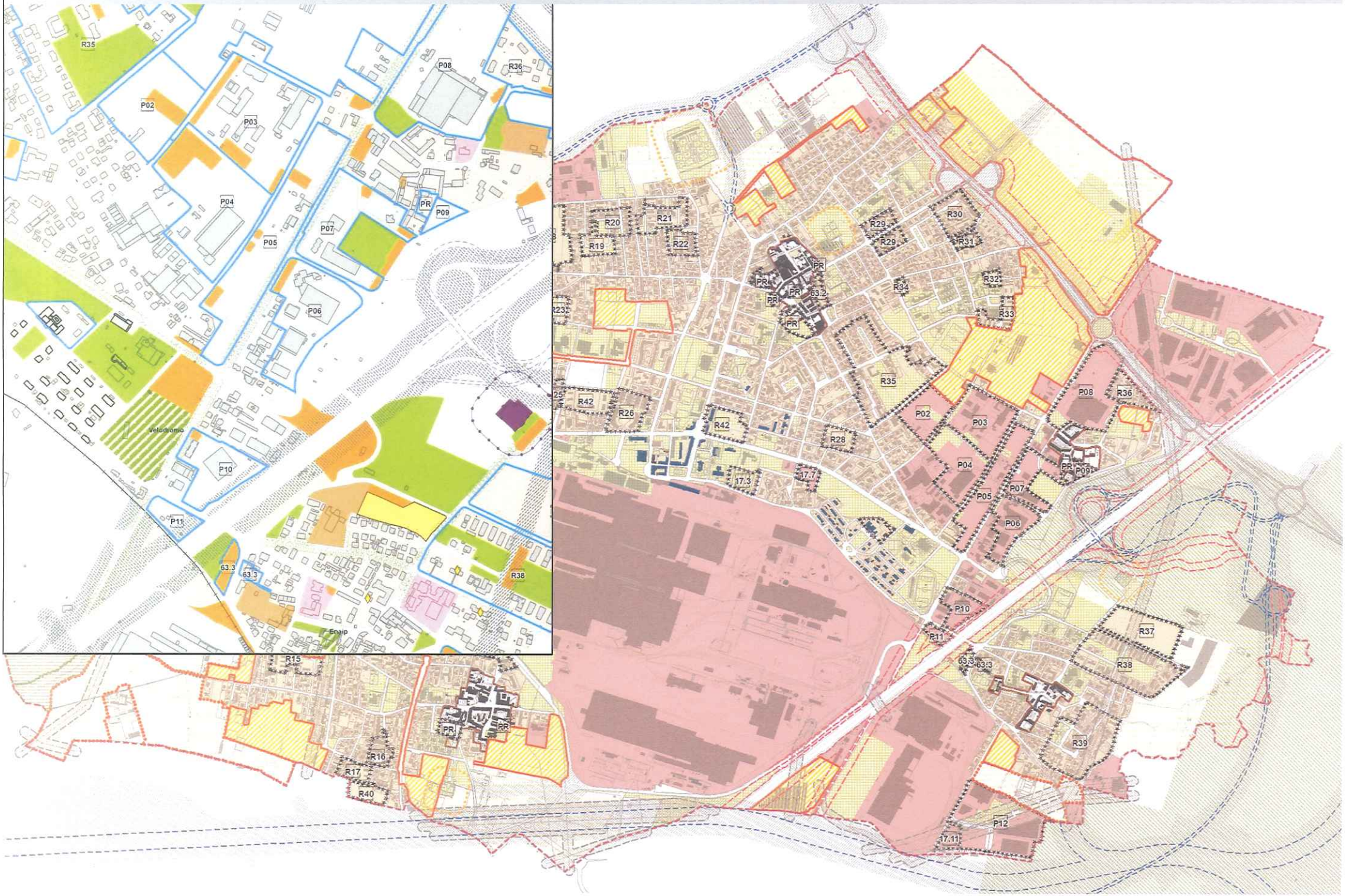


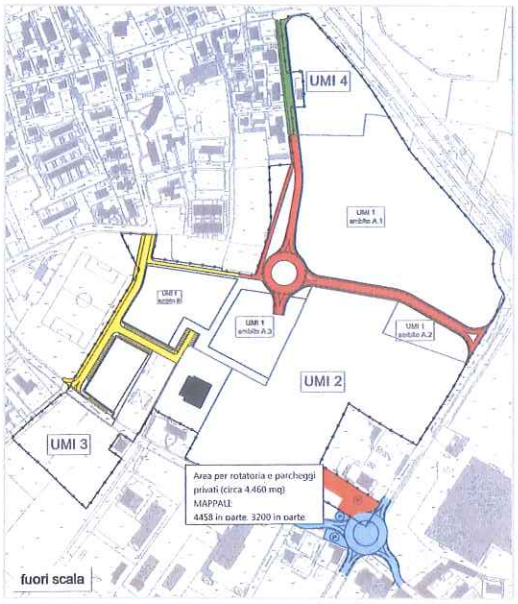
FIGURA 4.6.3 – ASSETTO DI PROGETTO PREVISTO DAL PGT PER LA SP EX SS 525



separazione tra i due settori del territorio (a titolo di esempio si segnala che questa ipotesi prevede di consentire i soli movimenti in mano destra e di vietare i movimenti in svolta a sinistra e di attraversamento in corrispondenza dell'incrocio di Via Roma), oppure deve trasformarsi per diventare al contrario l'elemento di cerniera urbanistica in grado di ricucire il territorio;

4) i traffici attuali provocano già oggi evidenti sofferenze lungo la strada e in corrispondenza degli incroci con Via Guzzanica e Via Roma. Qualsiasi assetto progettuale che potrà essere definito per risolvere le criticità pregresse dovrà comunque non dimenticare gli effetti sui traffici indotti dalle previsioni urbanistiche vigenti: ci si riferisce all'Ambito AT02 (per il quale i Soggetti proprietari delle aree stanno già lavorando alla definizione di un Master Plan (Figura 4.6.4)), e alle ipotesi di ampliamento del polo Lombardini (Doss Spa) (ancora a livello del tutto embrionale (Figura 4.6.5)), che una volta realizzati genererebbero quote di traffico aggiuntive certamente consistenti;

Figura 4.6.4 – Ipotesi di Master Plan relativo all'Ambito AT02



5) in tema di previsioni infrastrutturali di area vasta non si può non segnalare l'ipotesi del nuovo casello di Dalmine, progetto di cui si parla da numerosi anni, contenuto in tutti i principali strumenti di pianificazione, ma che sta incontrando tantissime difficoltà e che in questo momento non sembra in grado di possedere i requisiti per raggiungere i livelli di maturazione necessari per diventare realmente fattibile. Pertanto, questo progetto che potrebbe portare enormi benefici innanzitutto ai livelli di servizio della rotatoria dell'incrocio SP ex SS 525 – SS 470, in questa fase non è opportuno tenerlo in considerazione;

Figura 4.6.5 – Area interessata dal Comparto Lombardini/Doss



6) dall'analisi delle caratteristiche dei traffici della SP ex SS 525 emerge, come peraltro era lecito aspettarsi, che una

quota molto elevata e nettamente prevalente (circa il 62% medio sul totale dei due sensi di marcia), è traffico di attraversamento di Dalmine. Con questi valori è evidente che potrebbe risultare utile analizzare la rete viaria di Dalmine per verificare se esistono "corridoi" utili, adeguati e sostenibili (escludendo categoricamente percorsi centrali o molto urbanizzati), a seguito anche di eventuale potenziamento, in grado di drenare quote limitate di questo traffico di attraversamento e di portare qualche sollievo alla Via Provinciale ;

7) il tratto di strada in questione non presenta le stesse caratteristiche morfologiche su tutto il tratto: in particolare è possibile affermare che il breve tratto più a Nord compreso tra gli incroci con la SS 470 e con Via Guzzanica possiede caratteristiche meno delicate, mentre il tratto successivo fino all'incrocio con Via Lombardia risulta senza dubbio più fittamente insediato e assume un aspetto quasi urbano.

Richiamati in pochi punti gli elementi diagnostici evidenziati dalla prima fase dello Studio (Call 1), nei prossimi capitoli, dopo aver presentato le principali caratteristiche dei modelli utilizzati per le simulazioni statiche e dinamiche, si presentano i risultati e le verifiche di una serie di analisi che hanno portato ad individuare le migliori proposte di intervento utili per il conseguimento dei risultati attesi.

CALL 1 - SP ex SS 525: QUADRO DIAGNOSTICO

- LIVELLI DI TRAFFICO MOLTO ELEVATI
- ALCUNI INCROCI IN CONGESTIONE
- ELEVATISSIMA QUOTA DI TRAFFICO DI ATTRAVERSAMENTO (68% e 56%)
- RUOLO DELLA SP ex SS 525 SECONDO IL PUT 2012 (ALL.1-3)
- RUOLO DELLA SP ex SS 525 SECONDO IL PGT (ALL.4)
- PROGETTO DI POTENZIAMENTO
- PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE
- STRADA COME BARRIERA
- STRADA COME CERNIERA
- FLUIDIFICARE A FAVORE DELLA CAPACITA' (ELIMINAZIONE SVOLTE A SX)
- FLUIDIFICARE A FAVORE DELLA VIVIBILITA' (PERMEABILITA' URBANA)
- ATTESE E AMBIZIONI

5. IL MODELLO DI SIMULAZIONE DEI TRAFFICI

Il primo passo, necessario per valutare gli effetti di determinate scelte e per definire l'assetto funzionale viario più efficiente e adeguato per servire la domanda di mobilità complessiva futura, richiede da un lato di definire i possibili scenari progettuali alternativi, e dall'altro di quantificare gli effetti di traffico indotti sulla rete.

Per fare questo è necessario definire, calibrare e applicare il modello di simulazione del traffico che consente da un lato di prevedere i traffici futuri in corrispondenza di sezioni stradali significative a seguito dell'attuazione degli interventi progettuali, e dall'altro di calcolare in corrispondenza delle suddette sezioni, le variazioni di traffico attese (Figura 5.1.1).

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 secondo la zonizzazione definita nell'ambito di questo Studio;
2) definire e calibrare il modello di simulazione del traffico comprendente il grafo della viabilità urbana;
3) applicare il modello di simulazione del traffico (calibrato sullo stato di fatto), per il grafo viario comprendente le diverse ipotesi di progetto. Gli strumenti scientifici utilizzati sono sia il modello di simulazione statico, sia il modello di simulazione dinamico; il primo ci consente di valutare con adeguata precisione gli effetti indotti e spalmati sulla rete viaria, il secondo ci consente di verificare i livelli di servizio dei nodi e le loro eventuali problematiche in relazione a tempi di attesa e lunghezza delle code.

5.1 Il Modello Statico

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 viabilistici funzionali 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 zona o 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.

Per tale grafo si è assunto per la calibrazione iniziale lo schema di circolazione attualmente in vigore.

Ogni link del grafo viene specificato mediante i seguenti dati:

- Origine e Destinazione

  Identificano il nodo di origine e il nodo di destinazione del tronco stradale in esame, e quindi anche la direzione di marcia;

- Tipo

I link sono distinti in tipi (ad ognuno dei quali corrisponde un numero di codice) che dipendono dalle diverse funzioni che essi possono assumere all'interno della rete;

Si individuano i seguenti tipi fondamentali:

- Link nozionale

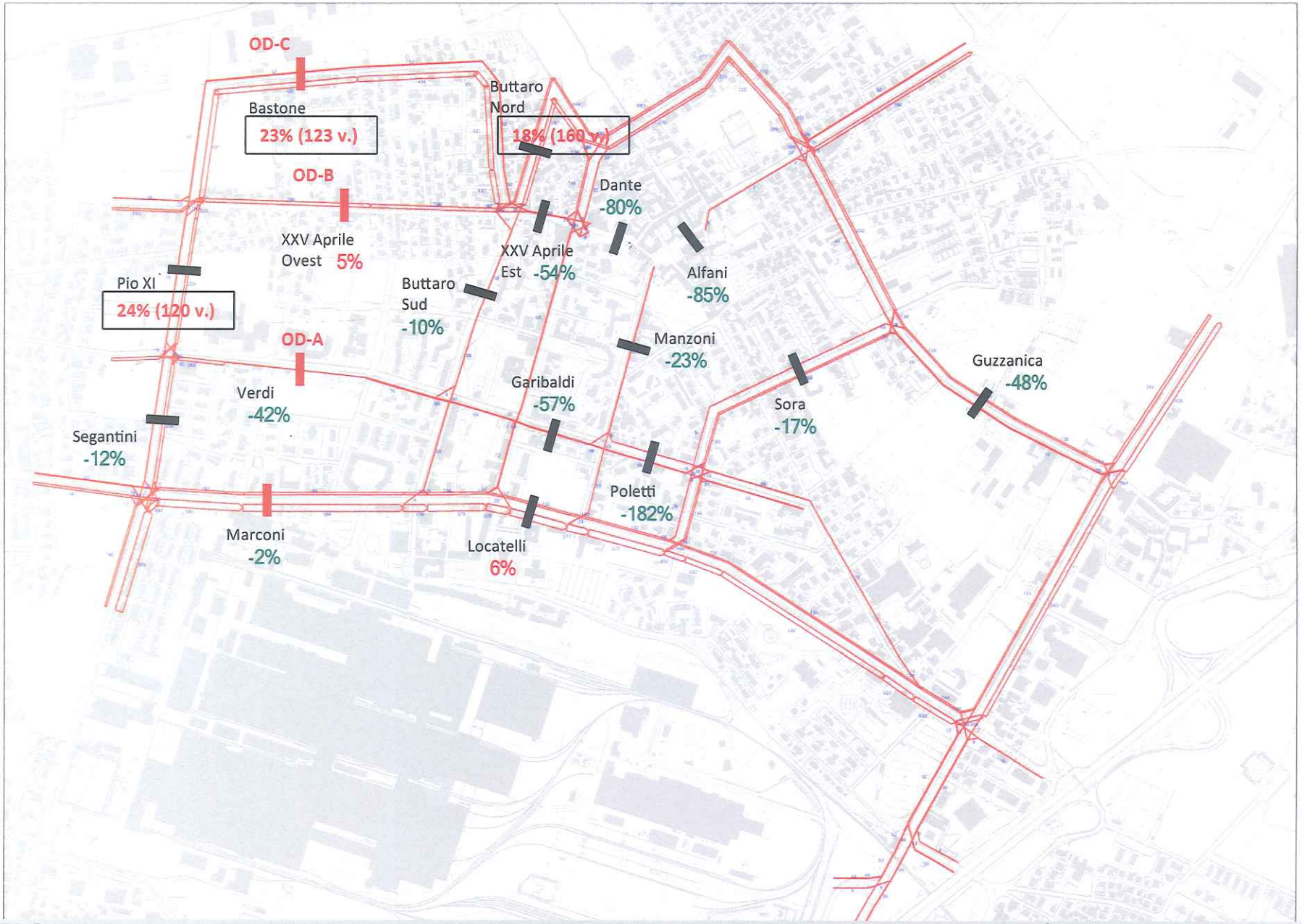


FIGURA 5.1.1 – MODELLO DI TRAFFICO STATICO DI DALMINE (SCENARIO II° STRALCIO)

Simula i percorsi secondari tra una zona e la rete stradale primaria e funge quindi da collegamento tra centroide e nodo;

- Link stradale

  Rappresenta un tronco di strada dalle caratteristiche uniformi ed omogenee;

- Link di movimenti ad incroci semaforizzati

  Rappresenta tutti i movimenti di collegamento tra le strade afferenti ad un incrocio, che avvengono con regolamentazione mediante semaforo, differenziati in relazione alla manovra (diritto, destra, sinistra);

- Link di movimenti con precedenza

  Rappresenta tutti i movimenti che all'interno di un incrocio avvengono con regolamentazione mediante "precedenza" o "stop", differenziati in relazione alla manovra (diritto, destra, sinistra);

Si sono quindi definiti i tipi relativi ai tratti stradali di progetto o relativi a strade interessate da limitazioni del traffico (zone a traffico limitato o pedonali);

- Lunghezza: rappresenta la lunghezza espressa in metri del link considerato;
- Larghezza: rappresenta la larghezza espressa in metri o in numero di corsie del link considerato, relativo alla parte della carreggiata utilizzata per la circolazione. Essendo il link sempre monodirezionale, tale larghezza deve intendersi relativa ad un unico senso di marcia e quindi, per le strade a doppio senso, pari alla metà della larghezza totale della strada o alla porzione destinata al senso di marcia;

- Capacità: tale valore, espresso in veic/h, è desunto da apposite tabelle che definiscono la capacità in funzione della larghezza stradale, del tipo di circolazione (a senso unico o a doppio senso), dell'esistenza di parcheggi e del tipo e numero di incroci;

- Velocità di base: tale valore, espresso in Km/h, rappresenta la velocità ottimale in situazioni di flusso nullo o comunque basso.

  Si sono definite classi di velocità in funzione della dimensione della strada, del tipo e del numero di incroci.

Per i link nozionali, che rappresentano collegamenti fittizi, si sono definite larghezza e capacità standard.

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.

Effettuando l'assegnazione a restrizione di capacità si sono utilizzate curve di deflusso, che forniscono la variazione della velocità al variare del flusso in relazione alle caratteristiche

del link, per ogni tipo di link relativo alle strade ed agli incroci, calibrate sulla base dei dati rilevati con le indagini.

Si sono innanzitutto effettuate le simulazioni dello stato di fatto per l'ora di punta più significativa, quella del mattino, assegnando le matrici O/D degli spostamenti sulla rete esistente, relativamente alla rete viaria urbana.

Relativamente alla rete centrale il modello controlla la quasi totalità del traffico, non controllando la quota di traffico locale e interno al Cordone, e relativamente agli assi più esterni controlla la quota parte gravitante sul Cordone.

Nell'effettuare l'indagine Origine/Destinazione e per poter codificare i dati risultanti è stata predisposta una zonizzazione del territorio in esame. Il territorio preso in esame è stato suddiviso in 56 zone.

Sono state inoltre definite zone corrispondenti a tutti i Comuni della Provincia e delle Province limitrofe, alle Province delle Regioni limitrofe, alle Regioni del resto d'Italia ed agli Stati esteri.

Si è quindi proceduto ad un'aggregazione di tali aree elementari, definendo una zonizzazione rispetto alla quale riferire le matrici dei flussi.

La matrice per le simulazioni finali è stata definita con riferimento al periodo più critico in assoluto, cioè l'ora di punta del mattino (7.30-8.30).

5.2 Il Modello Dinamico

Una applicazione di un modello di simulazione dinamica produce risultati di tipo grafico e di tipo numerico/statistico. Ai primi appartengono le animazioni bidimensionali o tridimensionali che rappresentano le istantanee condizioni della rete, i diagrammi di visualizzazione della velocità media di percorrenza, dei veicoli in coda, ecc. I risultati statistici riguardano principalmente i flussi medi, la velocità media, il tempo di viaggio, la differenza tra il tempo di viaggio effettivo e il tempo che occorrerebbe per compiere il tragitto in condizioni ottimali, il numero di volte che i veicoli si fermano, il tempo trascorso in coda, le lunghezze delle code, ecc.

Le statistiche sono relative alla rete stradale nel suo complesso, a porzioni di essa, a determinati percorsi o a singole intsezioni stradali.

Inoltre il modello fornisce statistiche relative al consumo di carburante ed alle emissioni dei principali inquinanti prodotte da ogni singolo veicolo in circolazione nella rete. Le emissioni sono calcolate non solo sulla base delle percorrenze e/o delle velocità medie di percorrenza, ma anche sulla base delle condizioni istantanee di marcia di ogni singolo veicolo nella rete, fornendo così una migliore rappresentazione della realtà.

Infatti, ad ogni condizione di marcia - accelerazione, decelerazione, movimento a velocità costante, attesa in coda - è associato un determinato valore di consumo di carburante e/o

di emissione di gas nocivi.

I modelli di microsimulazione del traffico possono essere adoperati per fornire:

- supporto alla progettazione di nuovi archi e nodi stradali ed autostradali al fine di valutare l'accessibilità ad aree ad alta attrattività di traffico (ambito infrastrutturale);
- introduzione o modifica di impianti semaforici, rampe di accesso semaforizzate, ecc. (ambito della regolazione);
- implementazione di politiche di gestione del traffico (es. riduzione o ampliamento delle soste a bordo strada, gestione delle emergenze, ecc.);
- quantificazione delle emissioni inquinanti e dei consumi energetici;
- valutazione economica dei progetti grazie alla quantificazione dei tempi, dei costi di viaggio e delle emissioni nelle ipotesi con/senza progetto.

Il pacchetto software che è stato utilizzato (Aimsun NG), sviluppato dalla società TSS (Transport Simulation System), completo di strumenti per l'analisi dei sistemi di trasporto può essere utilizzato per la pianificazione dei trasporti, la simulazione microscopica del traffico, l'analisi della domanda di mobilità, il calcolo dei consumi di carburante e delle emissioni inquinanti e come base per un sistema avanzato di gestione del traffico.

Il motore di micro simulazione di Aimsun NG adotta algoritmi scientificamente consolidati e collaudati in un vasto numero di applicazioni in tutto il mondo. Molti sono i parametri configurabili e tutti i valori possono essere definiti in forma stocastica, per rispecchiare la variabilità dei veicoli e del comportamento dei guidatori. La domanda di spostamento può essere definita in forma dinamica, fornendo differenti matrici O/D riferite a differenti fasce orarie, ciascuna associata ad una curva di immissione dei veicoli nella rete, che rispecchia la non uniformità delle partenze.

Aimsun NG offre inoltre pieno supporto alla simulazione di strategie di gestione del traffico: è infatti possibile inserire pannelli a messaggio variabile e attuare politiche di regolazione quali la chiusura di una

corsia, la variazione del limite di velocità, il controllo di rampa e l'instradamento verso itinerari alternativi durante un intervallo prestabilito o se le condizioni di deflusso in una sezione stradale raggiungono una certa soglia o si verifica un incidente.

Gli algoritmi di carico della rete sono accompagnati da:

- un modello di assegnazione, che permette il calcolo dei percorsi all'equilibrio o l'assegnazione dinamica con ricalcolo dei percorsi durante la simulazione;
- da due modelli ambientali, che quantificano il consumo di carburante e le emissioni di inquinanti;
- da una libreria di funzioni, appositamente studiate per l'analisi della domanda di mobilità, che permettono di eseguire operazioni sulle matrici O/D, di espandere le matrici O/D vincolando i totali generati ed attratti, di calibrare le matrici O/D sulla base dei conteggi di traffico e di estrarre automaticamente la matrice O/D di una subarea.

Le capacità grafiche del programma variano dalla realizzazione di tematismi in funzione degli attributi di input o di output degli archi stradali, alla rappresentazione grafica di dati strutturati in serie temporali, alla visualizzazione dello spostamento dei singoli veicoli, fino alla ricostruzione ed animazione tridimensionale dell'intera area di studio (Figura 5.2.1).
Inoltre è possibile sia stampare un'istantanea della simulazione sia creare un filmato per meglio rappresentare l'evoluzione dinamica dei dati di output.

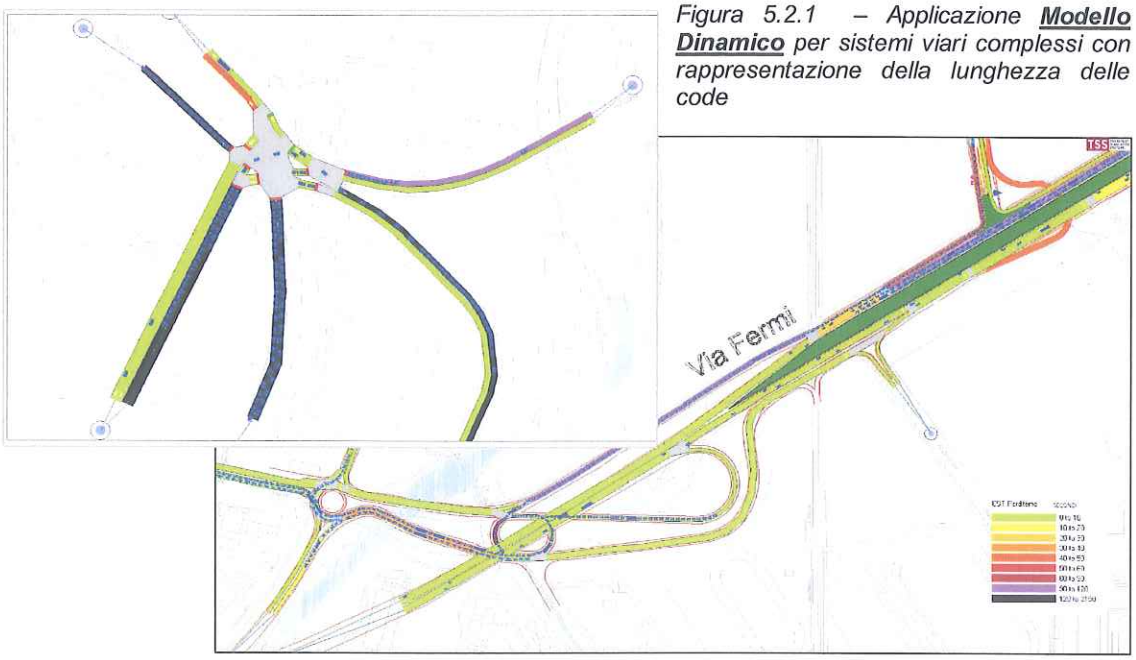


*Figura 5.2.1 – Applicazione **Modello Dinamico** per sistemi viari complessi con rappresentazione della lunghezza delle code*

6. DEFINIZIONE E VERIFICA DELLE PROPOSTE DI INTERVENTO

I punti di debolezza del sistema viario del tratto di SP ex SS 525 preso in considerazione sono in modo evidente innanzitutto i suoi nodi, in particolare quelli in corrispondenza delle strade laterali principali che presentano i flussi interferenti più elevati: Via Guzzanica, Via Locatelli, Via Roma e Via Lombardia.

Pertanto lo Studio presenta le indicazioni progettuali e le contestuali verifiche analitiche sui rapporti Flusso/Capacità per ognuno di questi incroci.

Con riferimento al tema delle verifiche rispetto agli scenari di non intervento, è opportuno evidenziare due aspetti:

i) il primo riguarda la realizzazione dello Scenario di progetto strutturato su due Stralci riguardante Dalmine Centro che il CST sta redigendo per conto dell'Amministrazione Comunale e che potrà indurre alcune variazioni di traffico su tutte le laterali prese in considerazione (Via Guzzanica, Via Locatelli, Via Roma e Via Lombardia) specialmente nel II° Stralcio di medio lungo termine (Figura 6.1.1), che implica modifiche allo schema di circolazione di alcune strade appartenenti alla rete urbana primaria, variazioni di traffico che però dovrebbero restare entro limiti sostanzialmente contenuti;

Figura 6.1.1 – Piano Particolareggiato di Dalmine Centro: II° Stralcio Scenario di medio lungo termine



FIGURA 6.1.1 - PRIME INDICAZIONI STRATEGICHE: UNA NUOVA IDEA DI CENTRO (GLI INTERVENTI II° STRALCIO)

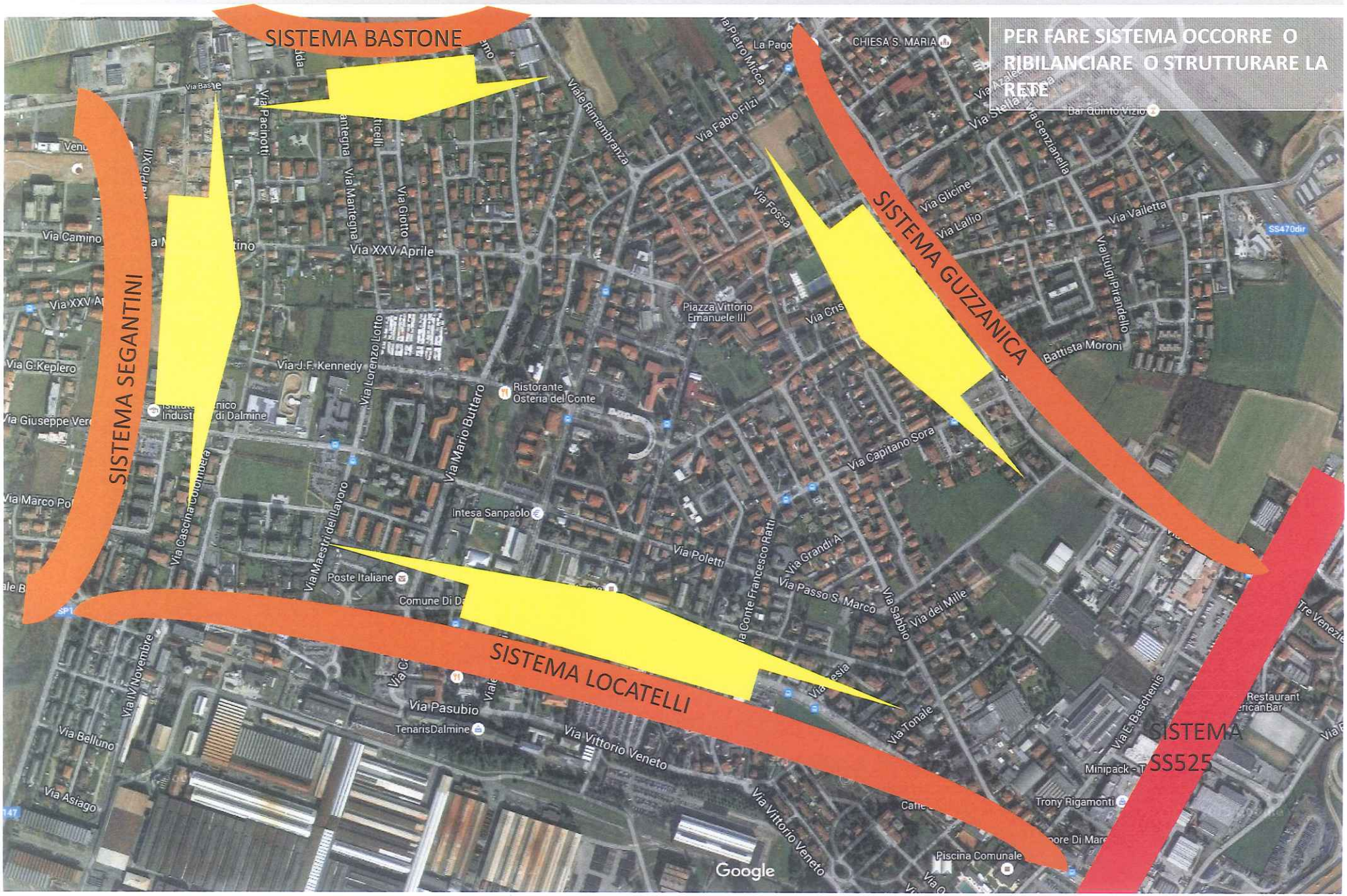
ii) il secondo riguarda la previsione decisamente attuale di nuovi insediamenti commerciali o di mix funzionale nel primo tratto Nord di SP ex SS 525 (Figure 4.6.4 – 4.6.5), che naturalmente potranno portare tra le diverse conseguenze anche quote di traffico generato aggiuntive rispetto ai flussi attuali in questo caso si decisamente rilevanti. Per questo aspetto che potrà essere decisamente impattante, in questa sede ci si limiterà ad effettuare considerazioni puramente qualitative, rimandando quelle più precise a carattere quantitativo allo Studio specifico in corso di redazione che si sta occupando, partendo proprio dai dati di traffico dello stato di fatto, dagli assetti progettuali proposti da questo Studio e dal calcolo preciso dei traffici aggiuntivi ricavati dall'applicazione dei modelli di generazione (in particolare quello regionale per quanto riguarda la componente da ricondurre a nuove superfici di vendita commerciali), di determinare gli impatti indotti su strade e incroci dai nuovi pesi insediativi, e di definire i necessari interventi di mitigazione necessari per rendere compatibili e sostenibili i progetti contenuti nelle previsioni urbanistiche del PGT.

Ciò premesso, prima di analizzare nel dettaglio le proposte progettuali per ogni nodo, è opportuno partire dalla scelta di carattere strategico effettuata dall'Amministrazione Comunale riguardo al quesito di fondo posto dallo Studio: quale tipo di strada si desidera avere nei prossimi 10 anni, cioè si ritiene condivisibile la soluzione che privilegia la formazione di un asse a massima capacità e con caratteristiche preferibilmente extra urbane che arriva anche a vietare determinati movimenti in corrispondenza di alcuni incroci non sempre secondari (p.e. Via Roma), o si preferisce sposare lo scenario del PGT che opta per una visione più urbana della strada che in questa ipotesi si trasforma da barriera a cerniera funzionale per ricucire i due settori del territorio.

L'Amministrazione Comunale ha optato per la seconda ipotesi (strada più urbana per ricucire il territorio), anche sulla scorta di quanto emerso dallo Studio su Dalmine Centro (redatto in parallelo con il presente Studio e con quello specifico sulle problematiche di Mariano), il quale ha ipotizzato per lo scenario di medio lungo termine (Figura 6.1.2) un assetto di rete diverso rispetto ad oggi, che punta ad affermare una viabilità urbana di corona al Centro (per ridurre i traffici impropri delle strade più centrali), di cui la Via Provinciale è parte integrante.

Con questa scelta di assetto futuro della strada che coniuga insieme la fluidificazione e la sicurezza stradale, la capacità insieme agli spazi per la mobilità dolce, le esigenze del traffico insieme a quelle della socializzazione collegabili alla presenza di un diffuso tessuto commerciale, le caratteristiche che devono avere strada e incroci sono chiare: strada urbana ad una corsia per senso di marcia almeno nel tratto più urbanizzato compreso tra gli incroci di Via Guzzanica e di Via Lombardia, presenza di percorsi ciclopedonali continui su entrambi i lati, incroci dotati di sufficiente capacità, attraversamenti pedonali eventualmente rialzati (6-8% max) se a ridosso degli incroci o sotto chiamata semaforica se lontano dagli incroci, arredo in linea con le funzioni della strada.

FIGURE 6.1.2-INDICAZIONI STRATEGICHE: LO SCHEMA ORDINATORE DEL PROGETTO DI MEDIO LUNGO TERMINE



6.1 Incrocio SP ex SS 525 – Via Guzzanica

Come hanno ben messo in risalto sia il modello statico sia il modello dinamico, le criticità di questo nodo derivano in parte dall'entità dei traffici, e in parte dalla sua organizzazione attuale, che prevede il controllo dei traffici mediante impianto semaforico e un assetto geometrico a bassa capacità per la presenza di fatto di una sola corsia di attestamento su tutte le direttrici (Foto 1-4).


Foto 1


Foto 2


Foto 3



Foto 4

La soluzione per questo nodo consiste nell'eliminazione dell'impianto semaforico per sostituirlo con una rotatoria di dimensioni adeguate, che contenga spazi sufficienti per prevedere il doppio attestamento su gran parte delle direttrici, la doppia corsia sull'anello e che funzioni naturalmente con le precedenze in rotatoria (schema alla francese).

L'assetto era già stato ipotizzato dal PGTU (Figura 6.1.3), e questo Studio, dopo le verifiche, ha ritenuto di poter condividere e confermare questa soluzione.

Dopo aver constatato tramite il modello che la riprogettazione dell'impianto semaforico (anche intelligente), non consentiva di essere esaustivi, si è passati alla definizione e verifica di una soluzione con rotatoria (Figura 6.1.4), che ha dato esiti decisamente più soddisfacenti, con massima condivisione della scelta da parte dell'Amministrazione Comunale che ha visto molto positivamente la possibilità di eliminare il semaforo e fluidificare il traffico.

In effetti i risultati delle simulazioni del modello statico paiono del tutto confortanti: nello scenario con i traffici attuali i rapporti F/C variano tra lo 0,09 di Via Tre Venezie e lo 0,89 di Via Provinciale ex SS 525 (Figura 6.1.5) nell'ora di punta più critica del mattino e tra lo 0,11 di Via Tre Venezie e lo 0,59 di Via Provinciale sia Nord sia Sud (Figura 6.1.6) nell'ora di punta del pomeriggio.

Una volta verificato che gli standard geometrici proposti per la rotatoria sono in grado di soddisfare sia i livelli della domanda sia naturalmente i raggi di curvatura di mezzi molto ingombranti (fino a 12 mt), resta da segnalare che l'incrocio possiede ancora una riserva di capacità minima nell'ora di punta del mattino e decisamente più interessante nell'ora di punta del pomeriggio per gli eventuali incrementi indotti dai nuovi insediamenti di mix funzionale e dai poli commerciali di AT02 e di Doss Spa: nel primo caso si tratta di circa il 30% a livello complessivo ma di solo circa il 5% sulla SP ex SS 525 Nord, nel secondo caso si tratta di circa il 50% a livello complessivo e di circa il 30% su entrambe le direttrici della SP ex SS 525.

Figura 6.1.3 – Rotatoria incrocio SP ex SS 525-Via Guzzanica prevista dal PGTU

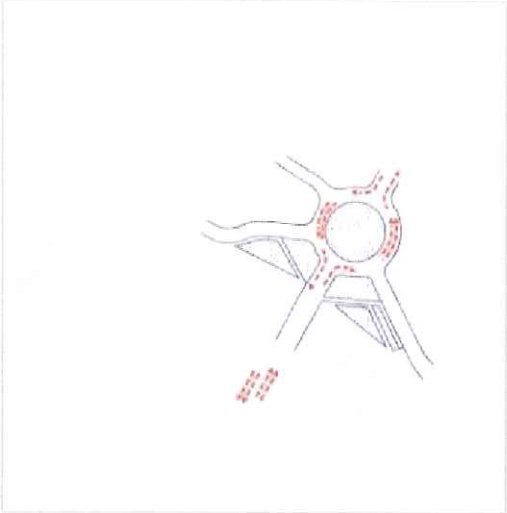


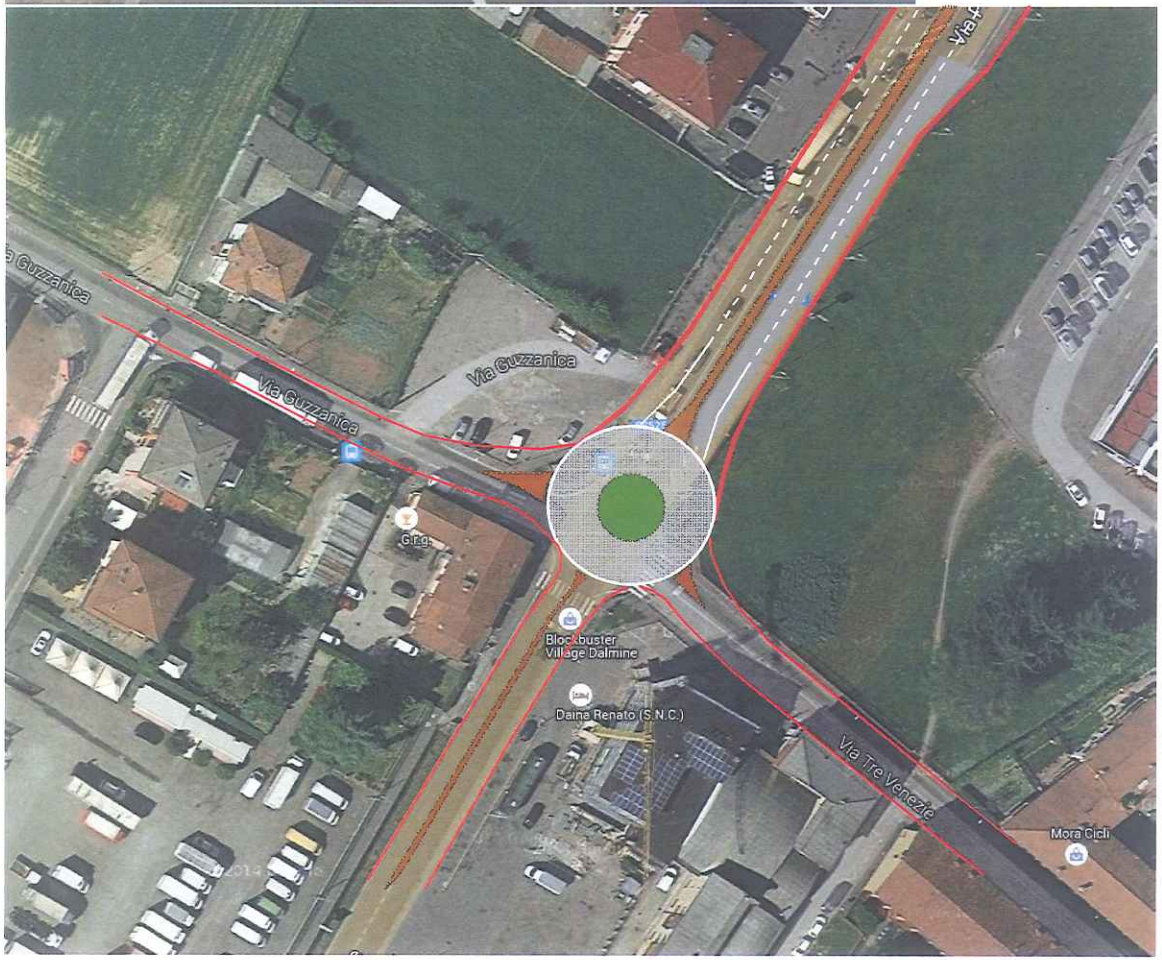
Figura 6.1.4 – Rotatoria incrocio SP ex SS 525-Via Guzzanica prevista da questo Studio



Pertanto nel caso di scenario comprensivo delle previsioni urbanistiche è opportuno effettuare le giuste valutazioni, tenendo anche conto che in effetti i massimi incrementi attesi dai nuovi pesi insediativi prevalentemente commerciali riguardano preferibilmente la fascia oraria pomeridiana; tenendo conto dei pesi insediativi in giuoco e quindi dei possibili traffici generati aggiuntivi, questa rotatoria è destinata sicuramente ad essere modificata per cui in questa fase viene lasciata " fil di ferro" come appare in Figura 6.1.4 .

FIGURA 6.1.5 - ELEMENTI DI PROGETTO PER L'INCROCIO SP ex SS 525-GUZZANICA





I RAPPORTI F/C DELLA ROTATORIA VIA PROVINCIALE – GUZZANICA MELL'ORA DI PUNTA DEL MATTINO

TABELLA 1

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

Rotatoria Via Provinciale - Via Guzzanica

Stato di Progetto

Ora di punta **Giorno Feriale tipo 8.30 - 9.30**

Flussi Totali **Esistenti**

O\D	Provinciale Nord	Guzzanica	Provinciale Sud	Via Tre Venezie	Tot
Provinciale Nord 1		175	1402	45	**1622**
Guzzanica 2	90		10	23	**123**
Provinciale Sud 3	1237	11		18	**1266**
Via Tre Venezie 4	18	32	10		**60**
Tot	**1345**	**218**	**1422**	**86**	**3071**

Flussi

	Ti	Tu	Tr
Provinciale Nord 1	1622	1345	53
1-2			1675
Guzzanica 2	123	218	1457
2-3			1580
Provinciale Sud 3	1266	1422	158
3-4			1424
Via Tre Venezie 4	60	86	1338
4-1			1398

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli: Coda 95 percentile	Secondi: Tempo medio d'attesa
Provinciale Nord 1	1622	53	1345	373	1054	1178	**0,89**	2	2	0,25	0,7	0,7	**13,6**	**4,6**
Guzzanica 2	123	1457	218	1118	123	506	0,24	2	1	0,45	0,7	1,0	**0,9**	**7,3**
Provinciale Sud 3	1266	158	1422	466	823	1086	0,76	2	2	0,25	0,7	0,7	**7,6**	**4,0**
Via Tre Venezie 4	60	1338	86	975	60	633	0,09	2	1	0,45	0,7	1,0	**0,3**	**5,7**
Tot	3071	3006	3071	2933	2060	3403	0,61							

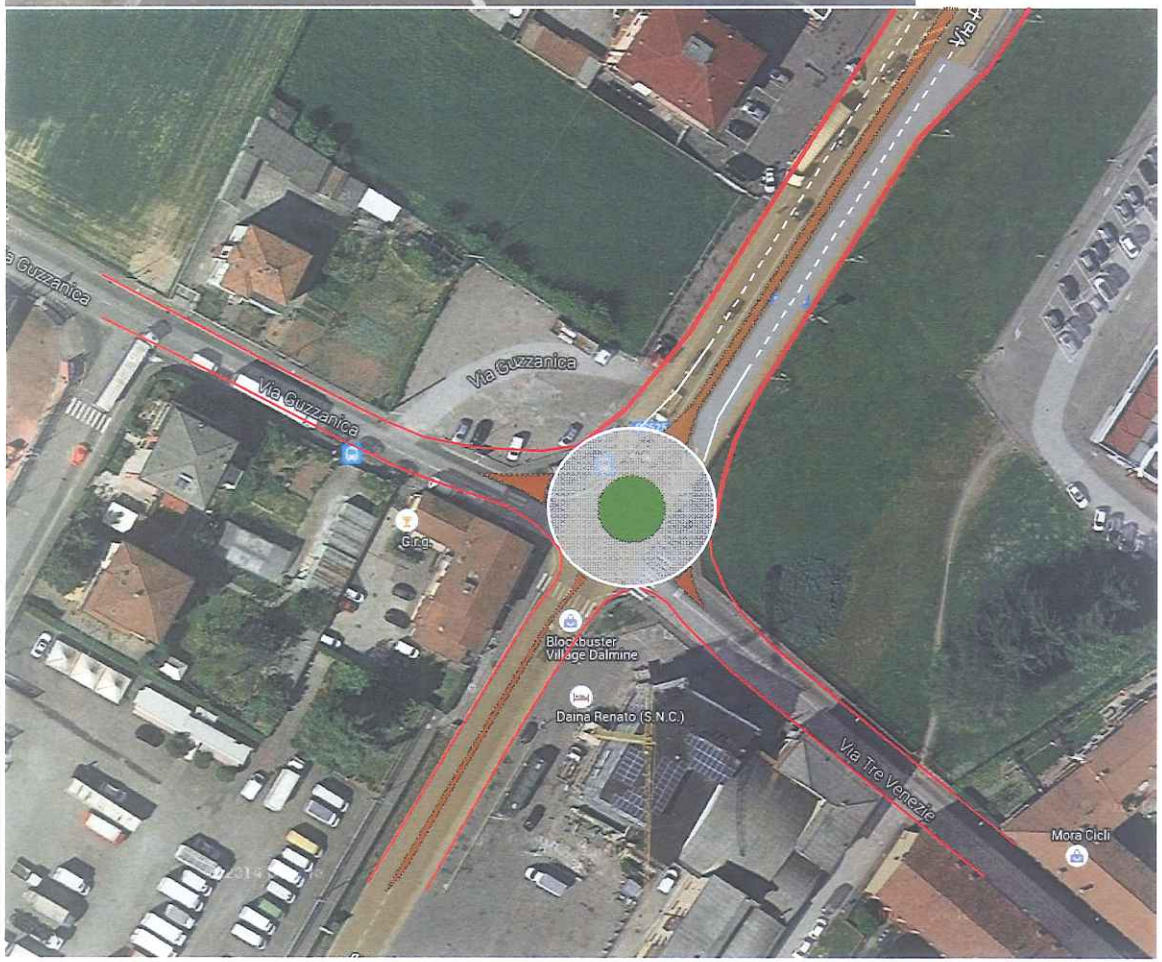
Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

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

FIGURA 6.1.6 - ELEMENTI DI PROGETTO PER L'INCROCIO SP ex SS 525-GUZZANICA





I RAPPORTI F/C DELLA ROTATORIA VIA PROVINCIALE – GUZZANICA MELL'ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO

TABELLA 2

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

Rotatoria Via Provinciale - Via Guzzanica

Stato di Progetto

Ora di punta **Giorno Feriale tipo 17.30 - 18.30**

Flussi Totali **Esistenti**

O\D	Provinciale Nord	Guzzanica	Provinciale Sud	Via Tre Venezie	Tot
Provinciale Nord 1		120	956	9	**1085**
Guzzanica 2	245		27	37	**309**
Provinciale Sud 3	982	18		4	**1004**
Via Tre Venezie 4	42	31	2		**75**
Tot	**1269**	**169**	**985**	**50**	**2473**

Flussi

	Ti	Tu	Tr
Provinciale Nord 1	1085	1269	51
1-2			1136
Guzzanica 2	309	169	967
2-3			1276
Provinciale Sud 3	1004	985	291
3-4			1295
Via Tre Venezie 4	75	50	1245
4-1			1320

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli: Coda 95 percentile	Secondi: Tempo medio d'attesa
1 Provinciale Nord	1085	51	1269	353	705	1196	0,59	2	2	0,25	0,7	0,7	**4,0**	**3,3**
2 Guzzanica	309	967	169	753	309	831	0,37	2	1	0,45	0,7	1,0	**1,7**	**4,5**
3 Provinciale Sud	1004	291	985	450	653	1100	0,59	2	2	0,25	0,7	0,7	**4,1**	**3,6**
4 Via Tre Venezie	75	1245	50	894	75	705	0,11	2	1	0,45	0,7	1,0	**0,4**	**5,1**
Tot	2473	2554	2473	2450	1742	3832	0,45							

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

6.2 Incrocio SP ex SS 525 – Via Locatelli

I risultati del modello statico non hanno evidenziato criticità per questo incrocio (la capacità dell'impianto semaforico esistente unitamente all'assetto geometrico degli attestamenti organizzati su due corsie offrono una capacità più che sufficiente per gestire i traffici esistenti).

In questo contesto le valutazioni fatte per questo nodo hanno riguardato la necessità di renderlo compatibile, vista la sua posizione baricentrica, con un assetto della Via Provinciale che punta a garantire maggiore fluidità rispetto ad oggi, con la presenza di una rotatoria in corrispondenza dell'incrocio con Via Guzzanica, e di una rotatoria con tutta probabilità anche in corrispondenza dell'incrocio con Via Roma, altro nodo interessato oggi da acute sofferenze.

Pertanto per evitare che i benefici indotti a Nord dalla rotatoria di Guzzanica e a Sud dalla rotatoria di Roma, vengano compromessi dalla confermata presenza dell'impianto semaforico di Via Locatelli, lo Studio propone l'eliminazione anche di questo semaforo, per sostituirlo con una rotatoria di adeguate dimensioni (Figura 6.2.1) e di particolare pregio urbanistico (tema del quale si dovranno occupare i futuri livelli della progettazione), dal momento che rappresenta la "porta" che da l'accesso al Centro di Dalmine attraverso Via Locatelli Ovest.

Come era lecito attendersi la verifica modellistica di questa rotatoria ha dato esiti decisamente più che soddisfacenti, con massima condivisione della scelta anche in questo caso da parte dell'Amministrazione Comunale che ha visto molto positivamente la possibilità di confermare la scelta di fluidificare il traffico.

I risultati delle simulazioni del modello statico risultano ottimali: nello scenario con i traffici attuali i rapporti F/C variano tra 0,09 di Via Locatelli Est e 0,68 di SP ex SS 525 Sud (Figura 6.2.2) nell'ora di punta del mattino e tra 0,11 di Via Locatelli Est e 0,64 di SP ex SS 525 Sud (Figura 6.2.3) nell'ora di punta del pomeriggio.

Verificato anche in questo caso che gli standard geometrici proposti per la rotatoria sono in grado di soddisfare sia i livelli della domanda sia naturalmente i raggi di curvatura di mezzi molto ingombranti (fino a 12 mt), resta da segnalare, come nel caso precedente, che l'incrocio possiede ancora una buona riserva di capacità sia nell'ora di punta del mattino sia nell'ora di punta del pomeriggio per gli eventuali incrementi indotti dai nuovi insediamenti di mix funzionale e dai poli commerciali di AT02 e di Doss Spa: in entrambi i casi si tratta di circa il 50% a livello complessivo e di circa il 25% su entrambe le direttrici della SP ex SS 525.

6.3 Incrocio SP ex SS 525 – Via Roma

FIGURA 6.2.1 - LA ROTATORIA DI VIA LOCATELLI: LA PIU' SEMPLICE E PIU' IMPORTANTE SOTTO L'ASPETTO URBANISTICO

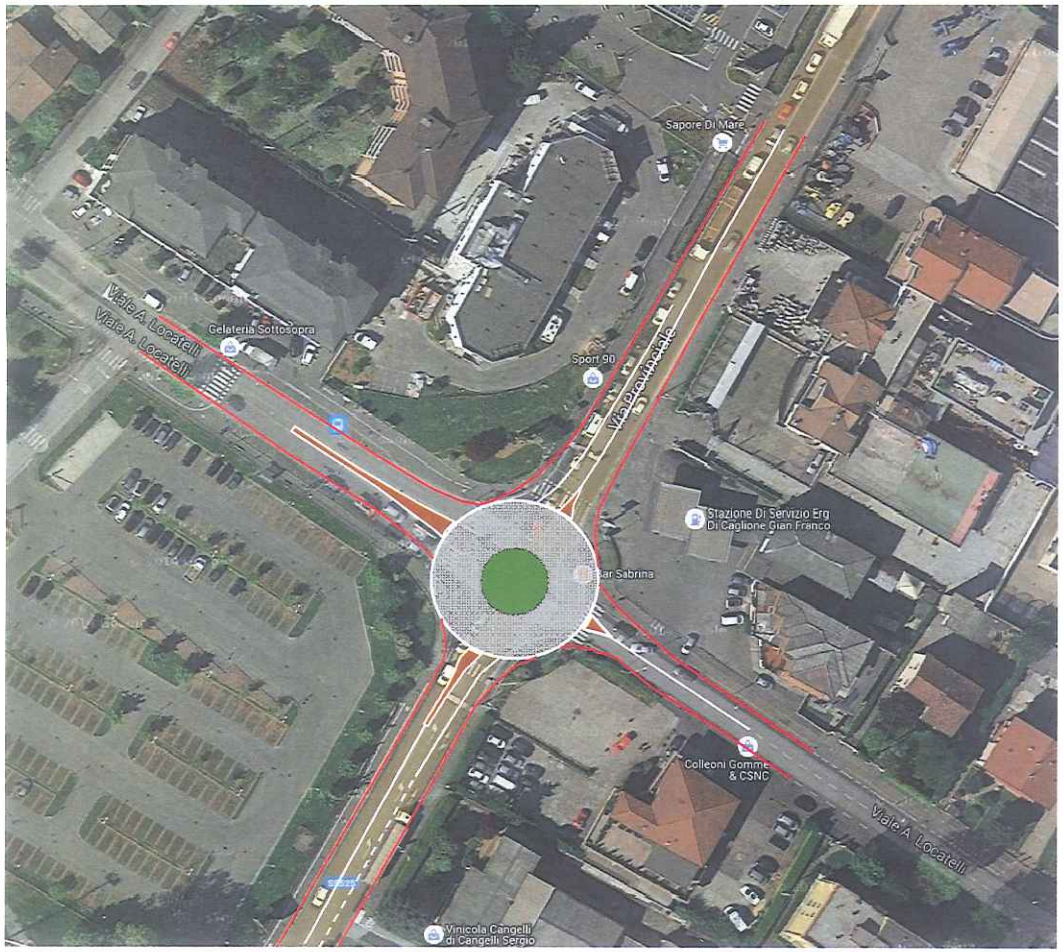


E' risultato essere, insieme a quello di Guzzanica, il tema più complicato in assoluto, che si è trasformato nella ricerca di quale fosse tra semaforo, rotatoria o assetto misto, la soluzione in grado di offrire la massima efficienza per condizioni molto particolari:

- traffici elevati;
- presenza di criticità pregresse;
- movimenti pedonali non trascurabili;

FIGURA 6.2.2 - ELEMENTI DI PROGETTO PER L'INCROCIO SP ex SS 525-LOCATELLI





I RAPPORTI F/C DELLA ROTATORIA VIA PROVINCIALE - LOCATELLI

TABELLA 1

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

Rotatoria Via Provinciale - Via Locatelli

Stato di Progetto

Ora di punta **Giorno Feriale tipo 7.30 - 8.30**

Flussi Totali **Esistenti**

O\D	Provinciale Nord	Locatelli Ovest	Provinciale Sud	Locatelli Est	Tot
Provinciale Nord 1		104	615	4	**723**
Locatelli Ovest 2	85		113	71	**269**
Provinciale Sud 3	678	76		15	**769**
Locatelli Est 4	10	65	8		**83**
Tot	**773**	**245**	**736**	**90**	**1844**

Flussi

	Ti	Tu	Tr
Provinciale Nord 1	723	773	149
1-2			872
Locatelli Ovest 2	269	245	627
2-3			896
Provinciale Sud 3	769	736	160
3-4			929
Locatelli Est 4	83	90	839
4-1			922

Capacità

Ingressi	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli: Coda 95 percentile	Secondi: Tempo medio d'attesa
Provinciale Nord 1	723	149	773	375	723	1167	0,62	2	1	0,35	0,7	1,0	**4,5**	**3,4**
Locatelli Ovest 2	269	627	245	549	269	1012	0,27	2	1	0,45	0,7	1,0	**1,1**	**3,6**
Provinciale Sud 3	769	160	736	406	769	1139	0,68	2	1	0,40	0,7	1,0	**5,6**	**3,6**
Locatelli Est 4	83	839	90	628	83	942	0,09	2	1	0,45	0,7	1,0	**0,3**	**3,8**
Tot	1844	1775	1844	1958	1844	4259	0,43							

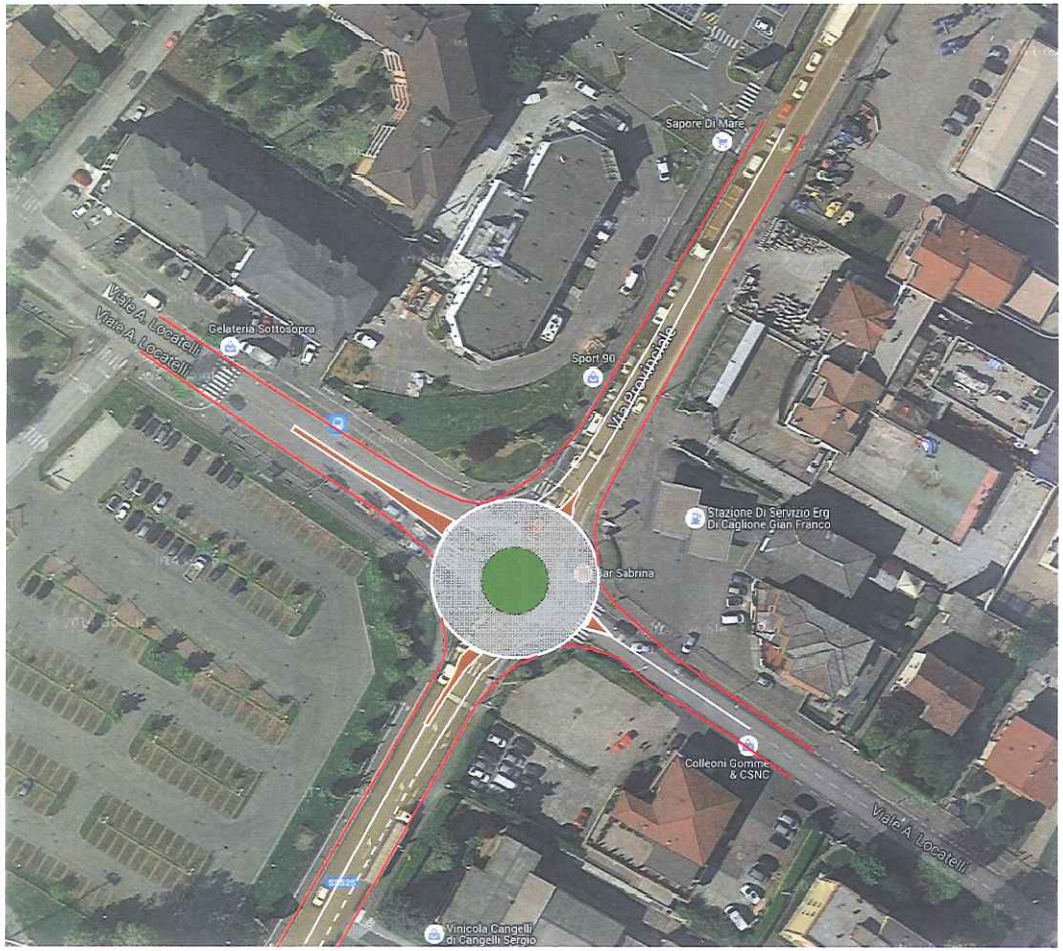
Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

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

FIGURA 6.2.3 - ELEMENTI DI PROGETTO PER L'INCROCIO SP ex SS 525-LOCATELLI





I RAPPORTI F/C DELLA ROTATORIA VIA PROVINCIALE - LOCATELLI

TABELLA 2

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

Rotatoria Via Provinciale - Via Locatelli

Stato di Progetto

Ora di punta **Giorno Feriale tipo 17.30 - 18.30**

Flussi Totali **Esistenti**

O\D	Provinciale Nord	Locatelli Ovest	Provinciale Sud	Locatelli Est	Tot
Provinciale Nord 1		58	596	5	**659**
Locatelli Ovest 2	184		134	90	**408**
Provinciale Sud 3	623	28		28	**679**
Locatelli Est 4	28	44	35		**107**
Tot	**835**	**130**	**765**	**123**	**1853**

Flussi

	Ti	Tu	Tr
Provinciale Nord 1	659	835	107
1-2			766
Locatelli Ovest 2	408	130	636
2-3			1044
Provinciale Sud 3	679	765	279
3-4			958
Locatelli Est 4	107	123	835
4-1			942

Capacità Veicoli Secondi

Ingressi

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
Provinciale Nord 1	659	107	835	367	659	1174	0,56	2	1	0,35	0,7	1,0	**3,6**	**3,3**
Locatelli Ovest 2	408	636	130	504	408	1052	0,39	2	1	0,45	0,7	1,0	**1,9**	**3,6**
Provinciale Sud 3	679	279	765	501	679	1054	0,64	2	1	0,40	0,7	1,0	**4,9**	**3,8**
Locatelli Est 4	107	835	123	640	107	931	0,11	2	1	0,45	0,7	1,0	**0,4**	**3,9**
Tot	1853	1857	1853	2012	1853	4212	0,44							

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

- permeabilità massima (relazioni di attraversamento e di svolta a sinistra) da mantenere per affermare anche su questo nodo il concetto di ricucitura del territorio;
- spazi molto limitati;
- presenza del passaggio a livello al servizio del binario della Tenaris/Dalmine, oggi regolamentato tramite semaforo attuato.

In questo contesto particolarmente complicato è stato applicato il modello di simulazione dinamico per numerosi assetti, la cui analisi e valutazione dei risultati ha condotto alla scelta di una rotatoria più compatta rispetto alle precedenti (Figura 6.3.1), completata da un semaforo attuato per regolare i pochissimi passaggi del treno della Tenaris/Dalmine.

La verifica modellistica di questa rotatoria ha dato esiti soddisfacenti, con massima

Figura 6.3.1 – Rotatoria incrocio SP ex SS 525-Via V.Veneto -Via Roma prevista da questo Studio



condivisione, come per gli altri casi, della scelta da parte dell'Amministrazione Comunale, che ha visto molto positivamente la possibilità di confermare il principio della fluidificazione del traffico e della massima permeabilità veicolare garantita dalla rotatoria anche su questo nodo.

I risultati delle simulazioni del modello statico risultano ottimali: nello scenario con i traffici attuali i rapporti F/C variano tra 0,30 di Via Vittorio Veneto e 0,76 di SP ex SS 525 Nord (Figura 6.3.2) nell'ora di punta del mattino e tra 0,29 di Via Vittorio Veneto e 0,72 di SP ex SS 525 Nord (Figura 6.3.3) nell'ora di punta del pomeriggio.

Verificato anche in questo caso che gli standard geometrici proposti per la rotatoria sono in grado di soddisfare sia i livelli della domanda sia naturalmente i raggi di curvatura di mezzi molto ingombranti (fino a 12 mt), resta da segnalare, come per tutti i casi precedenti, che l'incrocio possiede ancora una certa riserva di capacità sia nell'ora di punta del mattino sia nell'ora di punta del pomeriggio per gli eventuali incrementi indotti dai nuovi insediamenti di mix funzionale e dai poli commerciali di AT02 e di Doss Spa: in entrambi i casi si tratta di una buona riserva (circa il 40%) a livello complessivo, mentre sulle singole direttrici appare più contenuta (circa il 20%) specialmente sulla direttrice della SP ex SS 525 Nord.

6.4 Incrocio SP ex SS 525 – Via Lombardia

I risultati del modello statico non hanno evidenziato criticità per questo incrocio (la capacità dell'impianto semaforico esistente unitamente al suo assetto geometrico offrono una capacità più che sufficiente per gestire i traffici esistenti), anzi evidenziano per lo stato di fatto una abbondante riserva di capacità.

In questo contesto le valutazioni fatte per questo nodo hanno riguardato la necessità di verificare, vista la sua posizione molto vicina all'incrocio di Via Roma, che i suoi livelli di servizio restassero ugualmente più che soddisfacenti anche con un assetto della Via Provinciale che punta a garantire maggiore fluidità rispetto ad oggi, con la presenza di una rotatoria in corrispondenza di tutti i principali precedenti incroci. In particolare è risultato opportuno verificare, attraverso l'applicazione del modello dinamico, che la fluidificazione in corrispondenza dell'incrocio di Via Roma grazie alla presenza della rotatoria, non provocasse accodamenti sconvenienti sul semaforo di questo incrocio.

In effetti i risultati della simulazione dinamica hanno evidenziato un eccessivo allungamento delle code (Figura 6.4.1) in attestamento al semaforo, code che non risultano critiche per una eccessiva lunghezza, bensì perché vanno ad interferire con la vicinissima rotatoria di Via Roma.

Pertanto per evitare che i benefici indotti dalla rotatoria di Via Roma possano venire compromessi dalla confermata presenza dell'impianto semaforico di Via Lombardia, lo Studio propone di potenziare la capacità del nodo prevedendo due corsie di attestamento



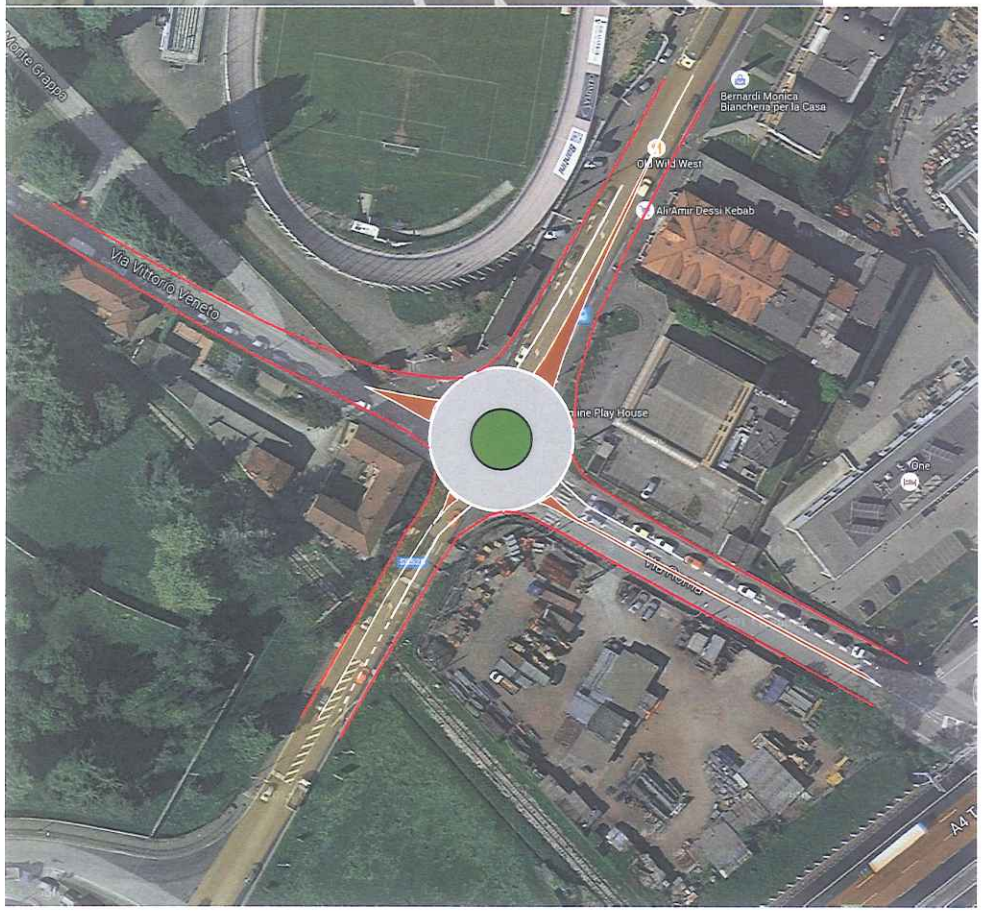


FIGURA 6.3.2-: ELEMENTI DI PROGETTO PER L'INCROCIO SP ex SS 525-VIA ROMA

I RAPPORTI F/C DELLA ROTATORIA VIA PROVINCIALE - ROMA

TABELLA 1

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

Rotatoria Via Provinciale - Via V. Veneto - Via Roma

Stato di Progetto

Ora di punta **Giorno Feriale tipo 8.00 - 9.00**

Flussi Totali **Esistenti**

O\D	Provinciale Nord	Vittorio Veneto	Provinciale Sud	Roma	Tot
Provinciale Nord	1		9	710	68	**787**
Vittorio Veneto	2	14		131	104	**249**
Provinciale Sud	3	602	33		38	**673**
Roma	4	53	336	49		**438**
	Tot	**669**	**378**	**890**	**210**	**2147**

Flussi

		Ti	Tu	Tr
Provinciale Nord	1	787	669	418
	1-2			1205
Vittorio Veneto	2	249	378	827
	2-3			1076
Provinciale Sud	3	673	890	186
	3-4			859
Roma	4	438	210	649
	4-1			1087

Capacità

Ingressi		Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli: Coda 95 percentile	Secondi: Tempo medio d'attesa
Provinciale Nord	1	787	418	669	527	787	1032	0,76	2	1	0,35	0,7	1,0	**7,7**	**4,2**
Vittorio Veneto	2	249	827	378	749	249	834	0,30	2	1	0,45	0,7	1,0	**1,3**	**4,4**
Provinciale Sud	3	673	186	890	486	673	1068	0,63	2	1	0,40	0,7	1,0	**4,7**	**3,7**
Roma	4	438	649	210	549	438	1012	0,43	2	1	0,45	0,7	1,0	**2,2**	**3,7**
	Tot	2147	2080	2147	2311	2147	3946	0,54							

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



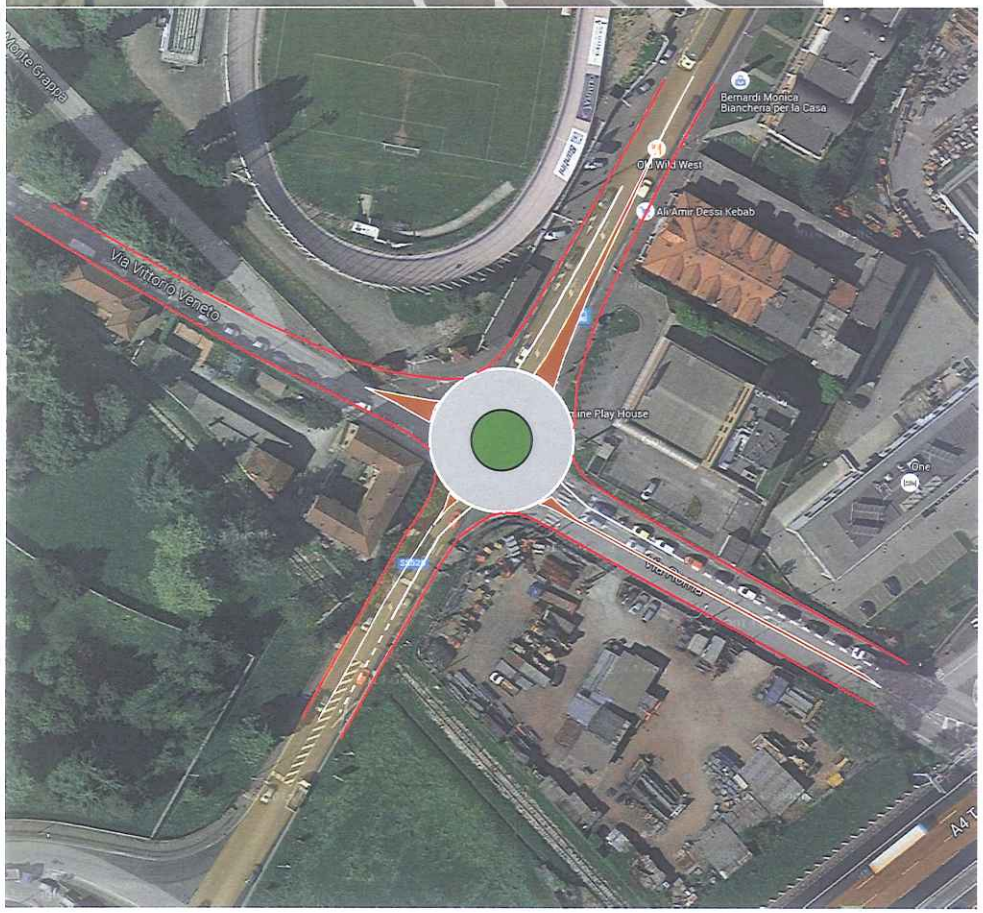


FIGURA 6.3.3-: ELEMENTI DI PROGETTO PER L'INCROCIO SP ex SS 525-VIA ROMA

I RAPPORTI F/C DELLA ROTATORIA VIA PROVINCIALE - ROMA

TABELLA 2

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

Rotatoria Via Provinciale - Via V. Veneto - Via Roma

Stato di Progetto

Ora di punta **Giorno Feriale tipo 17.30 - 18.30**

Flussi Totali **Esistenti**

O\D	Provinciale Nord	Vittorio Veneto	Provinciale Sud	Roma	Tot
Provinciale Nord	1		9	691	67	**767**
Vittorio Veneto	2	12		131	104	**247**
Provinciale Sud	3	527	32		34	**593**
Roma	4	46	327	45		**418**
	Tot	**585**	**368**	**867**	**205**	**2025**

Flussi

		Ti	Tu	Tr
Provinciale Nord	1	767	585	404
	1-2			1171
Vittorio Veneto	2	247	368	803
	2-3			1050
Provinciale Sud	3	593	867	183
	3-4			776
Roma	4	418	205	571
	4-1			989

Capacità

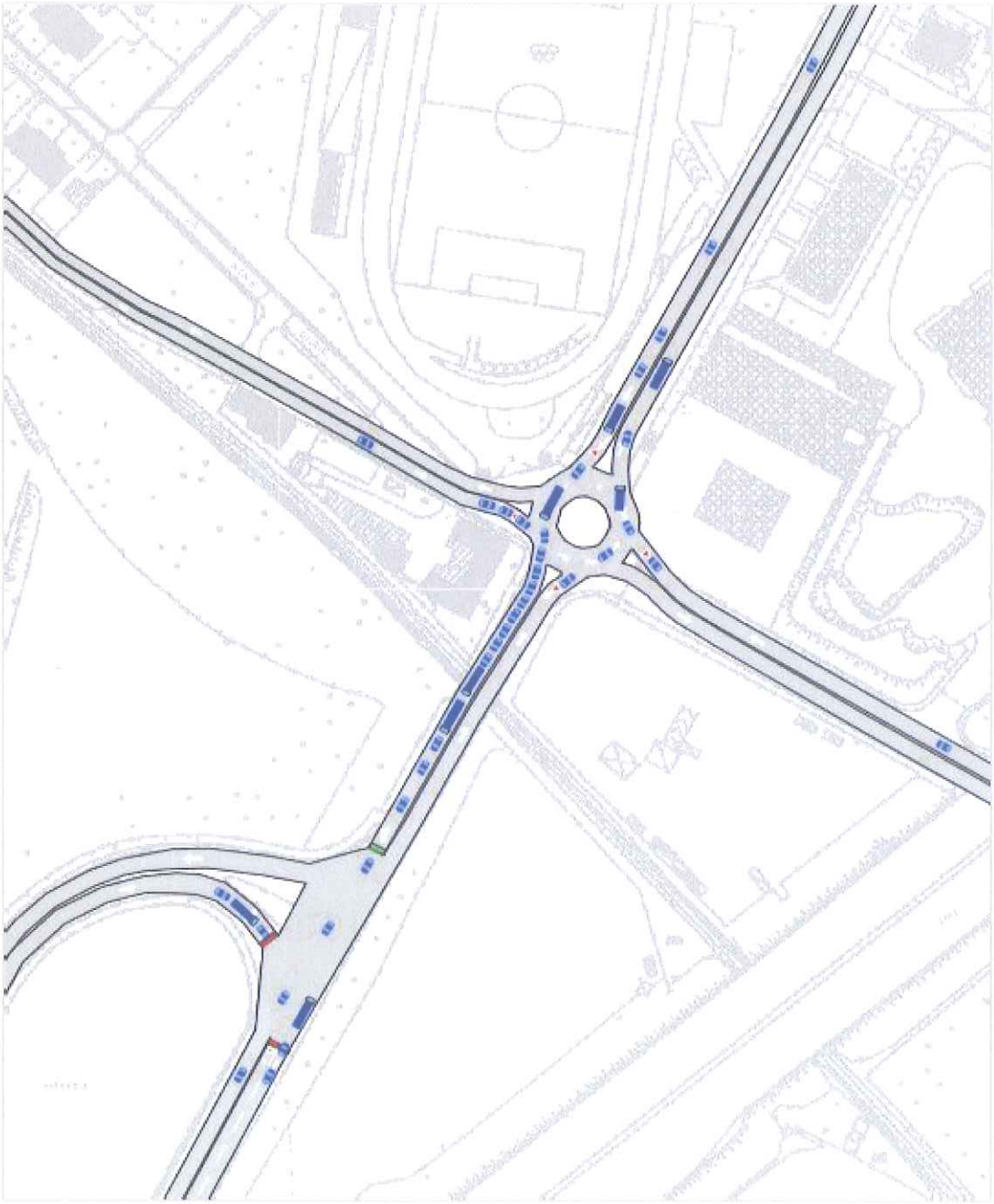
Ingressi		Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	α	β	γ	Veicoli: Coda 95 percentile	Secondi: Tempo medio d'attesa
Provinciale Nord	1	767	404	585	488	767	1067	0,72	2	1	0,35	0,7	1,0	**6,5**	**3,9**
Vittorio Veneto	2	247	803	368	728	247	853	0,29	2	1	0,45	0,7	1,0	**1,2**	**4,3**
Provinciale Sud	3	593	183	867	475	593	1078	0,55	2	1	0,40	0,7	1,0	**3,5**	**3,6**
Roma	4	418	571	205	492	418	1063	0,39	2	1	0,45	0,7	1,0	**1,9**	**3,5**
	Tot	2025	1961	2025	2182	2025	4060	0,50							

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

Figura 6.4.1 – Modello dinamico: accodamenti tra gli incroci con Via Roma (rotatoria) e Via Lombardia (semaforo)



sulla direttrice Nord della SP ex SS 525 (Figura 6.4.2) e di "legalizzare" per un breve tratto due corsie in uscita dall'incrocio sulla direttrice SP ex SS 525 Sud (Figura 6.4.2).

La verifica del modello dinamico (Figura 6.4.3) di questo nuovo assetto ha dato esiti decisamente più soddisfacenti.

I risultati delle simulazioni del modello statico erano già soddisfacenti allo stato di fatto e con questi accorgimenti lo restano anche nel nuovo assetto.

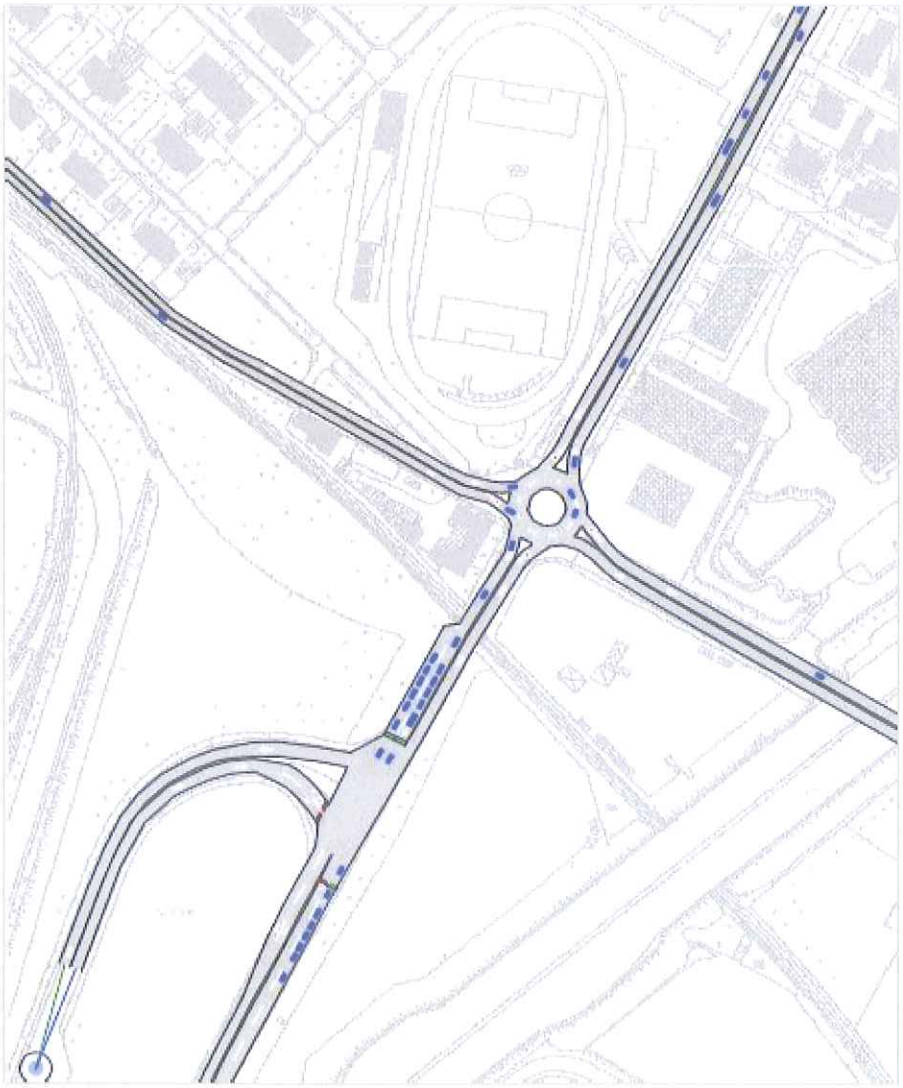
Verificato che anche su questo incrocio vengono garantiti livelli di servizio adeguati rispetto al nuovo assetto complessivo della strada, resta da segnalare, come per tutti gli altri casi,



FIGURA 6.4.2-L'INCROCIO DI VIA LOMBARDIA: QUELLO PRIVO DI VINCOLI

che l'incrocio possiede ancora una buona riserva di capacità sia nell'ora di punta del mattino sia nell'ora di punta del pomeriggio per gli eventuali incrementi indotti dai nuovi insediamenti di mix funzionale e dai poli commerciali di AT02 e di Doss Spa: in entrambi i casi si tratta di circa il 50% a livello complessivo e di circa il 30% sulla direttrice Sud della SP ex SS 525, valori che però andranno valutati tramite il modello dinamico per verificare che gli incrementi di traffico non provochino accodamenti che entrano in conflitto con il buon funzionamento della rotatoria di Via Roma.

Figura 6.4.3 – Modello dinamico: accodamenti tra gli incroci con Via Roma (rotatoria) e Via Lombardia nell'assetto proposto da questo Studio



6.5 Fattibilità Economica

Definite le proposte progettuali necessarie per garantire alla strada livelli di servizio soddisfacenti, questo Studio ha effettuato una stima preliminare dei costi degli interventi collocandoli all'interno di un cronoprogramma temporale e funzionale (Figura 6.5.1) comprensivo di tutti gli interventi definiti nell'ambito dei tre Piani Particolareggiati (della SP ex SS 525, di Mariano e di Dalmine Centro); temporale in quanto determina i tempi necessari per realizzare tutti gli interventi previsti (60 mesi), funzionale in quanto gli interventi stessi vengono collocati secondo una successione che tiene conto di priorità tecniche, disponibilità economiche, opportunità cantieristiche e gerarchie degli effetti.

Il "Progetto per Dalmine" (tutti gli interventi previsti dai tre Piani Particolareggiati) è stato suddiviso in 3 Stralci per 60 mesi complessivi: dal momento che le criticità lungo la SP ex

SS 525 sono particolarmente acute, le sue tre rotatorie sono state inserite nel I° Stralcio, una per ognuna delle tre Fasi di cui si compone il I° Stralcio.

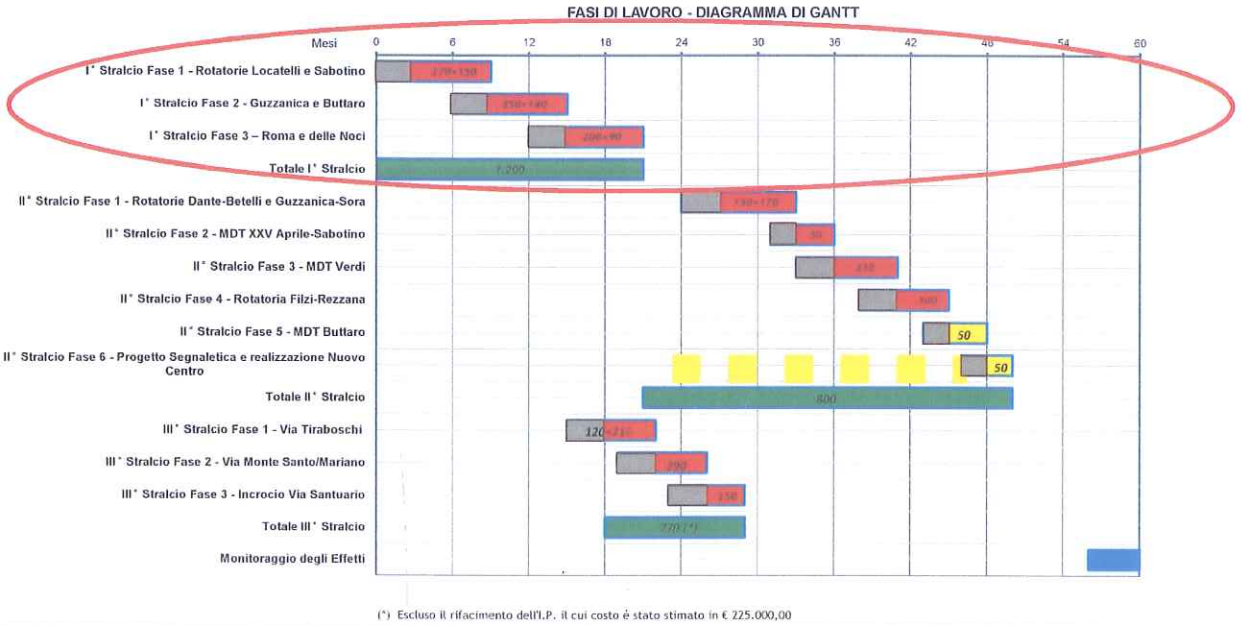
Per gli aspetti economici le valutazioni hanno condotto a quantificare in 270 mila euro il costo della rotatoria di Via Locatelli, in 350 mila euro quello della rotatoria di Via Guzzanica, e in 200 mila euro quello di Via Roma, per un costo complessivo di 820 mila euro (poco rilevante il costo degli interventi dell'incrocio di Via Lombardia).

Figura 6.5.1 – Cronoprogramma degli interventi con l'evidenza del I° Stralcio con gli interventi sulla SP ex SS 525

CRONOPROGRAMMA FUNZIONALE/TEMPORALE E COSTI DEI PROGETTI PER DALMINE

Evento	Inizio	Fine	Durata	Attività di
I° Stralcio Fase 1 - Rotatorie Locatelli e Sabotino	0	9	9	pianificazione
I° Stralcio Fase 2 - Guzzanica e Buttaro	6	15	9	progettazione
I° Stralcio Fase 3 - Roma e delle Noci	12	21	9	e realizzazione
Totale I° Stralcio	0	21	21	degli interventi
II° Stralcio Fase 1 - Rotatorie Dante-Betelli e Guzzanica-Sora	24	33	9	
II° Stralcio Fase 2 - MDT XXV Aprile-Sabotino	31	36	5	
II° Stralcio Fase 3 - MDT Verdi	33	41	8	
II° Stralcio Fase 4 - Rotatoria Filzi-Rezzana	38	45	7	
II° Stralcio Fase 5 - MDT Buttaro	43	48	5	
II° Stralcio Fase 6 - Progetto Segnaletica e realizzazione Nuovo Centr	46	50	4	
Totale II° Stralcio	24	50	29	
III° Stralcio Fase 1 - Via Tiraboschi	15	22	7	
III° Stralcio Fase 2 - Via Monte Santo/Mariano	19	26	7	
III° Stralcio Fase 3 - Incrocio Via Santuario	23	29	6	
Totale III° Stralcio	15	29	11	
Monitoraggio degli Effetti	56	60	4	60

PROGETTAZIONE INTERVENTI
REALIZZAZIONE INTERVENTI
PIANIFICAZIONE
150 COSTI IN EURO/1000



(*) Escluso il rifacimento dell'I.P. il cui costo è stato stimato in € 225.000,00

7. CONCLUSIONI

Al termine di questo percorso tecnico di pianificazione intrapreso dall'Amministrazione Comunale di Dalmine, è possibile mettere in evidenza in estrema sintesi gli elementi di maggior valenza:

1) la SP ex SS 525 e i suoi incroci nel tratto in Comune di Dalmine costituiscono un sistema viario che offre una capacità veicolare assolutamente insufficiente per soddisfare i livelli di traffico esistenti per cui i suoi livelli di servizio risultano purtroppo molto scadenti;
2) il flussogramma delle ore di punta evidenzia traffici di circa 2.400 veicoli bidirezionali nella sezione più carica posta a Nord, che tendono a diminuire andando verso Sud fino ad arrivare al valore di circa 1.050 veicoli all'altezza di Via Lombardia;
3) i Piani e i Progetti esistenti non aprono scenari di particolare interesse per il destino di questa strada almeno per il breve medio termine, dal momento che anche il progetto dello spostamento del casello autostradale sembra essere finito su un binario morto;
4) con queste condizioni l'Amministrazione Comunale ha ritenuto di dover avviare un programma serio di riconversione funzionale e di riqualifica degli spazi dell'intera tratta comunale di SP ex SS 525, con l'obiettivo di promuovere una "IDEA" nuova di strada di attraversamento urbano, governata da una mobilità più compatibile e più sostenibile;
5) sul tema del ruolo attuale e futuro del sistema viario SP ex SS 525 anche la pianificazione vigente comunale (PGT, PGTU) fornisce linee di indirizzo che mantengono aperte diverse opzioni: attraverso questo Studio l'Amministrazione Comunale opta per lo scenario strategico del PGT in cui la Via Provinciale assume un ruolo molto più urbano e si trasforma per diventare l'elemento di cerniera urbanistica in grado di ricucire il territorio, al contrario del PGTU che ipotizza uno scenario di forte potenziamento infrastrutturale arrivando anche a lunghi tratti di strada a due corsie per senso di marcia con la sola possibilità delle svolte a destra su incroci anche importanti tipo quello di Via Roma, diventando con questo assetto sempre più una barriera che con i suoi traffici afferma una netta separazione tra i due settori del territorio;
6) i risultati di questa fase di pianificazione/pre-progettazione ha condotto alla definizione di un programma di interventi impegnativo ma esaustivo rispetto alle criticità esistenti, comprendente la realizzazione di tre rotatorie in corrispondenza degli incroci con Via Guzzanica, Via Locatelli e Via Roma, un lieve potenziamento della capacità dell'incrocio di Via Lombardia, il completamento dei percorsi ciclopedonali in sede propria e interventi per la messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali (gli interventi per la mobilità dolce vengono in questa sede menzionati ma dovranno essere studiati, individuati e definiti nel momento in cui potrà essere sviluppato un primo progetto preliminare non solo degli incroci, ma anche dell'intero asse);
7) il rilevante programma di interventi è in grado di eliminare le sofferenze pregresse, di dotare il sistema viario di una riserva di capacità sufficiente per soddisfare in modo decoroso, cioè con livelli di servizio adeguati, i flussi di traffico attuali, e di creare maggiore

sicurezza stradale; ciò che non può garantire, anche perché non era di sua competenza, è la capacità del sistema di sopportare con successo gli impatti sui traffici indotti dalla realizzazione delle previsioni urbanistiche comunali relative all'ambito AT02 e al comparto Lombardini/Doss Spa. La verifica della sostenibilità dei suddetti progetti sarà compito di uno Studio specifico, peraltro già in corso di redazione, che si dovrà occupare di determinare gli incrementi di traffico attesi e di individuare, partendo dagli assetti definiti da questo Studio sia per la strada sia per i suoi incroci, gli interventi necessari per garantire la mitigazione degli effetti e quindi la sostenibilità di quelle previsioni urbanistiche;

8) le risorse economiche necessarie per far funzionare in modo corretto gli incroci (e quindi l'intero asse) di questo tratto di SP ex SS 525 (compresa la messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali ma esclusa la eventuale riqualifica della strada), ammontano a circa 820 mila euro, e sono parte integrante di un programma di opere pubbliche più complesso, organizzato su tre Stralci distribuiti su 60 mesi, in cui gli interventi relativi alla SP ex SS 525 appartengono alle tre fasi di un possibile I° Stralcio.