



COMUNE DI DALMINE

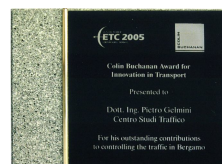
PIANO PARTICOLAREGGIATO DI DALMINE CENTRO (Sforzatica Sant'Andrea/Brembo)



OTTOBRE 2016

**CENTRO
STUDI
TRAFFICO**

20123 MILANO Via C. Correnti, 21
Tel. 02.8376589 - Fax 02.89429091





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 DEL RETICOLO URBANO DI DALMINE CENTRO

- 4.1 Il reticolo urbano di Dalmine Centro
- 4.2 I Traffici
- 4.3 I Livelli di Servizio degli Incroci
- 4.4 La Struttura dei Traffici di Sforzatica Sant'Andrea e Brembo
- 4.5 L'Incidentalità
- 4.6 I Traffici in Sede Storica
- 4.7 I Parcheggi
 - 4.7.1 Offerta di sosta
 - 4.7.2 Occupazione dei parcheggi
- 4.8 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 Lo Schema Ordinatore
- 6.2 L'Assetto di Via Verdi
- 6.3 Come Strutturare la Rete: Scenari di Progetto
- 6.4 Fattibilità Economica

7. CONCLUSIONI

INDICE FIGURE

- Figura 1.1.1 – Problematiche evidenziate dal PGTU vigente del 2012
- 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– Programma di indagine effettuato per il Piano Particolareggiato di Brembo
- Figura 2.1.2—Output tipo: progetto di un Piano Sosta
- Figura 2.1.3—Ipotesi progettuali sul sistema di circolazione da simulare
-
- 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 Verdi-Maestri del Lavoro ora di punta del mattino
- Figura 4.2.1.b – Flussogramma Incrocio Verdi-Maestri del Lavoro ora di punta del pomeriggio
- Figura 4.2.2.a – Flussogramma Incrocio Verdi-Segantini ora di punta del mattino
- Figura 4.2.2.b – Flussogramma Incrocio Verdi-Segantini ora di punta del pomeriggio
- Figura 4.2.3.a – Flussogramma Incrocio Verdi-Buttaro ora di punta del mattino
- Figura 4.2.3.b – Flussogramma Incrocio Verdi-Buttaro ora di punta del pomeriggio
- Figura 4.2.4.a – Flussogramma Incrocio Garibaldi-Manzoni ora di punta del mattino
- Figura 4.2.4.b – Flussogramma Incrocio Garibaldi-Manzoni ora di punta del pomeriggio
- Figura 4.2.5.a – Flussogramma Incrocio Sabbio-P.so S.Marco ora di punta del mattino
- Figura 4.2.5.b – Flussogramma Incrocio Sabbio-P.so S. Marco
- Figura 4.2.6.a – Flussogramma Incrocio Buttaro-XXV Aprile ora di punta del mattino
- Figura 4.2.6.b – Flussogramma Incrocio Buttaro-XXV Aprile ora di punta del pomeriggio
- Figura 4.2.7.a – Flussogramma Incrocio Pio XII-Sabotino ora di punta del mattino
- Figura 4.2.7.b – Flussogramma Incrocio Pio XII-Sabotino ora di punta del pomeriggio
- Figura 4.2.8.a – Flussogramma Incrocio Segantini-Brembo ora di punta del mattino
- Figura 4.2.8.b – Flussogramma Incrocio Segantini-Brembo ora di punta del pomeriggio

Figura 4.2.9.a – Flussogramma Incrocio Marconi-Maestri del Lavoro ora di punta del mattino

Figura 4.2.9.b – Flussogramma Incrocio Marconi-Maestri del Lavoro ora di punta del pomeriggio

Figura 4.2.10.a – Flussogramma Incrocio Marconi-Buttaro ora di punta del mattino

Figura 4.2.10.b – Flussogramma Incrocio Marconi-Buttaro ora di punta del pomeriggio

Figura 4.2.11.a – Flussogramma Incrocio Locatelli-Betelli ora di punta del mattino

Figura 4.2.11.b – Flussogramma Incrocio Locatelli-Betelli ora di punta del pomeriggio

Figura 4.2.12.a – Flussogramma Incrocio Locatelli-Conte Ratti ora di punta del mattino

Figura 4.2.12.b – Flussogramma Incrocio Locatelli-Conte Ratti ora di punta del pomeriggio

Figura 4.2.13.a – Flussogramma Incrocio Locatelli-Manzoni ora di punta del mattino

Figura 4.2.13.b – Flussogramma Incrocio Locatelli-Manzoni ora di punta del pomeriggio

Figura 4.4.1 – Zonizzazione Dalmine Centro

Figura 4.4.2-a – Caratteristiche del traffico di Via Verdi (Mattino)

Figura 4.4.2-b – Caratteristiche del traffico di Via Verdi (Pomeriggio)

Figura 4.4.3-a – Caratteristiche del traffico di Via XXV Aprile (Mattino)

Figura 4.4.3-b – Caratteristiche del traffico di Via XXV Aprile (Pomeriggio)

Figura 4.4.4-a – Caratteristiche del traffico di Via Pio XII (Mattino)

Figura 4.4.4-b – Caratteristiche del traffico di Via Pio XII (Pomeriggio)

Figura 4.4.5-a – Caratteristiche del traffico di Viale Marconi (Mattino)

Figura 4.4.5-b – Caratteristiche del traffico di Viale Marconi (Pomeriggio)

Figura 4.4.6-a – Caratteristiche del traffico sul totale delle radiali (Mattino)

Figura 4.4.6-b – Caratteristiche del traffico sul totale delle radiali (Pomeriggio)

Figura 4.5.1 - Mappatura della incidentalità

Figura 4.5.2 – Trend storico dell'incidentalità lungo la SP ex SS 525

Figura 4.7.1 – Zonizzazione dello Studio per il Comune di Dalmine

Figura 4.7.2 – Quadro complessivo dell'offerta di parcheggio

Figura 4.7.3 – Il Sistema dei parcheggi: l'Offerta

Figura 4.7.4 – Risultati dei rilievi sull'occupazione dei parcheggi per giorno tipo e per fascia oraria

Figura 4.8.1 - La quota parte di traffico di attraversamento sugli scontenti di Via Verdi

Figura 5.1.1 - Calibrazione modello sullo stato di fatto

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

Figura 6.1.1 – Prime indicazioni strategiche: lo schema ordinatore dello stato di fatto

Figura 6.1.2 – Prime indicazioni strategiche: lo schema ordinatore del progetto

Figura 6.2.1 – Ipotesi con Via Verdi in ingresso

Figura 6.2.2 – Ipotesi con Via XXV Aprile in ingresso

Figura 6.3.1 – Prime indicazioni strategiche (Strutturare) – Lo sviluppo dello schema ordinatore del progetto: gerarchizzare si sconvolgere no



Figura 6.3.2 – Ipotesi con Via Verdi in ingresso + MDT + rotatorie

Figura 6.3.3 – Una nuova Idea di Centro – Gli interventi di I° Stralcio

Figure 6.3.4 – Ipotesi alternative di rotatoria per l'incrocio Viale Marconi – Via Buttarò – Via Cavour

Figura 6.3.5 – Una rotatoria per l'incrocio Locatelli – Marconi - Buttarò

Figura 6.3.6 – Una nuova Idea di Centro – Gli interventi di II° Stralcio

Figura 6.3.7 – Esempi di interventi di moderazione del traffico su attraversamenti pedonali

Figura 6.3.8 – Un intervento di moderazione del traffico per Via Verdi (incrocio Via Buttarò)

Figura 6.3.9 – Lo schema funzionale dell'accessibilità a regime

Figura 6.3.10 – Scenario con Via Verdi in ingresso e MDT + rotatorie +ZTL

Figura 6.3.11 – Scenario con Via Verdi in ingresso e MDT +Via XXV Aprile con MDT + rotatorie +ZTL

Figura 6.3.12 – Scenario con Via Verdi in ingresso e MDT +Via XXV Aprile e Buttarò con MDT +
rotatorie +ZTL

Figura 6.4.1 – Cronoprogramma con l'evidenza degli interventi su Dalmine Centro



INDICE TABELLE

Tabella 4.3.1 – Analisi Flussi/Capacità: rotatoria Segantini – Marconi (Mattino)

Tabella 4.3.2 – Analisi capacità intersezione Verdi – Buttarò (Mattino e pomeriggio)

Tabella 4.6.1 – Confronto dati traffico del PGTU (2007) e dei rilievi 2015 e 2003

Tabella 4.7.1 – Risultati dei rilievi dell'offerta dei parcheggi per tipo, per zona, per via

Tabella 4.7.2 – Risultati dei rilievi sull'occupazione dei parcheggi per giorno tipo, per fascia oraria, per zona, per via

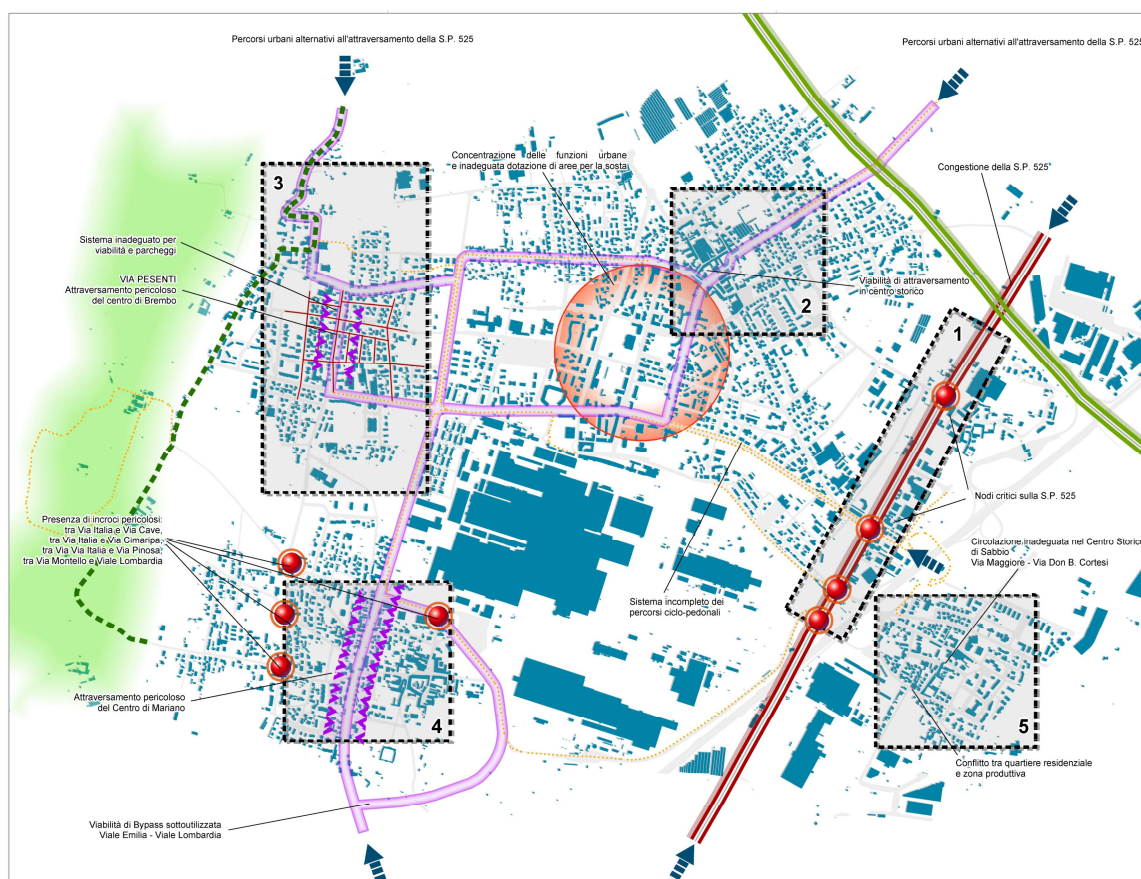
FOTO

1. INTRODUZIONE

Il Comune ha affidato al Centro Studi Traffico l'incarico di predisporre il Piano Particolareggiato della Viabilità di Dalmine Centro (quartieri Sforzatica Sant'Andrea/Brembo), per valutare ipotesi progettuali di intervento riguardanti innanzitutto l'assetto generale della circolazione, il sistema di gestione dei traffici, dei parcheggi, della ciclopeditonalità.

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 del 2012



Pertanto a seguito della redazione del PGTU nel 2012 l'Amministrazione Comunale di Dalmine ha deciso di avviare alcuni servizi specialistici necessari per affrontare prioritariamente i seguenti temi:

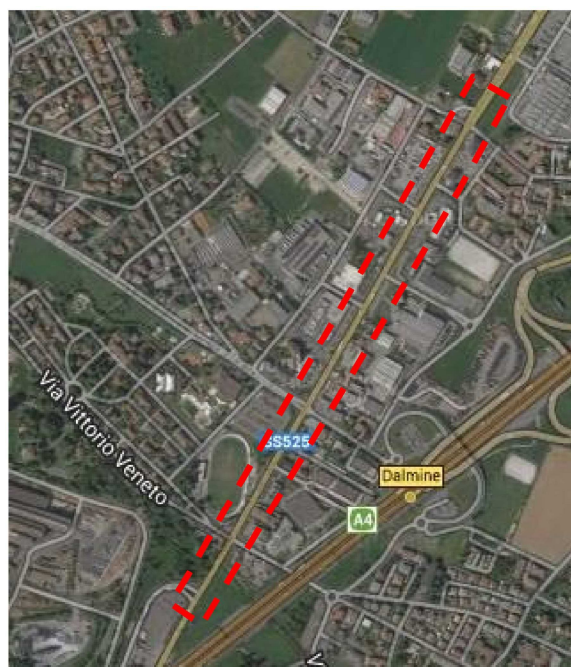
- 1) Piano Particolareggiato della Viabilità del Quartiere Brembo con focus sul tema di Via Verdi per definire il ruolo e l'assetto funzionale definitivi della rete viaria in generale e di quella gravitante sui poli scolastici presenti in Via Verdi in particolare (Figura 1.1.2);
- 2) Piano Particolareggiato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

intervento riguardanti sia gli assetti di sistema, sia gli assetti di singoli incroci o di spazi riconvertiti funzionalmente;

vi) le conclusioni in capitolo 7.

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.

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



2. APPROCCIO METODOLOGICO

Nell'ambito di ipotesi di sistemazione della Via Verdi (in qualche modo già oggetto negli scorsi anni di alcuni provvedimenti da parte dell'Amministrazione Comunale), i problemi viari e di sicurezza relativi all'intera maglia viaria del Quartiere, devono essere affrontati in modo coordinato e integrato tra i diversi sistemi della mobilità, con l'obiettivo di definire nell'ambito di un disegno di previsioni di breve periodo, una "Rete di Quartiere" che punti a soddisfare i residenti (lunghezza dei percorsi), a garantire elevati standard di sicurezza stradale sia in fregio alle scuole sia lungo i percorsi casa-lavoro e casa-scuola, a garantire la mobilità dolce, e a salvaguardare spazi vivibili per la socializzazione.

In particolare si pone l'esigenza di approfondire le problematiche e di fornire indicazioni specialistiche nel:

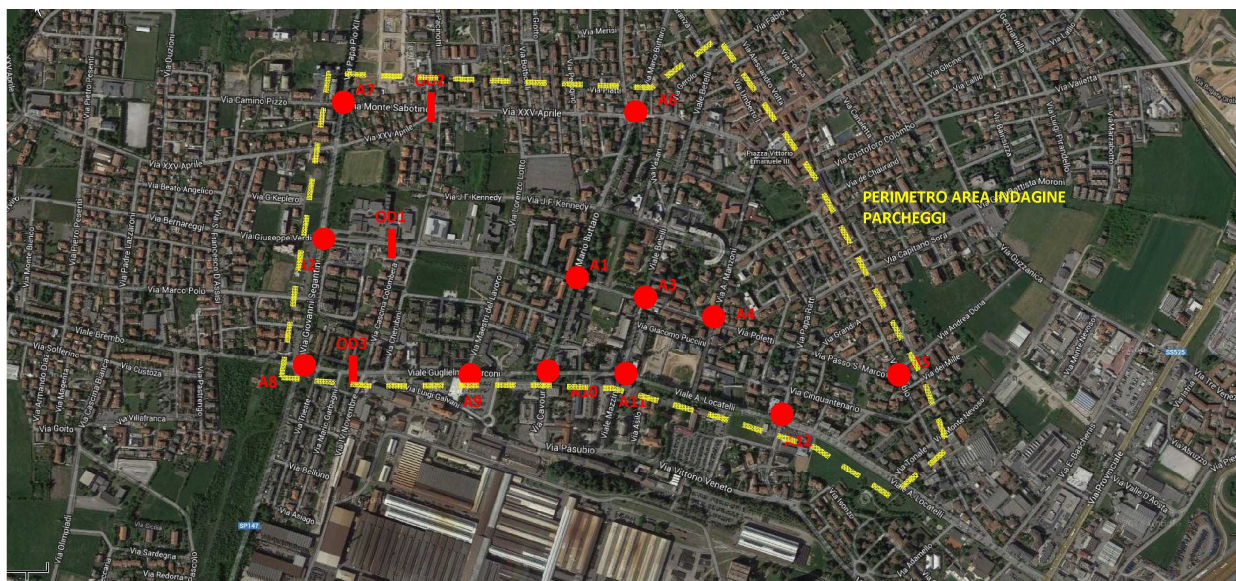
- 1) settore della viabilità attraverso la conoscenza dell'offerta e dei flussi di traffico (previo utilizzo di modelli di micro simulazione statici e/o dinamici), sia della principale viabilità di Quartiere, sia dei seguenti principali incroci (Figura 2.1.1):
 - i) assetto della viabilità di Quartiere;
 - ii) assetto funzionale dell'incrocio A1 Via Verdi – Via Buttaro;
 - iii) assetto funzionale dell'incrocio A2 Via Verdi – Via Segantini;
 - iv) assetto funzionale dell'incrocio A3 Via Verdi – Via Betelli;
 - v) assetto funzionale dell'incrocio A4 Via Garibaldi – Via Manzoni;
 - vi) assetto funzionale dell'incrocio A5 Via Sabbio – Via P.so San Marco;
 - vii) assetto funzionale dell'incrocio A6 Via Buttaro – Via XXV Aprile;
 - viii) assetto funzionale dell'incrocio A7 Via Papa Pio XII – Via Monte Sabotino;
 - ix) assetto funzionale dell'incrocio A8 Via Brembo – Via Segantini;
 - x) assetto funzionale dell'incrocio A9 Via Maestri del Lavoro – Viale Marconi;
 - xi) assetto funzionale dell'incrocio A10 Viale Marconi – Via Cavour;
 - xii) assetto funzionale dell'incrocio A11 Via Mazzini – Viale Locatelli;
 - xiii) assetto funzionale dell'incrocio A12 Viale Locatelli – Via Papa Ratti;
- 2) settore della circolazione e di controllo del traffico per verificare, attraverso l'utilizzo dei modelli, quali scenari sono sostenibili e quali invece è opportuno escludere, e per mettere l'Amministrazione Comunale nelle condizioni di effettuare in modo sereno e consapevole le proprie scelte in funzione degli obiettivi attesi;
- 3) settore della sosta attraverso la conoscenza dell'offerta e dell'occupazione dei parcheggi gravitanti sull'Area di Studio per essere nelle condizioni di valutare i provvedimenti sulla viabilità anche alla luce delle problematiche della sosta e decidere quali interventi sono eventualmente auspicabili e/o possibili sui parcheggi, quali sono le esigenze dell'utenza, quali rinunce sono ipotizzabili, che riserva di capacità esiste, che tipo di provvedimenti sulla regolamentazione sono auspicabili per supportare determinate scelte sul sistema viario;

- 4) settore della mobilità dolce per cogliere questa occasione di ridefinizione dell'assetto della viabilità di Quartiere per definire e realizzare un sistema ciclopedonale continuo, separato e sicuro;
- 5) settore infrastrutturale per comprendere quali sono gli interventi strutturali più compatibili secondo un approccio multidisciplinare (effetti attesi, costi, benefici, fattibilità nel breve e nel medio lungo termine, sicurezza, urbanistica, ambiente), per mettere l'Amministrazione Comunale nelle condizioni di definire una programmazione consapevole, certa e sostenibile;
- 6) settore della segnaletica per proporre agli Uffici una metodologia per la gestione futura del segnalemento.

Per le suddette analisi si sono svolte le seguenti attività suddivise in Fasi:

- i) rilievo dell'attuale assetto funzionale per integrare e aggiornare la cartografia esistente. A questo proposito si sono utilizzate come supporto cartografico le basi esistenti (aerofotogrammetrico in possesso dell'Amministrazione) opportunamente integrate da rilievi sul campo;
- ii) indagini sul campo per il rilievo dei flussi di traffico tramite conteggi classificati nei 12 incroci (Figura 2.1.1) presi in considerazione nelle fasce orarie 7.30 – 9.30 e 17.00 – 19.00.

Figura 2.1.1 – Programma di indagine effettuato per il Piano Particolareggiato di Brembo



- iii) vista la delicatezza del tema e la particolare attenzione posta su di esso dai Cittadini, per attrezzarsi al meglio sotto l'aspetto tecnico al fine di essere inattaccabili e in una posizione di forza quando sarà necessario coinvolgere la Città o la Frazione, si è optato anche per indagini O/D (Figura 2.1.1) mediante interviste lungo il tratto a senso unico di Via Verdi e lungo i percorsi ad esso alternativi, nelle fasce orarie 7.30 – 9.30 e 17.00 – 19.00:

- 1) Sez OD1 - Via Verdi (dir. Ovest) (Foto 1);

- 2) Sez OD2 - Via Sabotino (dir. Est) (Foto 2);
- 3) Sez OD3 - Via Marconi (dir. Est) (Foto 3);
- 4) Sez.OD4 – Via Bastone (dir. Est) (Foto 4);
- iv) raccolta sul campo delle informazioni su ciclo e fasi semaforiche;
- v) rilievo dell'offerta e dell'occupazione (in 4 diverse fasce orarie diurne) dei parcheggi gravitanti sull'Area di Studio. Il rilievo ha riguardato per l'offerta numero, disposizione e regolamentazione degli stalli (Figure 2.1.1 e 2.1.2), e per l'occupazione il numero di auto in sosta nelle diverse fasce orarie;
- vi) analisi della banca dati dell'incidentalità relativa all'Asse e agli incroci presi in considerazione dalle analisi;
- vii) analisi dell'attuale flussogramma veicolare dell'ora di punta del mattino e del pomeriggio di un giorno ferial tipo della rete viaria oggetto di studio per individuare la sezione tipo più adatta per i livelli di traffico attesi;
- viii) individuazione di eventuali criticità;
- ix) definizione e valutazione di possibili schemi alternativi di progetto (Figura 2.1.3). In questo segmento di attività si è proceduto con la definizione e valutazione di assetti alternativi, riguardanti sia la viabilità primaria sia i suoi incroci, da discutere con il Committente, e che hanno consistito in schemi preliminari a livello funzionale. Gli assetti proposti hanno previsto di normare i flussi con assetti di circolazione liberi o vincolati, e gli incroci con rotatorie o con canalizzazioni; l'obiettivo dichiarato era la definizione di un nuovo sistema coordinato e integrato di regolamentazione del traffico veicolare e ciclopeditonale, per controllare i flussi veicolari primari, secondari (strade laterali), i traffici ciclopeditonali e i loro attraversamenti in un quadro di riorganizzazione del sistema della mobilità che privilegiasse standard ambientali e sicurezza;
- x) definizione, sulla base degli scenari di assetto della circolazione, dei possibili interventi sul sistema dei parcheggi;
- xi) definizione, sulla base degli scenari di assetto della circolazione, dei possibili interventi sul sistema ciclopeditonale della mobilità dolce;



- xii) redazione del 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;
- xiii) 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 da formulare all'Amministrazione Comunale.
- xiv) individuazione dello scenario più efficace e che meglio risponde alle attese e agli obiettivi dell'Amministrazione Comunale, che grazie ad esso potrà avviare le attività per la condivisione delle scelte con la Città e quelle per una pre verifica di progettazione.

Figura 2.1.2—Output tipo:
progetto di un Piano Sosta

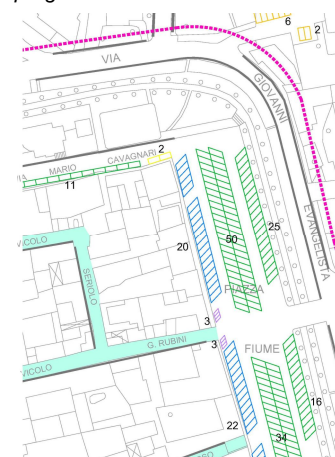


Figura 2.1.3—Ipotesi progettuali sul
sistema di circolazione da simulare



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 Brembrana 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

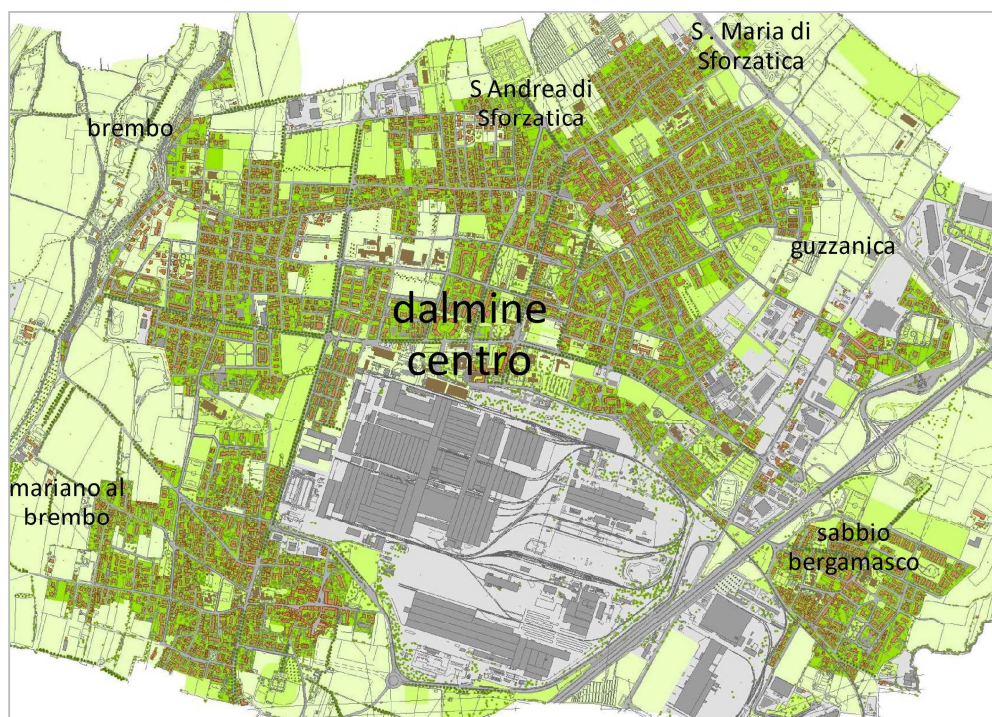


FIGURA 3.1.1-INQUADRAMENTO TERRITORIALE RETE VIARIA
 (Fonte: Piano Generale del Traffico Urbano di Dalmine)



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 XII, Maestri del Lavoro – Lotto, Buttarò, 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, Buttarò, 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

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

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 Buttarò 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.

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



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

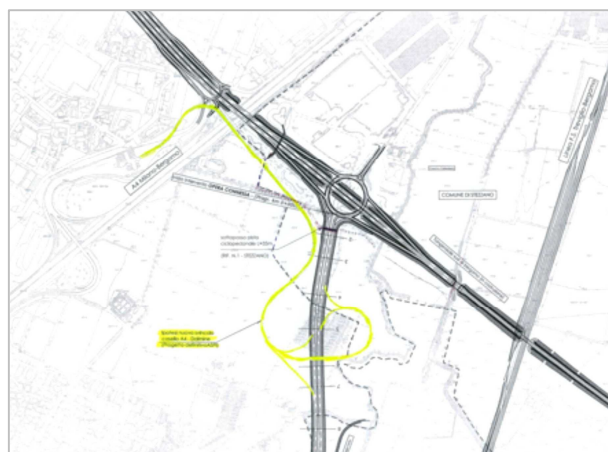
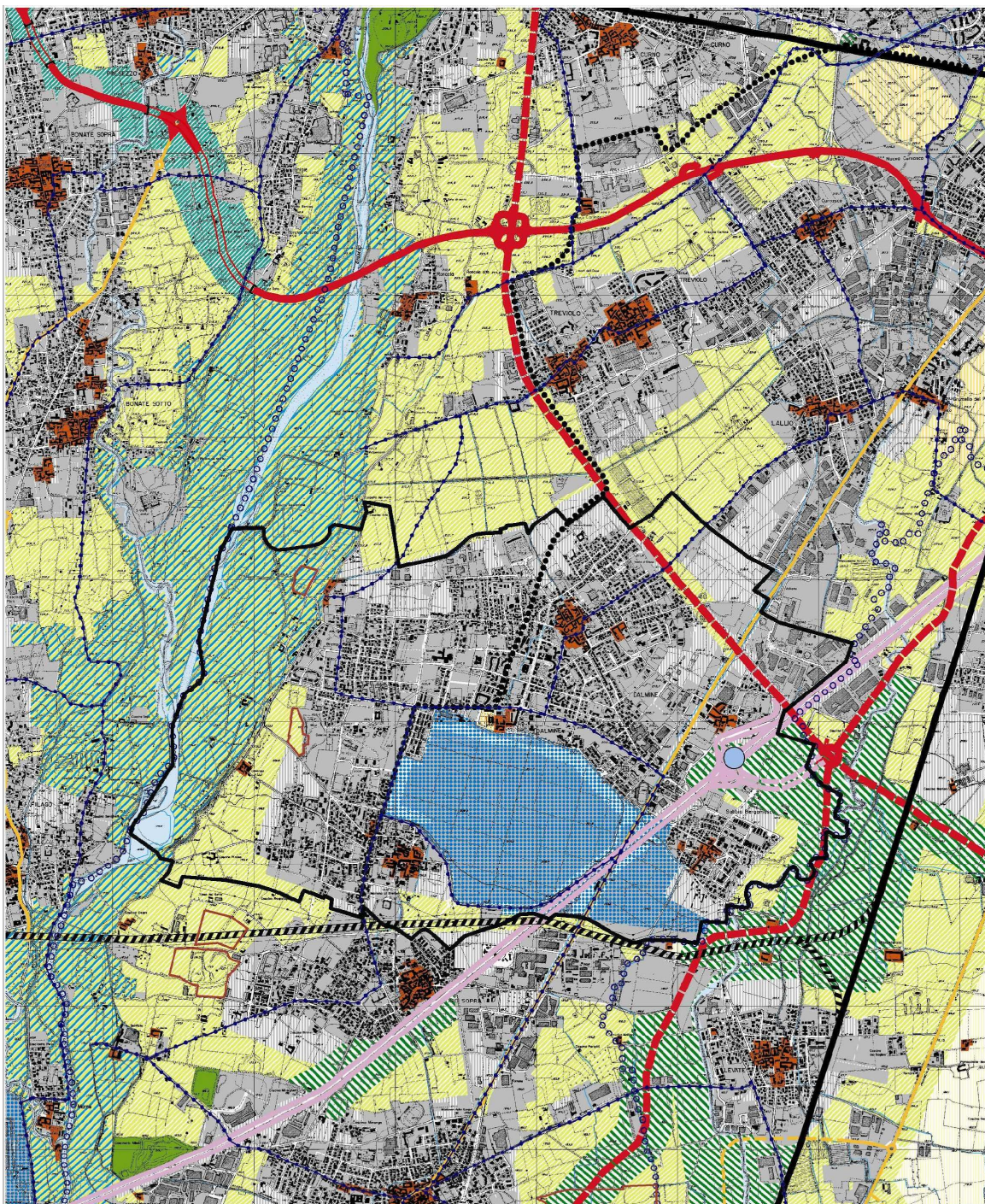


Figura 3.3.4 – Il PTCP della Provincia di Bergamo



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

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 DEL RETICOLO URBANO DI DALMINE CENTRO

4.1 Il reticolo urbano di Dalmine Centro

Il primo incrocio oggetto dello Studio è l'Incrocio A1 in cui convergono le seguenti strade: Via Verdi – Via Lotto – Via Maestri del Lavoro (Foto 5). Via Verdi è una strada primaria a livello urbano con un'estensione Est – Ovest di circa un chilometro compresa tra Viale Betelli e Via San Francesco. Il tratto di Via Verdi ad Est dell'Incrocio A1 è a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia e un calibro stradale variabile fra 8 – 9 metri. Il tratto di Via Verdi ad Ovest dell'Incrocio A1 fino a Viale Segantini è a senso unico di circolazione verso Ovest (di recente realizzazione) con una corsia e un calibro stradale variabile fra 8 – 10 m. Sul lato Nord di questo tratto di strada è stato realizzato un percorso ciclabile mentre sul lato Sud parcheggi per autovetture. L'ultimo tratto di Via Verdi, ad Ovest di Viale Segantini, è a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia e un calibro stradale di circa 8 metri. Via Verdi si attesta all'Incrocio I1, provenienza Est, con una corsia. Via Lotto è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un calibro stradale di 13 - 14 metri, perché sul lato Est sono ricavati molti parcheggi con disposizione a pettine, e si attesta all'incrocio con una corsia. Via Maestri del Lavoro è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un calibro stradale di circa 8 metri e si attesta all'incrocio con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite le precedenza da Codice per cui i veicoli che provengono da Via Verdi lato Est hanno la precedenza sui veicoli che provengono da Via Lotto e Via Maestri del Lavoro che invece devono fermarsi e dare la precedenza.



Nell'Incrocio A2 convergono le seguenti strade: Via Verdi – Viale Segantini (Foto 6). Via Verdi si attesta all'Incrocio I2 con una corsia sia provenendo da Est che da Ovest. Viale Segantini è una strada primaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione Nord – Sud di circa 500 metri con prosecuzione verso Sud in Viale Mariano e verso Nord in Via Pio XII. Ha un calibro stradale di circa 9 metri e si attesta all'incrocio con una corsia. L'incrocio è regolamentato tramite una rotatoria di raggio interno circa 8 metri, corona di 8 metri ed una corsia in attestamento su tutte le quattro strade che vi convergono.

Nell'Incrocio A3 convergono le seguenti strade: Via Verdi – Viale Buttaro (Foto 7). Viale Buttaro è una strada primaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione Nord – Sud di circa 900 metri baricentrica rispetto al reticolo di Dalmine Centro. Ha un calibro stradale compreso fra 9 - 11 metri e si attesta all'Incrocio sia provenendo da Nord che da Sud con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite le precedenza da Codice per cui i veicoli che provengono da Viale Buttaro Nord e Sud hanno la precedenza sui veicoli che provengono da Via Verdi Est ed Ovest che invece devono fermarsi e dare la precedenza.



Nell'Incrocio A4 convergono le seguenti strade: Via Garibaldi – Via Manzoni – Via Poletti (Foto 8). Via Garibaldi è una strada secondaria a livello urbano a senso unico di circolazione con un'estensione di appena 160 metri perché è la naturale prosecuzione di Via Verdi verso Est. Ha un calibro stradale di circa 8 metri e, rispetto all'Incrocio, si attesta in uscita. Via Manzoni è una strada secondaria a livello urbano a senso unico di circolazione verso Nord che si estende complessivamente per circa 600 metri e collega Viale Locatelli con alcuni poli scolastici posti nella stessa Manzoni e con Piazza Vittorio Emanuele II in S. Andrea di Sforzatica. Ha un calibro stradale di circa 7 metri e si attesta all'incrocio provenendo da Sud con una corsia. Via Poletti è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che costituisce un tratto dell'asse Est – Ovest Verdi, Garibaldi, Poletti, San Marco. Ha un calibro di circa 8 metri e si attesta all'incrocio con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite le precedenza da Codice per cui i veicoli che provengono da Via Manzoni Sud hanno la precedenza sui veicoli che provengono da Via Poletti che invece devono fermarsi e dare la precedenza.



Nell'Incrocio A5 convergono le seguenti strade: Via Sabbio – Via Passo San Marco – Via Doria (Foto 9). Via Sabbio è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 800 metri che collega Viale Locatelli con S.

Andrea di Sforzatica. Ha un calibro stradale di circa 7 - 8 metri e, rispetto all'Incrocio, si attesta con una corsia. Via Passo San Marco è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che costituisce il tratto finale dell'asse Est – Ovest Verdi, Garibaldi, Poletti, San Marco. Ha un calibro stradale di circa 8 metri e si attesta all'incrocio provenendo da Sud con una corsia. Via Doria è una strada locale a doppio senso di circolazione, con un'estensione di appena 100 metri, un calibro di circa 7 metri e si attesta all'incrocio con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite le precedenza da Codice per cui i veicoli che provengono da Via Sabbio hanno la precedenza sui veicoli che provengono da Via Passo San Marco e Via Doria che invece devono fermarsi e dare la precedenza.

Nell'Incrocio A6 convergono le seguenti strade: Viale Buttarò – Via XXV Aprile – Via Bastone (Foto 10). Viale Buttarò è una strada a doppio senso di circolazione e si attesta all'Incrocio sia provenendo da Nord che da Sud con una corsia. Via Verdi è una strada a senso unico di circolazione in senso Est – Ovest che si attesta all'incrocio con una corsia. Via Bastone è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che nel tratto compreso fra XXV Aprile e Crisantemo ha un'estensione di circa 300 metri e costituisce il collegamento tra Dalmine Centro con gli insediamenti e le abitazioni della parte Nord. Ha un calibro stradale di circa 7 metri e si attesta all'incrocio con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite una rotatoria a cinque rami con raggio interno di 8 metri e raggio esterno di 15 metri. La precedenza spetta a chi transita nell'anello della rotatoria mentre i veicoli che convergono in rotatoria devono dare la precedenza. Nell'Incrocio A7 convergono le seguenti strade: Via Pio XII – Via Sabotino – Via Pizzo Camino (Foto



11). Via Sabotino è una strada secondaria a livello urbano a senso unico di circolazione con un'estensione di circa 200 metri che completa l'asse Est – Ovest Verdi – Dante verso Ovest. Ha un calibro stradale di circa 8 metri e, rispetto all'Incrocio, si attesta con una corsia che negli ultimi metri consente un triplo attestamento (svolta sinistra, dritto, destra). Via Pio XII è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 300 metri che completa l'asse Nord - Sud (Mariano – Segantini) verso Nord. Ha un calibro stradale di circa 9 metri e, rispetto all'Incrocio, si attesta con una corsia sia provenendo da Nord che da Sud. Via Pizzo Camino è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione che costituisce una cerniera tra Dalmine Centro e Brembo con un'estensione di circa 400 metri. Ha un calibro stradale di circa 8 metri e si attesta all'incrocio provenendo da Ovest con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite le precedenza da Codice per cui i veicoli che provengono da Via Pio XII hanno la precedenza sui veicoli che provengono da Via Sabotino e Via Pizzo Camino che invece devono fermarsi e dare la precedenza.

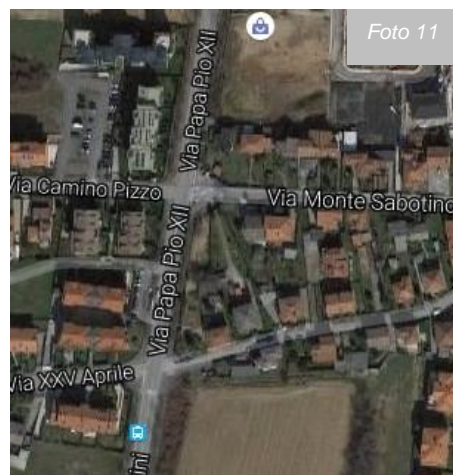


Foto 11

Nell'Incrocio A8 convergono le seguenti strade: Viale Segantini – Viale Brembo – Viale Marconi – Viale Mariano (Foto 12). Viale Brembo è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 900 metri che collega il quartiere Brembo con Dalmine centro. Ha un calibro stradale di circa 8 metri e si attesta all'Incrocio da Ovest con una corsia. Viale Segantini è una strada che si attesta all'incrocio da Nord con una corsia. Viale Marconi è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 700 metri che svolge l'importante ruolo di ricucitura tra Brembo, Mariano e Dalmine centro oltre a costituire parte del fondamentale asse Ovest – Est di collegamento con la Via Provinciale SS 525. Si estende tra Viale Segantini e Viale Betelli formando due intersezioni intermedie con Via Maestri del Lavoro e Viale Buttarò. Ha un calibro stradale compreso fra gli 8 - 10 metri e si attesta all'Incrocio da Est con una corsia. Viale Mariano è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 900 metri che attraversa Mariano in direzione Nord

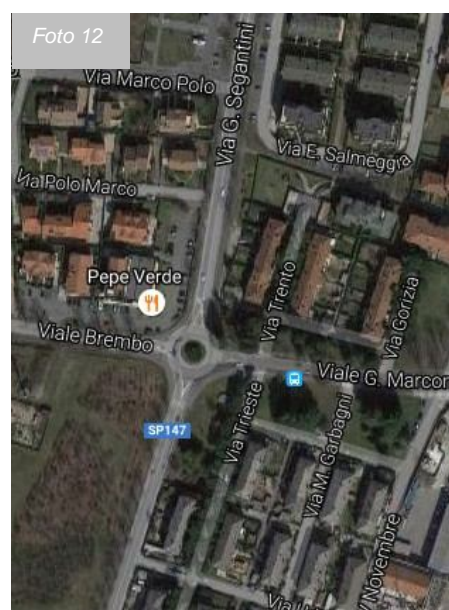


Foto 12

– Sud. Ha un calibro stradale di circa 8 metri e si attesta all'Incrocio da Sud con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite una rotatoria a quattro rami con raggio interno di 8.50 metri e raggio esterno di 16 metri. La precedenza spetta a chi transita nell'anello della rotatoria mentre i veicoli che convergono in rotatoria devono dare la precedenza.

Nell'Incrocio A9 convergono le seguenti strade: Via Maestri del Lavoro – Viale Marconi (Foto 13). Via Maestri del Lavoro è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 270 metri (con proseguimento in Via Lotto) che collega Via Marconi con la parte Ovest di Dalmine centro in cui sono collocati anche due importanti istituti scolastici e il Centro Universitario Sportivo. Ha un calibro stradale di circa 8 metri e si attesta all'Incrocio da Nord con una corsia. Viale Marconi è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione che si attesta all'Incrocio sia da Est che da Ovest con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite le precedenza da Codice per cui i veicoli che provengono da Viale Marconi hanno la precedenza sui veicoli che provengono da Via Maestri del Lavoro che invece devono fermarsi e dare la precedenza.



Foto 13

Nell'Incrocio A10 convergono le seguenti strade: Viale Marconi – Via Cavour - Viale Buttarò (Foto 14). Viale Marconi è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione che si attesta all'Incrocio sia da Est che da Ovest con una corsia. Viale Buttarò è una strada a doppio senso di circolazione e si attesta all'Incrocio provenendo da Nord con una corsia. Via Cavour è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di appena 100 metri, ha un calibro stradale di circa 9 metri e si attesta all'Incrocio da Sud con una corsia. L'intersezione è regolamentata da un impianto semaforico con un ciclo complessivo di 112 secondi e tre fasi semaforiche. Nella Fase I (54 secondi) hanno il Verde i veicoli di Viale Marconi in



Foto 14

entrambe le direzioni; nella Fase II (30 secondi) transitano solo i veicoli di Viale Buttarò e Via Cavour; nella Fase III (16 secondi) è consentito il transito ai pedoni su tutti e quattro gli attraversamenti pedonali.

Nell'Incrocio A11 convergono le seguenti strade: Viale Marconi - Viale Locatelli - Via Mazzini - Piazza della Libertà (Foto 15). Viale Marconi è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione che si attesta all'Incrocio sia da Est che da Ovest con una corsia. Viale Mazzini è una strada secondaria a livello urbano a senso di circolazione in uscita dall'incrocio con un'estensione di circa 150 metri che collega Dalmine centro con la Chiesa di S. Giuseppe. Ha un calibro stradale di circa 7 metri. Piazza della Libertà è la piazza prospiciente il Municipio di Dalmine, ha doppio senso di circolazione e un calibro di oltre 20 metri. Ha un proseguimento in Viale Betelli, strada a senso unico in ingresso all'incrocio. Viale Locatelli è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 1300 metri che svolge l'importante ruolo di ricucitura, insieme a Viale Marconi, tra Brembo, Mariano e Dalmine centro oltre a costituire parte del fondamentale asse Ovest - Est di collegamento con la Via Provinciale SS 525. Ha un calibro stradale compreso fra gli 8 - 10 metri e si attesta all'Incrocio da Est con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite una rotatoria a quattro rami con raggio interno di circa 5.00 metri e raggio esterno di 15 metri. La precedenza spetta a chi transita nell'anello della rotatoria mentre i veicoli che convergono in rotatoria devono dare la precedenza.

Nell'Incrocio A12 convergono le seguenti strade: Viale Locatelli - Via Conte Ratti - Via Bosco Frati (Foto 16). Viale Locatelli è una strada



principale a livello urbano a doppio senso di circolazione che si attesta all'Incrocio sia da Est che da Ovest con una corsia. Via Conte Ratti è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 450 metri che collega Viale Locatelli con la parte Est di Dalmine centro. Ha un calibro stradale compreso fra gli 8 - 9 metri e si attesta all'Incrocio da Nord con una corsia. Via Bosco Frati è una strada secondaria a livello urbano a doppio senso di circolazione con un'estensione di circa 150 metri che collega Viale Locatelli con Via Veneto. Ha un calibro stradale compreso fra i 7 - 8 metri e si attesta all'Incrocio da Sud con una corsia. L'intersezione è regolamentata tramite una rotatoria a quattro rami con raggio interno di circa 6.00 metri e raggio esterno di 15 metri. La precedenza spetta a chi transita nell'anello della rotatoria mentre i veicoli che convergono in rotatoria devono dare la precedenza.

Nell'Incrocio A13 convergono le seguenti strade: Viale Locatelli – Via Manzoni (Foto 17). Viale Locatelli è una strada principale a livello urbano a doppio senso di circolazione che si attesta all'Incrocio sia da Est che da Ovest con una corsia. Via Manzoni è una strada secondaria a livello urbano a senso unico di circolazione in uscita dall'incrocio con un'estensione di circa 500 metri, ha un calibro stradale di circa 7 metri e si attesta all'Incrocio da Nord con una corsia. L'intersezione è regolamentata da un impianto semaforico a chiamata pedonale con due tipi di funzionamento: Tutto Verde su Viale Locatelli con precedenza secondo codice oppure Fase Attuata con verde su attraversamento pedonale di Viale Locatelli (15 secondi) che può essere richiamata con "pulsante pedonale" dopo 40 secondi.



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) per quanto riguarda le previsioni infrastrutturali e dei risultati dei rilievi sul campo effettuati "ad hoc" nell'ambito della redazione di questo Piano Particolareggiato.

Lo sviluppo di quest'ultimo aspetto, che andiamo a trattare in questo capitolo, 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 principali incroci indagati si allegano i flussogrammi specifici):

- 1) per l'incrocio A1 Via Verdi – Via Lotto – Via Maestri del Lavoro, la presenza di una intersezione regolamentata tramite le precedenze da Codice.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.1.a) i flussi

bidirezionali maggiori riguardano Via Verdi Est con 358 veicoli/ora e Maestri del Lavoro con 325 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Via Lotto con 170 veicoli/ora e Via Verdi Ovest con appena 28 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.1.b) i flussi bidirezionali sono superiori a quelli dell'ora di punta del mattino di circa il 33%; i flussi maggiori registrati su questa intersezione riguardano sempre Via Verdi Est con 394 veicoli/ora e Maestri del Lavoro con 325 veicoli/ora. Flussi di minore intensità si registrano su Via Verdi Ovest con 272 veicoli/ora e

Figura 4.2.1.a – Flussogramma Incrocio Verdi-Maestri del Lavoro ora di punta del mattino

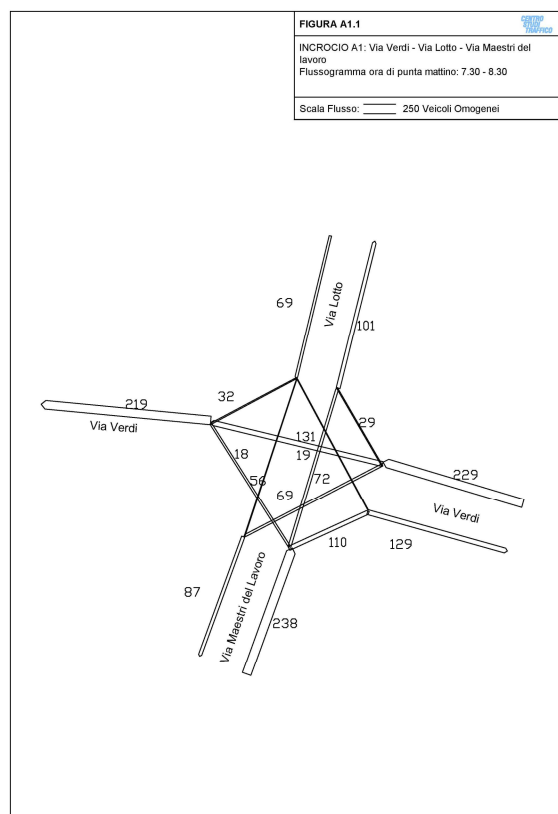
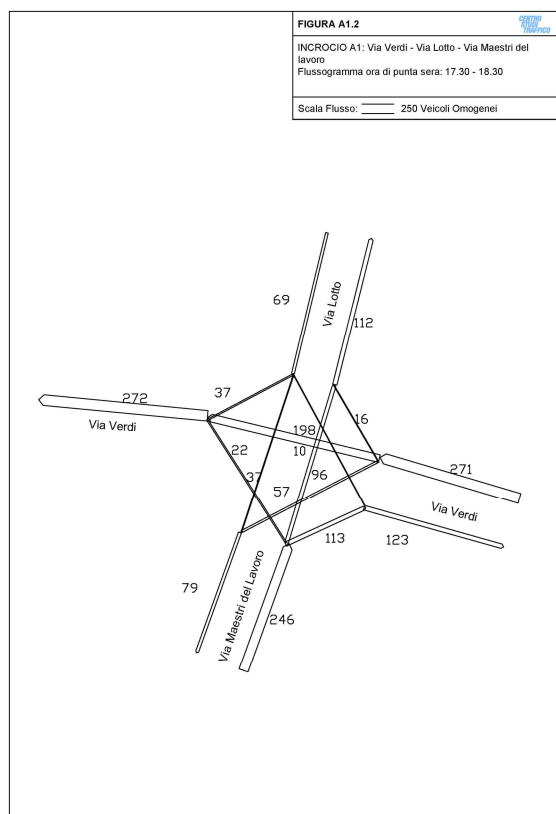


Figura 4.2.1.b – Flussogramma Incrocio Verdi-Maestri del Lavoro ora di punta del pomeriggio



- 2) Via Lotto con 181 veicoli/ora.
per l'incrocio A2 Via Verdi – Viale Segantini la presenza di una intersezione regolamentata tramite una rotatoria con precedenza a chi transita in anello.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.2.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Nord – Sud di Via Segantini con 641 veicoli/ora sul ramo Sud e 524 veicoli/ora sul ramo Nord. Flussi di intensità inferiore si registrano su Via Verdi Est con 317 veicoli/ora e su Via Verdi Ovest con 106 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.2.b) i flussi bidirezionali sono superiori a quelli dell'ora di punta del mattino di circa il 16%; i flussi maggiori riguardano sempre l'asse Nord – Sud di Via Segantini con 749 veicoli/ora sul ramo Sud e 601 veicoli/ora sul ramo Nord. Flussi di intensità inferiore si registrano su Via Verdi Est con 365 veicoli/ora e su Via Verdi Ovest con 135 veicoli/ora.

- 3) per l'incrocio A3 Via Verdi – Via Buttaro 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 Nord – Sud di Via Buttaro con 593 veicoli/ora sul ramo Nord e 414

Figura 4.2.2.a – Flussogramma Incrocio Verdi-Segantini ora di punta del mattino

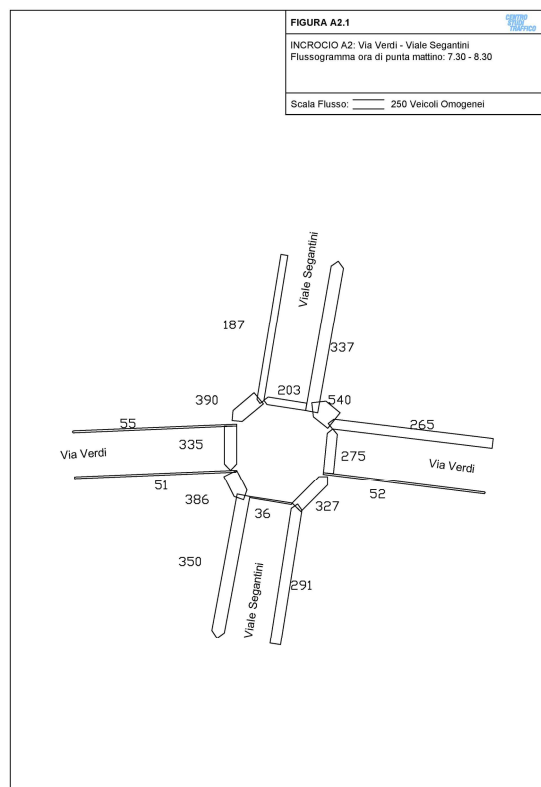
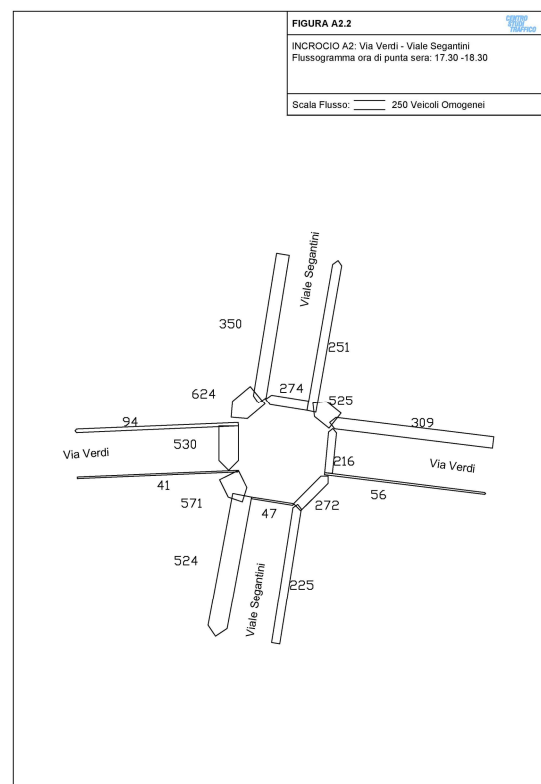


Figura 4.2.2.b – Flussogramma Incrocio Verdi-Segantini ora di punta del pomeriggio



veicoli/ora sul ramo Sud. Flussi di intensità inferiore si registrano su Via Verdi Ovest con 365 veicoli/ora e su Via Verdi Est con 248 veicoli/ora. Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.3.b) i flussi bidirezionali sono inferiori a quelli dell'ora di punta del mattino di circa l' 11%; i flussi maggiori riguardano sempre l'asse Nord – Sud di Via Buttaro con 539 veicoli/ora sul ramo Nord e 357 veicoli/ora sul ramo Sud. Flussi di intensità inferiore si registrano su Via Verdi Ovest con 374 veicoli/ora e su Via Verdi Est con 184 veicoli/ora.

- 4) per l'incrocio A4 Via Garibaldi – Via Manzoni – Via Poletti, la presenza di una intersezione regolamentata tramite le precedenza da codice.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.4.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Nord – Sud di Via Manzoni con 636 veicoli/ora sul ramo Sud e 595 veicoli/ora sul ramo Nord. Flussi di minore intensità si registrano su Via Poletti e Via Garibaldi rispettivamente con 143 e con 128 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.4.b) i flussi bidirezionali sono inferiori a quelli dell'ora di punta del mattino di circa il 28%; i flussi maggiori riguardano sempre l'asse Nord – Sud di Via Manzoni con 523 veicoli/ora sul ramo Sud e 450 veicoli/ora sul ramo Nord.

Figura 4.2.3.a – Flussogramma Incrocio Verdi-Buttaro ora di punta del mattino

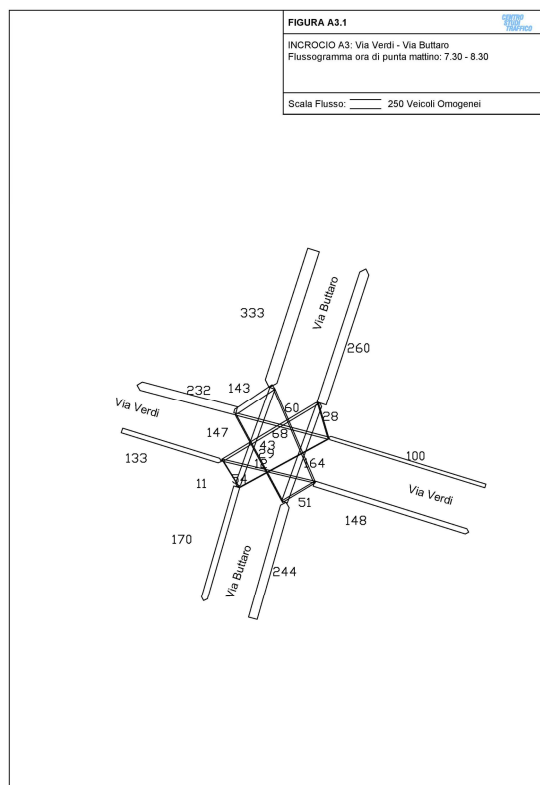
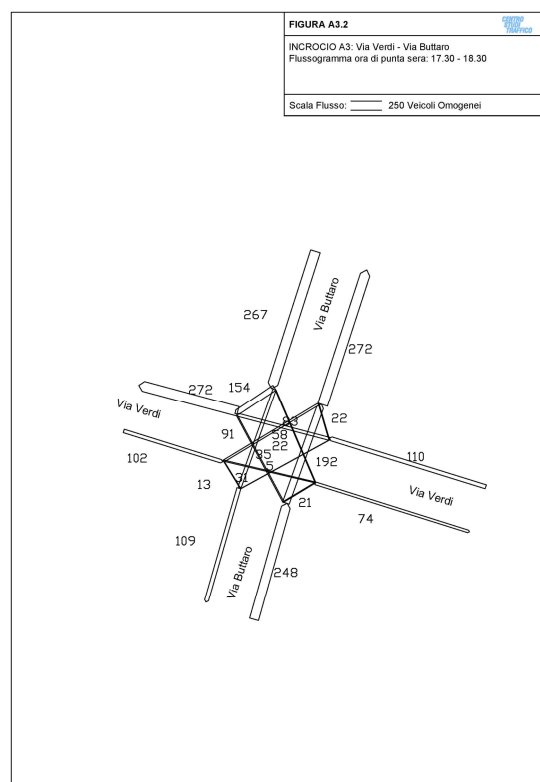


Figura 4.2.3.b – Flussogramma Incrocio Verdi-Buttaro ora di punta del pomeriggio



Flussi di intensità inferiore si registrano su Via Garibaldi con 109 veicoli/ora e su Via Poletti con 90 veicoli/ora.

- 5) per l'incrocio A5 Via Sabbio – Via Passo San Marco – Via Doria, la presenza di una intersezione regolamentata tramite le precedenza da codice.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.5.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Nord – Sud di Via Sabbio con 229 veicoli/ora sul ramo Sud e 188 veicoli/ora sul ramo Nord. Flussi di scarsa intensità si registrano su Via Doria e Via Passo San Marco rispettivamente con 79 e con 54 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.5.b) i flussi bidirezionali sono superiori a quelli dell'ora di punta del mattino di circa il 12%; i flussi maggiori riguardano sempre l'asse Nord – Sud di Via Sabbio con 242 veicoli/ora sul ramo Sud e 195 veicoli/ora sul ramo Nord. Flussi di minore intensità si registrano su Via Doria e Via Passo San Marco rispettivamente con 103 e con 80 veicoli/ora.

- 6) per l'incrocio A6 Viale Buttarò – Via XXV Aprile – Via Bastone, la presenza di una intersezione regolamentata tramite una rotatoria con precedenza a chi transita in anello.

Per quanto riguarda l'ora di punta del

Figura 4.2.4.a – Flussogramma Incrocio Garibaldi-Manzoni ora di punta del mattino

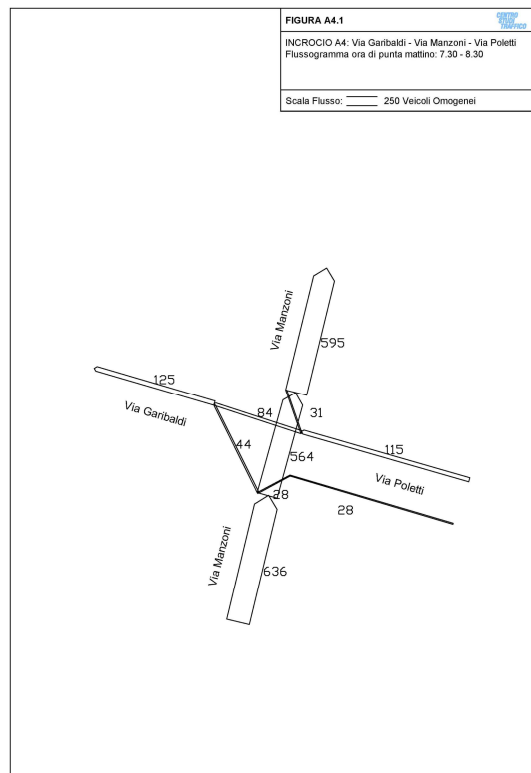
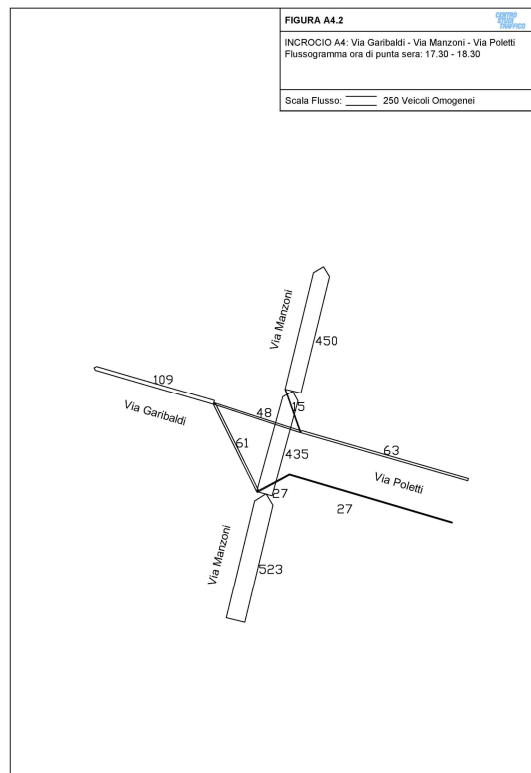


Figura 4.2.4.b – Flussogramma Incrocio Garibaldi-Manzoni ora di punta del pomeriggio



mattino (Figura 4.2.6.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Nord – Sud di Viale Buttarò con 876 veicoli/ora sul ramo Nord e 702 veicoli/ora sul ramo Sud. Flussi paragonabili ai precedenti si rilevano anche su Via Bastone con 679 veicoli/ora mentre flussi di minore intensità si registrano sull'asse Est – Ovest di Via XXV Aprile con 287 veicoli/ora sul ramo Est e 286 veicoli/ora sul ramo Ovest.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.6.b) i flussi bidirezionali sono inferiori a quelli dell'ora di punta del mattino di circa il 22%; i flussi maggiori riguardano sempre l'asse Nord – Sud di Viale Buttarò con 779 veicoli/ora sul ramo Nord e 613 veicoli/ora sul ramo Sud. Flussi di minore intensità si registrano su Via Bastone con 364 veicoli/ora e sull'asse Est – Ovest di Via XXV Aprile con 316 veicoli/ora sul ramo Ovest e 236 veicoli/ora sul ramo Est.

- 7) per l'incrocio A7 Via Pio XII – Via Sabotino – Via Pizzo Camino, la presenza di una intersezione regolamentata tramite le precedenze da codice.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.7.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Nord – Sud di Via Pio XII con 693 veicoli/ora sul ramo Sud e 524 veicoli/ora sul ramo Nord. Flussi di minore intensità si registrano su Via

Figura 4.2.5.a – Flussogramma Incrocio Sabbio-P.so S.Marco ora di punta del mattino

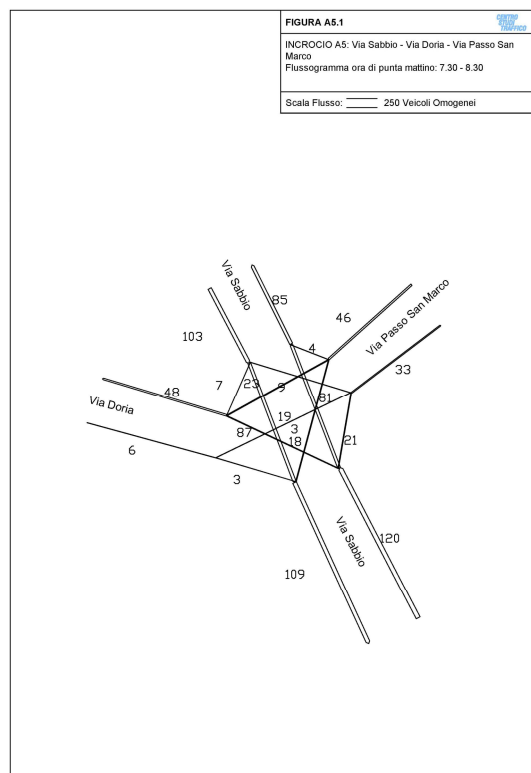
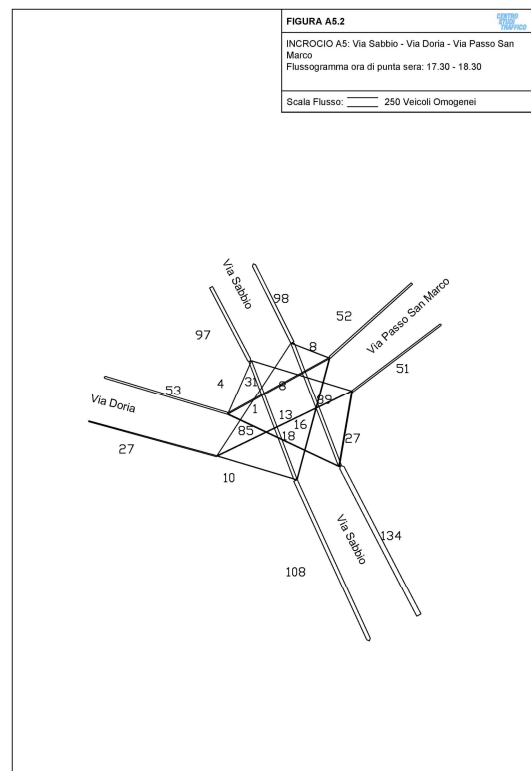


Figura 4.2.5.b – Flussogramma Incrocio Sabbio-P.so S. Marco



Sabotino con 294 veicoli/ora e Via Pizzo Camino con 131 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.7.b) i flussi bidirezionali sono inferiori a quelli dell'ora di punta del mattino di circa il 26%; i flussi maggiori registrati su questa intersezione riguardano ancora l'asse Nord – Sud di Via Pio XII con 590 veicoli/ora sul ramo Sud e 273 veicoli/ora sul ramo Nord. Flussi paragonabili ai precedenti si rilevano anche su Via Sabotino con 326 veicoli/ora mentre flussi di minore intensità si registrano su Via Pizzo Camino con 107 veicoli/ora.

- 8) per l'incrocio A8 Viale Segantini – Viale Brembo – Viale Marconi – Viale Mariano, la presenza di una intersezione regolamentata tramite una rotatoria con precedenza a chi transita in anello.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.8.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Sud – Est che unisce Mariano a Dalmine centro con 1.276 veicoli/ora su Viale Mariano e 1.037 veicoli/ora su Viale Marconi. Flussi di minore intensità si registrano su Viale Segantini con 586 veicoli/ora e su Viale Brembo con 395 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.8.b) i flussi bidirezionali sono inferiori a quelli dell'ora di punta del mattino di

Figura 4.2.6.a – Flussogramma Incrocio Buttarò-XXV Aprile ora di punta del mattino

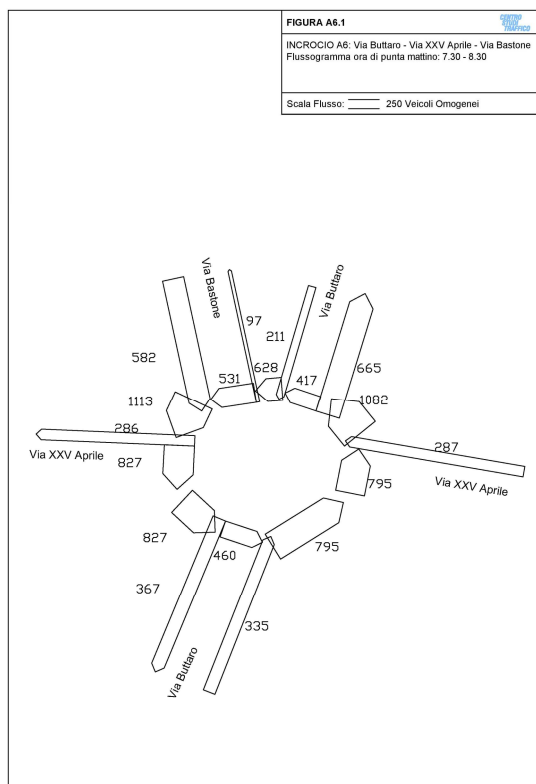
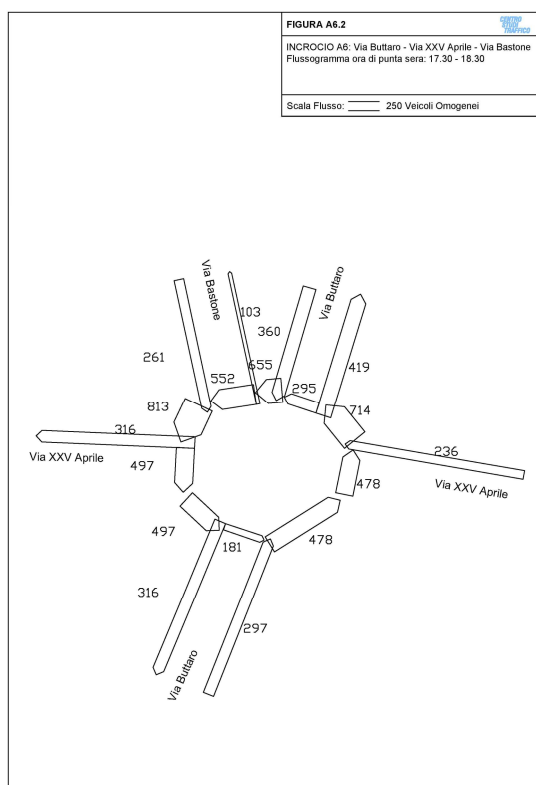


Figura 4.2.6.b – Flussogramma Incrocio Buttarò-XXV Aprile ora di punta del pomeriggio



circa il 9%; i flussi maggiori registrati su questa intersezione riguardano sempre l'asse Sud – Est con 1.007 veicoli/ora su Viale Mariano e 930 Veicoli/ora su Viale Marconi. Flussi di minore intensità si registrano su Viale Segantini con 623 veicoli/ora e su Viale Brembo con 440 veicoli/ora.

- 9) per l'incrocio A9 Maestri del Lavoro – Viale Marconi, la presenza di una intersezione regolamentata tramite le precedenze da codice.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.9.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Est – Ovest con 1.074 veicoli/ora su Viale Marconi Ovest e 993 veicoli/ora su Viale Marconi Est. Flussi di minore intensità si registrano su Via Maestri del Lavoro con 233 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.9.b) i flussi bidirezionali sono inferiori a quelli dell'ora di punta del mattino di circa il 36%; i flussi maggiori registrati su questa intersezione riguardano sempre l'asse Est - Ovest con 753 veicoli/ora su Viale Marconi Ovest e 739 Veicoli/ora su Viale Marconi Est. Flussi di minore intensità si registrano su Via Maestri del Lavoro con 200 veicoli/ora.

- 10) per l'incrocio A10 Viale Marconi – Via Cavour – Viale Buttaro, la presenza di una intersezione regolamentata dalla presenza di un semaforo.

Figura 4.2.7.a – Flussogramma Incrocio Pio XII-Sabotino ora di punta del mattino

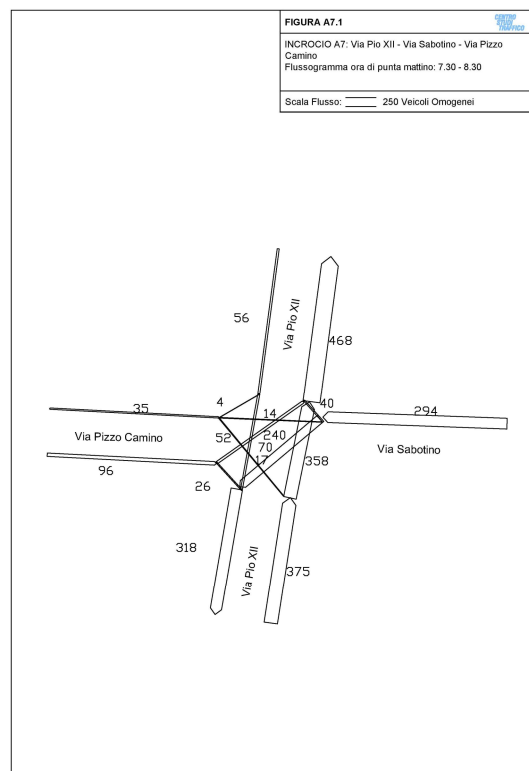
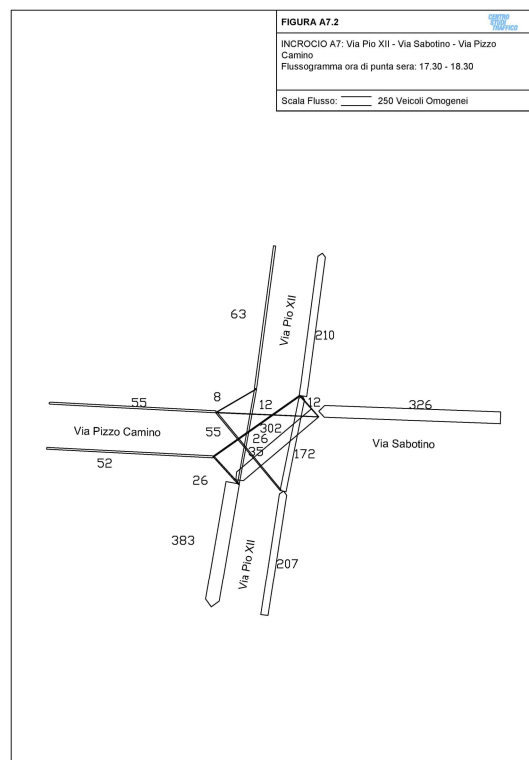


Figura 4.2.7.b – Flussogramma Incrocio Pio XII-Sabotino ora di punta del pomeriggio



Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.10.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Est – Ovest con 1.016 veicoli/ora su Viale Marconi Ovest e 834 veicoli/ora su Viale Marconi Est. Flussi di minore intensità si registrano su Viale Buttarò con 341 veicoli/ora e Via Cavour con 247 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.10.b) i flussi bidirezionali sono superiori a quelli dell'ora di punta del mattino di appena il 6%; i flussi maggiori registrati su questa intersezione riguardano sempre l'asse Est - Ovest con 1.012 veicoli/ora su Viale Marconi Ovest e 980 Veicoli/ora su Viale Marconi Est. Flussi di minore intensità si registrano su Viale Buttarò con 364 veicoli/ora e Via Cavour con 248 veicoli/ora.

- 11) per l'incrocio A11 Viale Locatelli – Via Mazzini – Via Betelli – Viale Marconi, la presenza di una intersezione regolamentata tramite una rotatoria con precedenza a chi transita in anello.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.11.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Est – Ovest con 916 veicoli/ora su Viale Marconi e 788 veicoli/ora su Viale Locatelli. Flussi di minore intensità si registrano su Via Betelli (Piazza della Libertà) con 443 veicoli/ora e Via Mazzini con 207

Figura 4.2.8.a – Flussogramma Incrocio Segantini-Brembo ora di punta del mattino

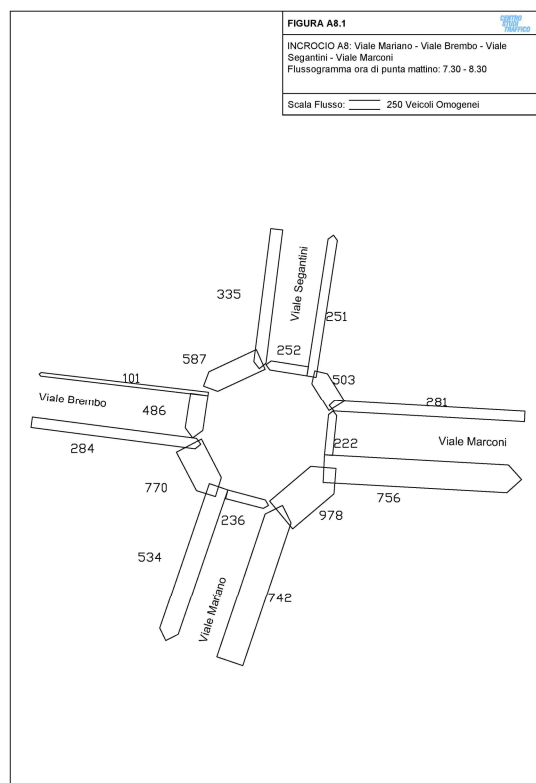
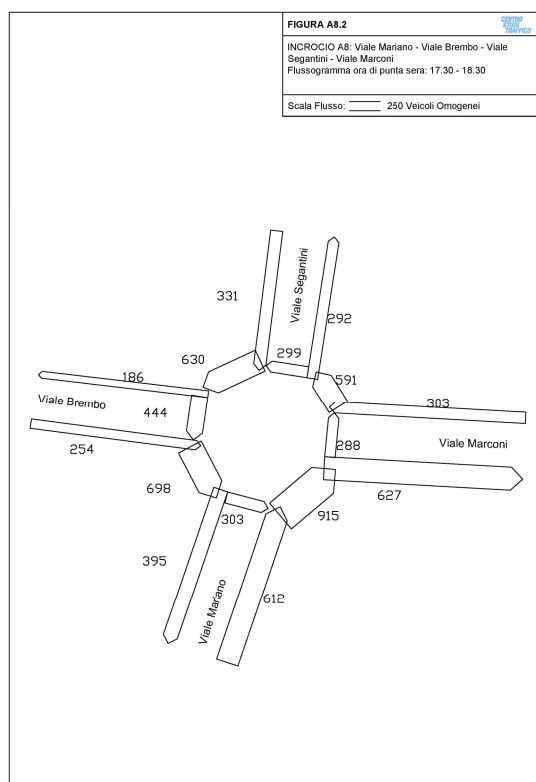


Figura 4.2.8.b – Flussogramma Incrocio Segantini-Brembo ora di punta del pomeriggio



veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.11.b) i flussi bidirezionali sono inferiori a quelli dell'ora di punta del mattino del 29%; i flussi maggiori registrati su questa intersezione riguardano sempre l'asse Est - Ovest con 783 veicoli/ora su Viale Marconi e 716 Veicoli/ora su Viale Locatelli. Flussi di minore intensità si registrano su Via Betelli (Piazza della Libertà) con 221 veicoli/ora e Via Mazzini con 100 veicoli/ora.

- 12) per l'incrocio A12 Viale Locatelli – Via Conte Ratti – Via Bosco Frati, la presenza di una intersezione regolamentata tramite una rotatoria con precedenza a chi transita in anello.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.12.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Est – Ovest con 654 veicoli/ora su Viale Locatelli Ovest e 486 veicoli/ora su Viale Locatelli Est. Flussi di minore intensità si registrano su Via Conte Ratti con 301 veicoli/ora e Via Bosco Frati con 257 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.12.b) i flussi bidirezionali sono superiori a quelli dell'ora di punta del mattino del 16%; i flussi maggiori registrati su questa intersezione riguardano sempre l'asse Est - Ovest con 671 veicoli/ora su Viale Locatelli Ovest e

Figura 4.2.9.a – Flussogramma Incrocio Marconi-Maestri del Lavoro ora di punta del mattino

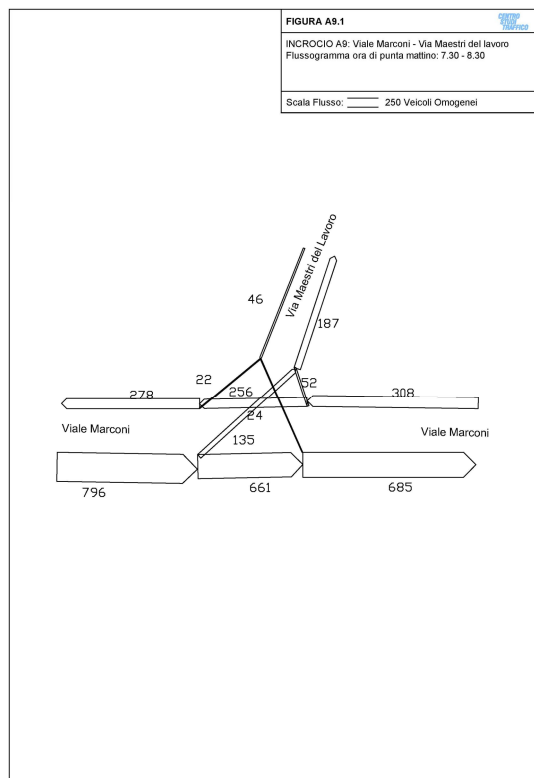
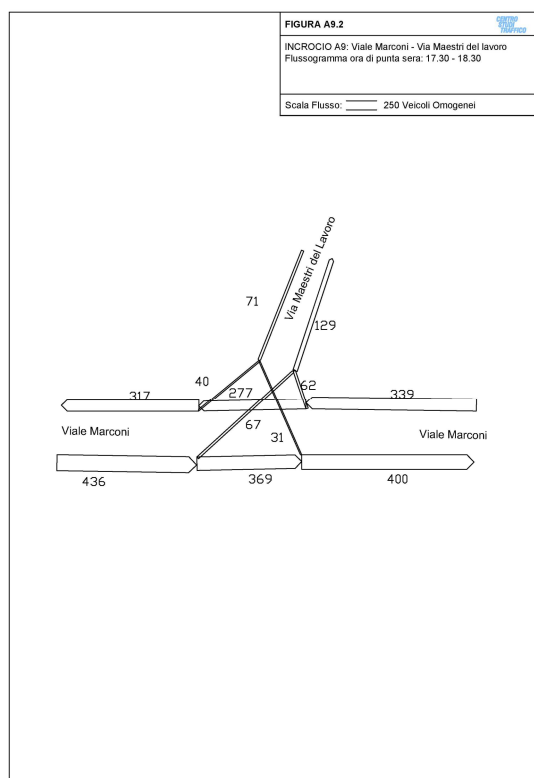


Figura 4.2.9.b – Flussogramma Incrocio Marconi-Maestri del Lavoro ora di punta del pomeriggio



515 veicoli/ora su Viale Locatelli Est. Flussi di minore intensità si registrano su Via Conte Ratti con 338 veicoli/ora e Via Bosco Frati con 454 veicoli/ora.

- 13) per l'incrocio A13 Viale Locatelli – Via Manzoni, la presenza di una intersezione regolamentata dalla presenza di un semaforo.

Per quanto riguarda l'ora di punta del mattino (Figura 4.2.13.a) i flussi bidirezionali maggiori riguardano l'asse Est – Ovest con 872 veicoli/ora su Viale Locatelli Ovest e 654 veicoli/ora su Viale Locatelli Est. Flussi di minore intensità si registrano su Via Manzoni con 414 veicoli/ora.

Per quanto riguarda l'ora di punta del pomeriggio (Figura 4.2.13.b) i flussi bidirezionali sono superiori a quelli dell'ora di punta del mattino di appena il 2%; i flussi maggiori registrati su questa intersezione riguardano sempre l'asse Est - Ovest con 922 veicoli/ora su Viale Locatelli Ovest e 671 veicoli/ora su Viale Locatelli Est. Flussi di minore intensità si registrano su Via Manzoni con 399 veicoli/ora.

Figura 4.2.10.a – Flussogramma Incrocio Marconi-Buttaro ora di punta del mattino

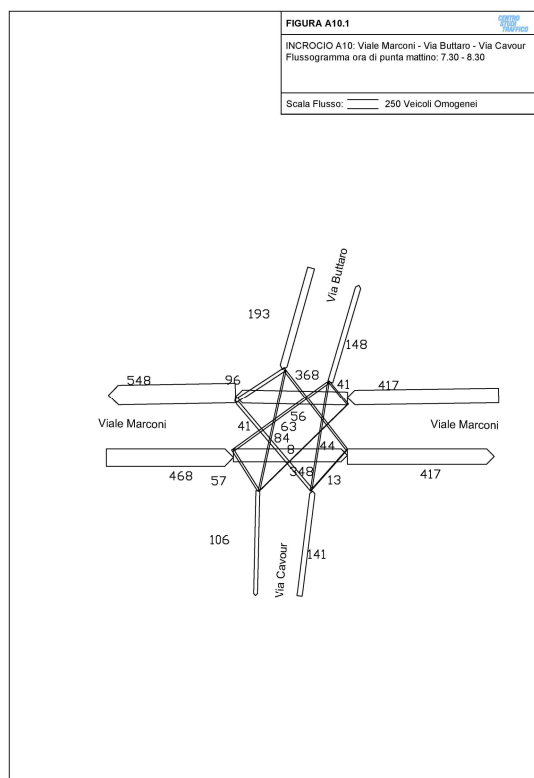
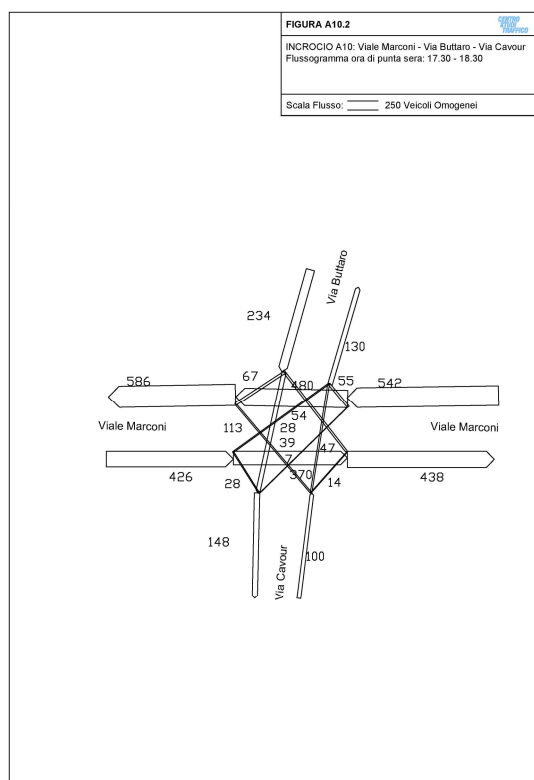
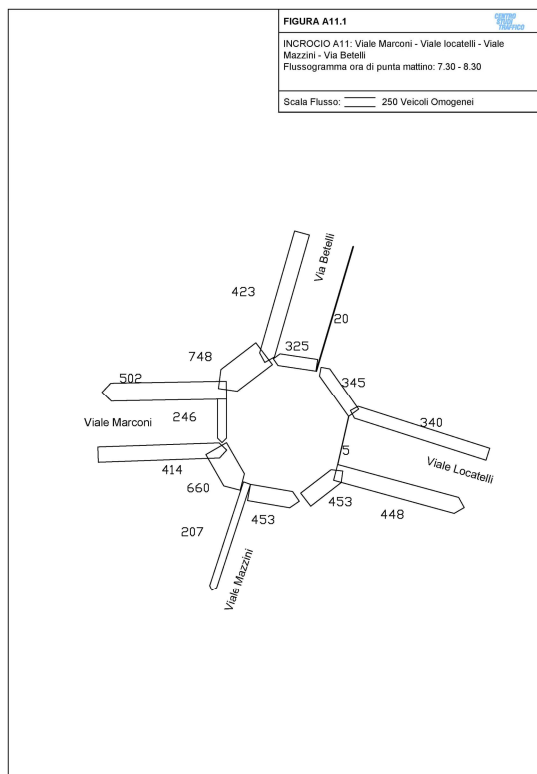


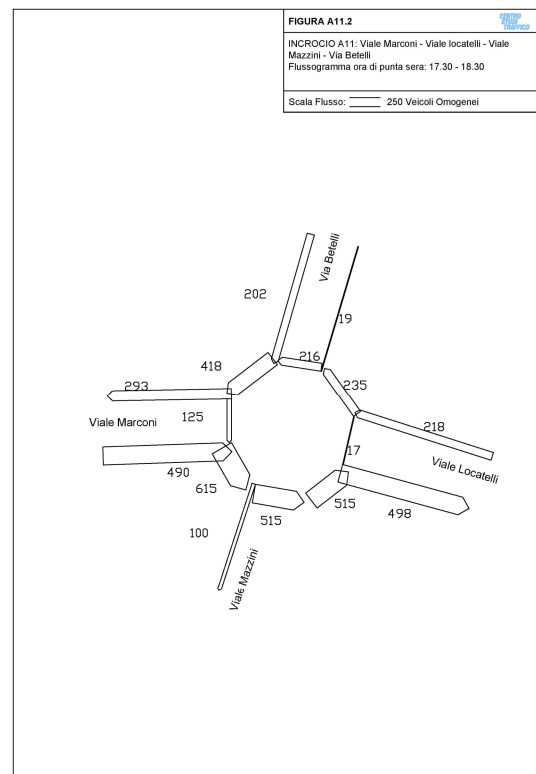
Figura 4.2.10.b – Flussogramma Incrocio Marconi-Buttaro ora di punta del pomeriggio



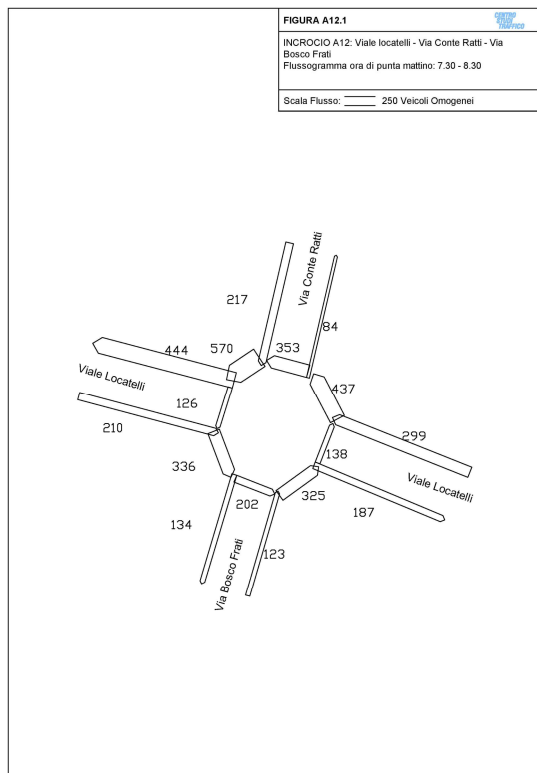
**Figura 4.2.11.a – Flussogramma Incrocio Locatelli-Betelli
ora di punta del mattino**



**Figura 4.2.11.b – Flussogramma Incrocio Locatelli-Betelli
ora di punta del pomeriggio**



**Figura 4.2.12.a – Flussogramma Incrocio Locatelli-Conte Ratti
ora di punta del mattino**



**Figura 4.2.12.b – Flussogramma Incrocio Locatelli-Conte Ratti
ora di punta del pomeriggio**

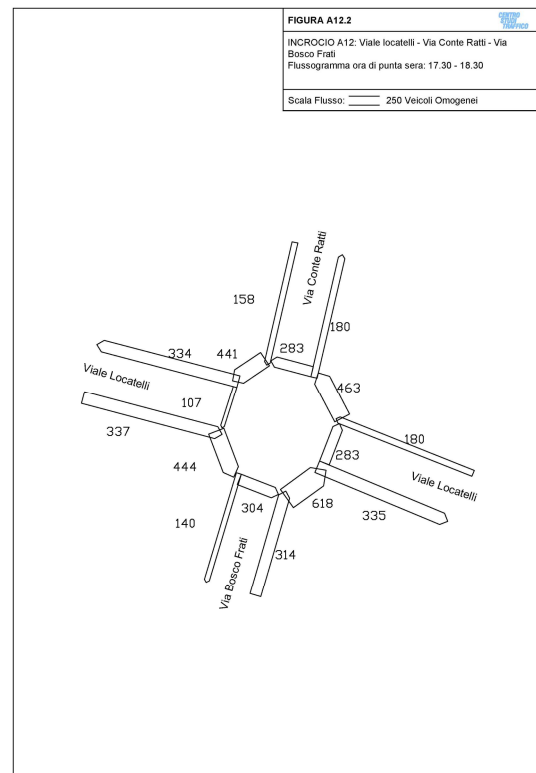


Figura 4.2.13.a – Flussogramma Incrocio Locatelli-Manzoni ora di punta del mattino

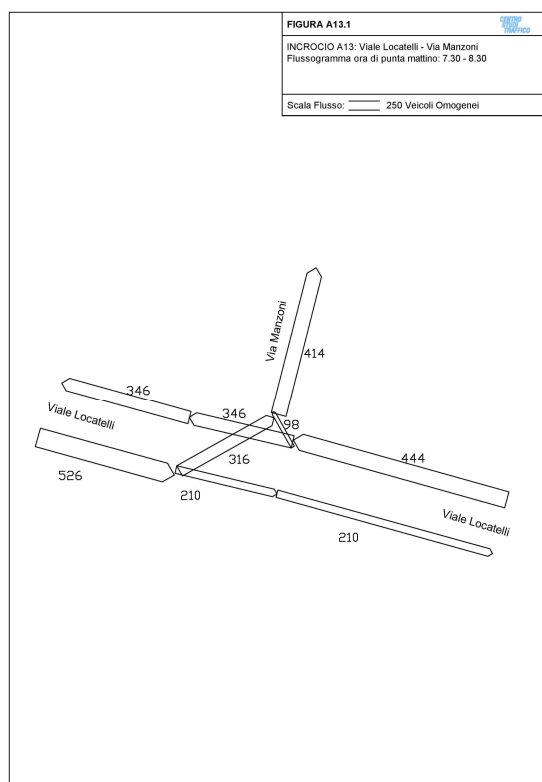
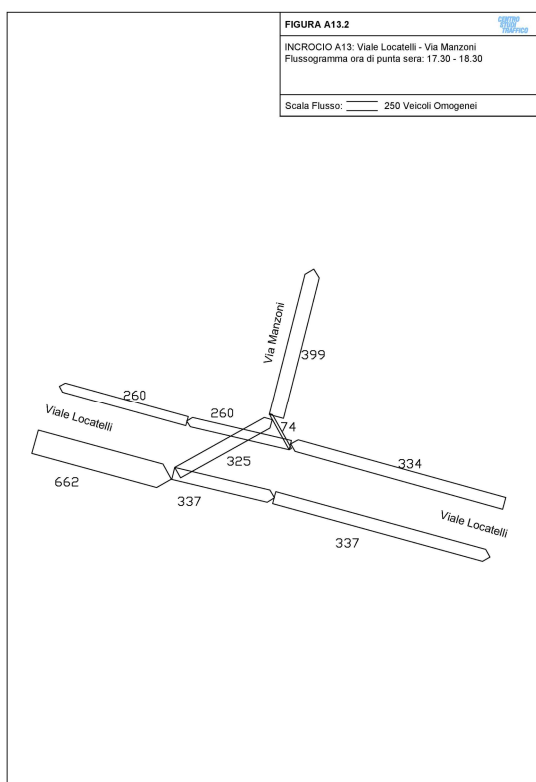


Figura 4.2.13.b – Flussogramma Incrocio Locatelli-Manzoni ora di punta del pomeriggio



4.3 I Livelli di Servizio degli Incroci

L'analisi e l'elaborazione dei dati di traffico mette in evidenza che nell'Area di Studio (Brembo), tutti gli incroci presi in considerazione presentano flussi di traffico non particolarmente elevati: i traffici orari in ingresso agli incroci vanno da un minimo di circa 275 veicoli (incrocio A5 Via Sabbio – Via Doria), ad un massimo di circa 1.640 veicoli (incrocio A8 Via Segantini – Via Marconi).

Con questi livelli di traffico è possibile affermare che i rapporti Flusso/Capacità dei diversi incroci non possono presentare valori critici, per cui le uniche sofferenze possono venire eventualmente dall'assetto geometrico con ricadute sulla sicurezza stradale.

Infatti applicando i modelli di simulazione che calcolano i rapporti Flusso/Capacità per tutti i movimenti (caso delle rotatorie), o per i movimenti più critici (svolte a sinistra per gli incroci regolati dalle semplici precedenza), per gli incroci con i livelli di traffico orari più elevati, si ricavano valori F/C relativi alle ore di punta molto bassi: nel caso della rotatoria (incrocio A8 Via Segantini – Via Marconi è quello con i flussi più elevati) si hanno valori compresi tra 0,27 e 0,68 (Tabella 4.3.1), nel caso di incrocio con precedenza (incrocio A3 Via Verdi – Via Buttarò è quello con i flussi più elevati), i valori relativi alle svolte a sinistra risultano insignificanti (Tabella 4.3.2).

4.4 La Struttura dei Traffici di Sforzatica Sant'Andrea e Brembo

Le indagini effettuate tramite interviste agli automobilisti avevano diversi obiettivi, tra i quali evidenziamo in particolare la necessità di conoscere la struttura origine/destinazione dei traffici transitanti in Via Verdi e non solo, e la loro tipologia.

I dati sono stati elaborati ed interpretati secondo lo schema di Figura 4.4.1, attraverso il quale si è definito, partendo dalla zonizzazione del territorio, cosa sono i traffici interni (origine e destinazione interne al cordone), i traffici specifici (o l'origine o la destinazione esterna al cordone), e quelli di attraversamento (origine e destinazione esterne al cordone).

I dati sono stati ricavati per fascia oraria di punta del mattino e del pomeriggio per ogni sezione O/D, quindi per le stesse fasce orarie per il totale delle sezioni sommate tra loro.

In Via Verdi, nella fascia di punta del mattino, il traffico interno è pari al 26%, quello specifico è pari al 62%, quello di attraversamento è pari al 12%, di cui solo il 4% è di carattere extracomunale (Figura 4.4.2.a); nella fascia di punta del pomeriggio (Figura 4.4.2.b) il traffico interno è pari al 19%, quello specifico è pari al 50%, quello di attraversamento è pari al 31%, di cui il 6% è di carattere extracomunale.

In Via XXV Aprile, nella fascia di punta del mattino, il traffico interno è pari al 4%, quello specifico è pari al 39%, quello di attraversamento è pari al 57%, di cui ben il 31% è di

TABELLA 4.3.1

ANALISI FLUSSI/CAPACITÀ ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Segantini - Via Marconi - Via Brembo - Via Mariano

Stato di Fatto

Ora di punta

Giorno Feriale tipo 7.30 - 8.30

Flussi Totali

Esistenti

Segantini

Brembo

Mariano

Marconi

O/D	Segantini	Brembo	Mariano	Marconi	Tot
1		9	256	70	335
2	39		118	127	284
3	173	10		559	742
4	39	82	160		281
Tot	251	101	534	756	1642

Flussi

Segantini

Brembo

Mariano

Marconi

	Ti	Tu	Tr
1	335	251	252
1-2			587
2	284	101	486
2-3			770
3	742	534	236
3-4			978
4	281	756	222
4-1			503



Capacità

Veicoli

Secondi

Ingressi

Segantini

Brembo

Mariano

Marconi

	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	a	b	g	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa
1	335	252	251	352	335	1187	0,28	1	1	0,45	1,0	1,0	1,2	3,1
2	284	486	101	507	284	1049	0,27	1	1	0,45	1,0	1,0	1,1	3,5
3	742	236	534	465	742	1087	0,68	1	1	0,45	1,0	1,0	5,7	3,8
4	281	222	756	551	281	1010	0,28	1	1	0,45	1,0	1,0	1,1	3,6
Tot	1642	1196	1642	1875	1642	4333	0,38							

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

a Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita

b Coefficiente dipende da Cr

g Coefficiente dipende da Ci

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

TABELLA 4.3.2

INCROCIO A3 Via Verdi - Via Buttarò

Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL

Ore di punta

Tipo svolta a sinistra da secondaria (flusso 10)

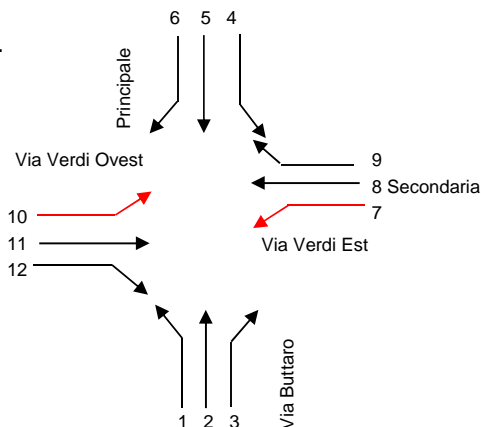
Movimento da Via Verdi

verso Via Buttarò

Flussi Esistenti più generati - Omogeneizzati

Calcolo del tempo critico del movimento

Movimento veicoli	Tempi base	
	$t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5



$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	7,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA MATTINA 7.30-8.30

da Verdi Ovest a Buttarò Nord

$t_{c,x}$	7,1 (s)
-----------	---------

tempo critico del movimento

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$	3,5 (s)
-----------	---------

intervallo di tempo minimo del movimento

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5	147	da Buttarò nord a Buttarò sud	91
Flusso 6	143	da Buttarò nord a Verdi ovest	154
Flusso 4	43	da Buttarò nord a Verdi est	22
Flusso 2	164	da Buttarò sud a Buttarò nord	192
Flusso 3	51	da Buttarò sud a Verdi est	21
Flusso 1	29	da Buttarò sud a Verdi ovest	35
Flussi 8, 9	88	diritto e destra da Verdi Est o Ovest	44

$V_{c,x}$	596 (veic/h)
-----------	--------------

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x(12)}$	418 (veic/h)
---------------	--------------

Flusso del movimento

F 10	68 (veic/h)
------	-------------

svolta a sin. da Pavia ovest

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C	= 0,16
-----	--------

PUNTA SERA 17.30-18.30

da Verdi Est a Buttarò Sud

$t_{c,x}$	7,1 (s)
-----------	---------

tempo critico del movimento

$t_{f,x}$	3,5 (s)
-----------	---------

intervallo di tempo minimo del movimento

Flusso 5	147	da Buttarò nord a Buttarò sud	91
Flusso 6	143	da Buttarò nord a Verdi ovest	154
Flusso 4	43	da Buttarò nord a Verdi est	22
Flusso 2	164	da Buttarò sud a Buttarò nord	192
Flusso 3	51	da Buttarò sud a Verdi est	21
Flusso 1	29	da Buttarò sud a Verdi ovest	35
Flussi 8, 9	88	diritto e destra da Verdi Est o Ovest	44

$V_{c,x}$	507 (veic/h)
-----------	--------------

$C_{p,x(12)}$	480 (veic/h)
---------------	--------------

F 10	5 (veic/h)
------	------------

F/C	= 0,01
-----	--------

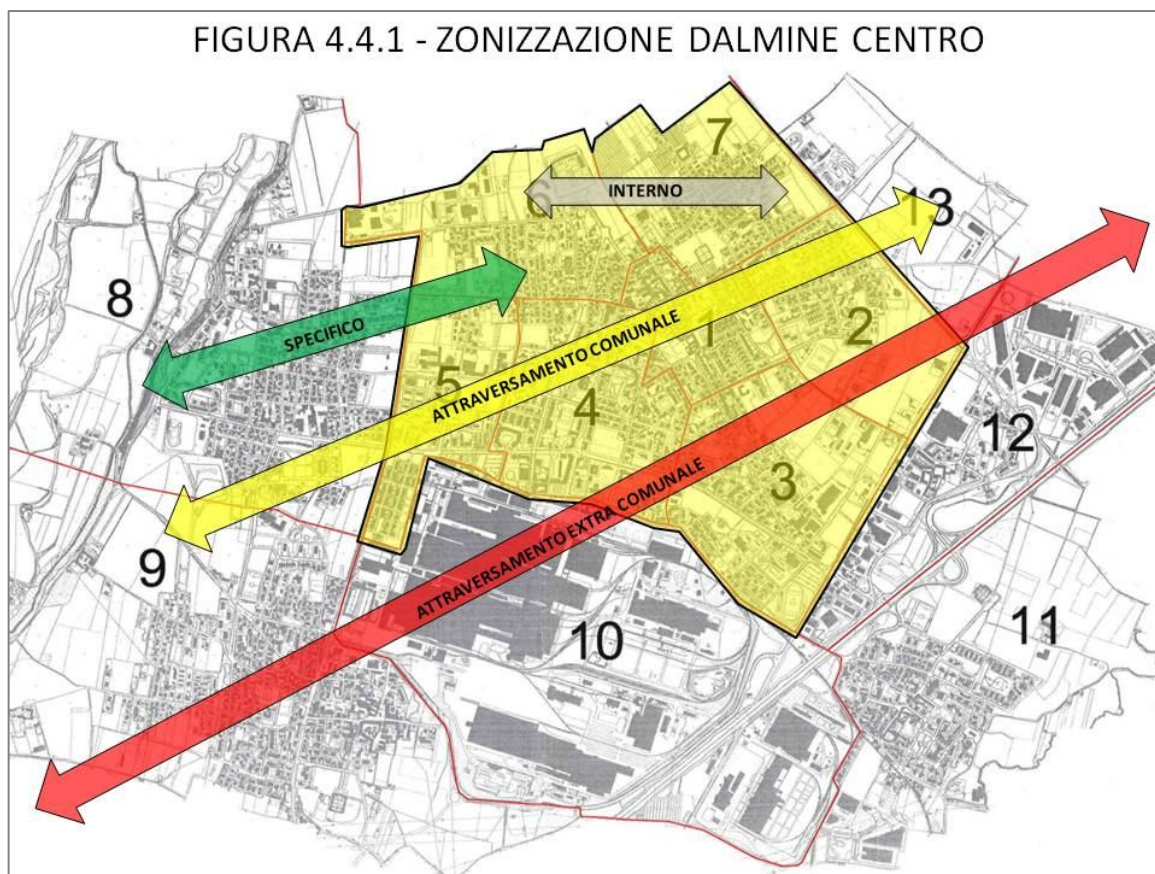
Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
418	0,16	0,6
Tempo medio di attesa	Tmed (sec)	6,4

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
480	0,01	0,0
Tempo medio di attesa	Tmed (sec)	4,8

FIGURA 4.4.1 - ZONIZZAZIONE DALMINE CENTRO



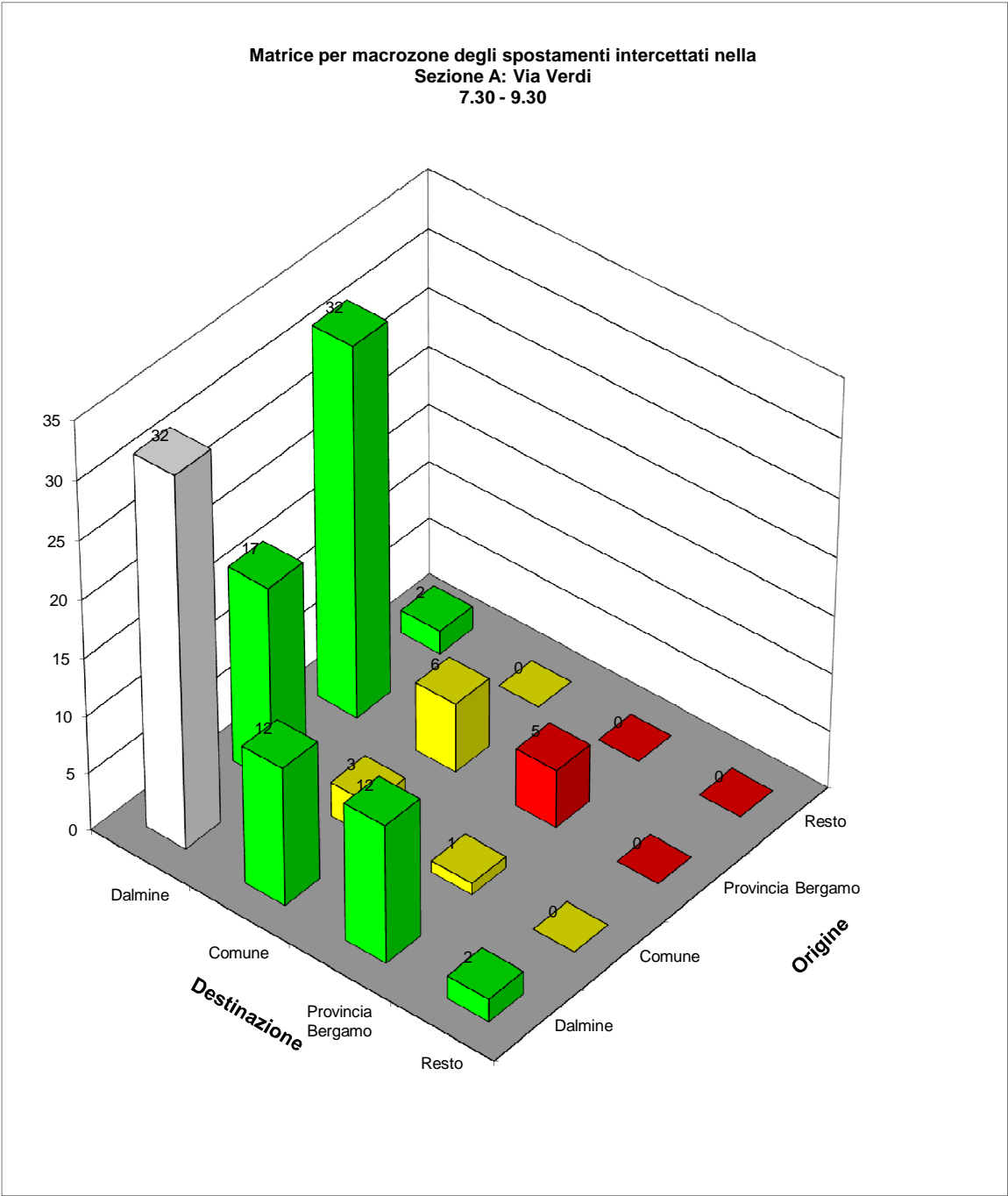
carattere extracomunale (Figura 4.4.3.a); nella fascia di punta del pomeriggio (Figura 4.4.3.b) il traffico interno è pari al 2%, quello specifico è pari al 27%, quello di attraversamento è pari al 71%, di cui il 27% è di carattere extracomunale.

In Via Pio XII, nella fascia di punta del mattino, il traffico interno è pari al 10%, quello specifico è pari al 39%, quello di attraversamento è pari al 51%, di cui il 18% è di carattere extracomunale (Figura 4.4.4.a); nella fascia di punta del pomeriggio (Figura 4.4.4.b) il traffico interno è pari al 16%, quello specifico è pari al 51%, quello di attraversamento è pari al 33%, di cui il 18% è di carattere extracomunale.

In Via Marconi, nella fascia di punta del mattino, il traffico interno è pari a circa il 5%, quello specifico è pari al 55%, quello di attraversamento è pari al 40%, di cui l'11% è di carattere extracomunale (Figura 4.4.5.a); nella fascia di punta del pomeriggio (Figura 4.4.2.b) il traffico interno è pari al 9%, quello specifico è pari al 45%, quello di attraversamento è pari al 46%, di cui il 16% è di carattere extracomunale.

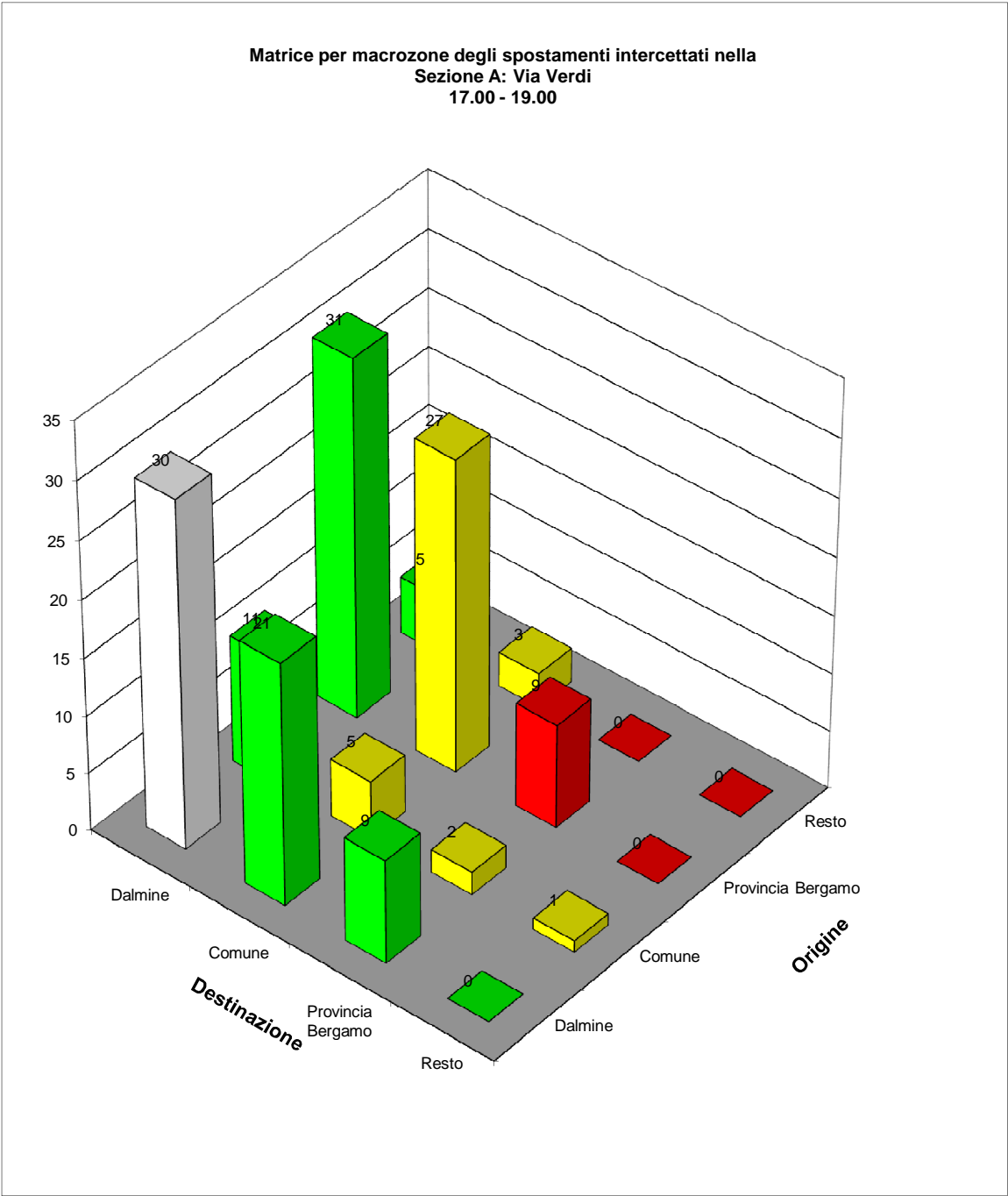
Se ora si considera il totale delle radiali si ottiene che nella fascia di punta del mattino, il traffico interno è pari all'11%, quello specifico è pari al 49%, quello di attraversamento è pari al 41%, di cui il 16% è di carattere extracomunale (Figura 4.4.6.a); nella fascia di punta del pomeriggio (Figura 4.4.6.b) il traffico interno è pari all'11%, quello specifico è pari al 42%, quello di attraversamento è pari al 47%, di cui il 17% è di carattere extracomunale.

FIGURA 4.4.2.a
Caratteristiche del traffico di Via Verdi (Mattino)



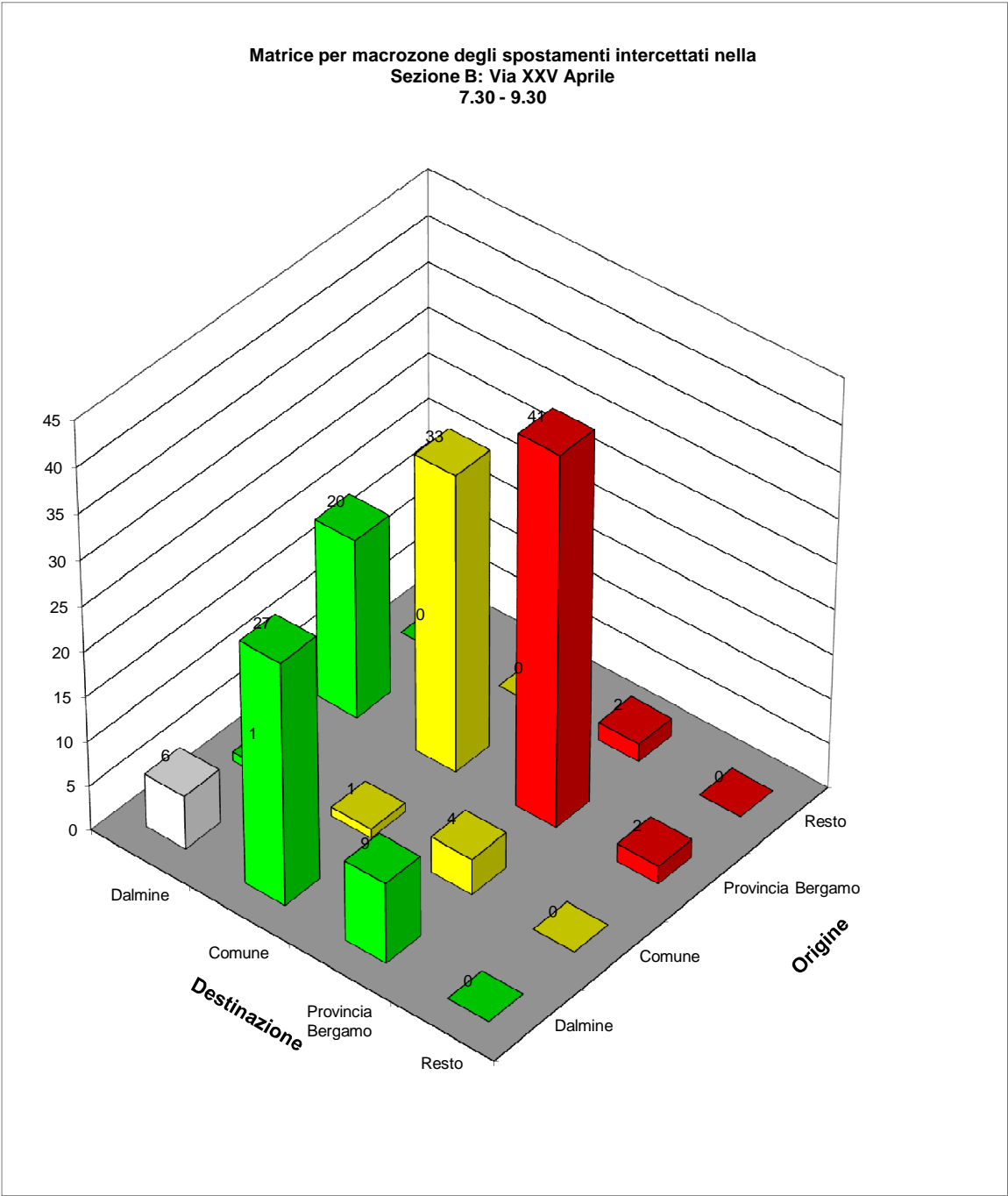
ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	32	12	12	2	58	32	26%	Interni
Comune	17	3	1	0	21	77	62%	Specifico
Provincia Bergamo	32	6	5	0	43	10	8%	Attrav.to Com.le
Resto	2	0	0	0	2	5	4%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	83	21	18	2		124	100%	

FIGURA 4.4.2.b
Caratteristiche del traffico di Via Verdi (Pomeriggio)



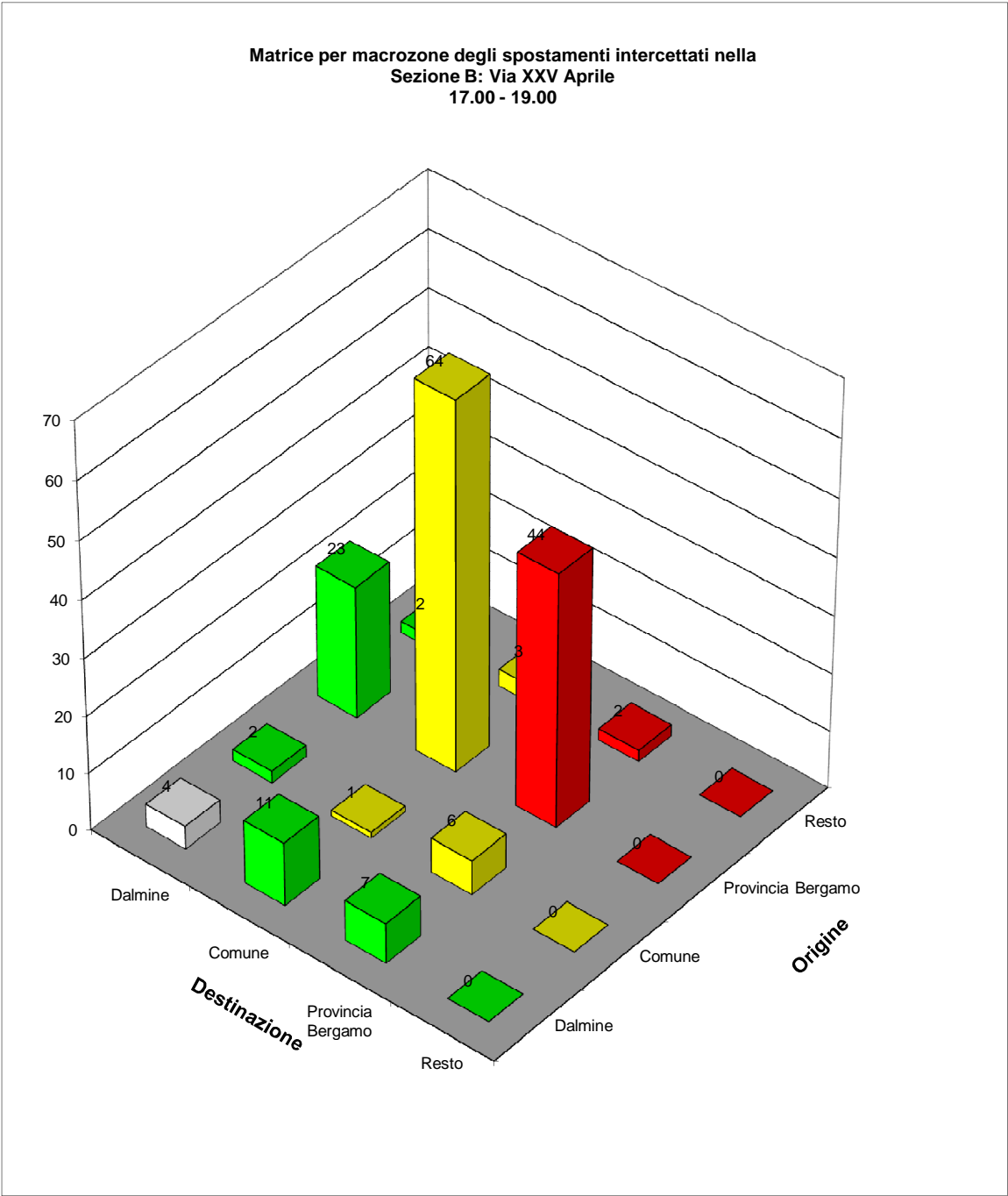
ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	30	21	9	0	60	30	19%	Interni
Comune	11	5	2	1	19	77	50%	Specifico
Provincia Bergamo	31	27	9	0	67	38	25%	Attrav.to Com.le
Resto	5	3	0	0	8	9	6%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	77	56	20	1		154	100%	

FIGURA 4.4.3.a
Caratteristiche del traffico di Via XXV Aprile (Mattino)



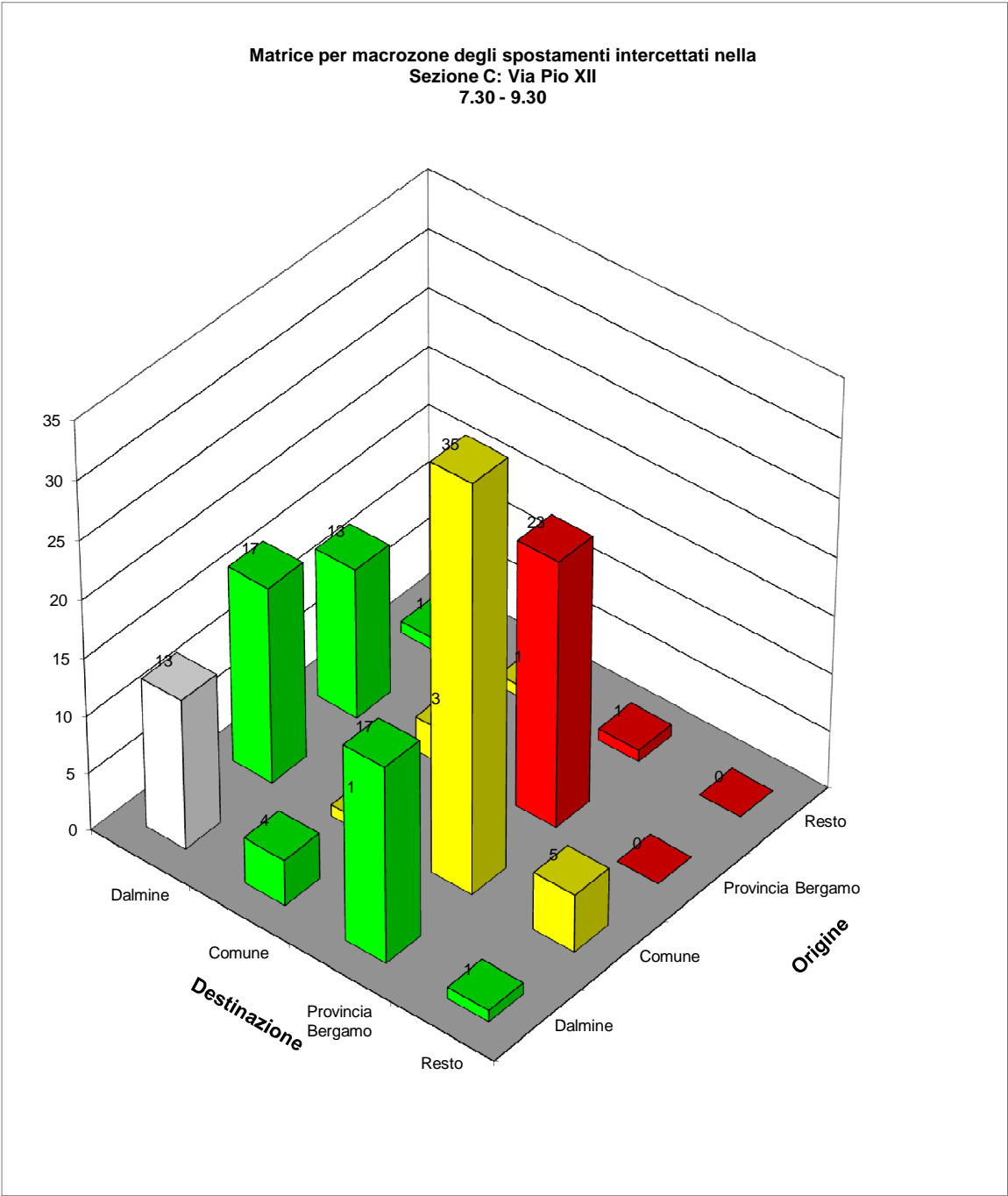
ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	6	27	9	0	42	6	4%	Interni
Comune	1	1	4	0	6	57	39%	Specifico
Provincia Bergamo	20	33	41	2	96	38	26%	Attrav.to Com.le
Resto	0	0	2	0	2	45	31%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	27	61	56	2		146	100%	

FIGURA 4.4.3.b
Caratteristiche del traffico di Via XXV Aprile (Pomeriggio)



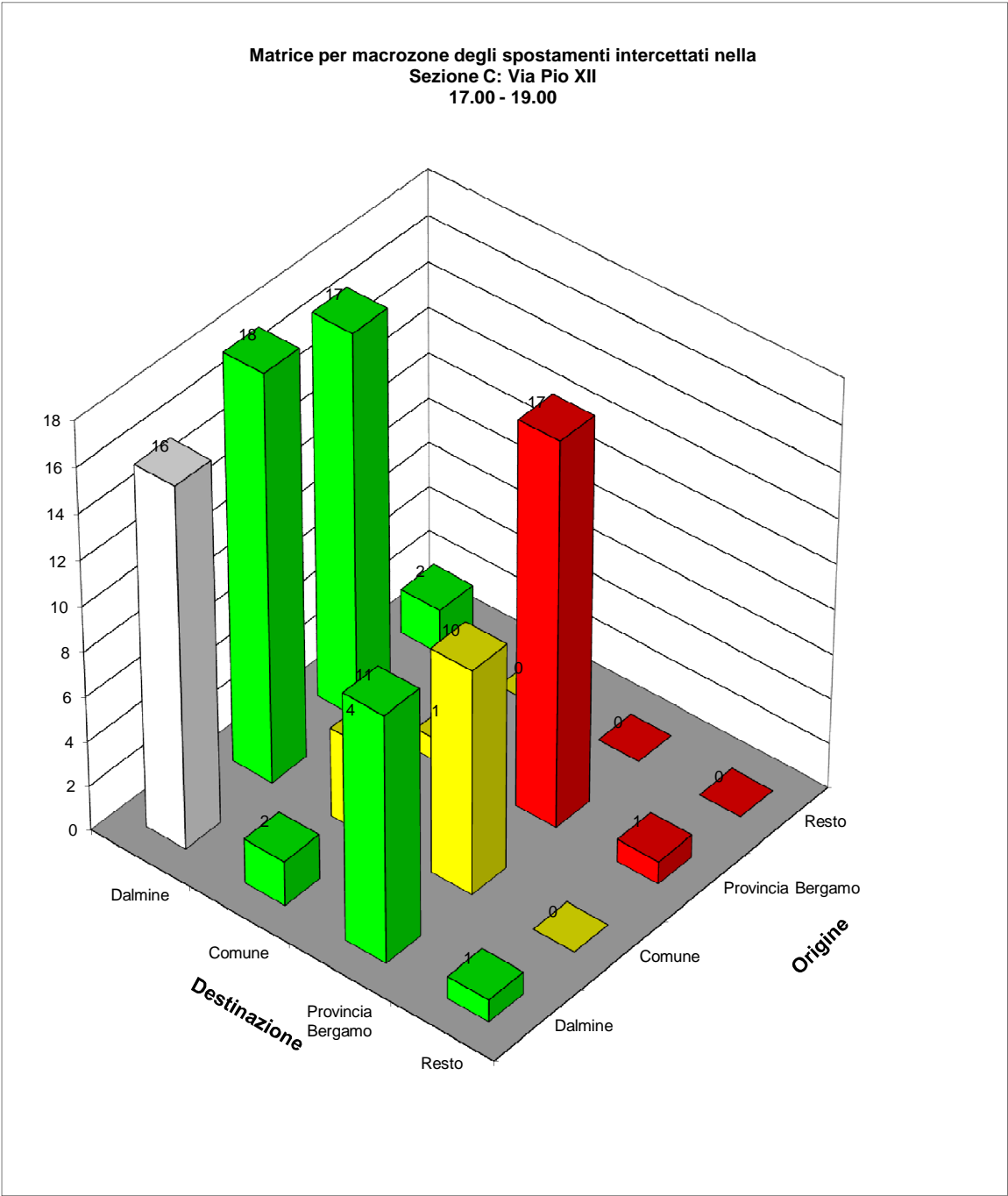
ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	4	11	7	0	22	4	2%	Interni
Comune	2	1	6	0	9	45	27%	Specifico
Provincia Bergamo	23	64	44	0	131	74	44%	Attrav.to Com.le
Resto	2	3	2	0	7	46	27%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	31	79	59	0		169	100%	

FIGURA 4.4.4.a
Caratteristiche del traffico di Via Pio XII (Mattino)



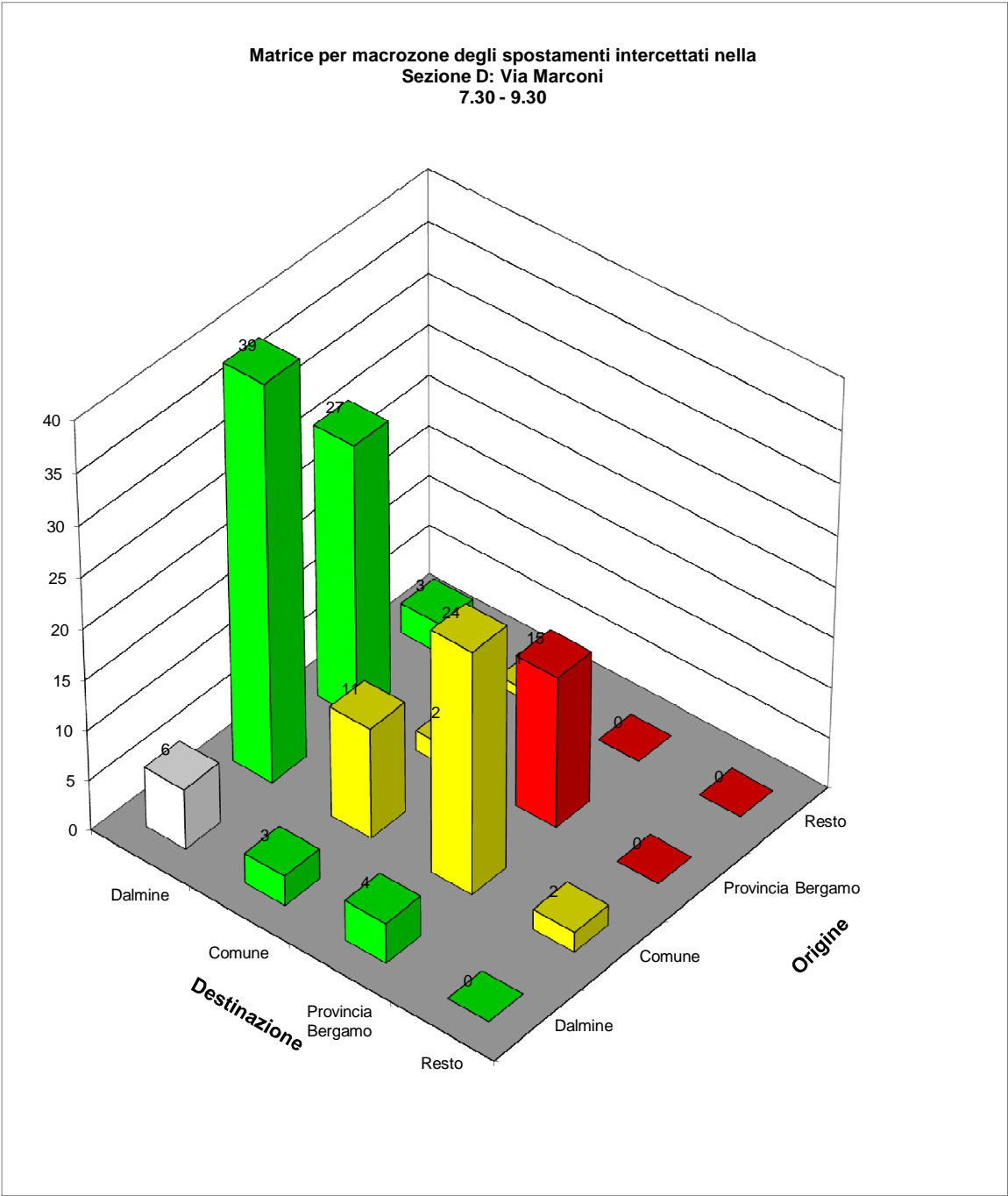
ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	13	4	17	1	35	13	10%	Interni
Comune	17	1	35	5	58	53	39%	Specifico
Provincia Bergamo	13	3	23	0	39	45	33%	Attrav.to Com.le
Resto	1	1	1	0	3	24	18%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	44	9	76	6		135	100%	

FIGURA 4.4.4.b
Caratteristiche del traffico di Via Pio XII (Pomeriggio)



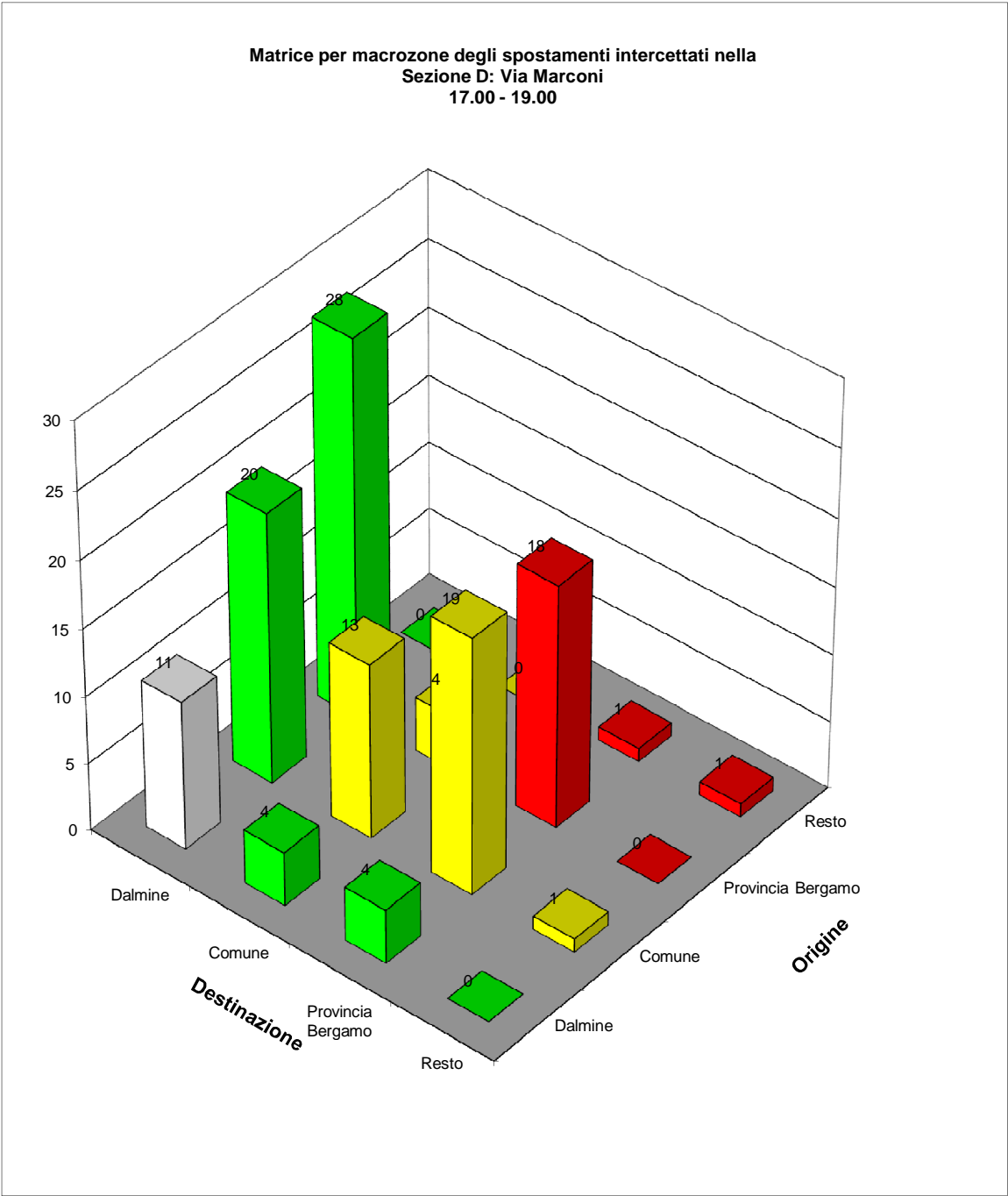
ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	16	2	11	1	30	16	16%	Interni
Comune	18	4	10	0	32	51	51%	Specifico
Provincia Bergamo	17	1	17	1	36	15	15%	Attrav.to Com.le
Resto	2	0	0	0	2	18	18%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	53	7	38	2		100	100%	

FIGURA 4.4.5.a
Caratteristiche del traffico di Viale Marconi (Mattino)



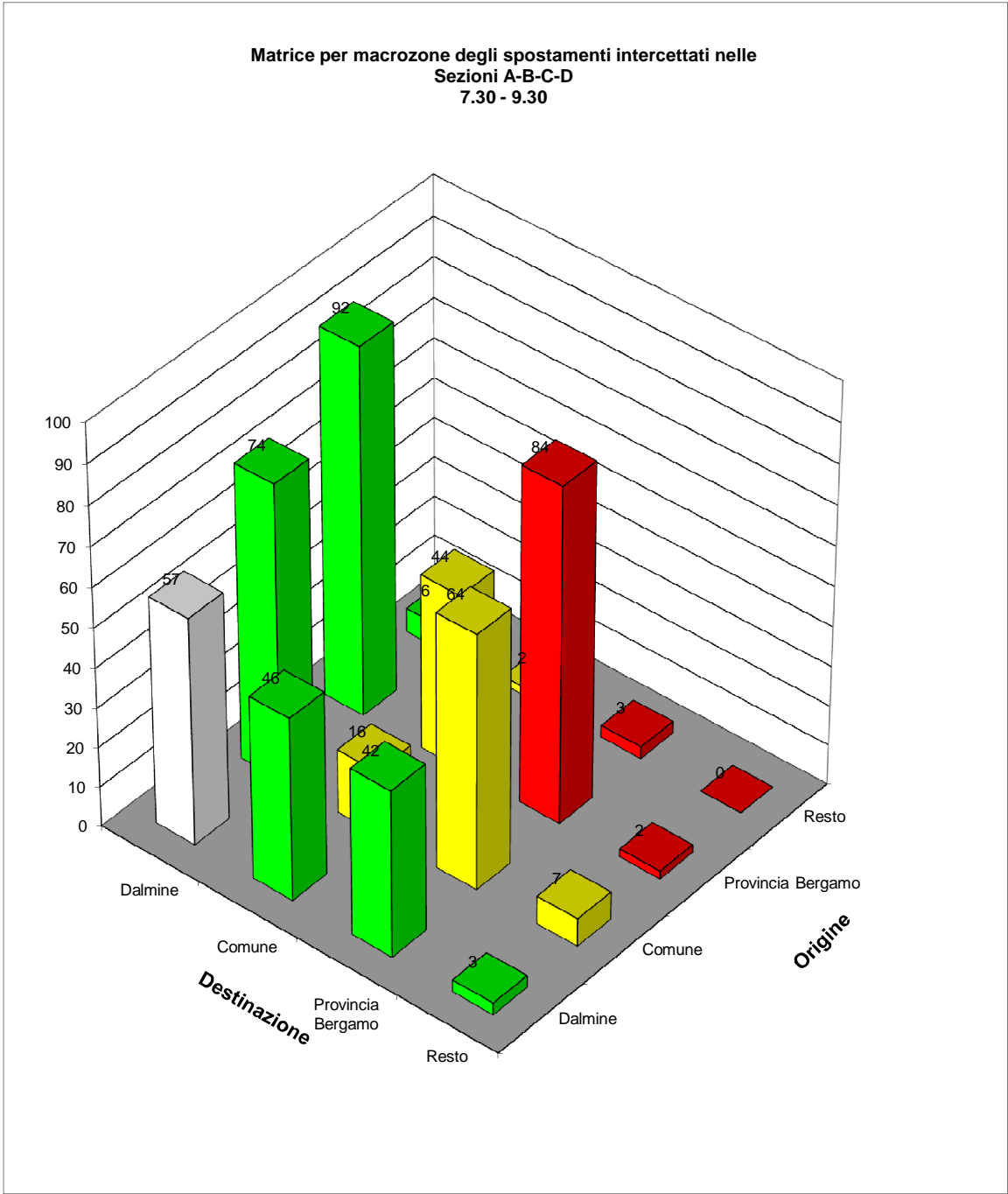
ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	6	3	4	0	13	6	4%	Interni
Comune	39	11	24	2	76	76	55%	Specifico
Provincia Bergamo	27	2	15	0	44	40	29%	Attrav.to Com.le
Resto	3	1	0	0	4	15	11%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	75	17	43	2		137	100%	

FIGURA 4.4.5.b
Caratteristiche del traffico di Viale Marconi (Pomeriggio)



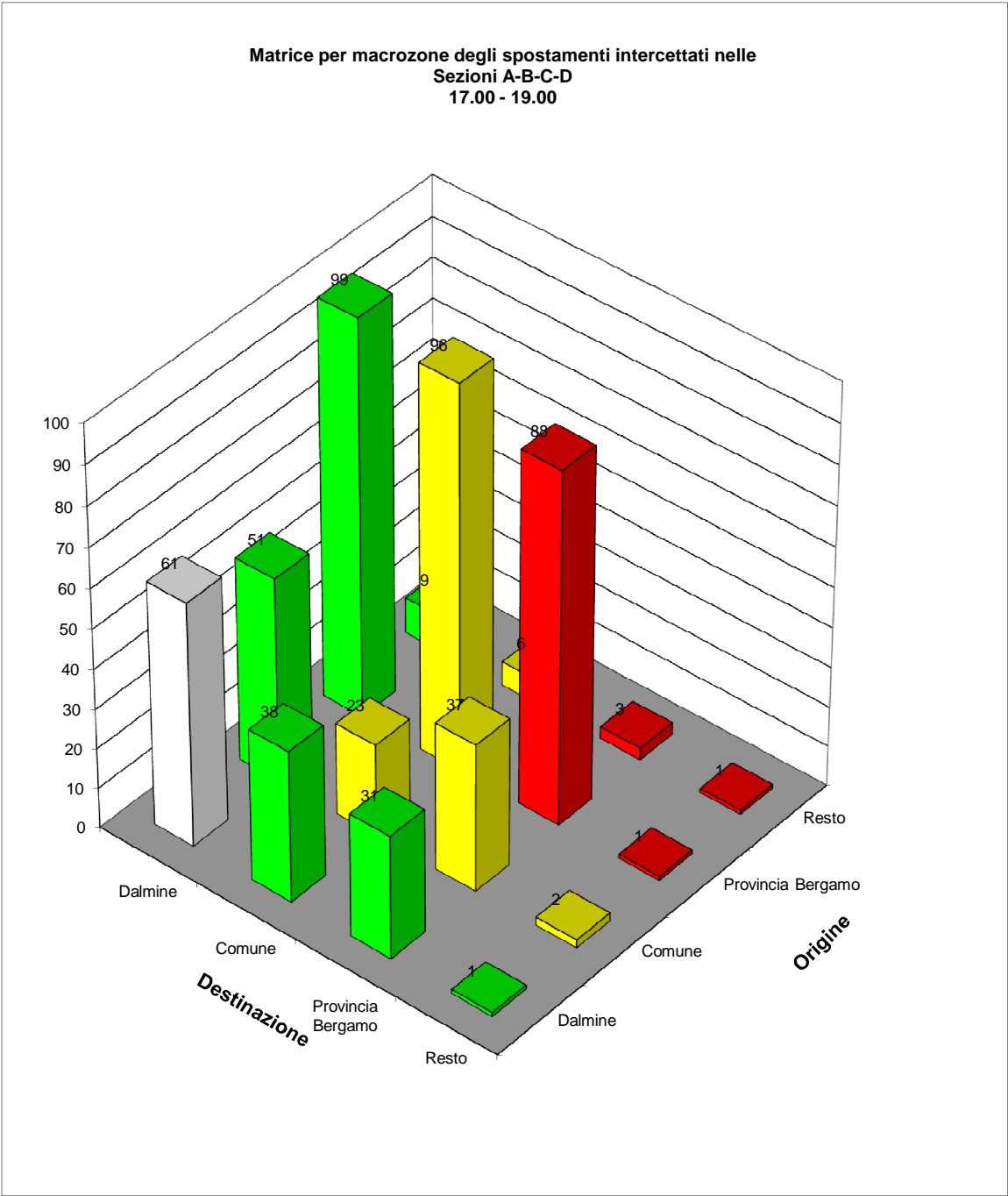
ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	11	4	4	0	19	11	9%	Interni
Comune	20	13	19	1	53	56	45%	Specifico
Provincia Bergamo	28	4	18	0	50	37	30%	Attrav.to Com.le
Resto	0	0	1	1	2	20	16%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	59	21	42	2		124	100%	

FIGURA 4.4.6.a
Caratteristiche del traffico sul totale radiali (Mattino)



ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	57	46	42	3	148	57	11%	Interni
Comune	74	16	64	7	161	263	49%	Specifico
Provincia Bergamo	92	44	84	2	222	133	25%	Attrav.to Com.le
Resto	6	2	3	0	11	89	16%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	229	108	193	12		542	100%	

FIGURA 4.4.6.b
Caratteristiche del traffico sul totale radiali (Pomeriggio)



ORIGINI	DESTINAZIONI				Totale	Totale		
	Dalmine	Comune	Provincia Bergamo	Resto				
Dalmine	61	38	31	1	131	61	11%	Interni
Comune	51	23	37	2	113	229	42%	Specifico
Provincia Bergamo	99	96	88	1	284	164	30%	Attrav.to Com.le
Resto	9	6	3	1	19	93	17%	Attrav.to extra Com.le
Totale complessivo	220	163	159	5		547	100%	

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 significativo è relativo all'asse stesso, che registra 186 incidenti. Questi dati confermano la necessità di attuare 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 Buttarò – Via Cavour e con Via Einstein;
- su Via Betelli le intersezioni con Via Dante – Via XXV Aprile e con Via Europa – Via Kennedy.

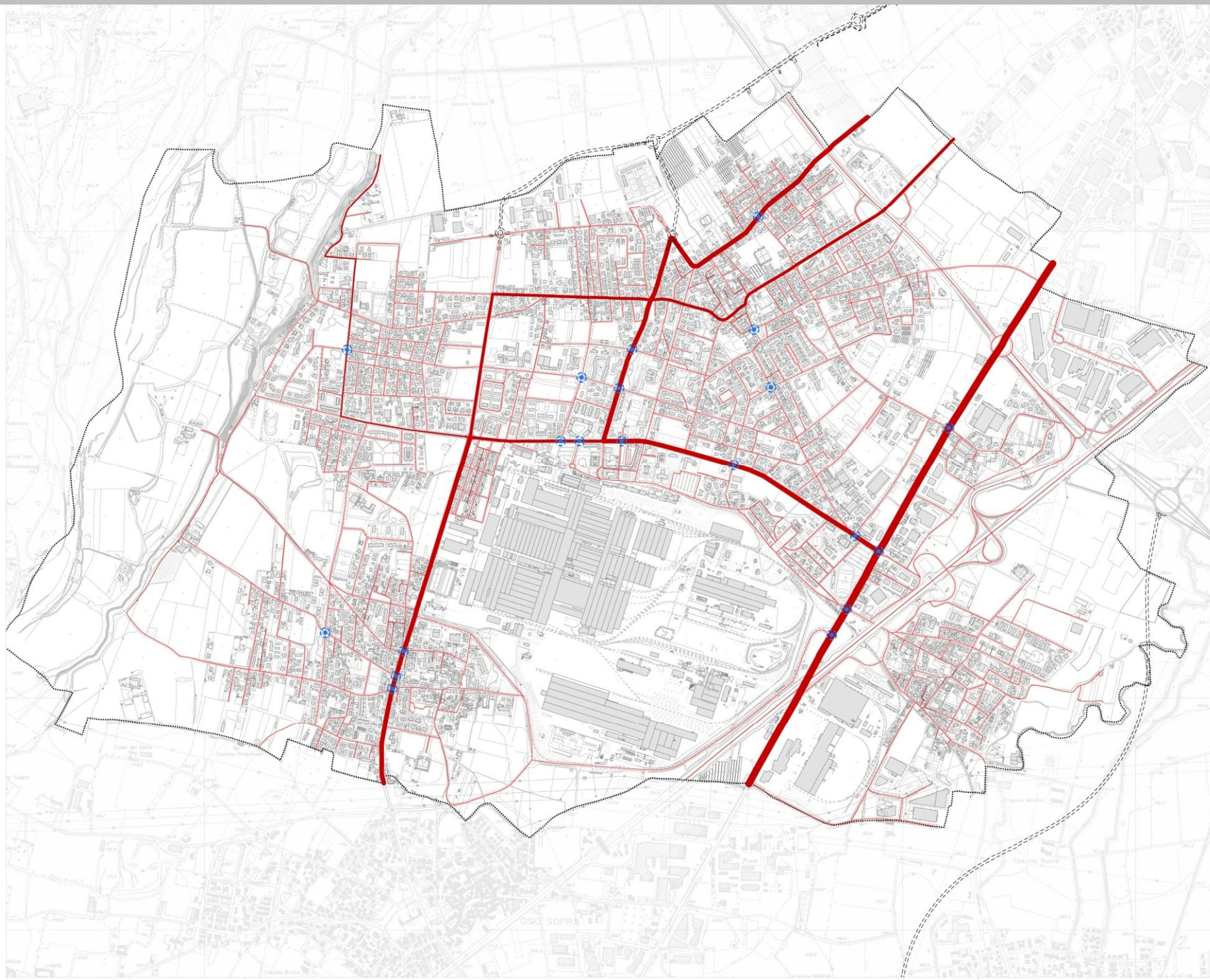
Vanno segnalati per il loro livello di pericolosità anche l'asse Via Monte Santo – Viale Mariano che registra in complesso 44 incidenti e Via Buttarò che ne registra 48.

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 Buttarò 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).

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



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

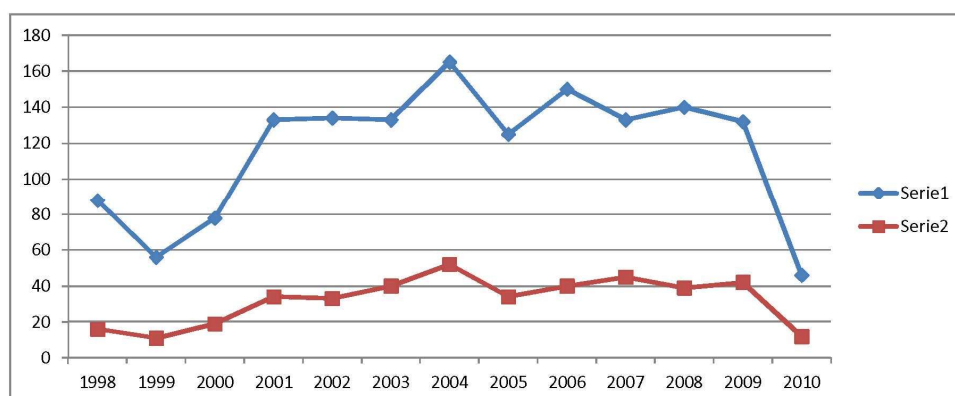
4.6 I Traffici in Sede Storica

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 4.6.1), che hanno fornito risultati interessanti.

I confronti danno indicazioni che vanno interpretate con prudenza:

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	



- 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.

TABELLA 4.6.1

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		

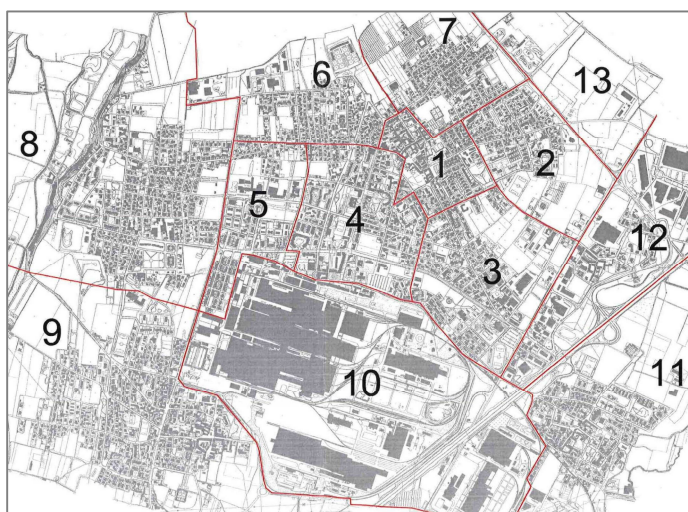
4.7 I Parcheggi

Il rilievo dell'offerta di parcheggi ad uso pubblico ha riguardato tutta l'Area Centrale (Figura 4.7.1) Per questa area sono stati effettuati rilievi sull'occupazione in 4 diverse fasce orarie diurne (9.00-10.00, 11.00-12.00, 15.00-16.00, 17.00-18.00) di un giorno feriale tipo.

Figura 4.7.1 – Zonizzazione dello Studio per il Comune di Dalmine

4.7.1 Offerta di sosta

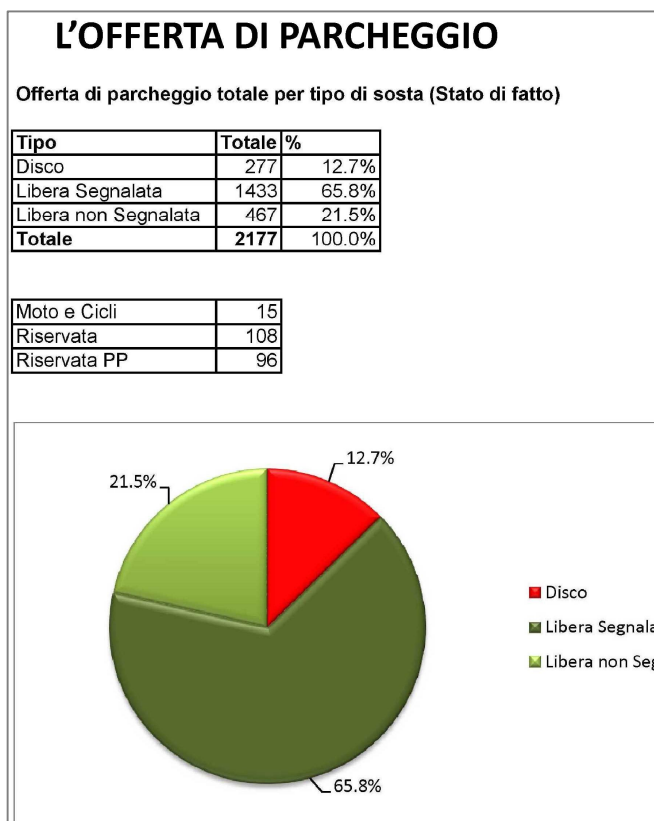
Il rilievo è stato effettuato per le singole tratte stradali distinguendo il tipo di regolamentazione e la disposizione degli stalli. Per rendere più agevole l'interpretazione dei dati, i risultati dei rilievi



sono stati successivamente aggregati secondo zone di limitate dimensioni, del tutto identiche a quelle definite per la zonizzazione delle indagini con interviste agli automobilisti.

Complessivamente è stata rilevata un'offerta di sosta su suolo pubblico pari a circa 2.177 posti-auto oltre ad ulteriori 108 posti-auto riservati (Tabella 4.7.1, Figure 4.7.2-4.7.3). Circa 1.900 posti-auto (l' 87% del totale) non sono regolamentati (1.433 segnalati mentre 467 non segnalati) mentre circa 277 posti-auto (il 13% del totale) sono a disco orario. I parcheggi a disco orario sono abbastanza distribuiti e oltre il 75% si trova nella zona 4 e cioè quella delimitata a Nord da Dante – XXV Aprile, a Ovest da Maestri del Lavoro – Lotto, a Sud da Marconi – Locatelli e infine a Est da Manzoni – Conte Ratti. A livello aggregato la zona più "capace" è la zona 4 con circa 1253 p.a.

Figura 4.7.2 – Quadro complessivo dell'offerta di parcheggio



4.7.2 Occupazione dei parcheggi

Analizzando a livello complessivo i risultati dei rilievi sull'occupazione dei parcheggi (Tabella 4.7.2, Figura 4.7.4) effettuati in diverse fasce orarie di un giorno feriale tipo, emerge una situazione soddisfacente. Sul totale dell'Area di indagine la fascia oraria con il valore più elevato è al mattino tra le 9.00 e le 10.00 quando si hanno circa 1.523 auto in sosta a fronte di circa 2.177 posti-auto disponibili, per un coefficiente di occupazione pari a 0,70.

TABELLA 4.7.1

Risultati dei rilievi dell'offerta dei parcheggi per tipo, per zona, per via

Via/Piazza	Disco	Libera	Libera ns	Totale	Moto	Riservata	Riservata PP
Alfani			16	16			
Betelli				0			12
Colleoni				0			3
Conte Ratti		14	24	38			
Dall'Ovo		6		6			
Dante		17	3	20	2	1	
della Concordia		7		7			
Gerolo				0			
Pirovano			10	10			
Sabbio				0			
Vittorio Emanuele II	7	5	4	16		1	
Totale zona 1	7	49	57	113	2	2	15
Cilea			6	6			
Cinquantenario		15	20	35			
Conte Ratti		5		5			
Grandi		6	8	14			
Locatelli		18		18			
Passo del Tonale			15	15			
Passo del Vivione				0			
Passo Gavia			11	11			
Passo Resia			13	13			
Passo San Marco		19	17	36			
Pirovano			3	3			
Sabbio		23	5	28			
Totale zona 3	0	86	98	184	0	0	0
Bachelet			20	20			7
Betelli	28	68		96		6	6
Buttaro		45	109	154		3	
Cimabue			6	6			
Cinquantenario		29		29		2	
Colleoni				0			
Coniugi Corte	31	8		39		1	
Conte Ratti		3	21	24			
Dante	29	13		42	13	1	
De Amicis		53		53		2	
Don Rocchi		61	9	70		7	
Donatori di Sangu		33	9	42			
Europa	46			46		4	
Fantoni			4	4			
Fermi			15	15		6	4
Garibaldi		44		44		2	
Kennedy		52	6	58		4	3
Locatelli		41		41		5	9
Lotto		61		61		2	
Maestri del Lavoro	27	27		54		2	
Manzoni	23	49	6	78		2	3
Marconi	26	21		47		2	
Palma il Vecchio		6	9	15			
Pirovano				0			
Poletti		11	10	21			
Puccini		32		32		2	
Ragazzi del '99		12		12		1	
Sant'Andrea				0			
Vasari		37	4	41		2	
Verdi		89		89		2	
XXV Aprile		10	10	20			5
Totale zona 4	210	805	238	1253	13	58	37
Cascina Colombero		10	28	38		1	4
Cavagna	14	17		31		1	19
Cherubini		46		46			
Gorizia			10	10			
Kennedy		74		74		1	
Lotto				0			
Maestri del Lavoro	29	74		103		40	
Marconi	17	2		19		1	
Monte Sabotino				0			
Pio XII		14		14			
Salmeggia		139		139		1	
Segantini				0			
Trento			14	14			
Verdi		117		117		3	
XXV Aprile			22	22			21
Totale zona 5	60	493	74	627	0	48	44
Totale	277	1433	467	2177	15	108	96

FIGURA 4.7.3 - IL SISTEMA DEI PARCHEGGI: L'OFFERTA

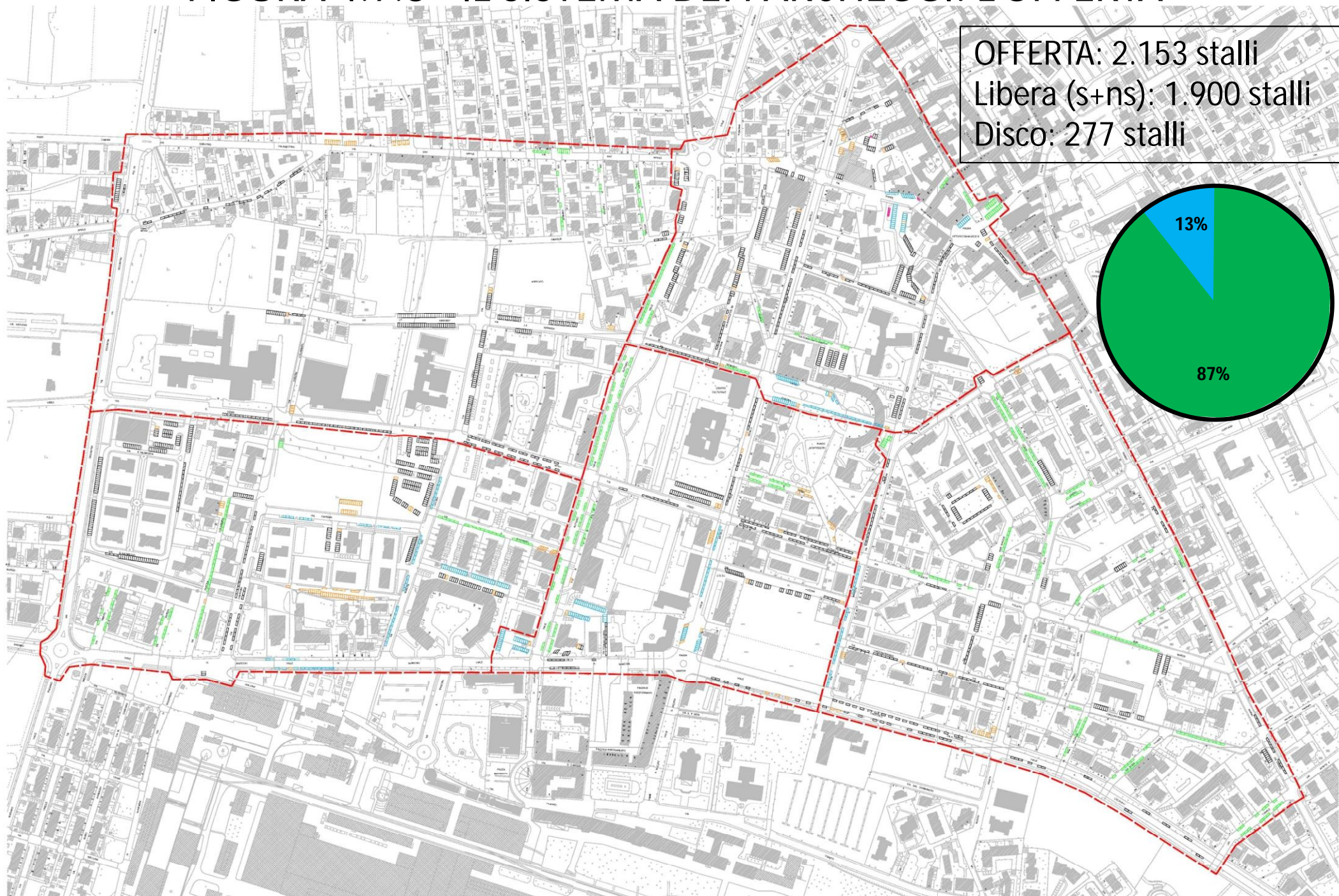


TABELLA 4.7.2

Risultati dei rilievi sull'occupazione dei parcheggi per giorno tipo, per fascia oraria, per zona, per strada

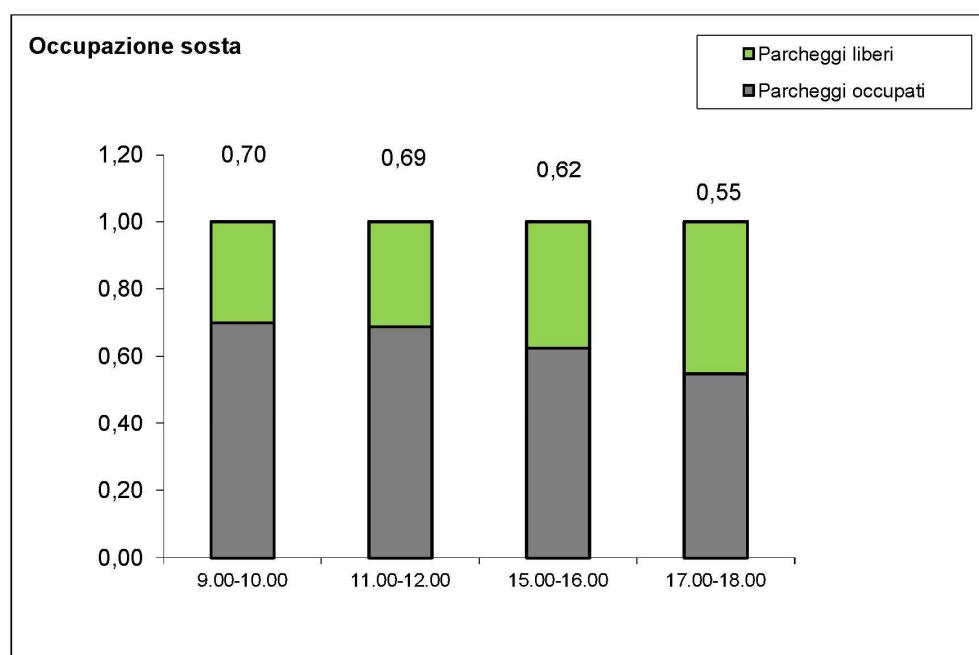
ZONA	VIA	OFFERTA	9.00-10.00	coeff.	11.00-12.00	coeff.	15.00-16.00	coeff.	17.00-18.00	coeff.
1	Alfani	16	15	0,94	9	0,56	16	1,00	7	0,44
	Colleoni		0		0		0		1	
	Conte Ratti	38	15	0,39	20	0,53	13	0,34	13	0,34
	Dall'Ovo	6	6	1,00	3	0,50	6	1,00	4	0,67
	Dante	20	10	0,50	11	0,55	9	0,45	9	0,45
	della Concordia	7	3	0,43	4	0,57	0	0,00	3	0,43
	Pirovano	10	10	1,00	7	0,70	7	0,70	7	0,70
	Sabbio	3	3		3		1		2	
	Vittorio Emanuele II	16	14	0,88	10	0,63	9	0,56	2	0,13
Totale zona 1		113	76	0,67	67	0,59	61	0,54	48	0,42
3	Cilea	6	6	1,00	7	1,17	1	0,17	2	0,33
	Cinquantenario	35	17	0,49	23	0,66	22	0,63	30	0,86
	Conte Ratti	5	1	0,20	1	0,20	0	0,00	2	0,40
	Grandi	14	3	0,21	3	0,21	6	0,43	8	0,57
	Locatelli	18	2	0,11	4	0,22	6	0,33	5	0,28
	Passo del Tonale	15	6	0,40	4	0,27	6	0,40	8	0,53
	Passo del Vivione		0		1		0		0	
	Passo Gavia	11	1	0,09	5	0,45	2	0,18	3	0,27
	Passo Resia	13	8	0,62	7	0,54	8	0,62	11	0,85
	Passo San Marco	36	9	0,25	8	0,22	5	0,14	8	0,22
	Pirovano	3	0	0,00	1	0,33	3	1,00	0	0,00
	Sabbio	28	13	0,46	14	0,50	15	0,54	15	0,54
Totale zona 3		184	66	0,36	78	0,42	74	0,40	92	0,50
4	Bachelet	20	15	0,75	16	0,80	13	0,65	15	0,75
	Betelli	96	92	0,96	84	0,88	80	0,83	64	0,67
	Buttaro	154	94	0,61	117	0,76	97	0,63	87	0,56
	Cimabue	6	3	0,50	1	0,17	4	0,67	3	0,50
	Cinquantenario	29	28	0,97	30	1,03	23	0,79	25	0,86
	Colleoni		2		1		3		2	
	Coniugi Corte	39	35	0,90	33	0,85	29	0,74	29	0,74
	Conte Ratti	24	7	0,29	8	0,33	14	0,58	12	0,50
	Dante	42	35	0,83	15	0,36	27	0,64	11	0,26
	De Amicis	53	52	0,98	39	0,74	27	0,51	21	0,40
	Don Rocchi	70	43	0,61	42	0,60	43	0,61	45	0,64
	Donatori di Sangue	42	15	0,36	21	0,50	24	0,57	14	0,33
	Europa	46	37	0,80	38	0,83	30	0,65	30	0,65
	Fantoni	4	0	0,00	2	0,50	2	0,50	1	0,25
	Fermi	15	15	1,00	13	0,87	10	0,67	11	0,73
	Garibaldi	44	37	0,84	41	0,93	34	0,77	32	0,73
	Kennedy	58	41	0,71	42	0,72	45	0,78	22	0,38
	Locatelli	41	27	0,66	27	0,66	30	0,73	34	0,83
	Lotto	61	39	0,64	46	0,75	29	0,48	20	0,33
	Maestri del Lavoro	54	46	0,85	49	0,91	42	0,78	36	0,67
	Manzoni	78	69	0,88	58	0,74	60	0,77	48	0,62
	Marconi	47	50	1,06	54	1,15	53	1,13	42	0,89
	Palma il Vecchio	15	0	0,00	6	0,40	3	0,20	2	0,13
	Pirovano		2		0		2		0	
	Poletti	21	27	1,29	14	0,67	12	0,57	11	0,52
	Puccini	32	34	1,06	31	0,97	27	0,84	27	0,84
	Ragazzi del '99	12	10	0,83	5	0,42	10	0,83	0	0,00
	Vasari	41	20	0,49	14	0,34	21	0,51	20	0,49
	Verdi	89	90	1,01	92	1,03	76	0,85	69	0,78
	XXV Aprile	20	11	0,55	10	0,50	12	0,60	6	0,30
Totale zona 4		1253	976	0,78	949	0,76	882	0,70	739	0,59
5	Cascina Colombara	38	29	0,76	32	0,84	29	0,76	30	0,79
	Cavagna	31	25	0,81	23	0,74	28	0,90	12	0,39
	Cherubini	46	42	0,91	35	0,76	40	0,87	36	0,78
	Gorizia	10	2	0,20	4	0,40	7	0,70	10	1,00
	Kennedy	74	17	0,23	19	0,26	10	0,14	10	0,14
	Maestri del Lavoro	103	85	0,83	89	0,86	64	0,62	48	0,47
	Marconi	19	31	1,63	25	1,32	34	1,79	24	1,26
	Pio XII	14	5	0,36	10	0,71	13	0,93	11	0,79
	Salmeggia	139	72	0,52	67	0,48	59	0,42	85	0,61
	Trento	14	10	0,71	7	0,50	10	0,71	10	0,71
	Verdi	117	81	0,69	89	0,76	40	0,34	33	0,28
	XXV Aprile	22	6	0,27	4	0,18	9	0,41	6	0,27
Totale zona 5		627	405	0,65	404	0,64	343	0,55	315	0,50
Totale complessivo		2177	1523	0,70	1498	0,69	1360	0,62	1194	0,55

	Coefficiente di occupazione C<0,85
	Coefficiente di occupazione 0,85<=C<=0,99
	Coefficiente di occupazione c>=1,00

FIGURA 4.7.4

Risultati dei rilievi sull'occupazione dei parcheggi per giorno tipo e per fascia oraria

Tipo	Totale	coeff. occ.
Offerta	2177	
9.00-10.00	1523	0,70
11.00-12.00	1498	0,69
15.00-16.00	1360	0,62
17.00-18.00	1194	0,55



Per tutta l'intera giornata il sistema si trova ad oscillare intorno a valori compresi fra 0,55 e 0,70 che corrisponde a circa 1.200-1.500 auto in sosta; pertanto il sistema si trova a funzionare lontano dai limiti di saturazione, limiti che corrispondono a 0,80-0,85 (il 15-20% di riserva di capacità è indispensabile per il corretto funzionamento di tutto il sistema).

A livello di singola zona (Tabella 4.7.2), è la zona 4 a presentare le situazioni di massima domanda per tutto il giorno; in particolare presenta coefficienti di occupazione superiori a 0,70 con picchi di 0,78 nella fascia oraria 9.00-10.00 che non destano preoccupazione. Le altre zone riescono a presentare livelli medi di occupazione più bassi, sempre inferiori al valore di 0,70, cioè sono in grado di offrire una riserva di capacità almeno del 30% dei parcheggi esistenti.

Se analizziamo la zona centrale delimitata ad Ovest da Viale Buttarò, a Sud da Via Kennedy e Via Colleoni, a Est da Via Dall'Orto – Via Umberto I e a Nord dalla rotonda di Via Filzi – Viale delle Rimembranze emerge che a fronte di una offerta complessiva di 490 p.a. il livello di occupazione più alto è pari a 0,73 nella fascia oraria 9.00-10.00.

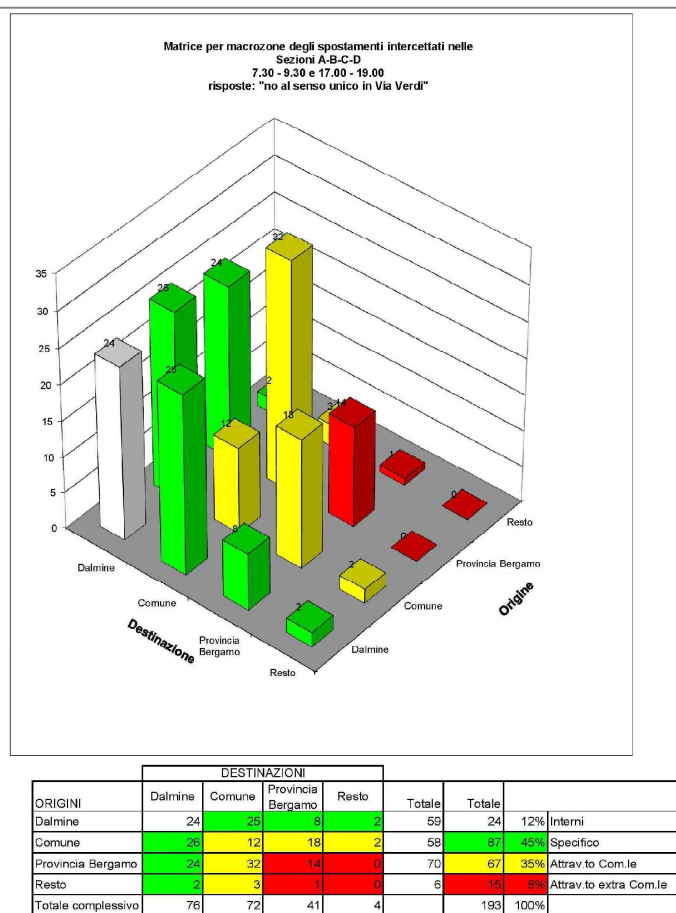
4.8 Temi Emergenti

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 seguendo il percorso di pianificazione/progettazione fatto in questi anni dall'Amministrazione Comunale:

- 1) nel 2012 l'Amministrazione Comunale ha predisposto e approvato il PGTU, che propone una serie di Piani d'Area, uno dei quali riguarda più direttamente il quartiere Sforzatica-Sant'Andrea che può rappresentare, per semplicità, l'Area più Centrale di Dalmine di cui si occupa più direttamente questo Studio. Le ipotesi di intervento, la cui operatività viene rimandata a specifici Piani Particolareggiati/Esecutivi, prevedono quali progetti più significativi, interventi sul sistema di circolazione, di regolamentazione del traffico (ZTL), sulla moderazione del traffico. Per Via Verdi il PGTU propone genericamente interventi di moderazione del traffico;
- 2) nel 2014-2015 l'Amministrazione Comunale, sollecitata in modo più convinto dai responsabili dei poli scolastici siti in Via Verdi, è stata indotta ad istituire lungo questa strada un senso unico verso Ovest a partire dall'incrocio con Via Lotto per motivi di sicurezza stradale. Il provvedimento pur dando i benefici attesi per la sicurezza degli studenti, ha suscitato molte contestazioni, con tutta probabilità in parte per i disagi patiti, e in parte perché parso a molti come un intervento estemporaneo, slegato da una visione complessiva diversa della Città;
- 3) l'Amministrazione Comunale ha pertanto deciso di avviare, come peraltro prevede la normativa, il Piano Particolareggiato dell'Area Centrale di Dalmine per comprendere meglio quali sono stati gli effetti del provvedimento e in quale scenario complessivo è corretto collocarlo;
- 4) questa decisione ha consentito di riaggiornare le banche dati attraverso indagini su aspetti più specifici, i cui risultati, tratti da interviste O/D sul Cordone dei percorsi Est – Ovest che attraversano l'Area Centrale, evidenziano uno schema gerarchico incerto, carenze infrastrutturali nel settore Nord dove non esistono alternative adeguate in direzione Est ai sensi unici di Via Verdi e Via XXV Aprile (Via Bastone si appoggia ad un percorso tortuoso e con scarsa capacità), una forte presenza di traffico di attraversamento, e una presenza consistente di residenti tra coloro che indicano tra i principali problemi il senso unico di Via Verdi (Figura 4.8.1);
- 5) il provvedimento di Via Verdi nella sequenza logica obiettivi – strumenti – effetti nel caso specifico ha manifestato un punto di debolezza: gli obiettivi erano chiari e condivisi (garantire una maggiore sicurezza), gli strumenti potevano essere diversi con effetti diversi, ma scegliendo di intervenire sul sistema di circolazione si è inciso su alcune variabili tra le più delicate da valutare (livelli di accessibilità, quote di traffico travasate e/o penalizzate. Il primo aspetto (livelli di accessibilità) ha subito

DALMINE: PRIMI ELEMENTI DI DIAGNOSI

FIGURA 4.8.1 - LA QUOTAPARTE DI TRAFFICO DI ATTRAVERSAMENTO SUGLI SCONTENTI DI VIA VERDI



manifestato un significativo sbilanciamento a favore delle relazioni Est – Ovest possibili su 4 percorsi contro i due delle relazioni Ovest – Est, il secondo aspetto evidenzia che i traffici penalizzati sono risultati non trascurabili;

- 6) i dati sui parcheggi risultano assolutamente confortanti (a livello di macro zona sono stati rilevati livelli di occupazione ottimali con un valore massimo di 0,70, ma anche a livello di micro zona le strade con situazioni di sofferenza sono pochissime), per cui possono non essere escluse anche proposte progettuali integrate tra i diversi sistemi della mobilità che prevedono di rinunciare ad un numero limitato di stalli a favore della moderazione del traffico e/o della mobilità dolce.

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.

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

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.

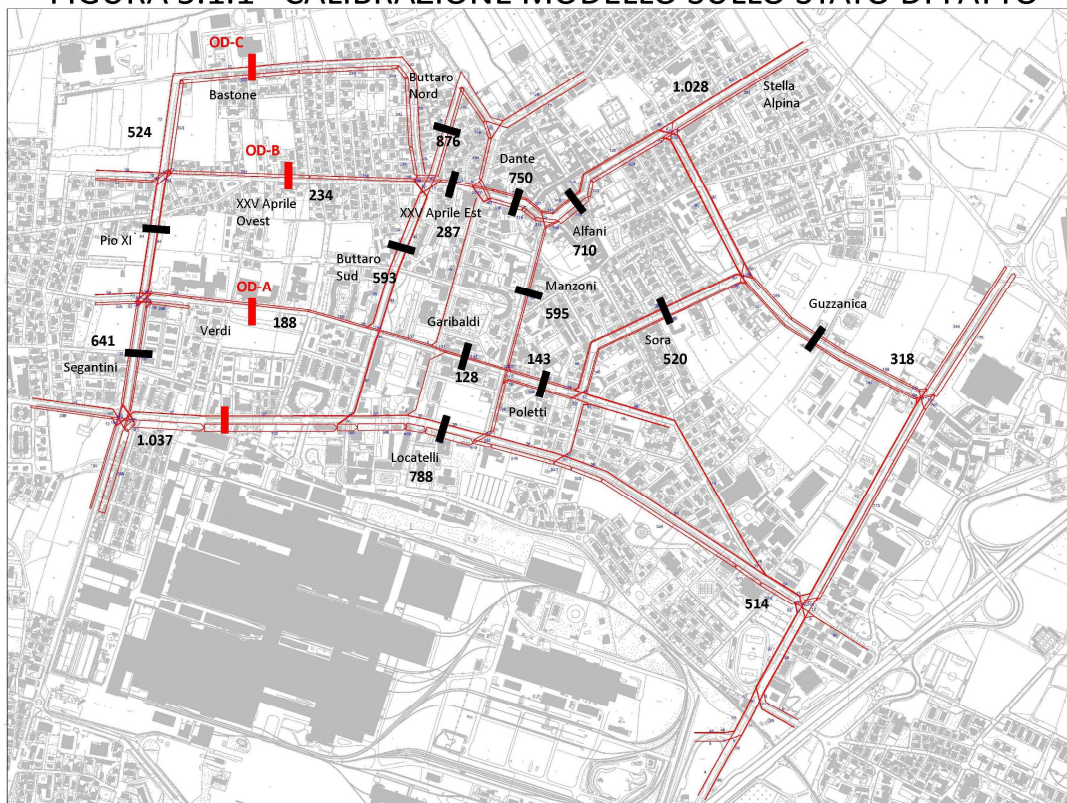
Per i link rappresentanti i movimenti che avvengono con regolazione semaforica e con regolazione mediante "precedenza" o "stop", la capacità e la velocità sono calcolate mediante formule che tengono conto della presenza dell'impianto semaforico e dei diritti di precedenza agli incroci.

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 (Figura 5.1.1), assegnando le matrici O/D degli spostamenti sulla rete esistente, relativamente alla rete viaria urbana.

FIGURA 5.1.1 - CALIBRAZIONE MODELLO SULLO STATO DI FATTO



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 26 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.

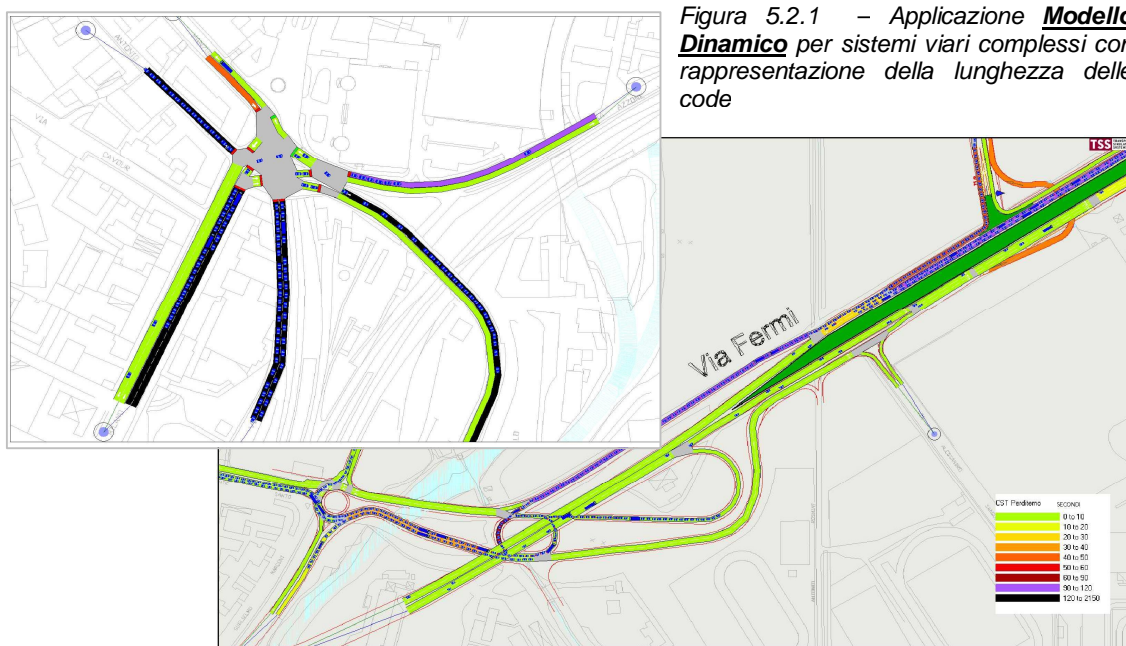
Aimsun NG offre inoltre pieno supporto alla simulazione di strategie di gestione del traffico: è infatti possibile inserire pannelli a messaggio variabile e attuare politiche di regolazione quali la chiusura di una

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.

6. DEFINIZIONE E VERIFICA DELLE PROPOSTE DI INTERVENTO

Una volta chiarito il quadro diagnostico, è stato possibile definire un percorso metodologico preciso che, con il supporto dei modelli di simulazione, ha consentito di giungere ad uno scenario obiettivo che ha escluso interventi impattanti e negativi, e promosso provvedimenti coerenti e gradualità.

Il percorso fatto di definizione, valutazione e condivisione con l'Amministrazione Comunale dei risultati delle simulazioni di scenari alternativi di intervento, può essere sintetizzato nelle seguenti fasi:

- 1) definizione di uno Schema Ordinatore da condividere con l'Amministrazione Comunale che sia in grado di mettere a fuoco gli obiettivi strategici del nuovo assetto funzionale della rete viaria urbana di Dalmine centro;
- 2) calibrazione del modello attraverso la simulazione dello stato di fatto con l'immediata verifica della minore o maggiore efficacia di un assetto che preveda il senso unico di Via Verdi in direzione opposta (verso Est);
- 3) valutazione di diversi scenari alternativi di intervento che attraverso correzioni successive sia sui grandi sistemi sia sui micro sistemi (interventi di micro ingegneria del traffico), siano in grado da un lato di ridurre il più possibile gli effetti negativi indotti, e dall'altro di coniugare al meglio gli obiettivi dello Schema Ordinatore;
- 4) definizione dello Scenario Obiettivo e individuazione del possibile Scenario Stralcio.

6.1 Lo Schema Ordinatore

L'analisi critica dell'assetto funzionale della viabilità evidenzia la principale criticità esistente: l'infrastrutturazione non fa sistema, cioè non esiste una gerarchizzazione completa dei percorsi a causa di una sua forte debolezza nel settore Nord, dove mancano percorsi primari urbani di distribuzione, a differenza di quanto esiste nel settore Sud dove l'asse Viale Locatelli – Viale Marconi svolge funzioni per tutta l'Area Centrale (Figura 6.1.1), supplendo alle carenze esistenti negli altri settori. In questa situazione naturalmente anche altre strade quali Via Buttarò, Via Betelli o Via Manzoni si fanno carico di funzioni maggiori di quelle che sarebbero lecite, che sono di accesso del Centro.

Per ovviare a questo inconveniente si devono creare le condizioni perché il sistema viario faccia "rete" (Figura 6.1.2), e questo può essere ottenuto o ribilanciando il sistema agendo sul sistema di circolazione e controllo del traffico, o potenziando la rete.

Nel primo caso l'aspetto negativo consiste nella necessità di sfruttare comunque una viabilità esistente che in alcuni settori risulta inadeguata, nel secondo caso l'aspetto negativo consiste nella necessità di dover disporre di ingenti risorse e di dover accettare tempi lunghi.

**FIGURA 6.1.1 - PRIME INDICAZIONI STRATEGICHE: LO SCHEMA
ORDINATORE DELLO STATO DI FATTO**



**FIGURA 6.1.2 - PRIME INDICAZIONI STRATEGICHE: LO SCHEMA
ORDINATORE DEL PROGETTO**



Questo Piano intende sondare entrambe le soluzioni per fornire all'Amministrazione Comunale il miglior percorso possibile, se necessario, anche graduale che sfrutta le migliori opportunità di entrambi gli approcci.

6.2 L'Assetto di Via Verdi

Dopo la calibrazione del modello (Figura 5.1.1), è stato possibile effettuare per prima cosa una interessante verifica, cioè capire se, sposata la scelta del senso unico in Via Verdi, quello attuato sia il senso unico funzionalmente più corretto.

I risultati di alcune prime simulazione che puntano a ribilanciare il sistema, forniscono indicazioni chiare:

- 1) il ribaltamento di Via Verdi porterebbe a incrementi di traffico critici in Via Verdi stessa, in Via Garibaldi e in Via Manzoni (Figura 6.2.1);
- 2) il mantenimento dell'attuale senso unico in Via Verdi con il ribaltamento del senso unico di Via XXV Aprile porterebbe a incrementi di traffico critici ancora in Via Verdi, in Via Garibaldi e in Via Pio XI (Figura 6.2.2).

FIGURA 6.2.1 - IPOTESI CON VIA VERDI IN INGRESSO

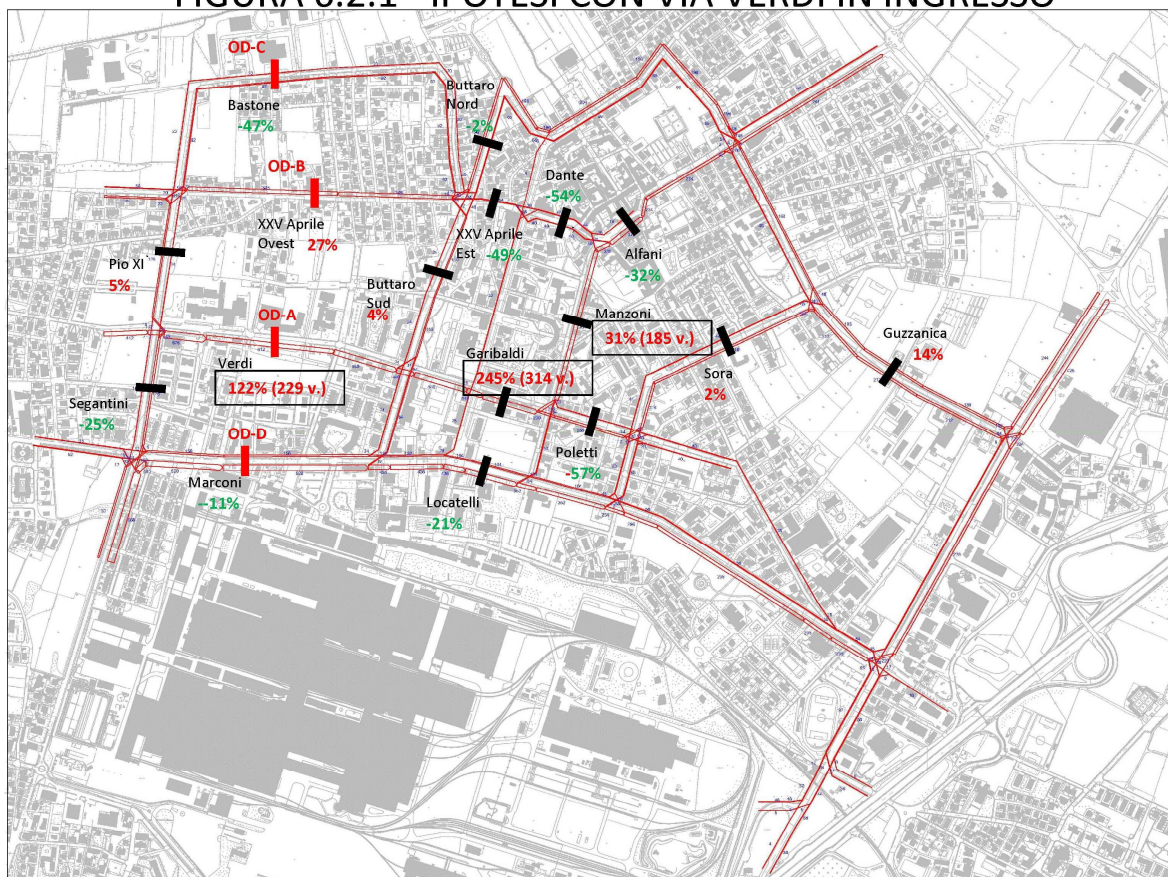
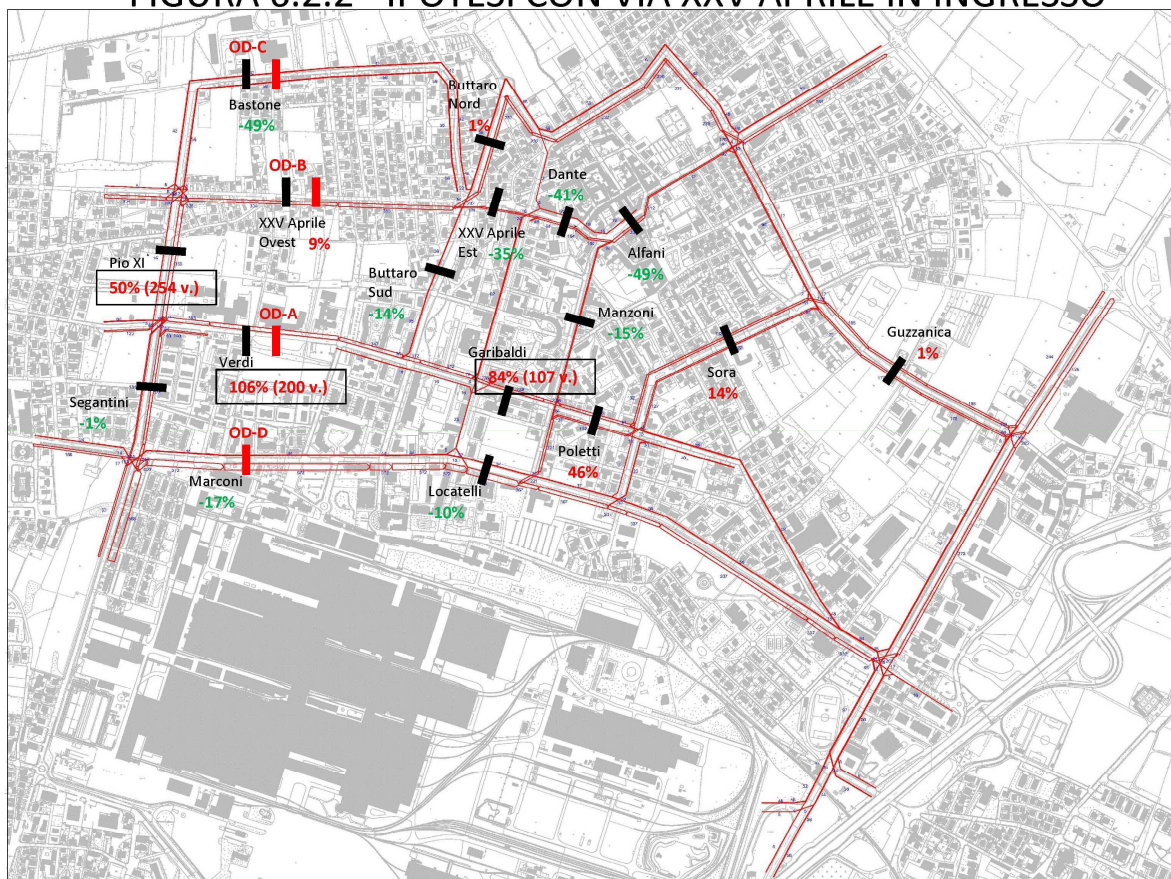


FIGURA 6.2.2 - IPOTESI CON VIA XXV APRILE IN INGRESSO



Il tentativo di ridurre gli impatti del senso unico di Via Verdi cercando provvedimenti rapidi e privi di costi, non convince in quanto si avrebbero ricadute troppo negative su altre strade. In sintesi un ribilanciamento della rete “a costo zero” non è consigliabile.

6.3 Come Structurare la Rete: Scenari di Progetto

Il dato che si ricava dalle prime simulazioni indica che prima di agire sul sistema di circolazione e di controllo del traffico, è necessario “strutturare” la rete in modo che diventi più semplice per gli automobilisti leggere la gerarchia dei percorsi (Figura 6.3.1).

Affinché il percorso sia il più fattibile possibile, si ipotizza un potenziamento strutturale a due velocità, in cui prima si individuano gli interventi necessari ma anche fattibili velocemente nell'immediato per cominciare a ridistribuire i traffici sul territorio, e successivamente si propongono gli interventi più impegnativi per concludere con pieno successo il percorso proposto.

Questo consente anche di proporre un programma di interventi che sia in grado di perseguire l'idea della rigerarchizzare la rete senza stravolgere l'utilizzo della viabilità da parte degli automobilisti.

FIGURA 6.3.1 - PRIME INDICAZIONI STRATEGICHE **(STRUTTURARE)**
LO SVILUPPO DELLO SCHEMA ORDINATORE DEL PROGETTO: GERARCHIZZARE SÌ,
SCONVOLGERE NO



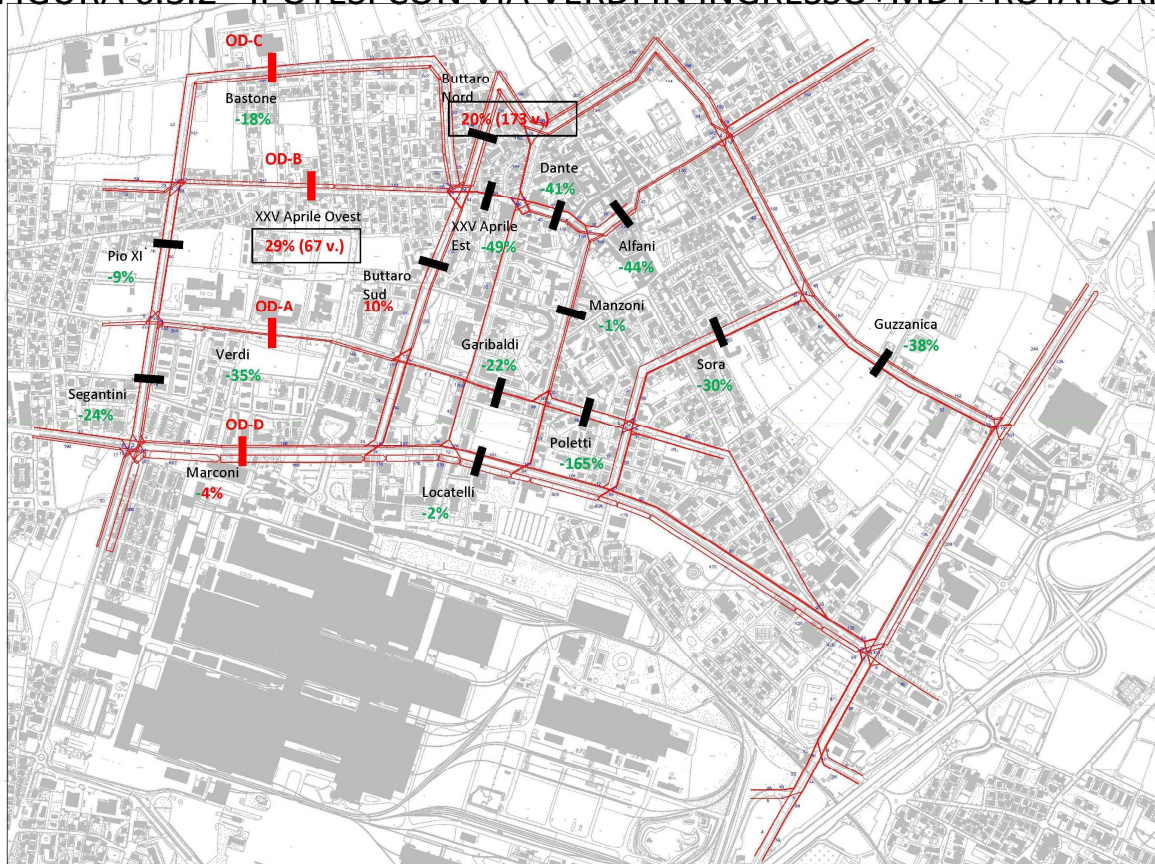
La definizione di questo tipo di proposta basata su interventi di potenziamento di alcuni incroci con l'obiettivo di rendere più appetibili alcuni percorsi di corona, interventi di moderazione del traffico per riqualificare determinati percorsi e disincentivarne l'utilizzo, e micro interventi sul sistema di circolazione, ha portato alla simulazione di numerosissimi scenari i cui risultati hanno permesso di escludere talune proposte e di sposare quelle più convincenti.

Presentando in questa sede per semplicità di lettura solo gli scenari più significativi, quelli che hanno condotto alla determinazione degli assetti di progetto, si evidenziano i principali elementi quantitativi forniti dai modelli per le proposte più utili al progetto.

Lo scenario che è risultato strategico per comprendere quale potesse essere il percorso tecnico più corretto perché ha cominciato a fornire indicazioni convincenti, prevede Via Verdi a senso unico in direzione Est, rotatorie su alcuni incroci esterni per rendere più competitivi alcuni percorsi di corona, e interventi di moderazione del traffico all'interno dell'Area Centrale. Con questo assetto si prevedono riduzioni di traffico interessanti su diverse strade (Verdi, XXV Aprile Est, Dante, Garibaldi, Alfani, Poletti), e incrementi di traffico in XXV Aprile e Via Buttarò Nord (Figura 6.3.2).

Questo scenario è risultato strategico in quanto mostra che determinati cambiamenti sul sistema di circolazione sono meglio fattibili se prima si realizzano interventi strutturali di

FIGURA 6.3.2 - IPOTESI CON VIA VERDI IN INGRESSO+MDT+ROTATORIE



moderazione del traffico e di riqualifica di alcune strade: con questa scaletta delle priorità è possibile contenere meglio eventuali effetti negativi indotti.

Si è pertanto giunti alla definizione di un primo scenario di intervento (Scenario I° Stralcio), che prevede (Figura 6.3.3):

- 1) il mantenimento in questa fase dell'assetto di circolazione attuale in tutta l'Area Centrale, compreso il senso unico di Via Verdi;
- 2) la realizzazione di rotatorie in corrispondenza degli incroci Via Sabotino – Via Pio XII (Foto 18), Via Buttaro – Viale Marconi (Figure 6.3.4-6.3.5), Via Stella Alpina – Via delle Noci, Via Dante – Viale Betelli (Foto 19) e Via Filzi – Via Rezzara (Foto 20);
- 3) l'avvio di una serie di interventi di moderazione del traffico che devono introdurre alla seconda fase con il II° Stralcio che conduce allo Scenario Obiettivo.

Lo Scenario Obiettivo prevede (Figura 6.3.6):

- 1) il completamento del disegno di potenziamento dei nodi di corona



6.3.3 UNA NUOVA IDEA DI CENTRO GLI INTERVENTI DI 1° STRALCIO

Figure 6.3.4 – Ipotesi alternative di rotonda per l'incrocio Viale Marconi – Via Buttaro – Via Cavour

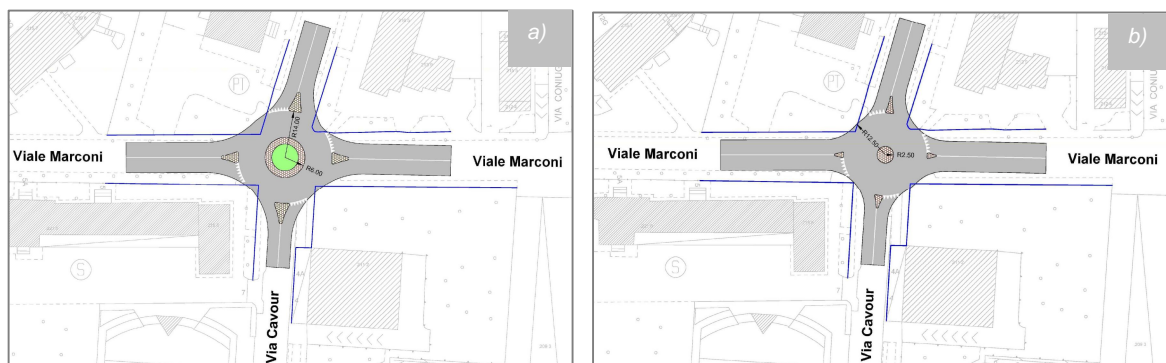


FIGURA 6.3.5 - UNA ROTATORIA PER L'INCROCIO LOCATELLI-MARCONI-BUTTARO



con la realizzazione delle rotonde di Viale Locatelli – Via Ratti e di Via Guzzanica – Via Sora (Foto 21);

- 2) il completamento dei progetti di moderazione del traffico che riguardano i percorsi Via XXV Aprile – Via Sabotino, Via Buttaro e Via Verdi – Via Garibaldi – Via Poletti – Via Passo San Marco (Figure 6.3.7-6.3.8);
- 3) il ribaltamento del senso unico di Via Verdi;
- 4) la regolamentazione, se lo si desidera, della Piazza di Sforzatica Sant'Andrea (Piazza Vittorio Emanuele II), con l'obiettivo di riqualificare fortemente i suoi spazi pubblici creando un centro di vita in grado di aggregare e facilitare la

socializzazione.

La simulazione di questo nuovo schema funzionale (Figura 6.3.9), che sposa appieno gli obiettivi dello Schema Ordinatore, evidenzia:

FIGURA 6.3.6 - UNA NUOVA IDEA DI CENTRO GLI INTERVENTI DI II° STRALCIO



- 1) risultati non completamente soddisfacenti moderando il traffico sulla sola Via Verdi (Figura 6.3.10);
- 2) risultati migliori moderando il traffico sia su Via Verdi sia su Via XXV Aprile – Via Sabotino (Figura 6.3.11):
- 3) risultati del tutto soddisfacenti e convincenti intervenendo con la moderazione del traffico anche su Via Buttaro. In questo scenario le strade che subiscono incrementi percentuali di traffico non presentano mai valori superiori al 20-25% (Figura 6.3.12), che deve essere l'obiettivo di una "buona pianificazione".

I risultati conseguiti paiono più che soddisfacenti, in attesa poi che per il medio lungo termine possano maturare le condizioni per realizzare lo scenario in grado di eliminare le attuali carenze infrastrutturali, peraltro coerente

con le stesse previsioni di PGT, che prevede la variante a Via Bastone nel settore Nord (Figura 6.3.9), intervento che da un lato porterà a compimento un importante progetto di riaménagement urbano, e dall'altro consentirà di esaltare al meglio gli interventi proposti da questo Piano, la cui realizzazione pertanto risulta del tutto coerente e propedeutico agli scenari più impegnativi e completamente risolutivi di lungo periodo.

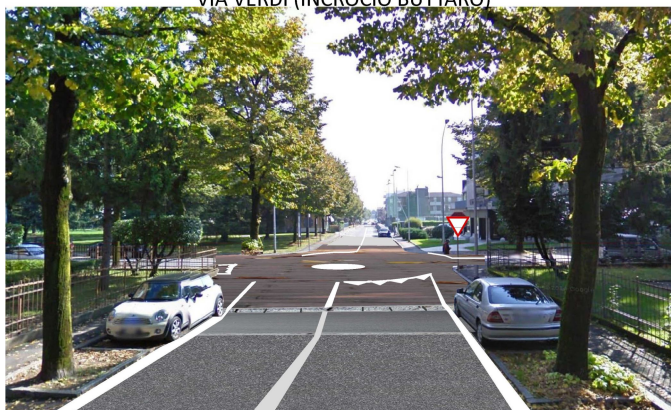


Foto 21

FIGURA 6.3.7 – ESEMPIO DI INTERVENTI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO SU ATTRAVERSAMENTI PEDONALI



FIGURA 6.3.8 - UN INTERVENTO DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO PER VIA VERDI (INCROCIO BUTTARO)



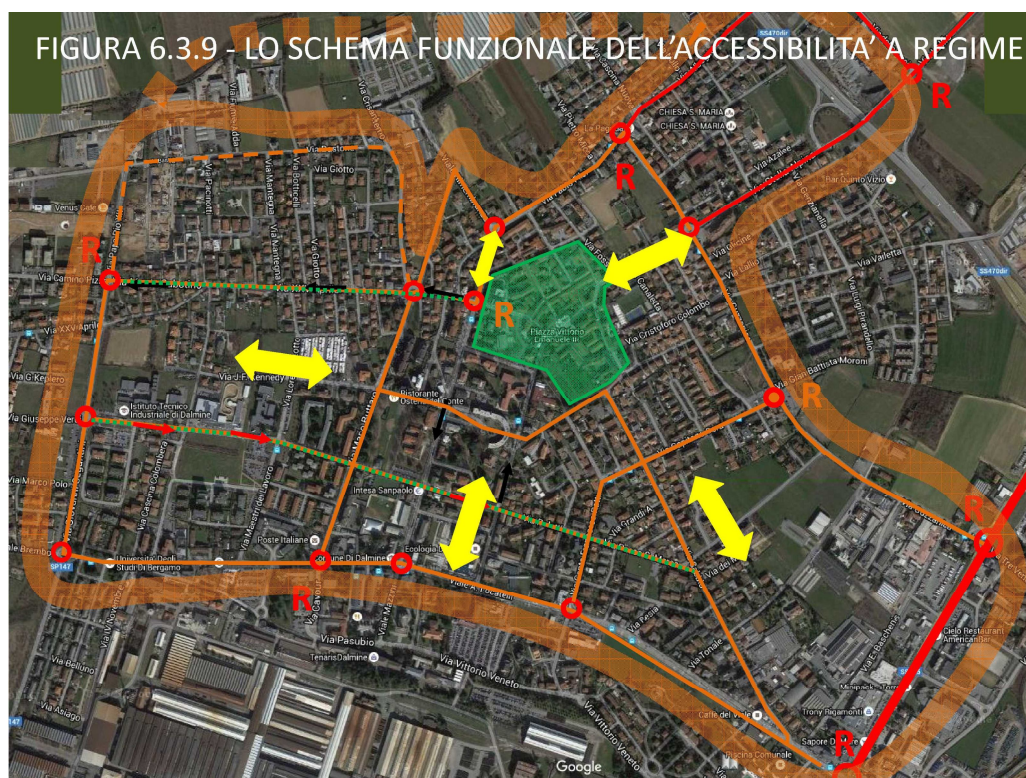


FIGURA 6.3.11 - SCENARIO CON VERDI IN INGRESSO E MDT +XXV

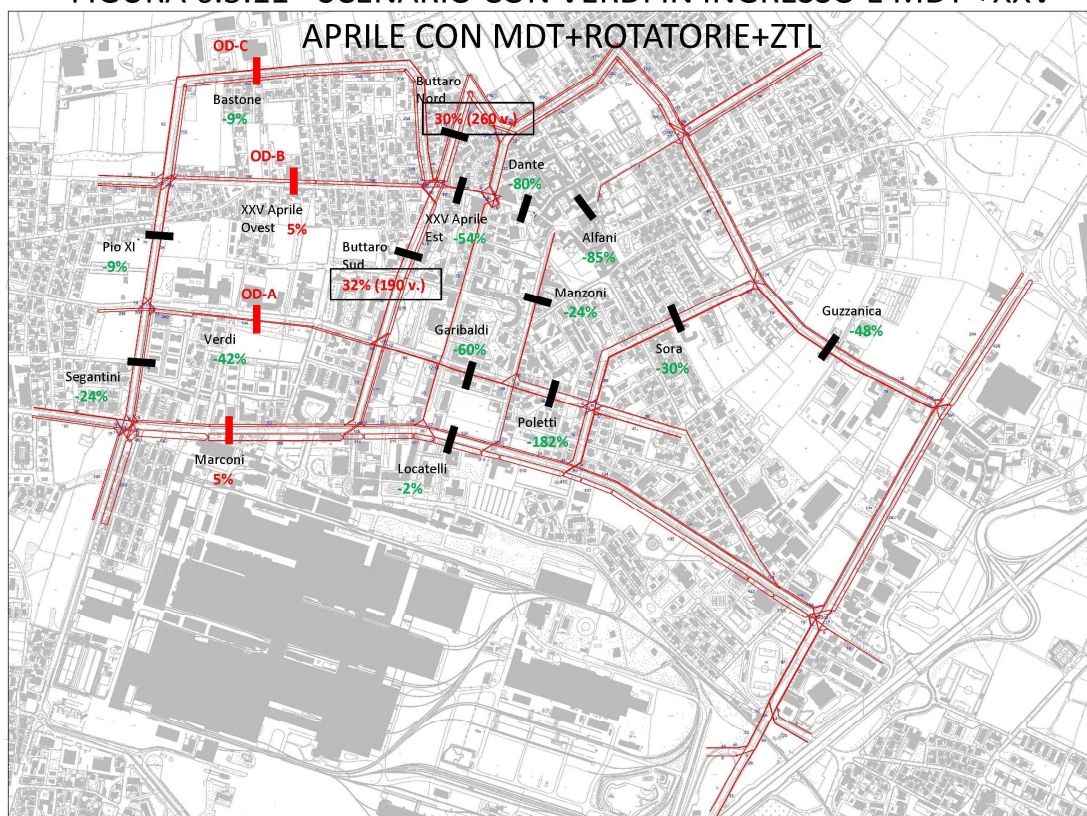
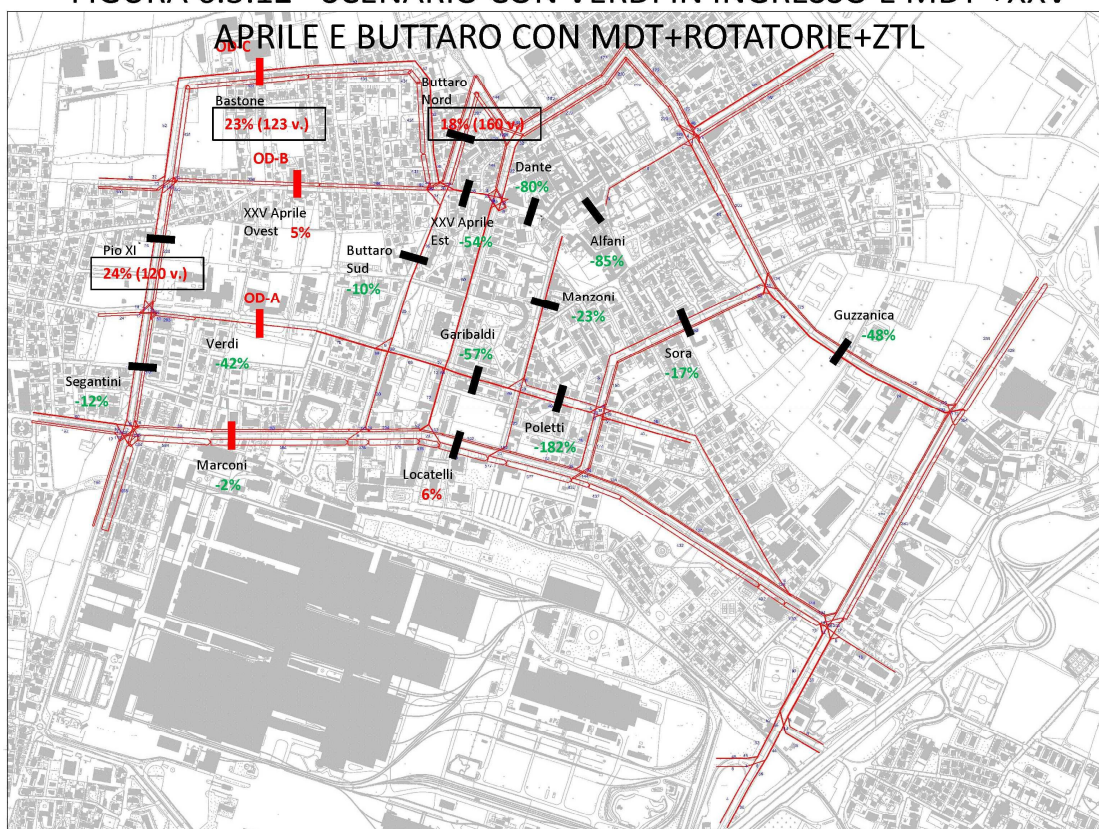


FIGURA 6.3.12 - SCENARIO CON VERDI IN INGRESSO E MDT +XXV



I risultati conseguiti paiono più che soddisfacenti, in attesa poi che per il medio lungo termine possano maturare le condizioni per realizzare lo scenario in grado di eliminare le attuali carenze infrastrutturali, peraltro coerente con le stesse previsioni di PGT, che prevede la variante a Via Bastone nel settore Nord (Figura 6.3.9), intervento che da un lato porterà a compimento un importante progetto di riaménagement urbano, e dall'altro consentirà di esaltare al meglio gli interventi proposti da questo Piano, la cui realizzazione pertanto risulta del tutto coerente e propedeutico agli scenari più impegnativi e completamente risolutivi di lungo periodo.

6.4 Fattibilità Economica

Definite le proposte progettuali necessarie per realizzare una "Idea" diversa rispetto ad oggi di Città, questo Studio ha effettuato una stima preliminare dei costi degli interventi collocandoli, come già fatto per il Piano Particolareggiato della SP ex SS 525, all'interno di un cronoprogramma temporale e funzionale (Figura 6.4.1) comprensivo di tutti gli interventi definiti nell'ambito dei tre Piani Particolareggiati (della SP ex SS 525 appunto, 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 è interesse dell'Amministrazione Comunale portare avanti il più possibile in modo integrato i diversi progetti, gli interventi previsti da questo Piano sono stati distribuiti sia nel I° Stralcio (rotatorie Sabotino, Buttarò e Noci per un totale circa 380 mila euro), sia nel II° Stralcio (tutti gli altri interventi per un totale di circa 800 mila euro).

Per gli aspetti economici di maggior dettaglio le valutazioni hanno condotto a quantificare in 320 mila euro il costo della Fase I del II° Stralcio (rotatorie Dante – Betelli e Guzzanica – Sora), in 50 mila euro il costo della Fase II degli interventi di MDT in Via XXV Aprile – Via Sabotino, in 230 mila euro il costo della Fase III degli interventi di MDT in Via Verdi, in circa 100 mila euro il costo della Fase IV (rotatoria Filzi – Rezzana), e in 100 mila euro il costo delle Fasi V e VI di interventi di MDT in Via Buttarò e in Sforzatica Sant'Andrea, per un costo complessivo di circa 800 mila euro.

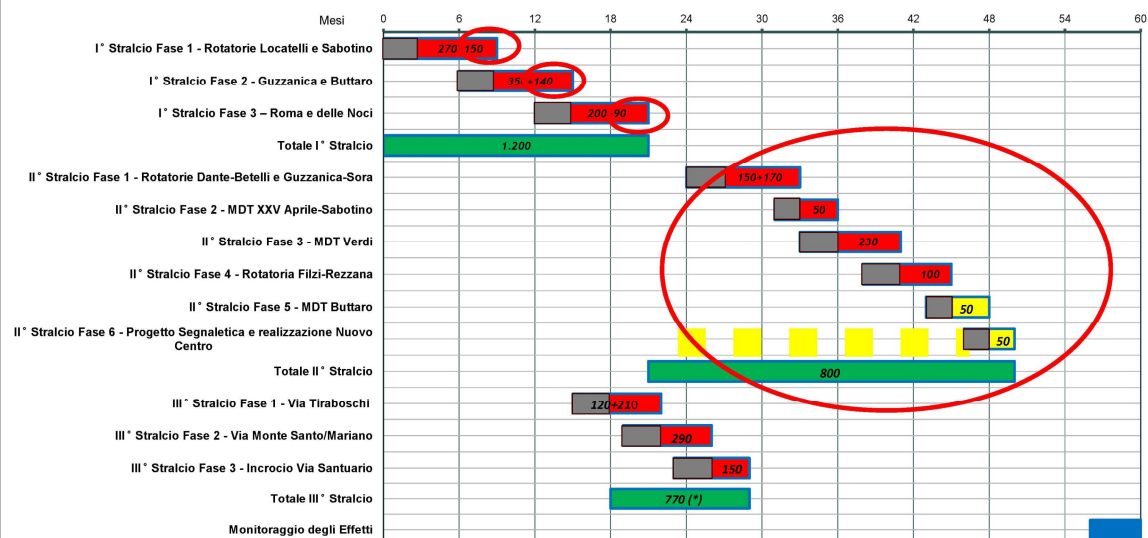
Figura 6.4.1 – Cronoprogramma degli interventi con l'evidenza degli interventi Dalmine Centro

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	progettazione
I° Stralcio Fase 2 - Guzzanica e Buttaro	6	15	9	progettazione e realizzazione degli interventi
I° Stralcio Fase 3 - Roma e delle Noci	12	21	9	progettazione e realizzazione degli interventi
Totale I° Stralcio	0	21	21	
II° Stralcio Fase 1 - Rotatorie Dante-Betelli e Guzzanica-Sora	24	33	9	progettazione
II° Stralcio Fase 2 - MDT XXV Aprile-Sabotino	31	36	5	progettazione e realizzazione degli interventi
II° Stralcio Fase 3 - MDT Verdi	33	41	8	progettazione e realizzazione degli interventi
II° Stralcio Fase 4 - Rotatoria Filzi-Rezzana	38	45	7	progettazione e realizzazione degli interventi
II° Stralcio Fase 5 - MDT Buttaro	43	48	5	progettazione e realizzazione degli interventi
II° Stralcio Fase 6 - Progetto Segnaletica e realizzazione Nuovo Centr	46	50	4	progettazione e realizzazione degli interventi
Totale II° Stralcio	21	50	29	
III° Stralcio Fase 1 - Via Tiraboschi	15	22	7	progettazione
III° Stralcio Fase 2 - Via Monte Santo/Mariano	19	26	7	progettazione e realizzazione degli interventi
III° Stralcio Fase 3 - Incrocio Via Santuario	23	29	6	progettazione e realizzazione degli interventi
Totale III° Stralcio	18	29	11	
Monitoraggio degli Effetti	56	60	4	60

 PROGETTAZIONE INTERVENTI
 REALIZZAZIONE INTERVENTI
 PIANIFICAZIONE
150 COSTI IN EURO/1000

FASI DI LAVORO - DIAGRAMMA DI GANTT



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) il PGTU vigente e approvato è stato assunto, come prevede la normativa, quale riferimento per la redazione dei successivi Piani Particolareggiati, i quali hanno trasformato indirizzi progettuali generali in proposte operative di dettaglio scegliendo modalità e priorità di intervento;
- 2) l'elaborazione del quadro diagnostico ha messo in risalto da un lato la sostenibilità dei provvedimenti adottati dall'Amministrazione Comunale nel 2014-2015 (senso unico di Via Verdi), ma dall'altro la debolezza della proposta in quanto slegata da una visione complessiva della Città che può venire da uno scenario complessivo di dettaglio che neppure il PGTU è in grado di presentare;
- 3) il senso unico di Via Verdi slegato da un nuovo scenario funzionale complessivo, ha sbilanciato l'assetto, facendo risaltare in modo ancora più evidente come l'infrastrutturazione attuale non faccia "sistema", venendo a mancare l'importante effetto rete alla maglia urbana. Queste carenze si avvertono in particolare nel settore Nord dove manca un realistico percorso di gronda, e le ripercussioni ricadono quasi interamente sul percorso Viale Locatelli – Viale Marconi, che oggi rappresenta l'unico effettivo asse di distribuzione urbana;
- 4) questo Piano propone e sposa una visione strategica che punta ad ottenere sia il ribilanciamento del sistema che l'effetto rete attraverso un processo graduale in cui prima di modificare l'assetto funzionale e della circolazione si vanno a creare le condizioni strutturali perché gli effetti indotti dalle modifiche siano governati e sostenibili;
- 5) gli interventi strutturali comprendono la realizzazione di alcune rotatorie per rendere più appetibili alcuni percorsi esterni urbani di gronda, altrimenti poco leggibili e poco competitivi, e progetti di moderazione del traffico sui percorsi a maggiore rischio di traffico di attraversamento (Via Verdi – Via Garibaldi – Via Poletti – Via Passo San Marco, Via XXV Aprile – Via Sabotino e Via Buttarò);
- 6) una volta realizzato questo programma di interventi sarà più semplice e molto più indolore (effetti indotti negativi ridotti al minimo), intervenire sul sistema di circolazione e regolamentazione del traffico, per il quale il Piano propone il ribaltamento del senso unico di Via Verdi e la eventuale/possibile regolamentazione di Piazza Vittorio Emanuele II;
- 7) 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 sei rotatorie urbane, un forte potenziamento del sistema di moderazione del traffico, e un programma di rigerarchizzazione della rete urbana che si conclude anche dopo alcuni minimi interventi sul sistema di circolazione e di regolamentazione del traffico;

-
- 8) il rilevante programma di interventi è in grado di eliminare le sofferenze pregresse e di dotare il sistema viario di risorse adeguate in attesa che gli scenari infrastrutturali di lungo periodo possano eliminare completamente le carenze esistenti, con tempi e risorse però certamente incerti e consistenti;
 - 9) le risorse economiche necessarie per raggiungere gli obiettivi importanti enunciati nel Piano per Dalmine Centro ammontano a circa 1.180 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 a Dalmine Centro appartengono alle fasi di due possibili Stralci.