

ATP Cavalli Casiroli Brusetti

Comune di Borgomanero

Piano Generale del Traffico Urbano

Verifiche simulative

Giugno 1999

Responsabili del progetto:

Arch. Fabio Casiroli
Arch. Giuseppe Brusetti

Gruppo di Lavoro:

Ing. Claudia Ponti
Dott. Stefano Riva

Consulente:

Codice Progetto:

98V2109

Hanno inoltre offerto il loro prezioso contributo di conoscenza e di informazioni l'Arch. Patergnani dell'Ufficio Urbanistica, l'Ufficio Anagrafe del Comune di Borgomanero e il Corpo della Polizia Municipale.

1	Premessa.....	1
2	Assegnazione del traffico	2
2.1	Ricerca dei percorsi minimi.....	2
2.2	Metodi di assegnazione.....	3
3	Descrizione degli scenari simulativi.....	5
3.1	Interventi di Piano	5
3.1.1	Infrastrutture stradali	5
3.1.2	Parcheggi.....	6
3.1.3	Piste ciclabili.....	8
3.1.4	Moderazione del traffico.....	8
3.1.5	Itinerari pedonali.....	9
3.1.6	Potenziamento del sistema ferroviario.....	9
3.1.7	Piani di dettaglio.....	9
3.1.8	Gerarchia stradale	10
3.2	Organizzazione degli scenari temporali.....	10
4	Valutazione dei risultati.....	12
4.1	Impostazione del lavoro.....	12
4.1.1	Risultati grafici e numerici	12
4.1.2	Indicatori sintetici	12
4.2	Risultati.....	14
4.2.1	Scenario di Breve Periodo	14
4.2.2	Scenario di Medio Periodo	16
4.2.3	Scenario di Lungo Periodo (verifica uscita tangenziale presso S. Cristina)	17
4.2.4	Indicatori globali di rete.....	18
4.2.5	Aree di Parcheggio	19
5	Tavole allegate	20

1 Premessa

Il processo di simulazione permette di stimare le condizioni di carico delle reti corrispondenti ai vari scenari ipotizzati, cioè quanti veicoli circolano nell'unità di tempo su ogni strada e in quali condizioni di deflusso e inoltre: quali sono gli effetti di un determinato intervento sui livelli di servizio, sulle velocità, sulla congestione veicolare, ecc.

Le simulazioni si effettuano per mezzo del modello di assegnazione del traffico: un programma di calcolo che "assegna" ad ogni singola strada della rete un valore di flusso che dipende dai singoli elementi della matrice OD. Pertanto, domanda ed offerta di trasporto (ovvero le matrici OD ed il grafo stradale) vengono utilizzate come dati di ingresso del modello di simulazione. Esso fornisce, in uscita, i carichi di traffico sulla rete di trasporto e i tempi di percorrenza conseguenti.

Assegnato il traffico alla rete, è possibile intraprendere le procedure di valutazione, che consistono nel confronto dei risultati ottenuti assegnando il traffico ai vari scenari progettuali, consentendo così la scelta dei progetti che meglio soddisfano gli obiettivi del pianificatore.

Questo documento si divide in tre sezioni: la prima, prettamente metodologica, descrive l'impostazione del modello di assegnazione, la seconda presenta l'insieme delle verifiche simulative relative al sistema stradale del Comune di Borgomanero, organizzandole in tre scenari temporali distinti, mentre la terza descrive dettagliatamente i risultati ottenuti e li commenta criticamente.

L'ultimo capitolo descrive infine le valutazioni effettuate in merito alla definizione delle nuove aree di sosta, individuando, attraverso una rete ombra, l'effettiva appetibilità delle aree individuate per l'attestamento dei veicoli destinati nel centro storico.

2 Assegnazione del traffico

La procedura di assegnazione del traffico alla rete si compone della successione di due fasi: la prima fase consiste nella ricerca dei cosiddetti percorsi (o cammini) minimi fra le zone, durante la quale il modello considera in successione tutti i centroidi della rete e calcola il cammino minimo che è necessario percorrere per recarsi da ogni centroide a tutti gli altri centroidi; la seconda fase consiste nel calcolo del flusso veicolare da attribuire ai cammini determinati durante la prima fase.

Per l'esecuzione di queste operazioni sono disponibili molti metodi; la scelta del metodo più opportuno dipende da una serie di fattori, per esempio il tipo di rete, l'obiettivo del lavoro, i dati disponibili. Nel caso in oggetto si è fatto uso del pacchetto TRIPS: si tratta di uno dei programmi più diffusi e utilizzati; le molteplici esperienze compiute su di esso garantiscono, a fronte di una notevole complessità d'impiego, l'ottenimento di risultati certamente soddisfacenti e affidabili.

2.1 Ricerca dei percorsi minimi

Per cammino minimo si intende l'itinerario cui è associato il minimo valore di un parametro denominato costo generalizzato. Questo parametro può essere funzione della lunghezza di ogni arco costituente l'itinerario o del tempo necessario per percorrerlo o, volendo, di una combinazione dei due.

Nel presente lavoro si è dato maggiore peso al tempo, supponendo che gli utenti scelgano le strade da percorrere prendendo in maggiore considerazione la loro velocità, a spese di un eventuale maggiore percorrenza, per compiere lo spostamento nel minore tempo possibile. Questa scelta è confortata da quanto si è constatato nel corso di studi analoghi.

Il modello offre anche la possibilità di simulare la presenza di una o più di un cammino per ogni coppia di centroidi. Questa circostanza è utile quando gli archi costituenti un cammino raggiungono le condizioni di saturazione; in tal caso, peggiorando le condizioni di deflusso su di essi, il traffico viene dirottato anche su altri itinerari, caricando così, archi secondari che, al contrario di quanto avviene nella realtà, risulterebbero altrimenti privi di traffico.

Il modello utilizzato offre tre metodi per la ricerca dei cammini minimi, supportati dal modulo di elaborazione AVROAD.

Il primo cerca un solo cammino minimo; il secondo (algoritmo Dial) ricerca un solo cammino, ma ammette che una certa frazione di traffico, secondo alcuni parametri da calibrare, percorra archi non appartenenti al cammino stesso; il terzo (algoritmo di Burrel) determina una serie di cammini minimi, in numero da specificare, e li classifica in ordine di costo generalizzato crescente.

Nel caso in oggetto si è scelto il primo metodo, non per ragioni di semplicità, bensì in funzione della scelta del metodo di assegnazione, descritta nel paragrafo seguente.

2.2 Metodi di assegnazione

Il metodo di assegnazione più semplice e immediato è denominato *tutto o niente* e considera un solo cammino minimo per ogni coppia di centroidi, supponendo che gli archi siano a capacità illimitata. In altre parole, una volta determinato un cammino minimo tra una zona di origine ed una zona di destinazione, si ipotizza che tutti i veicoli che si spostano tra le due zone percorrano quel cammino, indipendentemente dalla capacità degli archi che lo costituiscono.

Altri metodi di assegnazione, più rigorosi di quello tutto o niente non iterativo, procedono lungo iterazioni successive e tengono conto del fatto che le varie strade hanno una capacità ben definita e presentano un diverso comportamento agli effetti del deflusso veicolare.

Nella prima iterazione si assegna al percorso minimo tutto il traffico (o una parte di esso, a secondo del metodo di assegnazione utilizzato) e si determina il nuovo costo generalizzato che gli archi caricati presentano in seguito alle loro mutate condizioni di traffico, secondo la curva di deflusso che è stata associata in precedenza ad ognuno di essi.

Nella seconda iterazione si riassegna tutta o una parte della domanda alla rete nelle nuove condizioni di carico risultanti dalla prima iterazione, e così via nelle iterazioni successive, fino a quando la differenza che si riscontra tra una iterazione e l'altra non risulta minore di un valore prefissato.

Così facendo, quando alcuni archi dei vari itinerari raggiungono le condizioni di saturazione, il modello assegna flussi veicolari ad altri archi, suddividendo il traffico, come in effetti avviene nella realtà, anche ad altre strade che non risulterebbero caricate dall'assegnazione tutto o niente non iterativa.

Tra i modelli di assegnazione forniti dal software nel modulo AVCAP, è stato scelto un modello di tipo deterministico che tiene conto degli effetti di congestione dovuti alla capacità delle strade. Il modello appartiene alla famiglia che in letteratura viene identificata con la sigla DUE (Deterministic User Equilibrium), una famiglia di modelli molto apprezzata per la semplicità e la velocità di calcolo e per la buona rispondenza dei risultati.

Ogni simulazione è composta da una successione di processi di assegnazione dei flussi alla rete e di ricalcolo dei tempi di percorrenza degli archi in funzione delle loro condizioni di deflusso veicolare; l'iterazione prosegue fino al raggiungimento di una condizione di equilibrio caratterizzata dalla stabilità delle condizioni di carico.

La scelta del numero di iterazioni è stata il risultato di alcune prove sperimentali; alla fine si è stabilito di eseguire assegnazioni composte dalla successione di venti cicli di assegnazione e ricalcolo dei tempi.

Le assegnazioni definitive sono state precedute da una serie di prove preliminari (descritte in un apposito paragrafo), eseguite con il metodo tutto o niente non iterativo.

Ricordiamo inoltre che il modello utilizzato interagisce durante le fasi di assegnazione anche con il sistema delle intersezioni stradali, sia nel caso di semplici precedenza, di intersezioni semaforizzate o rotatorie. In questo modo, la procedura di assegnazione iterativa somma, al perditempo dovuto alla presenza di traffico in rete anche i perditempo specifici delle intersezioni.

3 Descrizione degli scenari simulativi

3.1 Interventi di Piano

Nel corso dell'elaborazione delle prime tre fasi del PGTU di Borgomanero, attraverso sopralluoghi, indagini, analisi nonché osservazioni attente e numerose dei tecnici e degli Assessori del Comune, sono state messe a punto le linee d'intervento da seguire. Le verifiche simulate offrono la possibilità di valutare la fattibilità, i tempi e i modi d'intervento, delle scelte esaminate.

Per quanto concerne il Comune di Borgomanero gli argomenti presi in esame per il PGTU possono essere distinti in otto gruppi:

- 1 Nuove infrastrutture stradali
 - 1.1 Sistemazione dei passaggi a livello
 - 1.2 Soluzione di nodi critici – rotatorie
- 2 Parcheggi
- 3 Piste ciclabili
- 4 Moderazione del traffico
- 5 Itinerari pedonali
- 6 Aumento di capacità del sistema ferroviario
- 7 Piani di dettaglio
- 8 Gerarchia stradale

Il modello di traffico relativo alla mobilità veicolare offre, attraverso la simulazione degli interventi sulla rete stradale, dei parametri di valutazione dei singoli interventi e della combinazione degli stessi.

Ulteriori considerazioni devono essere fatte invece per l'individuazione degli itinerari pedonali e/o ciclabili, delle aree da sottoporre ai piani di dettaglio, della gerarchia stradale; di fatto non comprese all'interno delle verifiche simulate.

3.1.1 Infrastrutture stradali

Le infrastrutture stradali inserite nei documenti di pianificazione dell'area in esame (e in parte già in progetto) sono costituite dagli interventi previsti nell'ultima variante di PRG e dalla pianificazione ANAS e FS della zona. Alcuni di questi rivestono importanza maggiore rispetto ad altri, di livello secondario.

Il sistema principale, inteso come scenario di sicura realizzazione, è costituito dall'introduzione del II° lotto della tangenziale e intersezioni relative e dal divieto di svolta a destra (senso unico) in via Benefattori, oltre al nuovo tracciato stradale che corre a lato del sedime ferroviario.

La sistemazione dei passaggi a livello, il collegamento dalla stazione lungo l'asse ferroviario in direzione sud, l'introduzione del III° lotto della

tangenziale e gli altri eventuali interventi di PRG dovranno essere organizzati sulla base dei reali tempi di realizzazione.

All'interno dello stesso scenario andranno inserite le proposte di sistemazione dei nodi critici citati nella tabella seguente, così come la possibilità di coordinamento dei semafori. Per la soluzione del nodo in direzione Romagnano Sesia è stata infatti previsto un nuovo schema di circolazione.

La sistemazione di alcuni nodi potrà essere studiata in funzione di una riqualificazione del nodo stesso, che venga così a rappresentare una vera e propria porta di ingresso alla città.

I singoli interventi citati nella tabella conclusiva vengono organizzati in 3 scenari temporali (breve, medio e lungo periodo). Rimangono inoltre in sospenso la sistemazione della doppia intersezione via Matteotti - via Lager Nazisti (verso Romagnano Sesia) e delle intersezioni lungo corso Mazzini, con via Matteotti e via Moro.

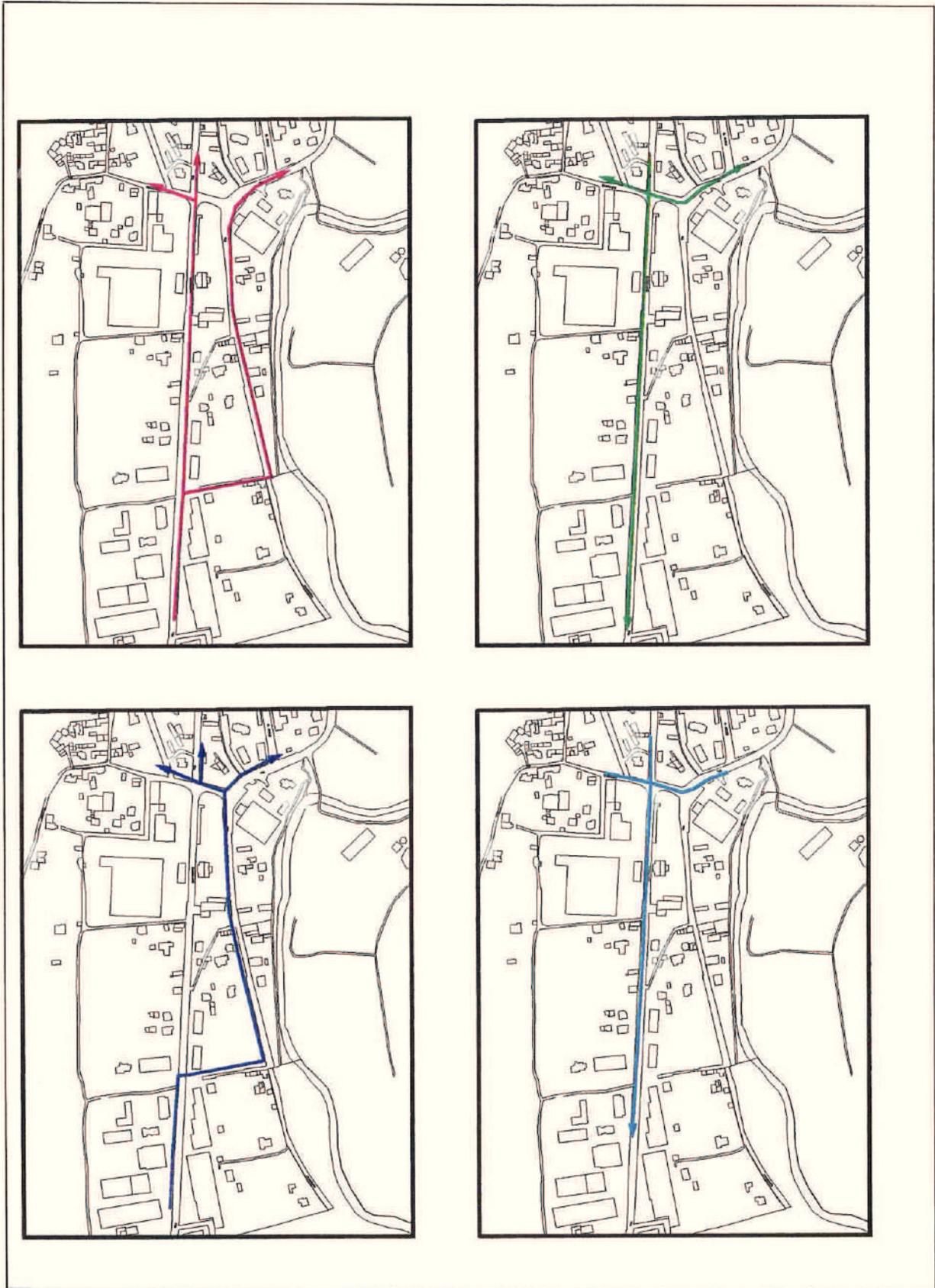
3.1.2 Parcheggi

Il fabbisogno di posti auto a servizio del centro risulta già da studi fatti in occasione del PUP (1987). Solamente alcune indicazioni del PUP sono state realizzate, a volte in modo parziale. Nessuno dei parcheggi multipiano o sotterranei previsti come supporto degli interventi di pedonalizzazione e di riduzione dei posti auto nel centro urbano è stato realizzato. Alcune aree destinate alla sosta sono state individuate e realizzate in aree non prossime al centro urbano vicino alla piscina comunale e al piazzale degli autobus. Anche l'area di parcheggio prevista in via De Amicis è stata realizzata (ca. 80 posti). Le aree di via Cavigioli e del Foro Boario possono essere in qualche misura interessanti, ma difficilmente possono essere utilizzate, viste le dimensioni del centro urbano, come parcheggi di destinazione o attestamento. Per quanto concerne il parcheggio sotterraneo in piazza XX Settembre, la difficoltà strutturale, dovuta al fitto tessuto di sottoservizi (che implica costi elevati) rende non utilizzabile un'area con posizione strategica. L'area individuata in via Pascoli risulta invece troppo lontana e assolutamente non appetibile come parcheggio di attestamento.

Di tutte le aree prese in esame dal Piano Urbano Parcheggi, solamente quella in via Marconi, in prossimità del ponte Mazzini, risulta in una posizione strategica. La tipologia del parcheggio (in superficie, sotterraneo o multipiano) e della gestione dovranno essere valutati in accordo con il regime della sosta da imporre all'interno del nucleo storico. In caso di attuazione da parte dell'Amministrazione Comunale di un progetto che si sviluppa a quota terreno, sebbene di piccole dimensioni, potrà porsi come alternativa non a pagamento per gli utenti diretti al centro storico. In questo caso sarà possibile attuare una politica di tariffazione omogenea delle vie del centro.

Secondo le ultime verifiche l'intervento in prossimità del ponte Mazzini prevede una realizzazione su due piani (di qui uno terreno) per un totale di 60 posti.

Nuovo schema di circolazione per Via Matteotti



In alternativa alla localizzazione sotto piazza XX settembre l'A.C. ha individuato uno spazio tra Via Torrioni e viale Marconi. Le caratteristiche non sono ancora state definite nel dettaglio, ma dovrebbe trattarsi di un impianto custodito a pagamento. La tipologia e la localizzazione non sembrano particolarmente favorevoli come alternativa rispetto alla sosta nella maglia urbana.

Anche le aree del Foro Boario e di Via Monsignor Caviglioli non saranno destinate a sola area di parcheggio.

In ogni caso, la diminuzione della sosta reale all'interno della maglia stradale secondaria del centro, non si tradurrà in un aumento della capacità stradale evidente.

3.1.3 Piste ciclabili

Un itinerario previsto dall'amministrazione comunale è quello che partendo dalla frazione S.Marco, corre lungo la riva del torrente fino a giungere all'area sportiva a sud delle scuole.

L'estensione del tracciato singolo ad una vera e propria rete ciclabile viene individuato e sottoposto alla valutazione della pubblica amministrazione. In particolare si suggerisce di potenziare la rete ciclabile in direzione est-ovest a servizio della zona del distretto scolastico. Per quanto riguarda l'estensione della rete ciclabile verso il centro, in accordo con quanto indicato nel capitolo Traffic Calming, la rete stradale del centro storico in toto, diverrà area a forte accessibilità ciclabile.

3.1.4 Moderazione del traffico

Le aree individuate come pericolose, in particolare per il traffico pedonale, devono essere trattate con interventi di moderazione del traffico per aumentarne la sicurezza. Gli interventi di moderazione del traffico si compongono di due elementi: uno progettuale ed uno amministrativo, di sostegno.

La moderazione del traffico di un percorso ha come obiettivo la messa in sicurezza dei pedoni e la riduzione del traffico. Quest'ultimo risulta una conseguenza della riduzione della velocità, che rende meno appetibili i percorsi trattati, disincentivando in particolare il traffico di attraversamento. Nelle numerose esperienze europee si è evidenziato come un semplice provvedimento amministrativo, inteso come introduzione di un limite di velocità di 30 km/h, non è sufficiente, specialmente se applicato su aree estese. Molto efficaci risultano interventi progettuali di modesta entità finalizzati alla riduzione della sezione stradale destinata al flusso veicolare ai minimi valori ammessi in normativa, o il trattamento delle intersezioni e degli attraversamenti pedonali con sopraelevamento del tratto stradale a livello del marciapiede. In alternativa può essere sufficiente evidenziare i punti critici con una pavimentazione differenziata.

1. Frazione S. Cristina: sono stati rilevati almeno due punti in cui esiste un elevato grado di pericolosità, anche in prossimità di scuole e

fermate dei mezzi pubblici. L'intervento di moderazione del traffico su strade provinciali richiede o l'approvazione da parte del proprietario, che nel caso specifico risulta particolarmente favorevole, oppure il declassamento del tratto in esame a strada comunale (dato che il Comune di Borgomanero presenta un numero di residenti superiore a 10.000 unità), con conseguente carico degli oneri di manutenzione.

2. Distretto scolastico: il tratto stradale a servizio del distretto scolastico e l'intersezione con corso Mazzini, devono essere sottoposti ad interventi per aumentare la sicurezza degli attraversamenti pedonali e la protezioni degli utenti del mezzo pubblico in prossimità delle fermate. L'area di intervento viene estesa lungo via Dante fino all'edificio dei Salesiani.
3. Centro Urbano: zona a 30 km/h successivamente ampliata fino al piazzale della stazione, comprendendo via De Amicis e Via Loreto ed escludendo solo l'anello di circonvallazione interna.

3.1.5 Itinerari pedonali

Attraverso gli interventi descritti precedentemente, previsti per il nucleo storico si ritiene opportuno individuare una rete di sostegno agli assi principali, lungo la quale inserire percorsi protetti. Tale condizione potrà essere realizzata attraverso dei veri e propri marciapiedi o con l'inserimento di dissuasori che proteggano gli spazi destinati al pedone dalle auto.

Esiste inoltre un progetto di inserimento di un tunnel ciclopedonale sotto la stazione.

3.1.6 Potenziamento del sistema ferroviario

Il potenziamento del sistema ferroviario porterà ad un aumento degli utenti della ferrovia, del quale non esistono stime. Il possibile aumento degli utenti non viene simulato a livello modellistico, in quanto si ritengono trascurabili gli effetti indotti sulla mobilità veicolare. Si rende necessario un aumento dei posti auto presso la stazione e l'eventuale introduzione di un'area di sosta per le biciclette, entrambi facilmente ricavabili lungo il nuovo tratto stradale previsto come da PRG vigente.

3.1.7 Piani di dettaglio

Si rimanda a piani di dettaglio la soluzione dei seguenti nodi:

- piazzale degli autobus
- Piazza XX Settembre
- Via Cadorna angolo Corso Mazzini

La riqualificazione avrà come obiettivo principale la definizione degli spazi destinati al movimento e alla sosta dei veicoli. Il livello di studio del PGTU deve fornire indicazioni di massima delle soluzioni, p.e. immagini analogiche di situazioni analoghe.

3.1.8 Gerarchia stradale

Per definire la gerarchia stradale del sistema stradale comunale, elemento determinante del PGTU, devono essere individuati i percorsi stradali utilizzati dal mezzo pubblico, oltre alle strade di adduzione alle sole aree industriali.

3.2 Organizzazione degli scenari temporali

L'arco biennale di validità del PGTU, costituisce lo scenario temporale minimo da verificare. In questo primo ambito rientrano pertanto tutti quegli interventi di facile realizzazione attraverso semplici ordinanze o interventi infrastrutturali in fase di attuazione (ad esempio il II lotto della tangenziale).

I progetti di larga scala che interessano il Comune di Borgomanero costituiscono, al di là delle indicazioni del PGTU, una condizione finale, di cui si deve verificare la congruenza rispetto alle scelte del piano.

La complessità e la numerosità degli interventi richiede per Borgomanero la necessità di introdurre anche uno scenario di medio periodo, che costituisce sostanzialmente il completamento degli interventi avviati nell'arco del biennio.

La tabella riportata nella pagina seguente riassume gli interventi e li cataloga rispetto allo specifico scenario.

Intervento	origine	tempi	Fattibilità
Tangenziale II° lotto	ANAS	BP	Si
Rotatoria via Arona - Tangenziale	ANAS	BP	Si
Divieto di svolta a destra in via Benefattori	A.C.	BP	Si
Rotatoria Gozzano – Tangenziale ovest	PGTU	BP	Verifica
Sistemazione intersezione Romagnano Sesia schema con divieti di svolta	PGTU	BP	Da valutare da parte A.C.
Coordinamento impianti semaforici lungo i crocevia principali	PGTU	BP	SI'
Rotatoria via Maggiate – via Piave	PGTU	BP	Verifica
Intersezione via Moro – via Mazzini (zona scuole)	PGTU		Verifica
Rotatoria ponte Mazzini – via Vittorio Veneto	PGTU	BP	Verifica
Sistemazione intersezione via S. Cristinetta – S. Marco (rotatoria o corsia di accumulo)	PGTU	BP	Verifica
Rotatoria via Ghiglione - via Novara	PGTU	BP	Si
Zona a 30 km/h per il centro storico	PGTU	BP	Si
Interventi di moderazione del traffico zona scuole	PGTU	BP	Si
Sottopasso dal piazzale della stazione a via XXIV Maggio	PRG	MP	Si
Sottopasso via Roma – via F.lli Maioni (Foro Boario)	PRG - FS	MP	Si
Sovrappasso ferrovia via S. Cristinetta	FS	MP	Si
Sovrappasso via Ghiglione	FS	MP	Si
Sovrappasso ferrovia S. Marco	FS	LP	Si
III Lotto tangenziale	ANAS	LP	
S. Cristinetta – nuovo tratto stradale	FS - PRG		No
Nuovo ponte - via F.lli Maioni – Mons. Cavigioli – Via Gozzano	PRG		No
Tunnel piazza stazione	PRG		Si
Definizione nuovi parcheggi (Mazzini e Torrione)	PGTU		Da valutare da parte A.C.
Valutazione apertura svincolo tangenziale II lotto per S. Cristina.	ANAS	Estensione LP	

BP = Breve Periodo

MP = Medio Periodo

LP = Lungo Periodo

4 Valutazione dei risultati

4.1 Impostazione del lavoro

Per ogni scenario, il modello di simulazione produce risultati di tipo grafico e numerico; inoltre si è creata una procedura che fornisce indicatori numerici sintetici per il confronto immediato degli scenari.

4.1.1 Risultati grafici e numerici

I risultati grafici consistono in diagrammi della rete che riportano, generalmente nella forma di flussogrammi, alcune grandezze rappresentative delle condizioni di carico sulle strade. I grafici sono da utilizzare per un esame preliminare e qualitativo dei risultati, in quanto permettono di valutare i flussi di traffico con immediatezza. Per ogni simulazione si sono rappresentate su grafo le seguenti grandezze:

- i flussi di traffico espressi in veicoli/ora: descrivono le condizioni di carico delle strade in termini di numero di autovetture circolanti nell'unità di tempo di un'ora;
- la differenza tra i flussi di traffico dello scenario in oggetto e quelli dello scenario preso come riferimento.

La rappresentazione della differenza è molto efficace per riconoscere con immediatezza l'effetto degli interventi progettuali rispetto ad una situazione attuale.

Attraverso la simbologia dei flussogrammi viene verificata anche l'effetto degli interventi sulla velocità e sul rapporto volume/capacità. Analogamente la visualizzazione dei perditempo totali delle intersezioni viene rappresentato graficamente e confrontato con la situazione attuale.

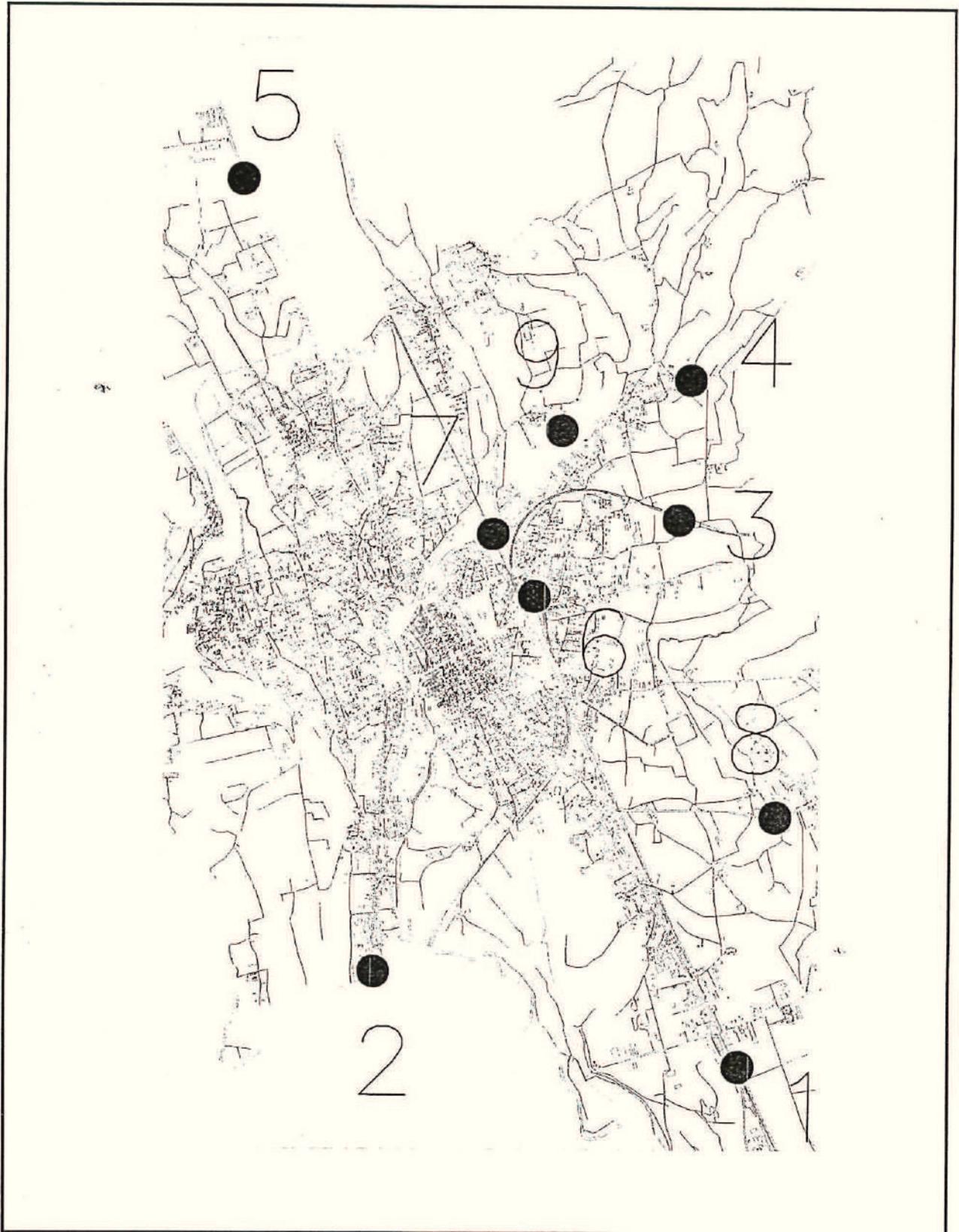
I risultati numerici consistono in tabelle riportanti i valori numerici delle varie grandezza considerate su alcune sezioni significative riportate nella pagina seguente.

4.1.2 Indicatori sintetici

Al fine di operare un confronto tra i vari scenari alternativi, si sono considerati i tre seguenti indicatori sintetici:

- Risparmio di percorrenza rispetto ad una situazione di riferimento (un risparmio di percorrenza riduce i costi di trasporto) - $Veic*km$
- Risparmio di tempo di viaggio rispetto ad una situazione di riferimento (il risparmio di tempo aumenta i benefici nel trasporto) - $veic*ora$

Sezioni di riferimento



4.2 Risultati

4.2.1 Scenario di Breve Periodo

Per quanto concerne la simulazione di Breve Periodo si osserva dalle tavole allegate che l'impatto dell'apertura della tangenziale (II lotto) consiste nel traffico distolto dalla rete stradale esistente, in particolare per le relazioni tra la zona sud e la zona est.

Traffico attratto dalla tangenziale (veic./h)

tangenziale II lotto	verso nord	657
	verso sud	470

Postazioni		Oss. (veic/h)	MP (veic/h)	diff. %
1 Via Novara	in	928	797	-14.1%
	out	834	459	-45.0%
2 Via Matteotti	in	708	247	-65.1% ¹
	out	585	377	-35.6%
3 Via Maggiate	in	523	425	-18.7%
	out	412	220	-46.6%
4 Via S. Cristinetta	in	736	814	10.6%
	out	640	616	-3.8%
5 Via Gozzano	in	611	685	12.1%
	out	900	922	2.4%
6 Via Piave	verso sud	264	87	-67.0%
	verso nord	204	270	32.4%
7 Ponte Corso Sempione	verso sud	596	492	-17.4%
	verso nord	708	885	25.0%
8 Via Ghiglione	in	174	119	-31.6%
	out	49	47	-4.1%
9 Strada per S. Marco	verso nord	260	448	72.3%
	verso sud	308	379	23.1%

L'introduzione dell'area a 30 km/h all'interno del centro storico devia il traffico di attraversamento in parte sulla tangenziale, in parte sul Lungo Agogna. Sebbene la capacità offerta da quest'ultimo non sia elevata deve essere tenuto presente che:

- la componente principale del traffico pesante viene deviata sulla tangenziale;

¹ La forte differenza rispetto allo stato di fatto è dovuta dall'inserimento del nuovo schema di intersezione separato e non dall'apertura della tangenziale.

- deve essere fornito un percorso alternativo per le relazioni con origine o destinazione prossime al centro storico;
- una verifica della sezione mostra che il livello di funzionalità di via Vittorio Veneto rimane sufficiente anche con un aumento di traffico;
- l'introduzione della rotatoria preso il ponte Mazzini e la ridefinizione dei tempi semaforici per favorire la circolazione dei veicoli lungo l'anello rendono il deflusso dei veicoli fluido.

Dalla stessa tavola si osserva l'effetto dell'introduzione del senso unico di Via Benefattori in uscita su corso Sempione.

Le problematiche specifiche alla zona delle scuole sono limitate a pochi momenti nell'arco del giorno. Di fatto l'itinerario Via Moro – via Dante risulta appetibile per le relazioni con Romagnano Sesia, il volume che lo impegna, tuttavia, è comunque inferiore ai 600 veicoli/h per senso di marcia nell'ora di punta del mattino.

Lo schema di traffico previsto per la soluzione di Breve Periodo migliora le condizioni generali del sistema relativamente ai tempi d'attesa alle intersezioni: la tabella seguente confronta le intersezioni raggruppandole secondo i tempi totali di attesa.

	SDF	BP
fino a 0.5 minuti	21	28
da 0.5 a 1 minuto	25	32
da 1 a 1.5 minuti	16	9
oltre 1.5 minuti	12	9

Nello scenario di Breve Periodo diminuisce il numero di intersezioni con tempi d'attesa totali superiori a 1 minuto.

4.2.2 Scenario di Medio Periodo

La chiusura del passaggio a livello lungo corso Roma e la creazione della nuova strada di PRG contribuisce alla diminuzione del traffico nel nucleo centrale di Borgomanero, dove viene estesa l'area a 30 km/h. I percorsi d'ingresso alla città per le provenienze da Arona si concentrano su via F.lli Maioni. La strettoia di quest'ultima in prossimità del piazzale degli autobus rende impossibile l'inserimento di un marciapiede protetto per i pedoni. Dovrà pertanto essere individuato un percorso alternativo per i flussi pedonali.

Traffico attratto dalla tangenziale (veic./h)

tangenziale II lotto	verso nord	671
	verso sud	453

Postazioni		Oss. (veic/h)	MP (veic/h)	diff. %
1 Via Novara	in	928	787	-15.2%
	out	834	487	-41.6%
2 Via Matteotti	in	708	259	-63.4%
	out	585	355	-39.3%
3 Via Maggiate	in	523	450	-14.0%
	out	412	209	-49.3%
4 Via S. Cristinetta	in	736	804	9.2%
	out	640	611	-4.5%
5 Via Gozzano	in	611	685	12.1%
	out	900	922	2.4%
6 Via Piave	verso sud	264	68	-74.2%
	verso nord	204	259	27.0%
7 Ponte Corso Sempione	verso sud	596	563	-5.5%
	verso nord	708	868	22.6%
8 Via Ghiglione	in	174	121	-30.5%
	out	49	47	-4.1%
9 Strada per S. Marco	verso nord	260	450	73.1%
	verso sud	308	367	19.2%

4.2.3 Scenario di Lungo Periodo (verifica uscita tangenziale presso S. Cristina)

Gli effetti dell'apertura del III lotto della tangenziale completano il quadro principale delle simulazioni. I valori indicati come LP* sono relativi all'opzione dello svincolo sulla via Ghiglione.

Traffico attratto dalla tangenziale (veic./h)

tangenziale II lotto	verso nord	722
	verso sud	547
tangenziale III lotto	verso ovest	419
	verso est	261

Postazioni		Oss. (veic/h)	LP (veic/h)	diff. %	LP* (veic/h)	diff. %
1 Via Novara	in	928	756	-18.5%	724	-22.0%
	out	834	426	-48.9%	399	-52.2%
2 Via Matteotti	in	708	253	-64.3%	253	-64.3%
	out	585	353	-39.7%	350	-40.2%
3 Via Maggiate	in	523	399	-23.7%	381	-27.2%
	out	412	172	-58.3%	171	-58.5%
4 Via S. Cristinetta	in	736	491	-33.3%	489	-33.6%
	out	640	490	-23.4%	484	-24.4%
5 Via Gozzano	in	611	685	12.1%	586	-4.1%
	out	900	922	2.4%	496	-44.9%
6 Via Piave	verso sud	264	44	-83.3%	39	-85.2%
	verso nord	204	268	31.4%	271	32.8%
7 Ponte Corso Sempione	verso sud	596	415	-30.4%	417	-30.0%
	verso nord	708	800	13.0%	788	11.3%
8 Via Ghiglione	in	174	118	-32.2%	167	-4.0%
	out	49	45	-8.2%	75	53.1%
9 Strada per S. Marco	verso nord	260	185	-28.8%	194	-25.4%
	verso sud	308	227	-26.3%	220	-28.6%

4.2.4 Indicatori globali di rete

La tabella seguente fornisce alcune indicazioni globali sulla rete in termini di lunghezza e tempi della rete e di veicoli*km.

Rispetto alla condizione iniziale la lunghezza e il tempo totale della rete aumenta in ogni scenario a causa dell'apertura di nuovi tratti stradali.

La lunghezza totale percorsa aumenta negli scenari progettuali di pochi punti percentuali in funzione dell'appetibilità del nuovo itinerario veloce (tangenziale). Nel caso di apertura di uno svincolo della tangenziale presso S. Cristina si osserva una leggera diminuzione della distanza percorsa dai veicoli, sebbene in termini di volume il fenomeno sia circoscritto a poche decine di veicoli.

La bontà degli interventi emerge dalla diminuzione del tempo trascorso in rete dai veicoli in ogni scenario, nonostante l'introduzione della zona con limitazione della velocità a 30 km/h.

	Modello	breve periodo	diff %	medio periodo	Diff %	lungo periodo	diff %	apertura svincolo tangenziale	diff %
lunghezza totale della rete (km)	109.4	119.3	9.0%	120.9	10.5%	133.6	22.1%	133.6	22.1%
lunghezza totale percorsa (km)	23799.5	24879	4.5%	25087.5	5.4%	26097.5	9.7%	26011.3	9.3%
tempo totale di rete	3h 13'	3h 38'	13.0%	3h 40'	14.0%	3h 46'	17.1%	3h 46'	17.1%
tempo totale dei veicoli in rete	824h 51'	753h 35'	-8.6%	750h 28'	-9.0%	687h 4'	-16.7%	676h 34'	-18.0%

4.2.5 Aree di Parcheggio

Per valutare appetibilità dei nuovi spazi destinati a parcheggio è stato eseguito un ulteriore gruppo di simulazioni, con un dettaglio del modello in grado di valutare l'appetibilità dei progetti in funzione degli spostamenti destinati al centro urbano. Il modello esistente viene pertanto implementato con una "rete ombra" in grado di rappresentare le componenti di spostamento relative al parcheggio: il costo, la disponibilità, il tratto terminale a piedi.

Le simulazioni effettuate hanno preso in esame tre schemi di soluzione:

1. parcheggio presso il ponte Mazzini (60 posti) + parcheggio interrato in piazza XX Settembre (120 posti)
2. parcheggio presso il ponte Mazzini (60 posti) + parcheggio in via Torrione (120 posti)
3. parcheggio presso il ponte Mazzini (60 posti) + parcheggio interrato nella piazza della Stazione FS (120 posti)

L'offerta di sosta nel centro storico è stata quantificata e distinta per tipologia: libera, a rotazione e a pagamento. Del totale dei posti rilevati nel centro storico si stima che il 40% sia necessario per i residenti (sulla base di un confronto numerico con quanto rilevato in occasione del PUP). Il restante 60% è invece disponibile per la domanda di sosta dei non residenti.

Le nuove aree di sosta individuate si considerano a pagamento, allo stesso costo del regime di sosta a pagamento esistente oggi lungo i viali del centro.

La condizione esistente nell'area del centro storico è stata simulata ipotizzando un costo medio della sosta laddove esistono contemporaneamente diverse tipologie di offerta. Questa prima simulazione individua la condizione di utilizzo delle nuove aree, mantenendo l'offerta di sosta nel centro storico invariata e introducendo un costo del nuovo parcheggio pari alla tariffa nel centro storico.

Una seconda simulazione, nella quale tutte le aree esistenti nel centro storico sono sottoposte ad un regime di tariffazione omogeneo (costo doppio rispetto a quello delle aree ipotizzate), mostra l'appetibilità dei nuovi parcheggi.

schema	Parcheggio	Capacità	Posti occupati (SDF)		Posti occupati (Tariffa strade 200%)	
1	<ul style="list-style-type: none"> • Ponte Mazzini • XX Settembre 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 posti • 120 posti 	60	(100%)	60	(100%)
			108	(90%)	120	(100%)
2	<ul style="list-style-type: none"> • Ponte Mazzini • Torrione 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 posti • 120 posti 	60	(100%)	60	(100%)
			30	(25%)	58	(48%)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Ponte Mazzini • Stazione 	<ul style="list-style-type: none"> • 60 posti • 120 posti 	60	(100%)	60	(100%)
			97	(80%)	108	(90%)

5 Tavole allegate

Indice delle tavole

1. Volumi di traffico – Stato di fatto
2. Perditempo alle intersezioni – Stato di fatto
3. Volumi di traffico – Breve Periodo
4. Perditempo alle intersezioni – Breve Periodo
5. Differenze di Volumi SDF - BP
6. Volumi di traffico – Medio Periodo
7. Perditempo alle intersezioni – Medio Periodo
8. Differenze di Volumi SDF - MP
9. Volumi di traffico – Lungo Periodo
10. Perditempo alle intersezioni – Lungo Periodo
11. Differenze di Volumi SDF – LP
12. Ipotesi di Gerarchia di rete – SDF

Legenda:

Volumi di traffico

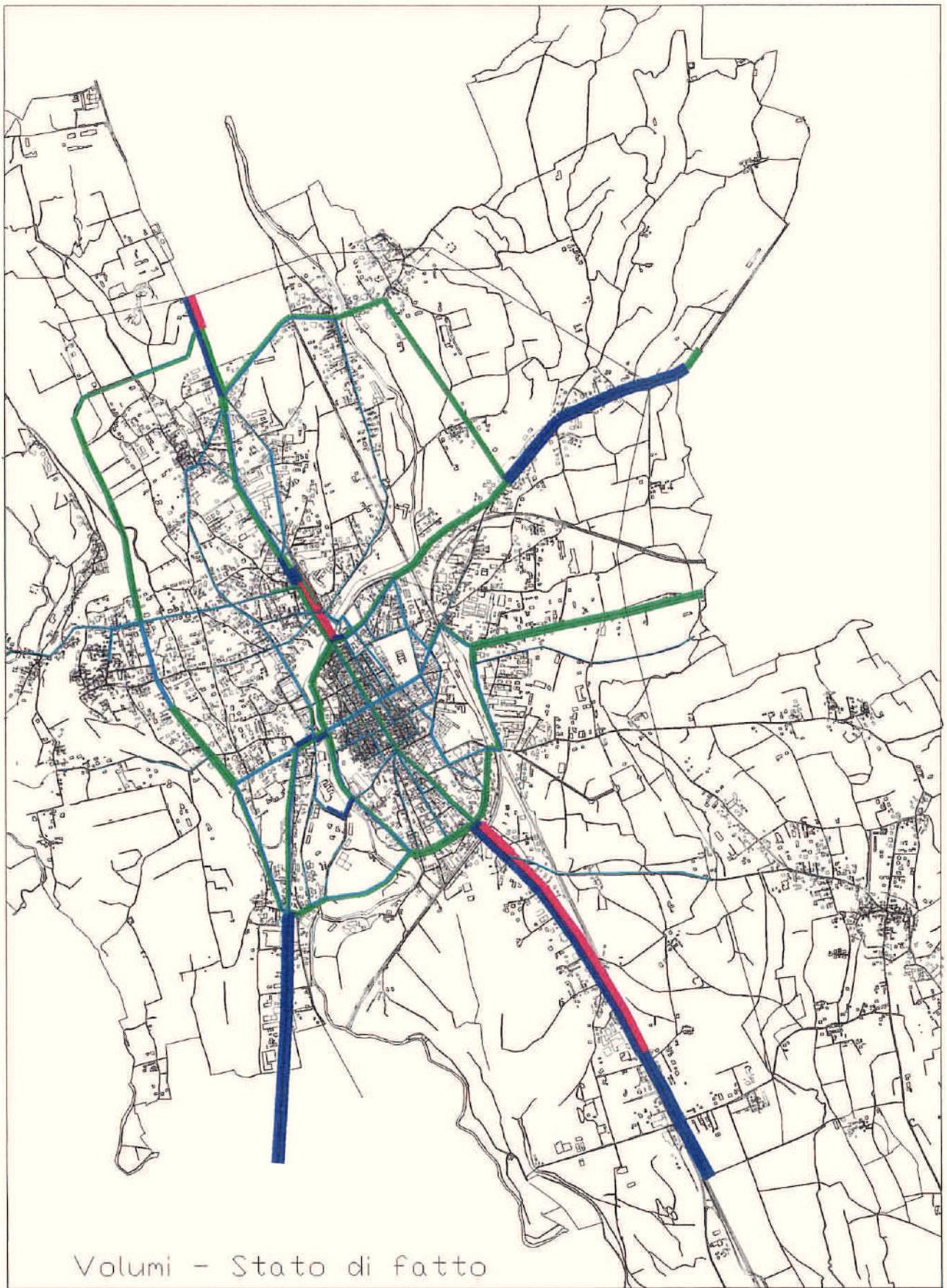
Fino a 300 veic/h	ciano
Da 301 a 600 veic/h	verde
Da 601 a 900 veic/h	blu
Oltre 900 veic/h	rosso

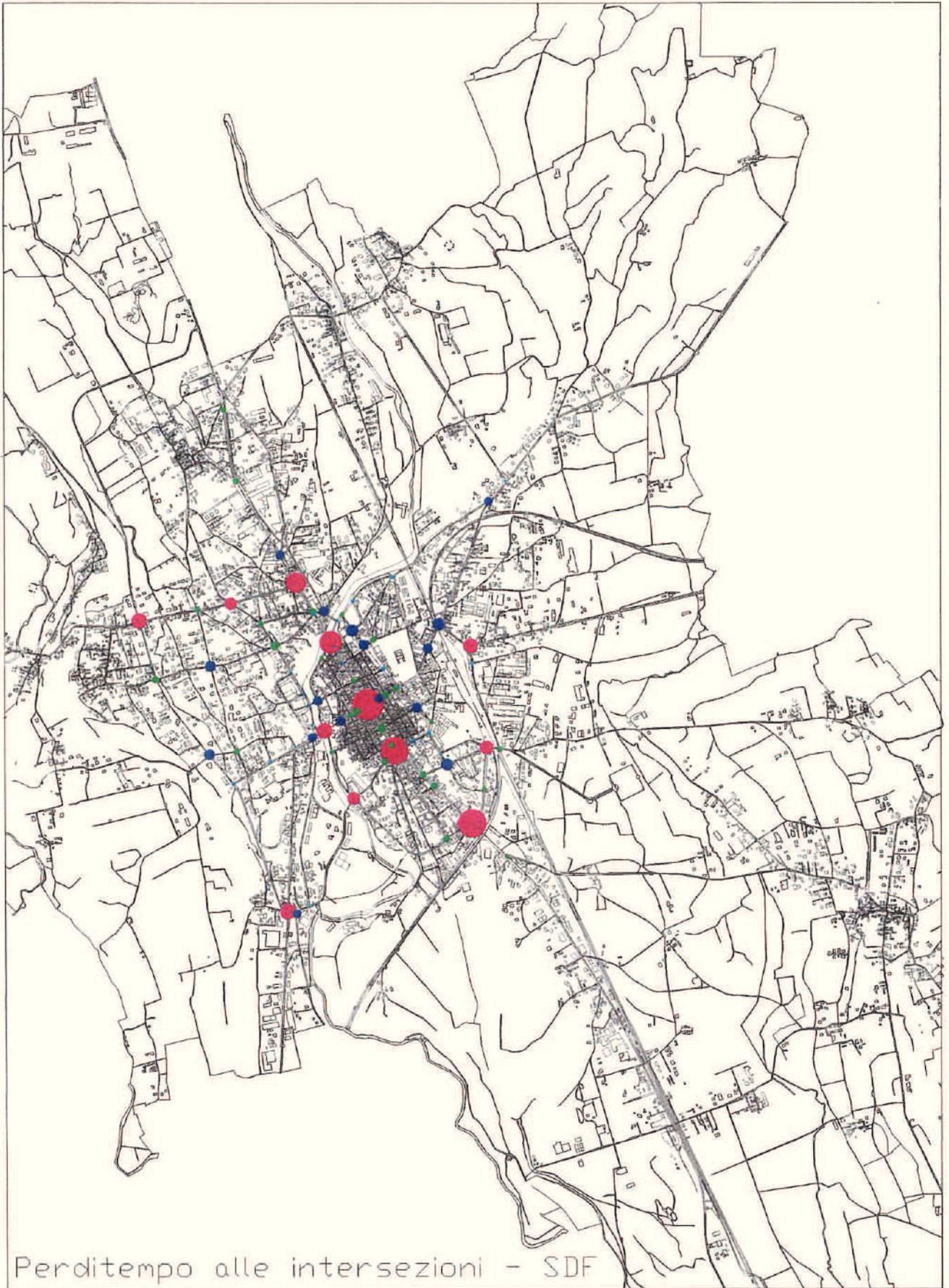
Perditempo alle intersezioni

Fino a 0.5 minuti	ciano
Da 0.5 a 1 minuto	verde
Da 1 a 1.5 minuti	blu
Oltre 1.5 minuti	rosso

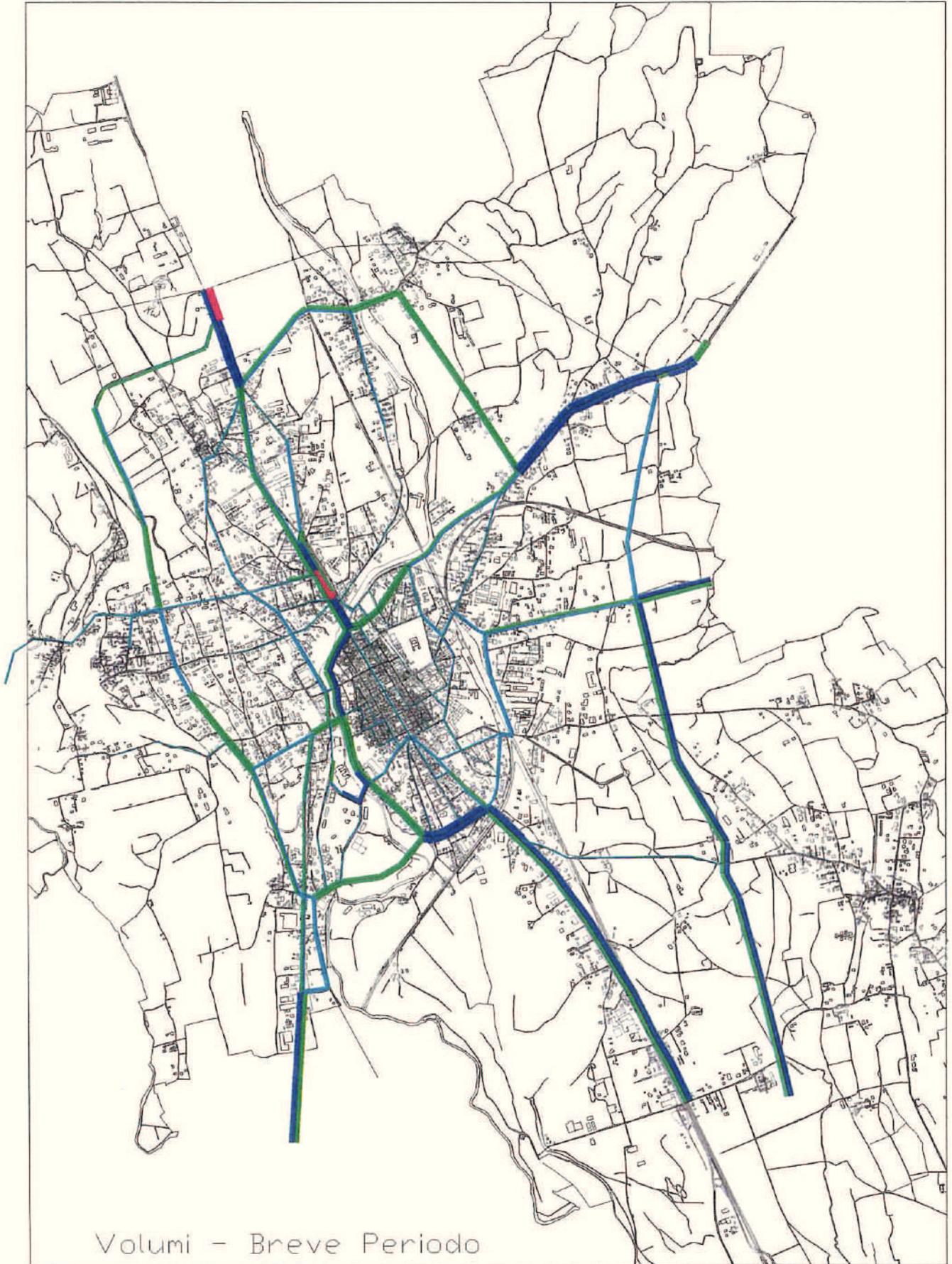
Volumi di traffico acquisiti e distolti

Volumi acquisiti	rosso
Volumi distolti	verde
1 mm = 430 veicoli	

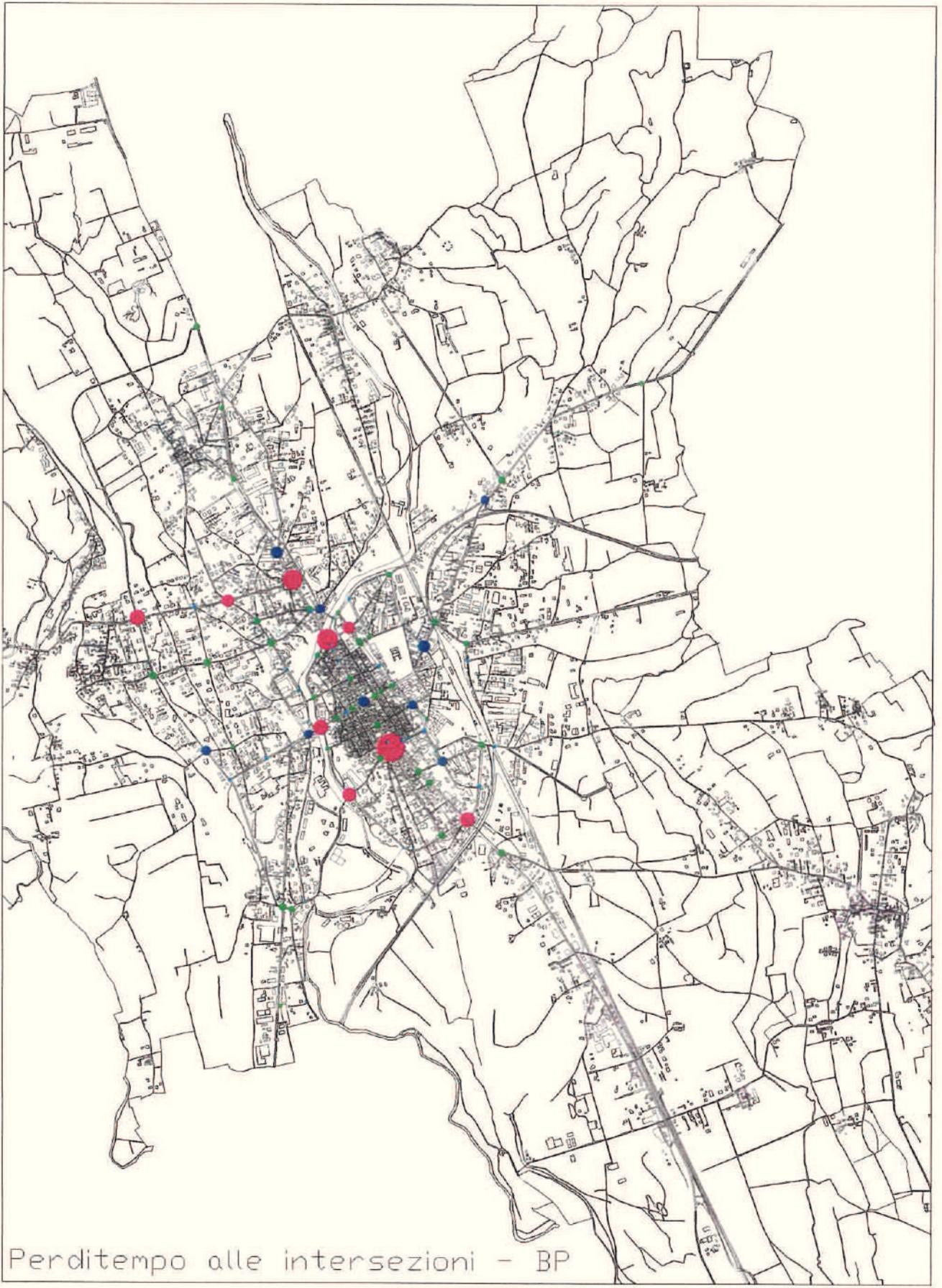




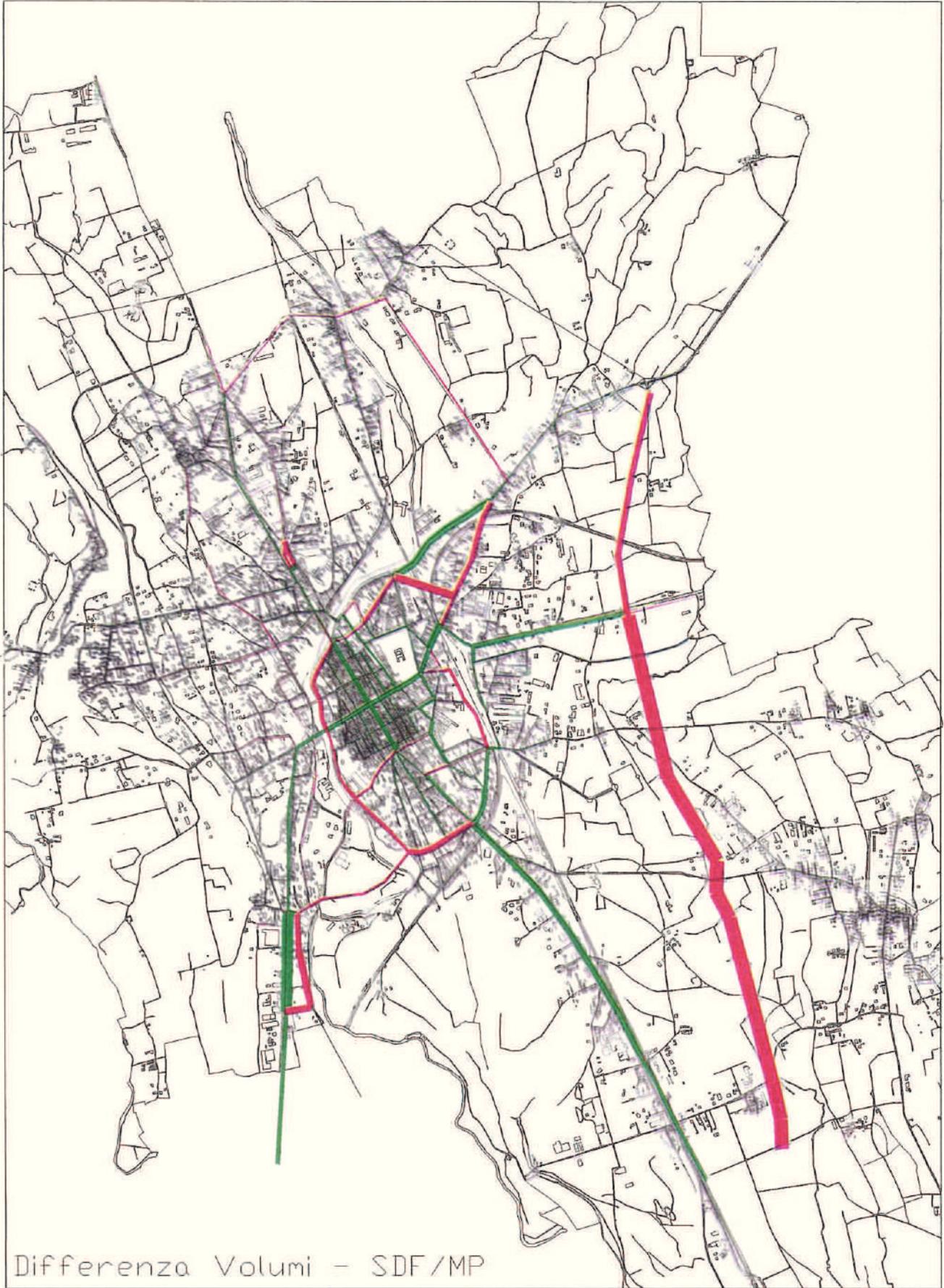
Perditempo alle intersezioni - SDF



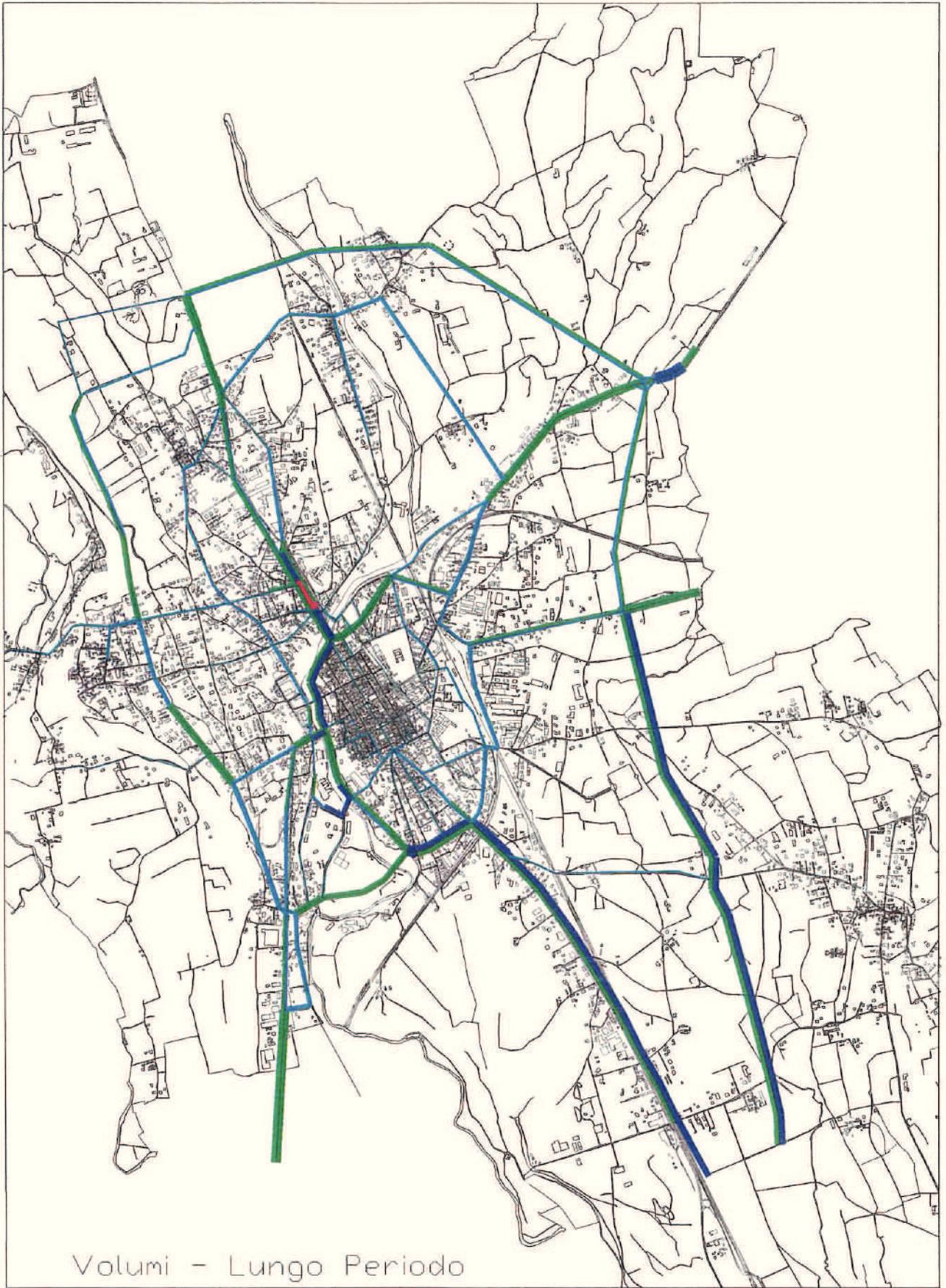
Volumi - Breve Periodo

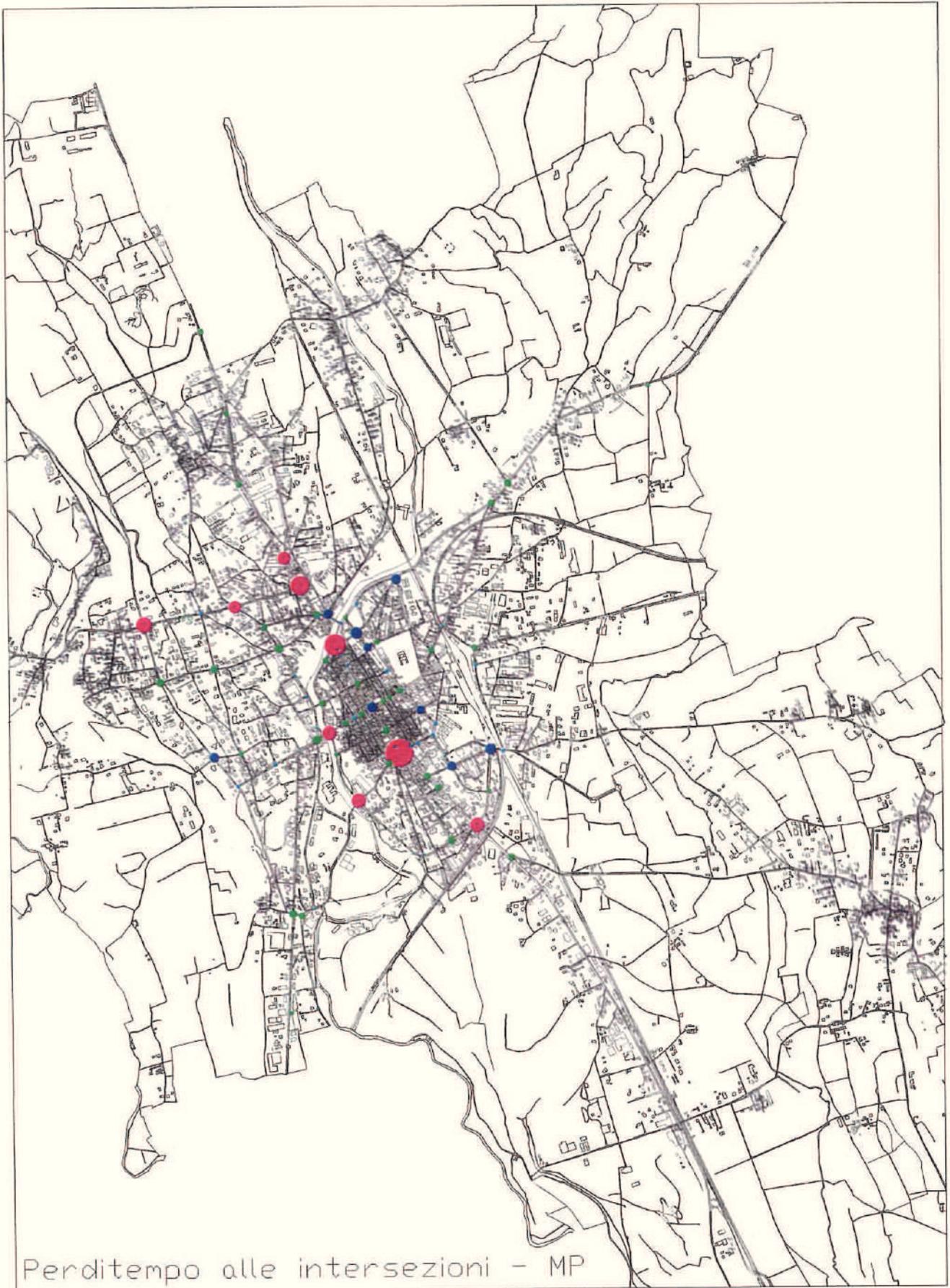


Perditempo alle intersezioni - BP

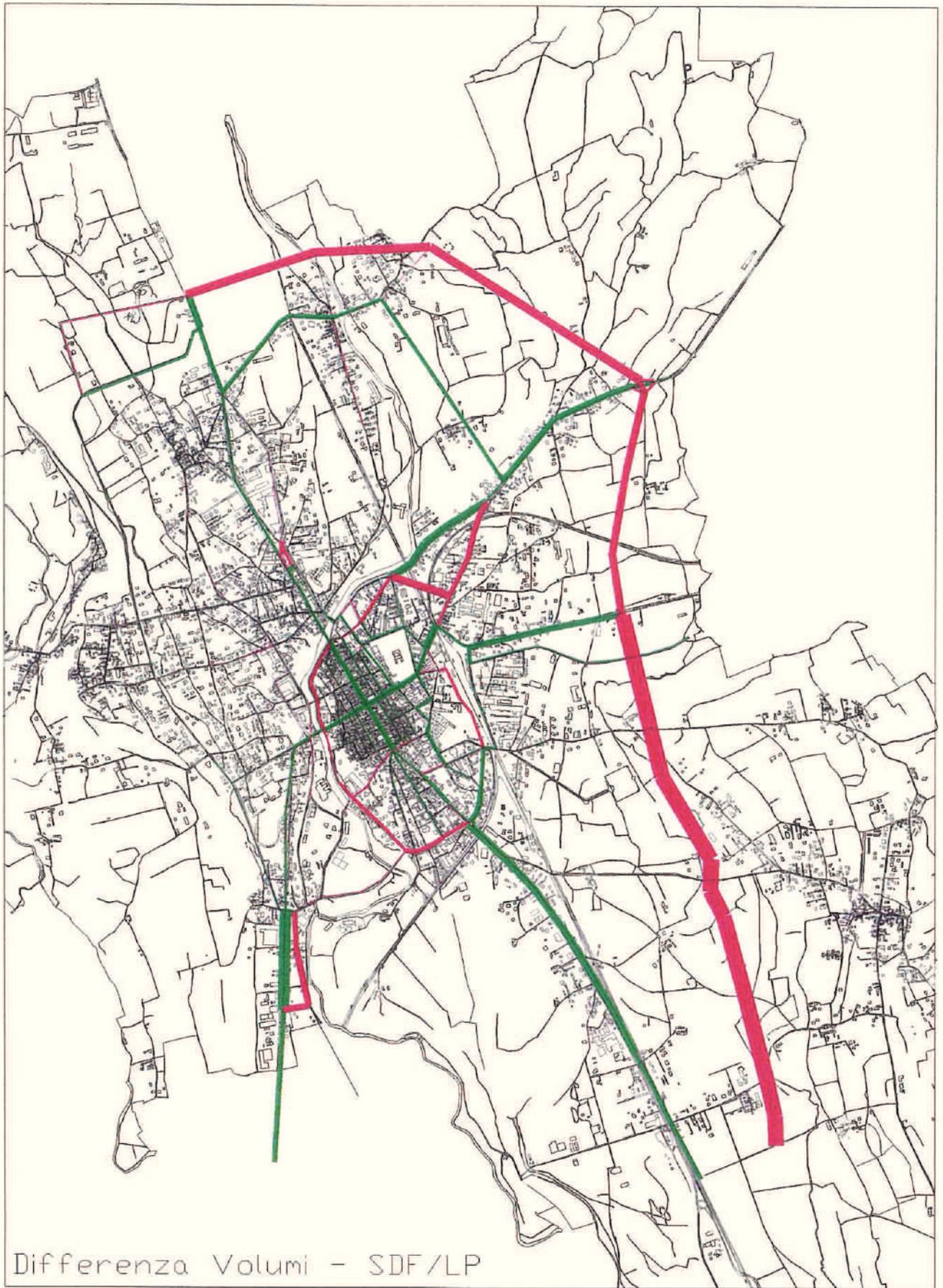


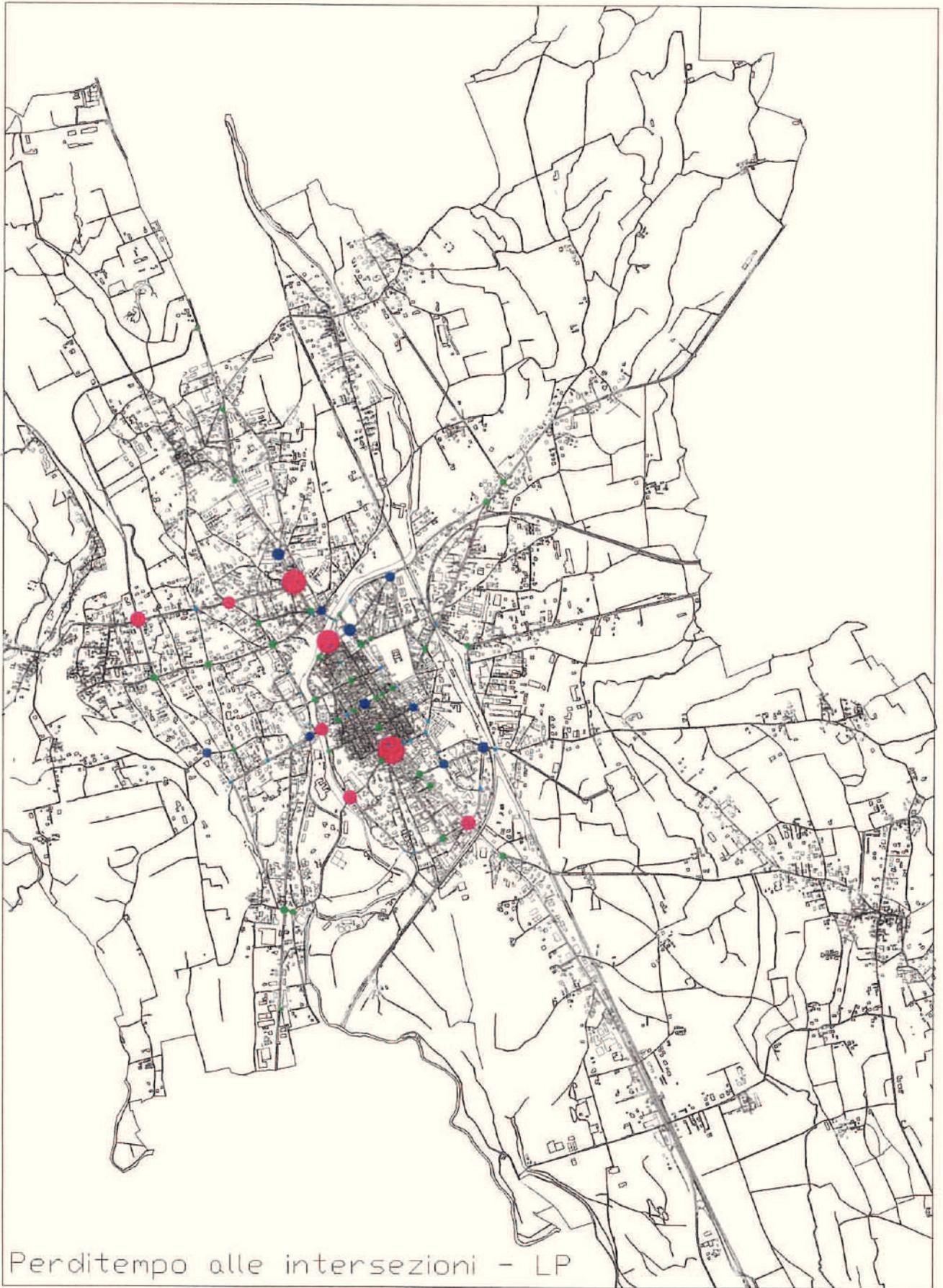
Differenza Volumi - SDF / MP



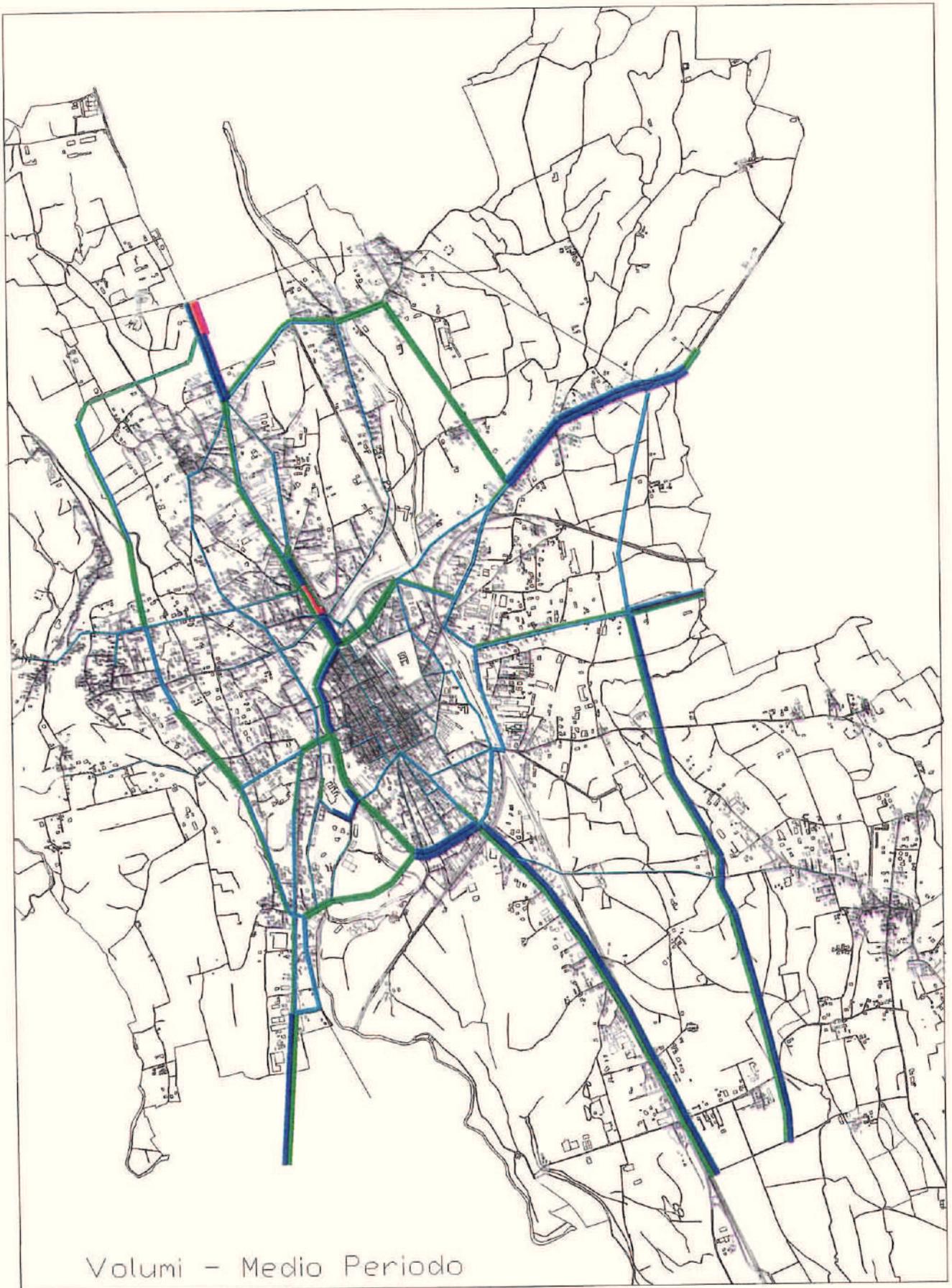


Perditempo alle intersezioni - MP

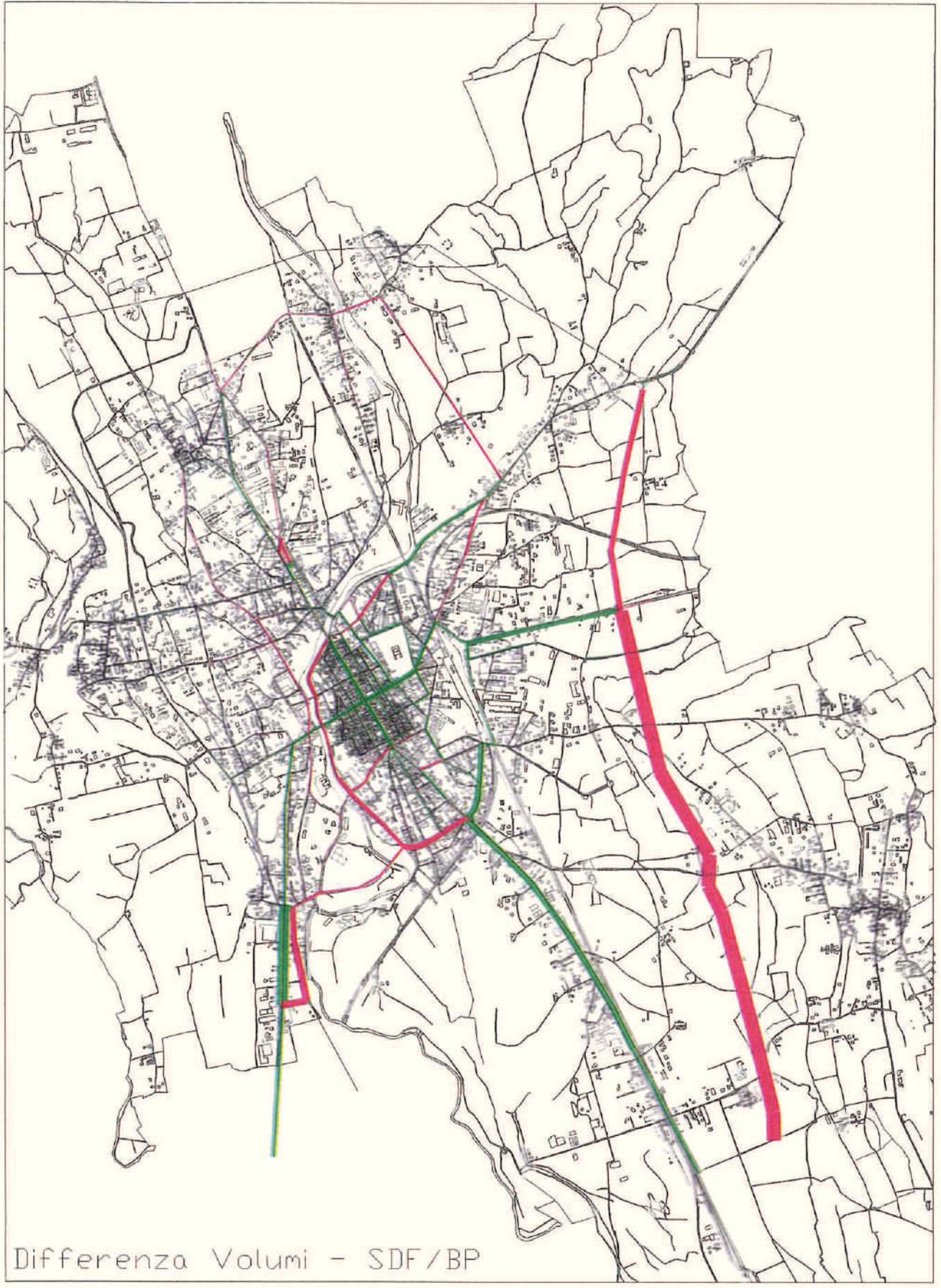




Perditempo alle intersezioni - LP



Volumi - Medio Periodo



Differenza Volumi - SDF / BP