



COMUNE DI CARUGO

PIANO URBANO DELLA MOBILITA' SOSTENIBILE

RELAZIONE TECNICA



Giugno 2026



Via Papa Giovanni XXIII, 6
Sordio (LO)

Gruppo di lavoro:

Ing. Andrea Bruni
Arch. Piera Simonetta Pala

Sommario

1. PREMESSA	4
QUADRO CONOSCITIVO	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
2. LA NORMATIVA DEI PUMS	5
2.1 LIVELLO EUROPEO	5
2.2 LIVELLO NAZIONALE	9
2.3 LIVELLO REGIONALE	10
2.4 LIVELLO PROVINCIALE (PTCP)	12
2.5 LIVELLO COMUNALE (PGT)	13
3. QUADRO CONOSCITIVO COMUNALE	15
3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIOECONOMICO DEL TERRITORIO COMUNALE DI CARUGO	15
3.2 STRUTTURA TERRITORIALE E INSEDIATIVA	15
3.3 CARATTERISTICHE E DINAMICHE DEMOGRAFICHE.	15
3.4 IMPRESE E DINAMICHE OCCUPAZIONALI	15
3.5 LA LOCALIZZAZIONE DEI SERVIZI E POLI DI ATTRAZIONE	16
3.6 AREE DI TRASFORMAZIONE.....	16
4. QUADRO COMPLESSIVO DELL'OFFERTA DI MOBILITA'	17
4.1 LA RETE STRADALE ESISTENTE.....	17
4.2 RETI E SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO ESISTENTE.....	18
4.3 LA RETE CICLABILE ESISTENTE E LE PREVISIONI.....	21
4.4 NODI DI INTERSCAMBIO ESISTENTI PER LA MOBILITÀ	22
5. QUADRO COMPLESSIVO DELLA DOMANDA DI MOBILITA' E DELLA SOSTA	23
5.1 I RILIEVI DEL TRAFFICO	23
5.2 IL RILIEVO DELLA SOSTA	30
6. ANALISI DELL'INCIDENTALITA'	33
7. IL MODELLO DI SIMULAZIONE E LA SUA APPLICAZIONE	35
7.1 IL MODELLO AIMSUN	35
7.2 CALIBRAZIONE DELLA MATRICE.....	37
7.3 ANALISI DELLO STATO DI FATTO	39
8. OBIETTIVI, STRATEGIE E AZIONI DEL PUMS	41
8.1 TRASPORTO PUBBLICO FERROVIARIO E NODI DI INTERSCAMBIO	42
8.2 IL TRASPORTO PUBBLICO SU GOMMA	44
8.3 LA VIABILITÀ	45
8.4 LA CICLABILITÀ.....	48
8.5 LA LOGISTICA.....	50
9. GLI SCENARI PREVISIONALI PROPOSTI DAL PUMS PER LA VIABILITA'	52
9.1 SCENARIO 1	55
9.2 SCENARIO 2	60
9.3 SCENARIO 3	65
9.4 SCENARIO 4	68
9.5 SCENARIO 5	74
9.6 SCENARIO 6	79
9.7 SCENARIO 7	83

9.8	SCENARIO 8	88
9.9	CONFRONTO TRA SCENARI.....	92
10.	DESCRIZIONE DELLO SCENARIO OBIETTIVO	95
11.	DEFINIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO	99

1. PREMESSA

Il Comune di Carugo ha avviato il processo di aggiornamento del PGT.

L'Amministrazione ha ritenuto opportuno integrare le strategie generali, proprie dello strumento urbanistico con le altre progettualità settoriali, in particolare con una visione strategica di insieme sul tema della mobilità, operata attraverso lo strumento del PUMS.

Il PUMS – Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile - è uno strumento di pianificazione strategica di medio-lungo termine con durata decennale rivolto alle città metropolitane, agli enti di area vasta, ai comuni e alle associazioni di comuni con popolazione superiore a 100.000 abitanti; per gli altri enti è facoltativo.

Il PUMS ha il compito di sviluppare una visione di sistema della mobilità urbana proponendo il raggiungimento di obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso la definizione di azioni orientate a migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto e gli sviluppi urbanistici e territoriali.

Le linee guida del PUMS sono introdotte dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 397 del 4/08/2017 (in parte aggiornato con il DM n. 396 del 28/08/2019); esse individuano le strategie di riferimento, gli obiettivi macro e specifici da raggiungere e le azioni atte a contribuire all'attuazione concreta delle strategie. Inoltre, vengono individuati gli indicatori da utilizzare per la verifica del raggiungimento progressivo degli obiettivi (monitoraggio).

Il nuovo approccio allo studio della mobilità ha come base di riferimento il documento "Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan" (Linee guida ELTIS), di cui è stata pubblicata la seconda edizione a ottobre 2019. Le linee guida non solo definiscono gli step del processo di predisposizione dei PUMS ma cambiano anche la visione del Piano che non si focalizza più su politiche di "offerta" di infrastrutture e servizi ma su politiche di gestione della "domanda" con una visione integrata ed inter/multisetoriale che mette in primo piano la sostenibilità del sistema della mobilità e dei trasporti al fine di contenere gli impatti sull'ambiente.

2. LA NORMATIVA DEI PUMS

Di seguito vengono riportati i documenti a scala gerarchica che richiamano i PUMS affrontando il tema della mobilità sostenibile.

Le azioni proposte dai singoli documenti per raggiungere gli obiettivi prefissati diventeranno fonte di ispirazione per l'individuazione delle proposte del PUMS del Comune di Carugo.

2.1 Livello europeo

In ambito comunitario diversi documenti della Commissione Europea richiamano i PUMS affrontando il tema della mobilità sostenibile. Si tratta di:

- Il *Libro Bianco sui trasporti* del 2001 in cui il tema della politica europea dei trasporti viene affrontato attraverso il principio della sostenibilità in risposta alla costante crescita di domanda, sia dal punto di vista economico che sociale che ambientale.

Il documento evidenzia la necessità di:

- spostare il traffico di passeggeri e merci dal trasporto su strada ad altre forme modali più sostenibili quali la ferrovia e la navigazione;
- decongestionare i grandi assi stradali delle città e porre più attenzione alla salute dei cittadini attraverso una maggiore sensibilità verso le problematiche ambientali e l'insicurezza delle strade.

Le principali strategie proposte dal documento sono rivolte all'attuazione di:

- politiche urbanistiche e di gestione del territorio rivolte ad una più attenta pianificazione delle distanze fra residenza e luoghi di lavoro al fine di ridurre l'esigenza di mobilità;
- politiche sociali e dell'istruzione rivolte ad una rimodulazione dei ritmi di lavoro e degli orari scolastici evitando il sovraffollamento delle strade in determinati orari della giornata;
- politiche dei trasporti urbani rivolte a modernizzare il servizio pubblico e a razionalizzare il ricorso all'autovettura privata.

Le proposte più pertinenti al PUMS, rilanciate dalla Commissione attraverso il suddetto documento riguardano:

- il rilancio del trasporto ferroviario sia per i passeggeri che per le merci;
 - il miglioramento della qualità del trasporto su strada;
 - il rilancio del trasporto marittimo e fluviale;
 - il ricorso all'intermodalità per costruire un sistema di alternative competitive al trasporto su strada;
 - il miglioramento della sicurezza stradale nell'ottica di ridurre il numero degli incidenti mortali o con feriti gravi;
 - l'istituzione di una tariffazione dei trasporti sempre più efficace ed attrattiva;
 - il miglioramento della qualità dei trasporti urbani.
- Il "*Libro Verde – Verso una nuova cultura della mobilità urbana*" del 2007: si tratta di un documento mirato a affinché l'Europa metta il proprio potenziale di analisi, di proposta e di mobilitazione al servizio delle politiche concepite e attuate sul piano locale con il fine di produrre una strategia europea per una mobilità urbana

all'altezza delle aspettative dei cittadini.

L'obiettivo del documento è quello di individuare strategie innovative ed ambiziose in materia di trasporto urbano che vadano a conciliare da un lato lo sviluppo economico delle città e l'accessibilità del loro territorio e, dall'altro, la qualità di vita e la tutela ambientale, rendendo le città più agibili, più accessibili, più sicure e meno inquinate e la mobilità urbana e periurbana più sostenibile.

- Il “Piano d'azione sulla mobilità urbana” del 2009 promuove un programma di azioni comunitarie basato su politiche integrate che si rivolgono a vari aspetti legati alla mobilità urbana attraverso la sottoscrizione di Piani di Mobilità Urbana Sostenibile che pongono i cittadini in primo piano, che promuovono lo sviluppo di trasporti urbani non inquinanti, che ottimizzano la mobilità urbana.
- Il “Libro bianco – Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti – Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile” che fornisce le indicazioni sulle strategie da attuare affinché si passi a forme di mobilità di trasporto meno impattanti per l'ambiente e per la vita dei cittadini.
Il documento individua dieci obiettivi per giungere ad un sistema dei trasporti competitivo ed efficiente sul piano delle risorse, tra i quali:
 - Crescente riduzione nei trasporti urbani di mezzi alimentati con carburanti tradizionali fino alla loro eliminazione nel 2050 e l'utilizzo, nella logistica urbana dell'ultimo miglio, di mezzi ad emissioni di CO₂ pari a zero o quasi zero (obiettivo 2030);
 - Avvicinamento all'obiettivo “zero vittime” nel trasporto su strada (2050).
- Le linee guida ELTIS per “Lo sviluppo e l'Attuazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile”, documento di riferimento per l'elaborazione dei PUMS, sono state elaborate nel 2014 e aggiornate nel 2019 con la seconda edizione.
Il documento fa tesoro dell'esperienza maturata nel campo della mobilità sostenibile, sia come sviluppo di nuove tecnologie per la mobilità sia come nuovo modo di porsi all'interno di un contesto più rispettoso dell'ambiente e della salute del singolo, dando vita ad uno strumento di pianificazione che si basa su principi differenti rispetto agli strumenti di pianificazione più tradizionali.
Se precedentemente gli strumenti di pianificazione si focalizzavano su politiche di “offerta” (incentrate solo su infrastrutture e servizi), con le nuove linee guida ELTIS la pianificazione si focalizza su politiche di “gestione della domanda” che tengono conto della sostenibilità del sistema della mobilità e dei trasporti, al fine di contenerne gli impatti sull'ambiente, con la visione integrata ed inter/multisetoriale che coinvolge anche i portatori d'interesse (Tabella 2.1.1)

Pianificazione dei trasporti tradizionale		Sustainable Urban Mobility Planning
Incentrata sul traffico	→	Incentrata sulle persone
Obiettivi principali: Capacità dell'infrastruttura e velocità dei flussi di traffico	→	Obiettivi principali: Accessibilità e qualità della vita , compresi l'equità sociale, la qualità della salute e dell'ambiente e la redditività economica
Mincentrata sui modi di trasporto	→	Sviluppo integrato di tutti i modi di trasporto e passaggio alla mobilità sostenibile
Le infrastrutture sono l'aspetto principale	→	Combinazione di infrastrutture, mercato, regolamentazione, informazione e promozione
Documento di pianificazione settoriale	→	Documento di pianificazione coerente con i settori d'intervento correlati
Piano di attuazione a breve e a medio termine	→	Piano di attuazione a breve e a medio termine inserito in una visione e in una strategia a lungo termine
Copre una zona amministrativa	→	Copre un' area urbana funzionale definita sulla base dei flussi degli spostamenti da e verso il luogo di lavoro
Di competenza degli ingegneri del traffico	→	Team di pianificazione interdisciplinari
La pianificazione è svolta da esperti	→	La pianificazione prevede la partecipazione di portatori di interesse e cittadini utilizzando un approccio trasparente e partecipativo
Valutazione d'impatto limitata	→	Valutazione sistematica degli impatti per agevolare l' acquisizione degli insegnamenti e il miglioramento

Tabella 2.1.1 – Differenze tra la pianificazione dei trasporti tradizionale e la pianificazione della mobilità urbana sostenibile. Fonte: Linee guida Eltis, seconda edizione (2019)

Alla base della nuova metodologia di pianificazione della mobilità urbana sostenibile vi sono 8 principi base che riguardano una pianificazione che (Figura 2.1.1):

- non si limiti ai confini territoriali ma preveda l'individuazione di un'area urbana funzionale" in cui avvengano interrelazioni;
- si basi su un elevato grado di cooperazione, coordinamento e consultazioni tra i diversi livelli di governo e istituzioni;
- coinvolga nelle scelte i cittadini e i portatori di interesse;
- non si fermi alle attuali esigenze ma che si proietti anche nel futuro;
- definisca una visione a lungo termine e un piano di attuazione chiaro;
- integri tutti i modi di trasporto dando priorità alle soluzioni di mobilità sostenibile;
- preveda un costante monitoraggio da divulgare ai cittadini e ai soggetti portatori di interessi;
- punti a garantire la qualità.

Il PUMS secondo le nuove linee guida si sviluppa intorno ad un processo di pianificazione complesso costituito da 4 fasi principali che a loro volta si dividono in 3 argomentazioni ciascuno.

Le fasi consistono in:

- FASE 1: preparazione e analisi;
- FASE 2: sviluppo della strategia;

- FASE 3: pianificazione delle misure;
- FASE 4: attuazione e monitoraggio.



Figura 2.1.1 – Le 12 tappe della pianificazione della mobilità urbana sostenibile. Fonte: Linee Guida Eltis, seconda edizione (2019)

- Il “Regolamento (UE) 2024/1679 sugli orientamenti dell’Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti”, è un documento avente come obiettivo la costruzione di una rete di trasporto affidabile, continua e di alta qualità che garantisca una connettività sostenibile in tutta l’Europa senza interruzioni fisiche, strozzature o collegamenti mancanti (RTE-T).
Il documento mira a costruire una rete multimodale di ferrovie, strade, vie navigabili interne e rotte marine a corto raggio collegate ai nodi urbani ai porti marittimi e agli aeroporti.
Gli obiettivi che si pone riguardano:
 - La sostenibilità;
 - La coesione;
 - La efficienza;
 - L’aumento dei benefici per gli utenti.

Per quanto riguarda la mobilità urbana il regolamento prevede che tutte le principali città lungo la rete RTE-T sviluppino piani di mobilità urbana sostenibile per promuovere la mobilità a zero e basse emissioni.

2.2 Livello nazionale

Nel 2016 viene emanato il DL 257 (16.12.2016) avente come titolo “Disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio”, del 22.10.2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi. Le finalità della seguente norma consistono nella riduzione della dipendenza dal petrolio e nell’attenuazione dell’impatto ambientale nel settore dei trasporti.

A sostegno della realizzazione degli obiettivi del Quadro Strategico Nazionale (riportato nell’allegato III della norma) sono adottate le linee guida per la redazione dei Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile (PUMS) approvate con DM n. 397 del 4.08.2017 e successivamente modificate e integrate con il DM n. 396/2019. Il DM stabilisce che le città metropolitane, gli enti di area vasta, i comuni e le associazioni di comuni con popolazione superiore a 100.000 abitanti, per accedere ai finanziamenti statali di infrastrutture per nuovi interventi per il trasporto rapido di massa (ferroviari metropolitani, metro e tram) devono dotarsi di un PUMS secondo le linee guida riportate.

Nelle linee guida vengono specificate:

- la procedura per la redazione ed approvazione dei PUMS;
- le strategie, gli obiettivi macro e specifici a cui fare riferimento;
- gli indicatori da utilizzare per la verifica del raggiungimento degli obiettivi.

I macro-obiettivi, gli obiettivi e le strategie ed azioni vengono trattati in tre tabelle distinte allegare al documento,

Le linee guida riportano un dettagliato indice dei contenuti da trattare, sono allegare tre tabelle così organizzate:

1. **MACROBIETTIVO** raggruppati per quattro aree di interesse, per ognuna delle quali vengono riportati gli indicatori e le unità di misura suggerite:

- Efficacia ed efficienza del sistema mobilità;
- Sostenibilità energetica e ambientale;
- Sicurezza della mobilità stradale;
- Sostenibilità socioeconomica.

2. **OBIETTIVI SPECIFICI** per ognuno dei quali vengono individuati una serie di indicatori e le unità di misura:

- Migliorare l’attrattività del trasporto collettivo;
- Migliorare le performance economiche del TPL;
- Migliorare l’attrattività del trasporto ciclabile;
- Ridurre la congestione stradale;
- Promuovere l’introduzione dei mezzi a basso impatto inquinante;
- Ridurre la sosta irregolare;
- Efficientare la logistica urbana;
- Migliorare le performance energetiche ed ambientali del parco veicolare passeggeri e merci;
- Garantire l’accessibilità alle persone con mobilità ridotta;
- Garantire la mobilità alle persone a basso reddito;
- Garantire la mobilità alle persone anziane;
- Migliorare la sicurezza della circolazione veicolare;
- Migliorare la sicurezza di pedoni e ciclisti;
- Aumentare le alternative di scelta modale per i cittadini.

3. **STRATEGIE ED AZIONI** vengono individuate 7 strategie per ognuna delle quali vengono proposte una serie di azioni, di indicatori e di unità di misura:

- Integrazione tra i sistemi di trasporto, che comprendano anche sistemi di trasporto rapido di massa, laddove economicamente e finanziariamente sostenibili;
- Sviluppo della mobilità collettiva per migliorare la qualità del servizio ed innalzare la velocità commerciale dei mezzi del trasporto pubblico;

- Sviluppo di sistemi di mobilità pedonale e ciclistica, al fine di considerare gli spostamenti ciclo-pedonali come parte integrante e fondamentale della mobilità urbana e non come quota residuale;
- Introduzione di sistemi di mobilità motorizzata condivisa, quali carsharing, bike-sharing, van-sharing, car-pooling;
- Rinnovo del parco con l'introduzione di mezzi a basso impatto inquinante ed elevata efficienza energetica, secondo i principi di qui al decreto legislativo di attuazione della direttiva 2014/94/UE del parlamento europeo e del consiglio del 22 ottobre 2014 sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi;
- Razionalizzazione della logistica urbana, al fine di contemperare le esigenze di approvvigionamento delle merci necessarie per accrescere la vitalità del tessuto economico e sociale dei centri urbani;
- Diffusione della cultura connessa alla sicurezza della mobilità, con azioni che mirano alla riduzione del rischio di incidente ed altre il cui fine è la riduzione dell'esposizione al rischio; con azioni di protezione dell'utenza debole ed altre che mirano all'attenuazione delle conseguenze degli incidenti. Diffusione della cultura e della formazione sulla mobilità sostenibile al fine di favorire una maggiore consapevolezza e lo spostamento modale soprattutto per le generazioni future.

Per quanto riguarda l'aggiornamento del Piano viene stabilita la validità decennale, l'aggiornamento quinquennale ed il monitoraggio biennale.

Il PUMS viene definito sia come uno strumento per stabilire il quadro di riferimento strategico sia uno strumento operativo in quanto deve individuare gli interventi prioritari da mettere in atto per raggiungere gli obiettivi strategici della mobilità sostenibile.

Il DM 396/2019 ha portato alcune modifiche al DM del 2017, infatti, è stato abolito l'obbligo di redazione del PUMS per gli enti ad area vasta mantenendola per le Città Metropolitane, i Comuni sopra i 100.000 abitanti e le associazioni di Comuni con popolazione complessiva superiore a 100.000 abitanti.

2.3 Livello regionale

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) della Lombardia è il principale strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Regione. Ha l'obiettivo di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale e con la sua continua evoluzione e si caratterizza come uno strumento flessibile e dinamico.

Il PTR vigente è stato approvato dal Consiglio Regionale con delibera n. 1157 del 18 novembre 2025 ed è entrato in vigore il 28 gennaio 2026.

Con delibera n.6037 del 20 aprile 2026, la Giunta regionale ha approvato l'Adeguamento del Piano Territoriale Regionale (PTR).

Gli obiettivi del PTR sono strettamente connessi con gli indirizzi e le politiche della programmazione regionale per lo Sviluppo Sostenibile e con gli obiettivi dell'Agenda Onu 2030 avendo come finalità il miglioramento della qualità della vita dei cittadini. Essi riguardano (Figura 2.3.1):

- Rafforzare l'immagine di Regione Lombardia;
- Sviluppare le reti materiali e immateriali: la mobilità di merci, la mobilità delle persone e l'informazione digitale;
- Sostenere e rafforzare il policentrismo regionale;
- Valorizzare le vocazioni e le specificità dei territori;
- Attrarre nuovi abitanti;
- Migliorare la qualità dei luoghi dell'abitare;
- Tutelare, promuovere e incrementare la biodiversità e i relativi habitat funzionali;
- Promuovere i processi di rigenerazione per una maggiore sostenibilità e qualità

- urbana e territoriale;
- Ridurre il consumo di suolo;
 - Custodire il paesaggio e i beni culturali;
 - Promuovere la pianificazione integrata del territorio;
 - Favorire un nuovo green deal nei territori e nel sistema economico incrementando l'applicazione dell'economia circolare in tutti i settori;
 - Promuovere un modello di governance multiscalare e multidisciplinare.
- Gli obiettivi del PTR trovano attuazione, sia nella pianificazione di settore e locale che nella promozione di Progetti Strategici e azioni di sistema.

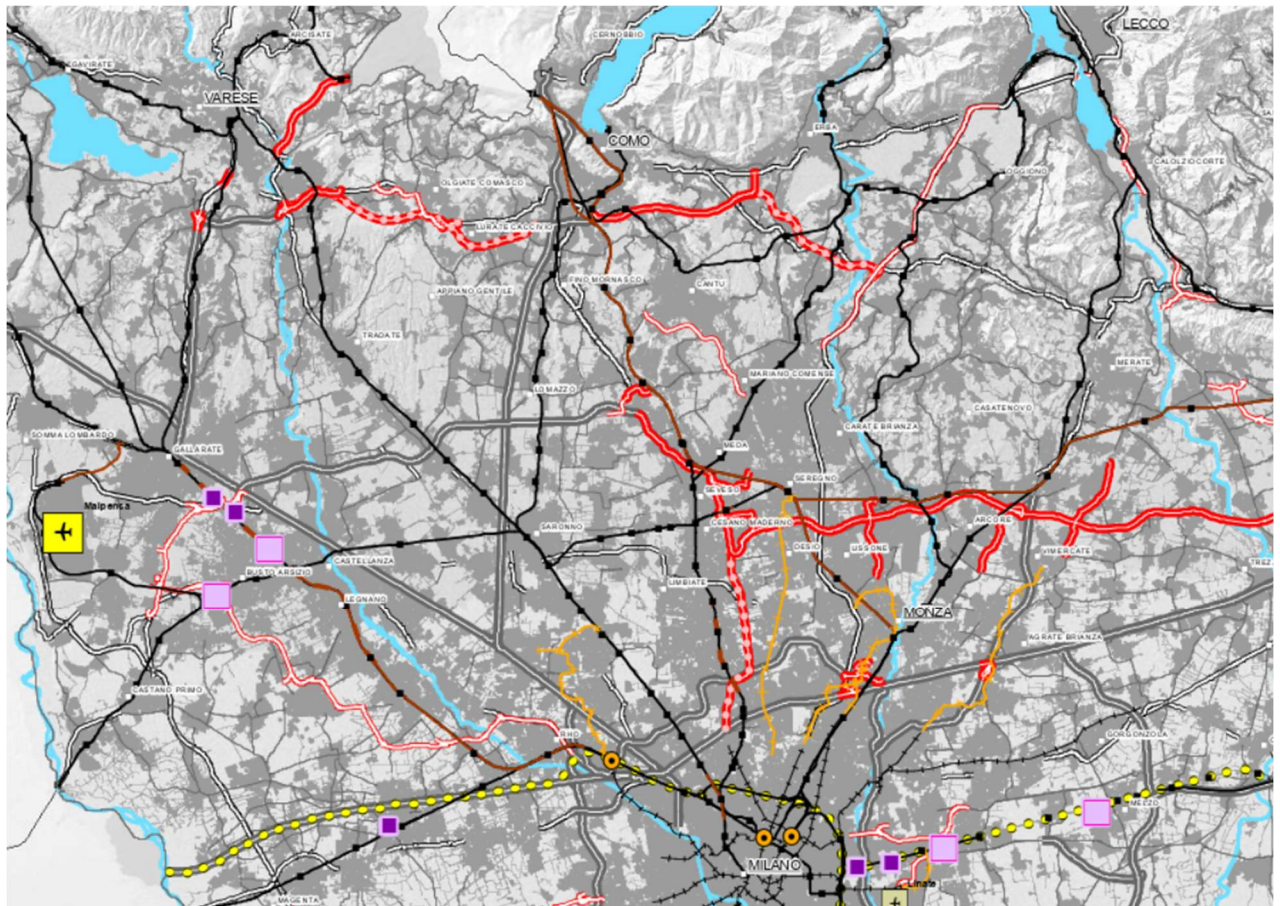


Figura 2.3.1 - Provincia di Como – Ambiti territoriali omogenei – Fonte: Linee guida 2020_2023 alla Variante aggiornamento del PTCP e adeguamento al PTR

Il Programma Regionale della Mobilità e Trasporti (PRMT) è stato approvato da Regione Lombardia con D.c.r.n. 1245 del 20 settembre 2016.

Con il presente strumento di programmazione Regione Lombardia ha voluto mettere le basi per ridisegnare l'assetto delle infrastrutture esistenti e individuare gli interventi prioritari sulle reti e sul sistema dei servizi di trasporto in coerenza con gli obiettivi di programmazione socio-economica e di governo del territorio e con le politiche dei trasporti, territoriali ed economico-sociali nazionali ed europee.

Il documento si rivolge non solo alle scelte infrastrutturali ma rafforza anche la programmazione integrata di tutti i servizi (trasporto su ferro e su gomma, navigazione, mobilità ciclistica) per migliorare la qualità dell'offerta.

Gli obiettivi del PRMT sono:

- Ridurre la congestione stradale, principalmente nelle aree e lungo gli assi più trafficati;
- Migliorare i servizi del trasporto collettivo;
- Incrementare l'offerta di trasporto intermodale;
- Contribuire a ridurre gli impatti sull'ambiente;
- Favorire la riduzione dell'incidentalità stradale rispettando gli obiettivi posti dalla UE.

Per conseguire gli obiettivi prefissati e trasportare Regione Lombardia verso il futuro, si dovranno considerare in particolar modo i temi rivolti al governo della domanda di mobilità, al consolidamento del servizio collettivo, il rafforzamento delle relazioni tra la Regione Lombardia ed il resto del territorio italiano ed europeo nella logica dello sviluppo dei corridoi transeuropei, lo sviluppo dell'intermodalità, utilizzo dei sistemi di infomobilità e dei sistemi ITS.

Per quanto riguarda l'Area Pedemontana, il PRMT prevede interventi per la rete ferroviaria già previsti nell'ambito dei corridoi internazionali con la Svizzera, in particolare verso Luino e Chiasso, e il miglioramento delle relazioni trasversali con le aree a Nord di Milano.

2.4 Livello provinciale (PTCP)

La Provincia di Como è dotata del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP approvato con D.C.P. n. 59 del 202.08.2006. Le dinamiche sociali e culturali in atto negli ultimi anni hanno determinato la necessità di adottare il Piano alle nuove esigenze. Con la D.C.P. n. 19 del 11.05.2021 (in adeguamento al PTR) sono state approvate le Linee Guida, intese quale documento di riferimento e di indirizzo per la predisposizione della variante di aggiornamento e adeguamento del PTCP.

Il Piano di Coordinamento Provinciale è il principale strumento di governo del territorio e del paesaggio della Provincia di Como, esso mira allo sviluppo sostenibile del territorio e alla tutela degli interessi sovracomunali secondo un modello di dialogo e di leale cooperazione con le amministrazioni locali e con le varie articolazioni della società nel rispetto degli indirizzi e delle linee guida degli strumenti di pianificazione territoriale regionale (Figura 2.4.1).

Il PTCP del 2006 ha introdotto una suddivisione del territorio provinciale in otto ambiti territoriali con caratteristiche di omogeneità sotto il profilo geografico, al fine di facilitare le analisi socio-economiche e le dinamiche di sviluppo urbanistico-territoriali. Il Comune di Carugo fa parte dell'Ambito Territoriale Omogeneo di "Canturino e Marianese" che rappresenta l'estrema propaggine verso Nord della conurbazione Milanese-Monzese a cui è fisicamente saldato.

Per quanto riguarda la rete viaria il Piano denuncia la necessità di adattare la viabilità extra urbana, di interesse provinciale e statale, alle nuove esigenze, presentandosi in costante sofferenza per livelli di traffico non adeguati alle caratteristiche tipologiche delle



Figura 2.4.1 - Provincia di Como – Ambiti territoriali omogenei – Fonte: Linee guida 2020_2023 alla Variante aggiornamento del PTCP e adeguamento al PTR

strade, con preoccupanti ricadute negative in termini di scarsa sicurezza e tempi degli spostamenti. Il PTCP del 2006 pone come intervento prioritario l'adeguamento della "Novedratese" alle nuove necessità, avendo un ruolo importante, per il suo "posizionamento territoriale", nel sistema economico della Brianza Comasca e Milanese, dell'area del Lecchese e della Valtellina.

Pertanto, il Piano individua tra gli interventi di livello strategico e di riassetto funzionale della rete locale la riqualifica e il potenziamento della Sp 32 nel tratto Arosio – Cermenate (intervento in itinere).

Per quanto riguarda la rete ferroviaria, il Piano individua tra i principali interventi sulle infrastrutture ferroviarie con carattere sovraprovinciali, l'interramento della Linea Milano-Asso nel tratto sino ad Arosio. La proposta d'intervento finalizzata a "liberare" spazi in superficie ed eliminare le interferenze con la viabilità (passaggi a livello) allo scopo di garantire un più rapido attraversamento dei centri urbani interessati al passaggio della linea ferroviaria.

2.5 Livello comunale (PGT)

Con Delibera di Giunta Comunale n.131 del 05/12/2024, l'Amministrazione Comunale di Carugo ha dato avvio alla redazione della Variante al PGT vigente, il cui procedimento di approvazione è in itinere.

Le linee di indirizzo individuate sono di seguito sintetizzate:

- Riduzione del consumo di suolo ai sensi della L.R. 31/2014 s.m.i., in ottemperanza agli obiettivi Europei che riconoscono il suolo non urbanizzato una risorsa indispensabile per la vita;
- Generazione e rigenerazione del paesaggio urbano e naturale al fine di migliorare la qualità della vita urbana;
- Valorizzazione del territorio attraverso azioni di marketing territoriale, attraverso connessioni fisiche e di comunicazione con le aree naturali e le aree protette;
- Rigenerazione dei tessuti urbani consolidati con il recupero delle aree dismesse anche come occasione per la riorganizzazione e la messa in sicurezza della mobilità attiva;
- Potenziamento dei servizi ecosistemici;
- Riorganizzare e potenziare il sistema dei servizi;
- Valorizzazione delle attività economiche presenti sul territorio;
- Riqualificazione del sistema della mobilità con la finalità di ridurre il traffico pesante di attraversamento e garantire la circolazione pedonale in sicurezza.

Per quanto riguarda il tema della mobilità, la proposta di PGT pone tra i suoi obiettivi la riorganizzazione della sosta e l'incremento della sicurezza stradale con particolare attenzione alla mobilità dolce.

Il recupero delle aree dismesse, la valorizzazione delle attività commerciali di vicinato e l'attenzione per le persone più vulnerabili divengono i principali pretesti per proporre interventi volti a migliorare il sistema della mobilità interna al Comune di Carugo e per la riqualificazione della rete viaria rendendo l'intero territorio più attrattivo.

Le strategie proposte dalla nuova variante prevedono (Figura 2.5.1):

- Incremento della fruibilità della "città pubblica" relazionando i servizi con la rete viabilistica attraverso interventi di messa in sicurezza e di riqualificazione della rete esistente;
- Istituzione di zone a carattere speciale (zone 30, zone a traffico limitato...) per incrementare la sicurezza della popolazione più vulnerabile;
- Rendere più competitivo il trasporto pubblico (su gomma e su ferro) attraverso la riorganizzazione e la messa in sicurezza delle aree adiacenti alle fermate e

l'organizzazione di tavoli di incontro con i gestori del tpl e ferroviario e con la Regione per incrementare l'offerta dei servizi.

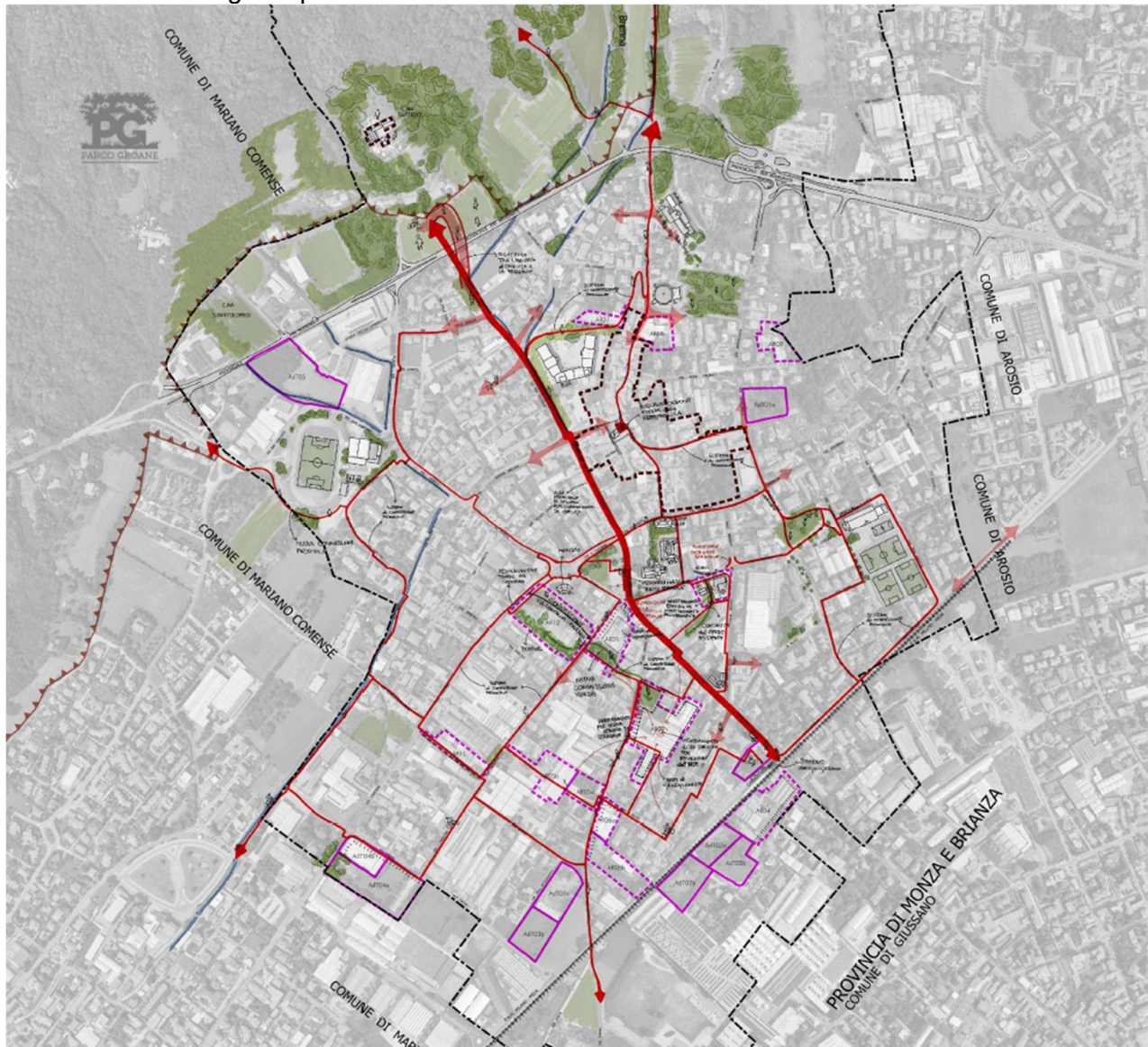


Figura 2.5.1 – Piano di Governo del Territorio – Strategie di Piano – Fonte: PGT Tavola 9

3. QUADRO CONOSCITIVO COMUNALE

3.1 Inquadramento territoriale e socioeconomico del territorio comunale di Carugo

Il Comune di Carugo è situato lungo il confine Ovest della Provincia di Como ed è posizionato al confine con la Provincia di Monza e Brianza (Comune di Giussano) lungo la direttrice viaria storica della SP32 Novedratese. Carugo dista circa 19 km da Como e circa 7 km da Cantù, confina con il Comune di Inverigo ed il territorio comunale di Brenna a Nord, con il Comune di Arosio ad Est, con il Comune di Giussano a Sud, e con il Comune di Mariano Comense a Ovest.

Il Comune di Carugo ha una superficie territoriale pari a 4,13 km² e conta circa 6.600 abitanti, con una densità abitativa di circa 1.599 abitanti/ km².

Il tessuto urbano si sviluppa principalmente tra la Novedratese e la barriera ferroviaria. Le attività produttive, in parte dismesse, sono dislocate a Sud Est di Via Enrico Toti, dove si concentrano le principali previsioni di trasformazione.

3.2 Struttura territoriale e insediativa

Il territorio di Carugo presenta un forte carico insediativo, infatti, il costruito si è espanso fino a determinare un continuo urbanizzato con i comuni di Arosio, Giussano e Mariano Comense.

Il suo territorio si caratterizza in tre ambiti principali: storico, di espansione nella piana e di espansione in ambito collinare.

Il nucleo storico di Carugo si sviluppa lungo Via Amadeo Diaz e si articola in un sistema viabilistico caratterizzato da una rete stradale con sezioni contenute e non più del tutto adeguata alle nuove esigenze della mobilità veicolare.

Nell'area più pianeggiante, ad Ovest di Via Toti, si individua un ambito caratterizzato da un tessuto misto dovuto dal passato insediamento di attività legate alla produzione del mobile in commistione con edifici residenziali. Molte delle attività produttive hanno abbandonato il territorio lasciando in dismissione gli spazi precedentemente occupati ed è in questi luoghi che l'Amministrazione Comunale intende procedere per riqualificare e rigenerare il territorio comunale.

3.3 Caratteristiche e dinamiche demografiche.

Negli ultimi dieci anni la popolazione di Carugo ha perseguito un trend di crescita del 3,65% con un lieve calo tra il 2018 e il 2020, passando da 6.374 abitanti nel 2014 al 6.607 abitanti nel 2023; l'incremento demografico è in parte dovuto al flusso migratorio (7,9% in più nel 2023 rispetto al 2014).

3.4 Imprese e dinamiche occupazionali

Il numero di attività presenti sul territorio si è ridotto di quasi il 4% dal 2010 al 2020; ciò ha determinato un forte impatto a livello urbanistico con la creazione di ampie aree dismesse o in via di dismissione all'interno dell'abitato di Carugo.

Le attività che ad oggi resistono corrispondono alle attività commerciali (riparazione di auto), il noleggio, le agenzie di viaggio e le attività di supporto alle imprese.

3.5 La localizzazione dei servizi e poli di attrazione

L'indagine conoscitiva sulle caratteristiche dell'offerta di servizi nell'ambito del territorio comunale di Carugo ha lo scopo di offrire un supporto analitico alle attività di pianificazione e programmazione nell'ambito dell'elaborazione del PUMS.

Localizzare sul territorio i servizi di maggior attrazione consente di verificarne l'accessibilità da parte di tutti i cittadini e di mettere in luce eventuali criticità che potrebbero ricadere sulla qualità della vita e sull'equità sociale delle persone che abitano l'ambito oggetto del presente Studio.

Fra i principali poli di attrazione vanno considerati quei luoghi in cui le attività offerte hanno la caratteristica di concentrare un alto numero di utenti contemporaneamente come le scuole, le chiese, le medio-grandi strutture di vendita e le stazioni ferroviarie.

Sul territorio comunale sono presenti una scuola dell'infanzia, una scuola primaria ed una scuola secondaria di primo grado; quest'ultime fanno parte della direzione didattica di Mariano Comense e sono localizzate a Nord del territorio comunale quasi a ridosso della Novedratese. La scuola primaria si trova nell'Area Centrale del Comune in una zona fortemente trafficata.

A Carugo è presente una Chiesa alla quale si accede da Via E. Toti che separa l'ampio sagrato da un importante area di sosta. Altro luogo di attrazione giovanile è l'oratorio di S. Luigi localizzato a Est del territorio in un ambito in cui il traffico veicolare risulta più contenuto.

Di recente realizzazione (anno di apertura 2024) è la struttura residenziale per anziani che offre 240 posti letto; la realizzazione della nuova struttura ha determinato la riorganizzazione della viabilità al contorno e la realizzazione di un ampio parcheggio.

Per quanto riguarda le attività commerciali, a Nord (Via Veneto) è localizzata un'area commerciale con diverse medie strutture di vendita non alimentari.

3.6 Aree di trasformazione

Come già riportato nei precedenti capitoli, la dismissione di numerose attività produttive nel territorio di Carugo ha determinato la creazione di edifici ed aree abbandonate che l'Amministrazione intende recuperare attraverso un'adeguata programmazione di rigenerazione capace di ridare qualità al territorio e contemporaneamente a contrastare il consumo di nuovo suolo.

4. QUADRO COMPLESSIVO DELL'OFFERTA DI MOBILITA'

4.1 La rete stradale esistente

Il territorio di Carugo a Nord confina con la SP32 – Novedratese, strada importante della provincia di Como per il suo posizionamento territoriale nel sistema economico della Brianza Comasca e Milanese, dell'area del lecchese e della Valtellina. Si tratta di una strada altamente trafficata soprattutto nelle ore di punta.

Attualmente è interessata da un intervento di raddoppio delle corsie e di messa in sicurezza delle intersezioni (Figura 4.1.1).

La rete stradale comunale è costituita da una maglia organizzata su due direttrici ortogonali principali: l'asse Via V. Veneto – Via Verdi – Via Toti e l'asse Via L. Cadorna (Nord-Sud) – Via G. Garibaldi (Est-Ovest). L'intersezione dei due assi è organizzata con una rotonda.

Il nodo Verdi – Toti – Cadorna Est è organizzato attraverso un sistema di circuitazione antiorario dell'isolato che interrompe la continuità dell'asse Toti-Verdi-Veneto in direzione Nord (con Via Verdi a senso unico verso Sud) e la continuità dell'asse di Via Cadorna-Via Garibaldi (con senso unico nel tratto di Via Cadorna Est verso Ovest) (Figura 4.1.2).



Figura 4.1.2- Attuali sensi di circolazione - Particolare

Sulla direttrice Nord-Sud si immettono, oltre Via Cadorna, altre tratte stradali importanti per i collegamenti comunali e intercomunali: a Ovest le vie Manzoni e Parini mentre a Est le vie Cavour e Brianza.

Nel complesso si tratta di una rete stradale costituita principalmente da tratte con sezioni contenute e a volte non adeguatamente strutturate per quanto riguarda i percorsi dedicati alla mobilità attiva.

A livello viabilistico la principale previsione infrastrutturale è la Riqualfica della SP 32 Novedratese nel tratto di attraversamento del Comune di Arosio, che non ricade direttamente nel territorio comunale di Carugo, ma coinvolge pesantemente il paese a livello viabilistico soprattutto durante le fasi di realizzazione del progetto.

Il progetto di riqualfica ed adeguamento del tratto stradale ha come obiettivo quello di ridurre la congestione stradale esistente e rendere più fluido il flusso veicolare che caratterizza la SP32. Il progetto prevede (Figura 4.1.1):

- La sostituzione dell'impianto semaforico esistente all'intersezione tra Via De Gasperi-Via Marconi-Via IV Novembre con una rotonda di raggio esterno di 19 m

- e con due corsie di attestamento;
- L'eliminazione della svota a sinistra verso Via degli Artigiani a tutti i veicoli provenienti da ovest;
- L'eliminazione delle svolte a sinistra per l'accesso a Via Don Carlo Baj per chi proviene dalla SP32;
- La costruzione di un tunnel per superare l'intersezione con Via Santa Maria Maddalena e la realizzazione di una rotatoria per regolamentare l'intersezione attuale;
- La realizzazione di una nuova rotatoria all'altezza dello svincolo tra SP 32 e SP 41;
- La riqualifica di Via Leonardo da Vinci e del parcheggio a nord della SP 32 con la realizzazione del nuovo senso unico verso sud con immissione, in mano destra, sulla SP 32.

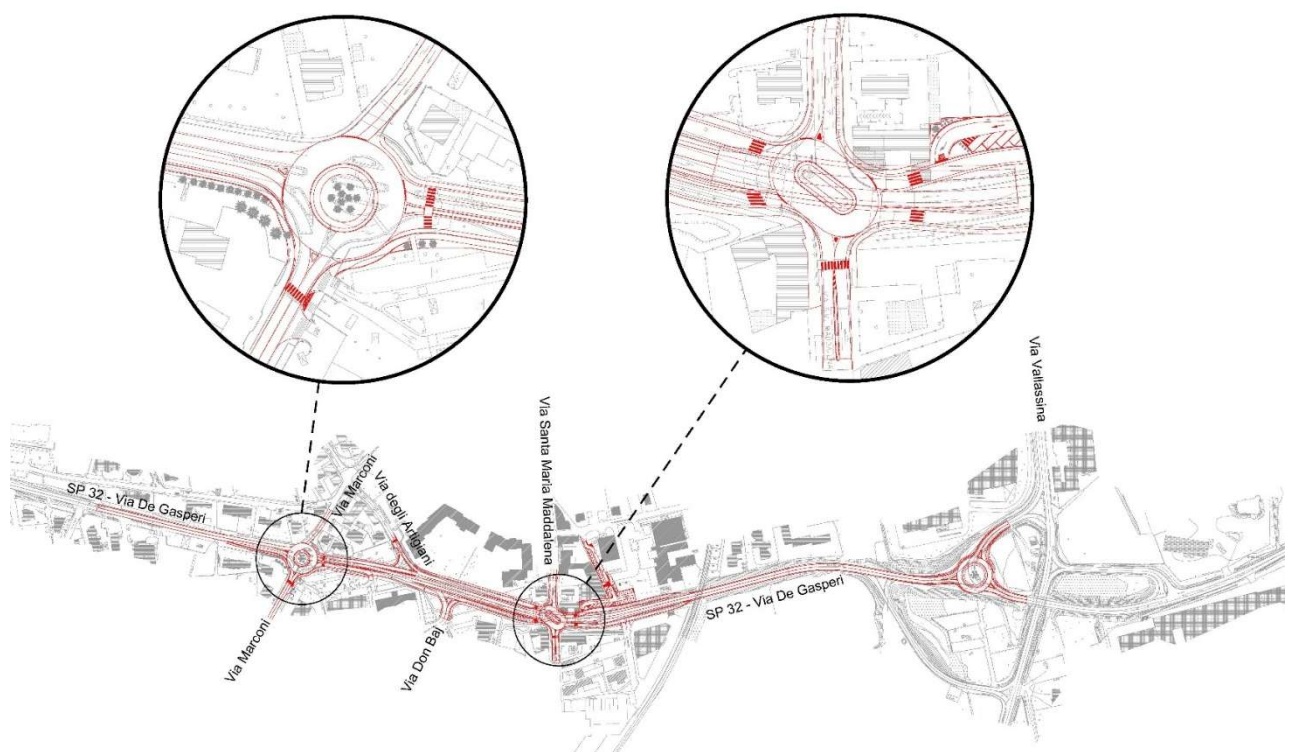
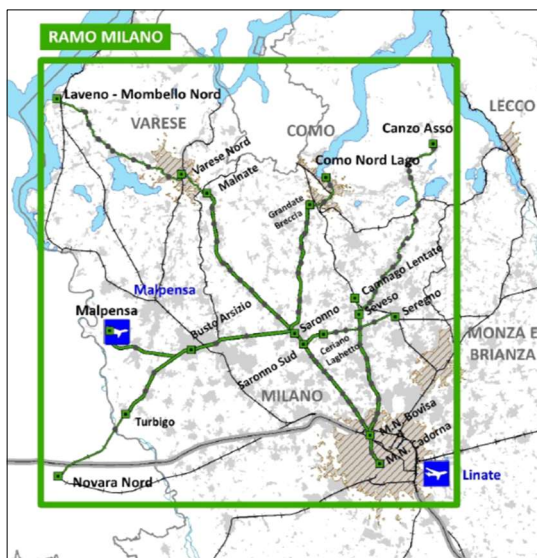


Figura 4.1.2- Progetto di riqualifica della SP32 Novedratese – Fonte: Comune di Arosio

4.2 Reti e servizi di trasporto pubblico esistente

Per quanto riguarda il trasporto ferroviario il Comune di Carugo è servito dalla linea regionale Milano-Asso di FerrovieNord (R16) che collega il Comune con il capoluogo milanese (Figura 4.2.1).



Legenda

Stazioni ferroviarie di FN

- Principali stazioni del ramo di Milano

Rete FerrovieNord

- Ramo Milano - Linea elettrificata

Rete RFI

- Rete RFI - AV/AC
- Rete RFI

Figura 4.2.1- Rete FerrovieNord in Lombardia, Ramo Milano – Fonte elaborazione Eupolis Lombardia su dati Regione Lombardia

La linea R16 viaggia parallelamente alle linee suburbane S2 (Mariano Comense – Milano Rogoredo) e S4 (Carnago-Milano Cadorna) con coincidenza nelle stazioni di Mariano Comense per la S2 e di Seveso, Cesano Maderno, Affori e Bovisa per entrambe (Figura 4.2.2).



Figura 4.2.2 - Rete FerrovieNord in Lombardia, Ramo Milano – Percorsi esterni ed interni al Comune di Milano – Fonte Regione Lombardia

Per ampliare la capacità complessiva di trasporto si prevede:

- il potenziamento della linea Milano – Seveso – Asso (S2) attraverso la realizzazione del terzo binario tra le stazioni di Milano Affori e Varedo;
- per il nodo di Seveso interventi sugli impianti tecnologici atti a consentire l'aumento delle frequenze dei treni e della regolarità del servizio;

- il raddoppio dei binari fino a Camnago, capolinea S4 e nodo di interscambio con la rete RFI;
- la realizzazione di opere sostitutive ai passaggi a livello nella tratta tra Cesano Maderno e Meda;
- il raddoppio della tratta Seveso – Meda, capolinea S2.

Gli interventi previsti risultano indispensabili per la realizzazione del servizio orario Milano – Cesano M. – Asso.

Nel 2021 Regione Lombardia ha stanziato con il Piano Lombardia finanziamenti per il raddoppio di circa 3 km di linea tra le Stazioni di Arosio e Inverigo sulla linea Milano-Seveso-Asso.

Contemporaneamente, il Consiglio Regionale ha approvato anche l'ODG 1144 per l'investimento di fondi per l'interramento della Statale Provinciale 32 "Novedratese" nel Comune di Arosio (opera in itinere).

La stazione di Carugo – Giussano è servita da treni regionali di Trenord della linea Milano-Seveso-Asso (exR16) che collegano il Comune con la stazione di Milano Cadorna e con la stazione di Canzo-Asso.

La stazione ferroviaria è localizzata al limite del confine comunale con Giussano, è infatti al servizio di entrambi i comuni. Gli spazi adiacenti offrono circa 20 stalli per biciclette e 60 stalli per la sosta veicolare di cui 2 riservati ai disabili.

Adiacente alla Stazione c'è il passaggio a livello che nelle ore di punta è causa di importanti code da entrambe le direzioni.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico su gomma, il servizio offerto è gestito dalla società ASF Autolinee, con collegamenti interurbani verso Como, Cantù ed i paesi limitrofi. Si tratta di un'unica linea, la C145, che percorre Via Battisti, Via Toti, Via Cadorna Est e Via Garibaldi, in ambedue le direzioni facendo una fermata sul territorio comunale per direzione.



4.3 La rete ciclabile esistente e le previsioni

La rete dei percorsi dedicati alla mobilità attiva nell'abitato di Carugo attualmente risulta carente, infatti, allo stato attuale è presente un percorso ciclopedonale che fiancheggia il confine comunale di Mariano Comense, parallelo a Via Cadorna, che prosegue all'interno dell'isolato residenziale a Sud di Via Vittorio Veneto attraversa e si immette in Via Vittorio Veneto. Successivamente prosegue per Via Roggia Vecchia, Via per Gattedo (fiancheggiando la nuova RSA), poi Via Piave, Via Isonzo e termina nei pressi della biblioteca comunale; un altro ramo prosegue in Via Piave fino all'area di sosta. Infine, un'altra breve tratta è localizzata più a Sud e collega Via Toti con Via Brianza (Figura 4.2.3).

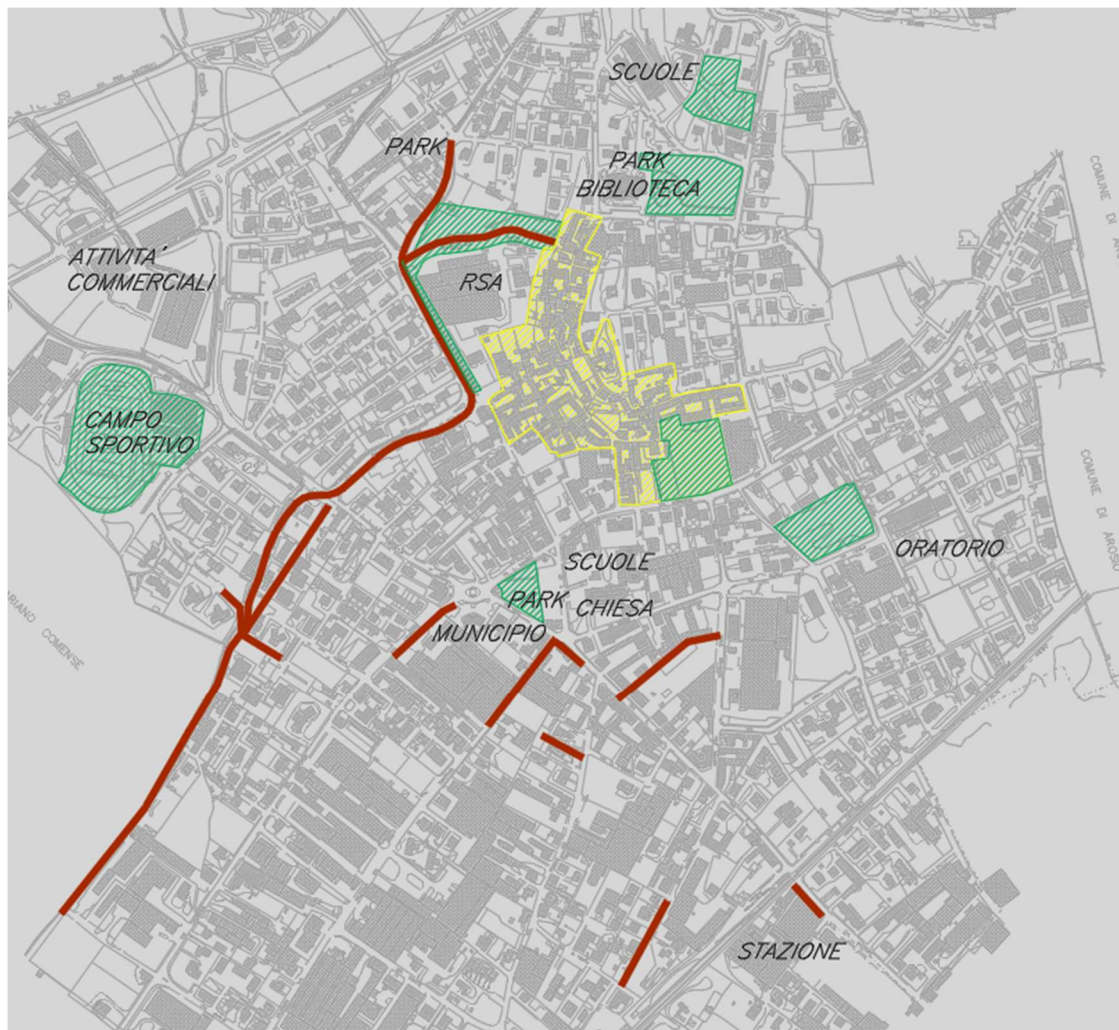


Figura 4.2.3 – Localizzazione delle piste ciclabili esistenti sul territorio comunale di Carugo



4.4 Nodi di interscambio esistenti per la mobilità

All'interno dell'abitato il nodo di interscambio più funzionale risulta essere l'ambito della Stazione Ferroviaria, si tratta infatti di un nodo in cui sono presenti differenti possibilità di interscambio tra le diverse modalità di scelta modale: auto – tpl su ferro – bici.

5. QUADRO COMPLESSIVO DELLA DOMANDA DI MOBILITA' E DELLA SOSTA

Per meglio comprendere la domanda di mobilità delle persone è stata avviata una campagna di indagine, iniziata ad aprile 2025 e conclusa a maggio dello stesso anno. Per quanto riguarda la mobilità veicolare sono stati effettuati rilievi manuali in corrispondenza delle principali intersezioni, con rilevamento di ogni singola movimentazione e le interviste O/D agli automobilisti.

In contemporanea, sono stati effettuati i rilievi della sosta che hanno riguardato l'offerta complessiva dei posti auto differenziata per tipologia e per disposizione e l'occupazione diurna (mattino e pomeriggio) e notturna.

5.1 I rilievi del traffico

Le informazioni sul dimensionamento e sulle caratteristiche del traffico che insiste sulla rete viaria di Carugo sono state recuperate attraverso un'indagine che ha riguardato tre tipologie di rilevamento (Figure 5.1.1 – 5.1.2).

LE INTERVISTE O/D AGLI AUTOMOBILISTI

Sono state individuate cinque sezioni O/D:

- Sez.1: Via Veneto;
- Sez.2: Via Cadorna;
- Sez.3: Via Parini;
- Sez.4: Via Battisti;
- Sez.5: Via Garibaldi.

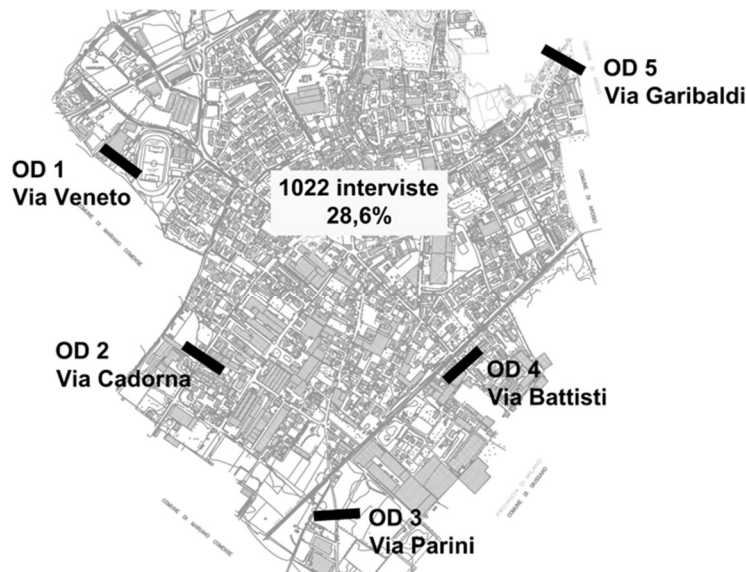


Figura 5.1.1 - Localizzazione delle sezioni OD

Per ognuna sono state effettuate:

- Sez. 1: 208 interviste;
- Sez. 2: 286 interviste;
- Sez. 3: 155 interviste;
- Sez. 4: 183 interviste;
- Sez. 5: 190 interviste.



Figura 5.1.2 - Indagini OD distribuzione e tipologia dei flussi

Dall'elaborazione dei dati si evince che i flussi veicolari che attraversano le sezioni di indagine provengono da:

- 34% da Mariano Comense;
- 16% da Giussano;
- 8% da Arosio;
- 7% da Cantù,
- 35% altri comuni.

mentre le destinazioni dei flussi veicolari che attraversano le sezioni di indagine sono (Figura 5.1.3):

- 45% Carugo;
- 10% Mariano Comense;
- 9% Arosio;
- 5% Giussano,
- 31% altri comuni.

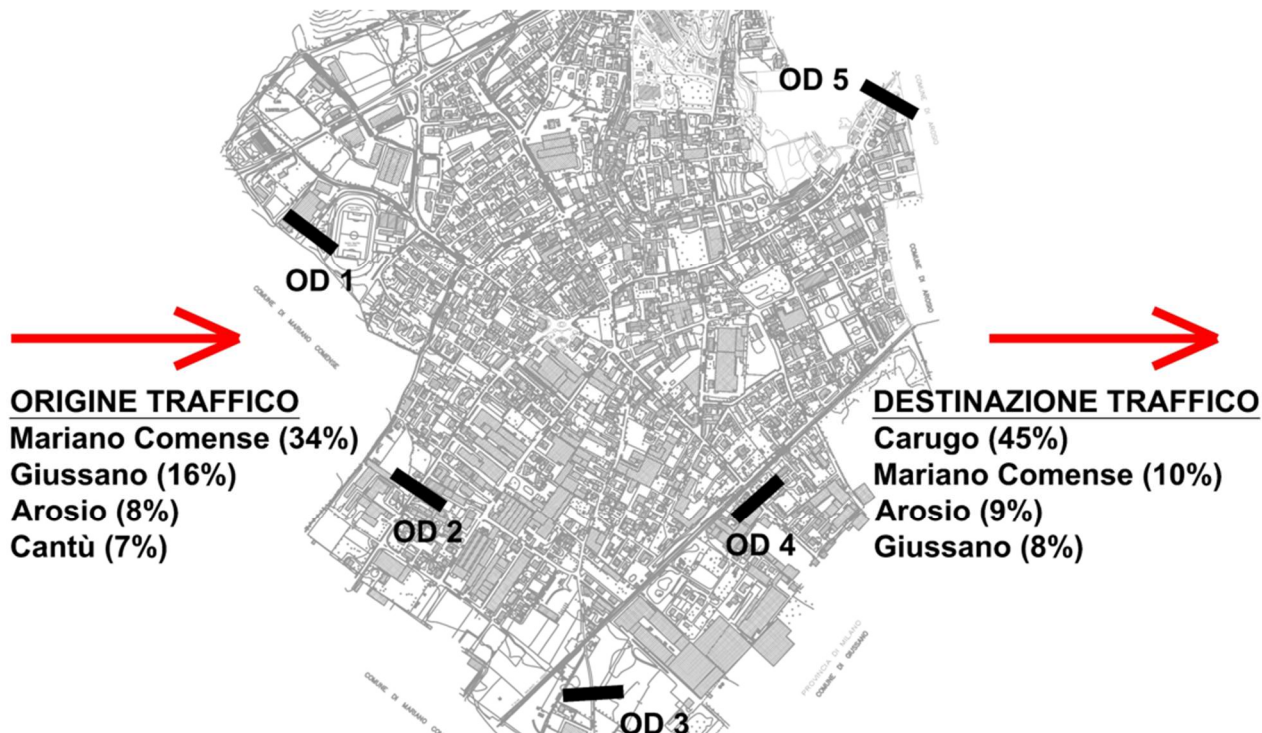


Figura 5.1.3 – L'origine e la destinazione dei flussi intercettati nelle sezioni O/D

Pertanto, si deduce che (Figura 5.1.4):

- Il 52.2% del traffico è di attraversamento di Carugo;
- Il 44.6% del traffico è specifico verso Carugo;
- Il 2.5% del traffico proviene da Carugo ed è diretto fuori in territorio comunale.

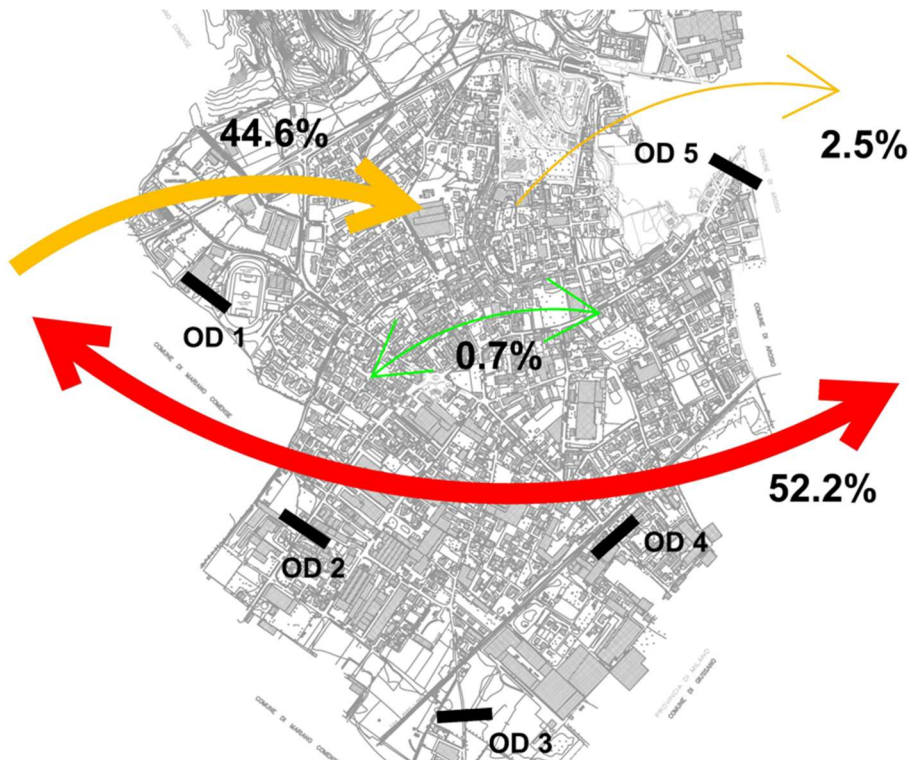


Figura 5.1.4 – Tipologie dei traffici rilevati durante le interviste agli automobilisti

L'ultimo quesito proposto agli intervistati riguardava il giudizio personale sui problemi del traffico percepiti in territorio di Carugo:

- Il 38.3% degli intervistati ha segnalato il passaggio a livello come la principale criticità viabilistica;
- Il 26.3% ha segnalato la congestione della rete stradale;
- Il 14.1% un'inadeguatezza della circolazione (sensi unici), della segnaletica e degli impianti semaforici;
- Il 9.1% ha rilasciato un giudizio positivo.
- Il 2.7% ha segnalato carenza di offerta di posti auto;
- Il restante 9.5% ha segnalato altro;

Giudizio generalmente positivo	67	9,1%
Giudizio generalmente negativo	18	2,4%
Necessità tangenziale	1	0,1%
Necessità di parcheggio libero		
Carenza di parcheggio in zone particolari	20	2,7%
Carenza generale di parcheggi		
Congestione generalizzata		
Congestione nelle ore di punta		
Congestione agli incroci	194	26,3%
Tempi semaforici lunghi		
Congestione in Centro		
Congestione in particolari zone		
Rete stradale inadeguata in generale		
Semafori insufficienti o inadeguati		
Segnaletica insufficiente o poco chiara	104	14,1%
Strade rotte		
Regime dei sensi unici inadeguato		
Deviazione mezzi pesanti	7	0,9%
Necessità del trasporto pubblico	1	0,1%
Costruzione ciclopiste	3	0,4%
Problemi con i vigili	3	0,4%
Dossi	37	5,0%
Passaggi a livello	283	38,3%
Totale risposte	738	100,0%

Tabella 5.1.1 - Giudizio relativo ai problemi del traffico di Carugo

Dall'elaborazione della banca dati ottenuta dalle interviste O/D si è costruita la matrice Origine/Destinazione utilizzata per la costruzione del grafo e le simulazioni dei traffici.

I CONTEGGI CLASSIFICATI

In corrispondenza delle sezioni O/D sono stati effettuati i conteggi classificati per 4 ore consecutive, dalle 7:30 alle 11.30, conteggiando sia i traffici in uscita che i traffici in ingresso e dividendo i veicoli in 9 categorie:

- Auto
- Bus
- Veicoli commerciali leggeri;
- Pesanti senza rimorchio;
- Pesanti con rimorchio;
- Pesanti articolati;
- Altre tipologie di veicoli;
- Moto;
- Bici

Dall'elaborazione dei dati rilevati si è determinata la composizione del traffico in ingresso e in uscita nella fascia oraria di rilievo.

Pertanto:

- Sono entrate 3.617 auto consistenti nell'84.5% del totale dei veicoli;
- Sono uscite 3.981 auto consistenti nell'85.39% del totale dei veicoli;
- I flussi bidirezionali sono costituiti per 85% da auto e per il 10.33% da veicoli commerciali leggeri;
- L'incidenza sul totale dei traffici con altro mezzo è inferiore al 4.7% (Figure 5.1.5-5.1.6);

Nella sezione 2 (Cadorna) è stato rilevato il numero più elevato di veicoli nelle 4 ore di indagine (2.539), nella sezione 3 (Parini) è stato rilevato il numero più contenuto di veicoli (828).

Nella fascia oraria di punta (7:30-8:30) le sezioni più trafficate sono risultate la 5 (Garibaldi - 790 veicoli) e la 2 (Cadorna 727 - veicoli); la sezione 3 (Parini - 275 veicoli) è risultata la più scarica.

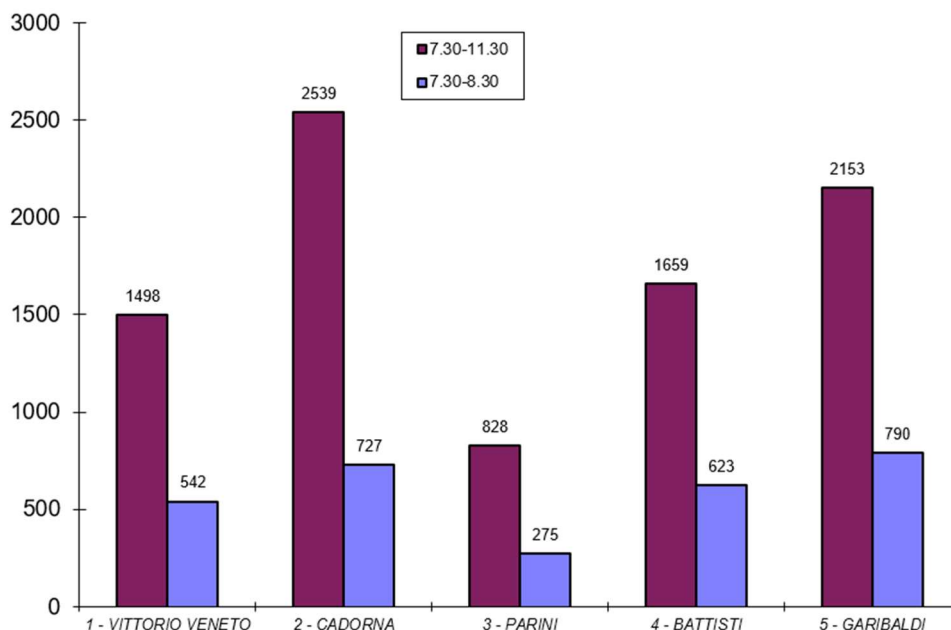


Figura 5.1.5 - Traffici totali bidirezionali per fascia oraria e per singola strada

	INGRESSO	%	USCITA	%	BIDIREZ	%
AUTO	3617	84,57%	3981	85,39%	7598	85,00%
BUS	3	0,07%	6	0,13%	9	0,10%
COMM. LEGGERI	461	10,78%	462	9,91%	923	10,33%
PESANTI SENZA RIM.	53	1,24%	50	1,07%	103	1,15%
PESANTI CON RIM.	8	0,14%	10	0,21%	16	0,18%
PESANTI ARTICOLATI	5	0,12%	4	0,09%	9	0,10%
ALTRI	7	0,16%	12	0,26%	19	0,21%
MOTO	50	1,17%	75	1,61%	125	1,40%
BICI	75	1,75%	62	1,33%	137	1,53%
	4277	100,00%	4662	100,00%	8939	100,00%

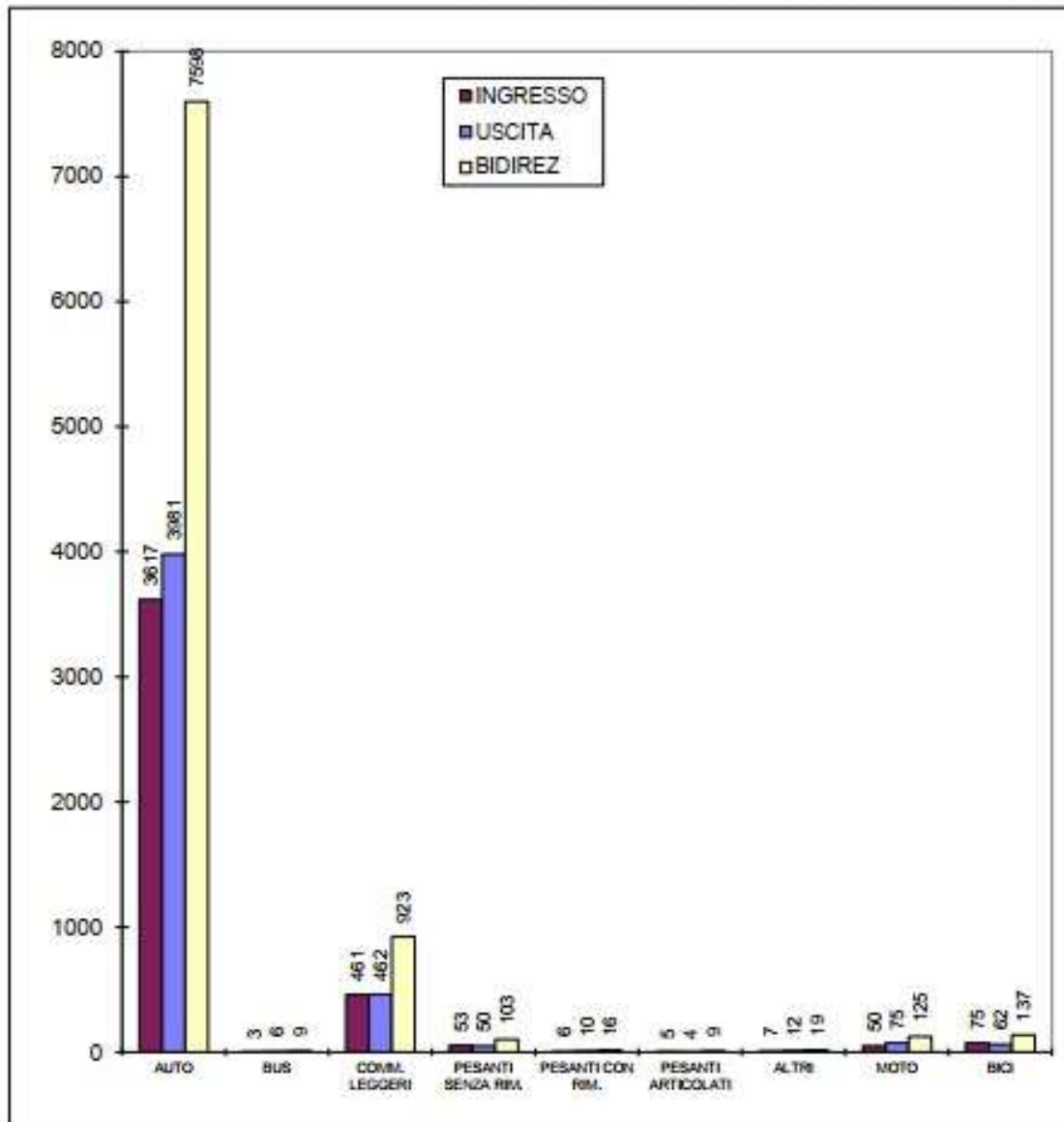


Figura 5.1.6 - Composizione del traffico – Risultato dell'elaborazioni della banca dati ricavata dalle interviste O/D

L'ora di massima punta del traffico si è registrata tra le 7:30-8:30 sia in ingresso che in uscita come risulta dalla distribuzione dei traffici per mezz'ora (Figura 5.1.7). Infatti, in ingresso si hanno 1.315 veicoli (642+673) mentre in uscita si hanno 1.642 veicoli (743+899) per un totale di 2.957 veicoli bidirezionali (1.385+1.572)

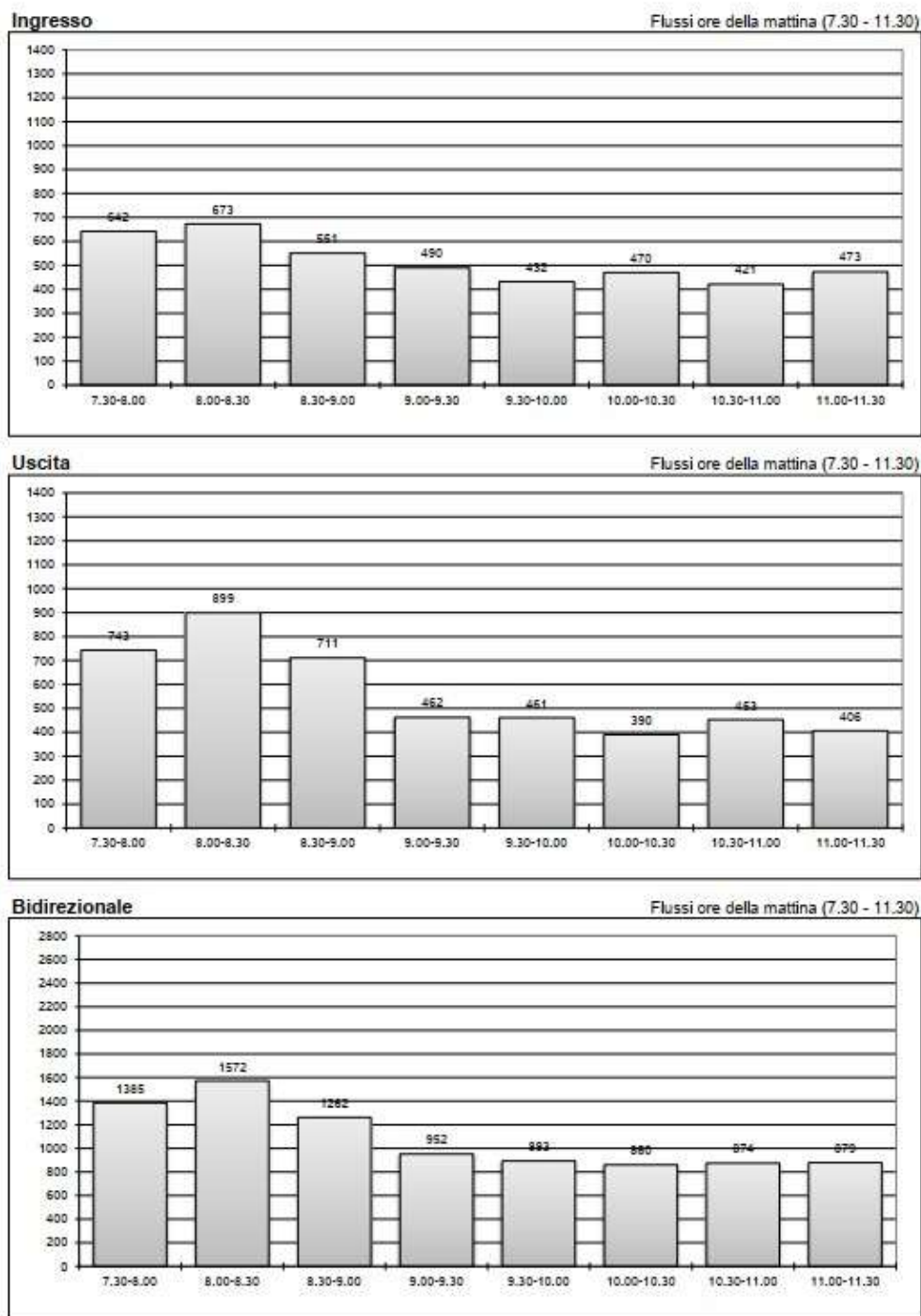


Figura 5.1.7 - Distribuzione dei traffici alla mezz'ora

5.2 Il rilievo della sosta

Per quanto riguarda la sosta è stato effettuato il rilievo dell'offerta dei posti auto distinti per tipologia (libera, disco, riservata) e per disposizione (pettine, cassetta, spina) e sono stati effettuati i rilievi dell'occupazione diurna (mattina e pomeriggio) e notturna.

Per quanto riguarda l'offerta di sosta le rilevazioni hanno conteggiato 1.320 stalli di cui 1190 stalli a sosta libera, 130 stalli regolamentati a disco orario, 24 stalli riservati, 39 stalli riservati ai residenti e 4 stalli riservati per le ricariche elettriche. Inoltre, sono stati rilevati circa 70 veicoli parcheggiati in divieto di sosta sia la mattina che la notte e 55 veicoli in sosta vietata il pomeriggio (Figura 5.2.1).

Il risultato dei rilievi è stato restituito sia in formato grafico che in formato tabellare.



Figura 5.2.1 - Rilievo della sosta – Rappresentazione grafica dei singoli stalli di sosta offerta – Per tipologia e disposizione

L'analisi sull'occupazione ha evidenziato l'esistenza di un surplus di posti auto offerti sia nelle ore diurne che nelle ore notturne, con un coefficiente di occupazione stazionario a 0.50 circa. La domanda di sosta si concentra principalmente su alcune tratte stradali che risultano saturate nelle differenti fasce orarie mattina, pomeriggio e notte, arrivando a coefficienti di saturazione molto elevati come il caso di Via Negroni (Figura 5.2.2 e Allegato I):

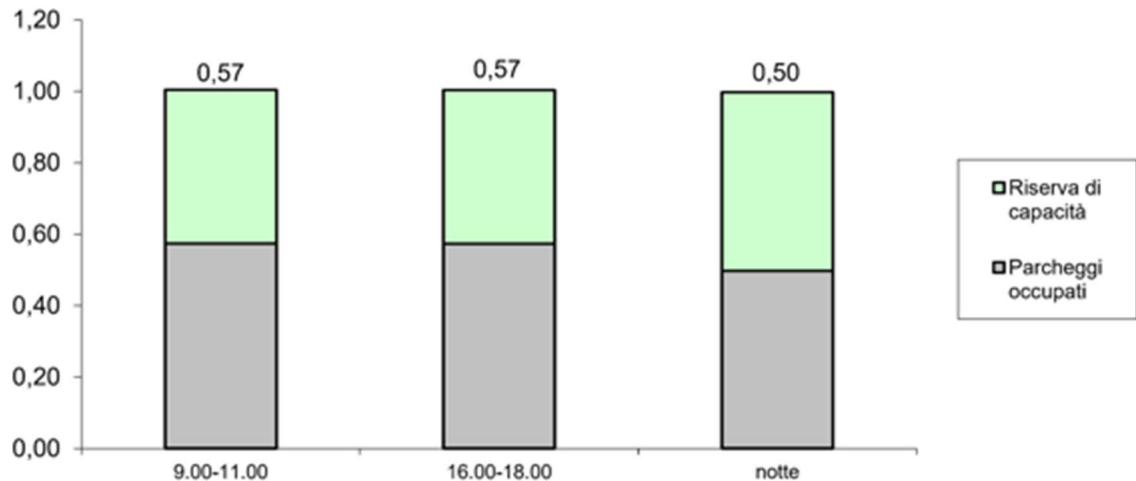


Figura 5.2.2 - Rilievo della sosta – Occupazione della sosta per periodo di rilievo

L'elaborazione dei dati per singola tratta stradale evidenzia che solo cinque strade presentano un coefficiente di occupazione compreso tra 1.00 e 2.00 nella fascia oraria del mattino, solo una nella fascia oraria del pomeriggio (coefficiente pari a 1.00) e una tratta (stazione) che si avvicina alla saturazione (0.94). Per quanto riguarda la fascia oraria notturna si evidenzia una carenza di sosta che riguarda un numero più elevato di strade (dieci) di cui sei con coefficiente di occupazione superiore ad 1.00 (Via Negroni 5.00) e quattro con coefficiente di occupazione inferiore a 1 ma superiore a 0.9 (quasi saturo) (Tabella 5.2.1).

Via	Offerta	9.00-11.00	c.o.	16.00-18.00	c.o.	notte	c.o.
Ada Negri	14	6	0,43	5	0,36	13	0,93
Addolorata	12	2	0,17	5	0,42	4	0,33
Baracca	12	10	0,83	8	0,67	7	0,58
Battisti	5	4	0,80	4	0,80	4	0,80
Brianza viale	18	13	0,72	12	0,67	5	0,28
Cadorna	74	93	1,26	52	0,70	46	0,62
Calvi	29	17	0,59	22	0,76	20	0,69
Cattaneo	17	11	0,65	8	0,47	1	0,06
Cavour	45	14	0,31	16	0,36	16	0,36
Chiusa		3		7		13	
De Gasperi	45	6	0,13	8	0,18	13	0,29
delle Querce	34	11	0,32	11	0,32	12	0,35
Diaz	24	5	0,21	11	0,46	9	0,38
don Gianola	5	6	1,20	0	0,00	5	1,00
Fermi		0		1		1	
Foscolo		8		9		5	
Galbiati		1		1		0	
Garibaldi	88	38	0,43	51	0,58	32	0,36
Ginestre	57	23	0,40	30	0,53	28	0,49
Isonzo		1		5		5	
Magenta	39	17	0,44	17	0,44	29	0,74
Manzoni	8	4	0,50	5	0,63	7	0,88
Mazzini	27	10	0,37	17	0,63	25	0,93
Monti		5		7		0	
Moro	46	30	0,65	32	0,70	27	0,59
Negrone	1	2	2,00	1	1,00	5	5,00
Parini	18	11	0,61	13	0,72	17	0,94
Pascoli	101	54	0,53	58	0,57	88	0,87
per Gattedo	13	6	0,46	5	0,38	9	0,69
Piave	43	21	0,49	26	0,60	40	0,93
Piazza della Repubblica	8	8	1,00	7	0,88	8	1,00
Roggia Vecchia	28	16	0,57	15	0,54	20	0,71
Roma	5	3	0,60	4	0,80	5	1,00
San Luigi	10	3	0,30	0	0,00	0	0,00
Sirtori	11	4	0,36	4	0,36	11	1,00
Stazione	58	58	1,00	56	0,97	14	0,24
Tazzoli	105	48	0,46	49	0,47	31	0,30
Toti	128	94	0,73	100	0,78	36	0,28
Ungaretti	8	7	0,88	6	0,75	10	1,25
Vittorio Veneto	107	23	0,21	31	0,29	30	0,28
XXV Aprile	77	62	0,81	38	0,49	6	0,08

Tabella 5.2.1 - Rilievo della sosta – Restituzione tabellare dei dati per singola strada o piazza

6. ANALISI DELL'INCIDENTALITA'

I dati sull'incidentalità sono stati recuperati dalla banca dati PoliS-Lombardia (Istituto Regionale per il Supporto alle Politiche della Lombardia. Il CMRL (Centro Regionale di Monitoraggio e Governo della Sicurezza Stradale) aggrega e analizza le rilevazioni dell'Istat e dell'ACI integrandole con i dati della Polizia Locale, degli Ospedali e del sistema sanitario.

I dati rilevati hanno compreso tredici annualità dal 2010 al 2023, dalla rappresentazione grafica dei dati si evidenzia che sono avvenuti n.111 incidenti nelle annualità analizzate, mediamente n.8.5 incidenti all'anno, non si hanno trend di crescita o di riduzione; ci sono anni come il 2011, il 2016, il 2018 in cui si è registrato il numero più elevato di sinistri (dai 10 ai 12) (Figura 6.1.1).

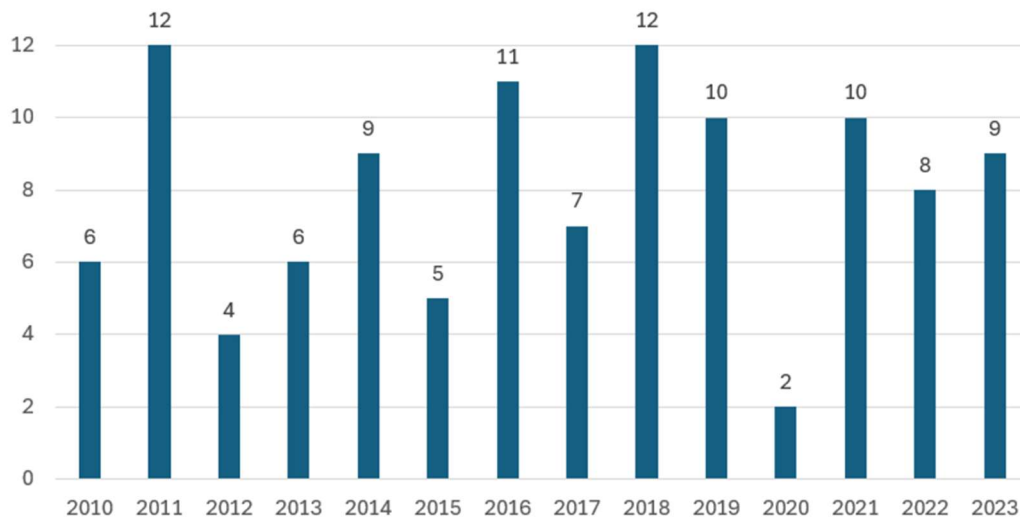


Figura 6.1.1 - Incidenti stradali – Incidenti sul territorio di Carugo per annualità – Fonte: Polis di Regione Lombardia

I feriti sono stati 150 più di un ferito per incidente e tre deceduti (2017-2022-2023) a rappresentare la gravosità degli incidenti (Figura 6.1.2).

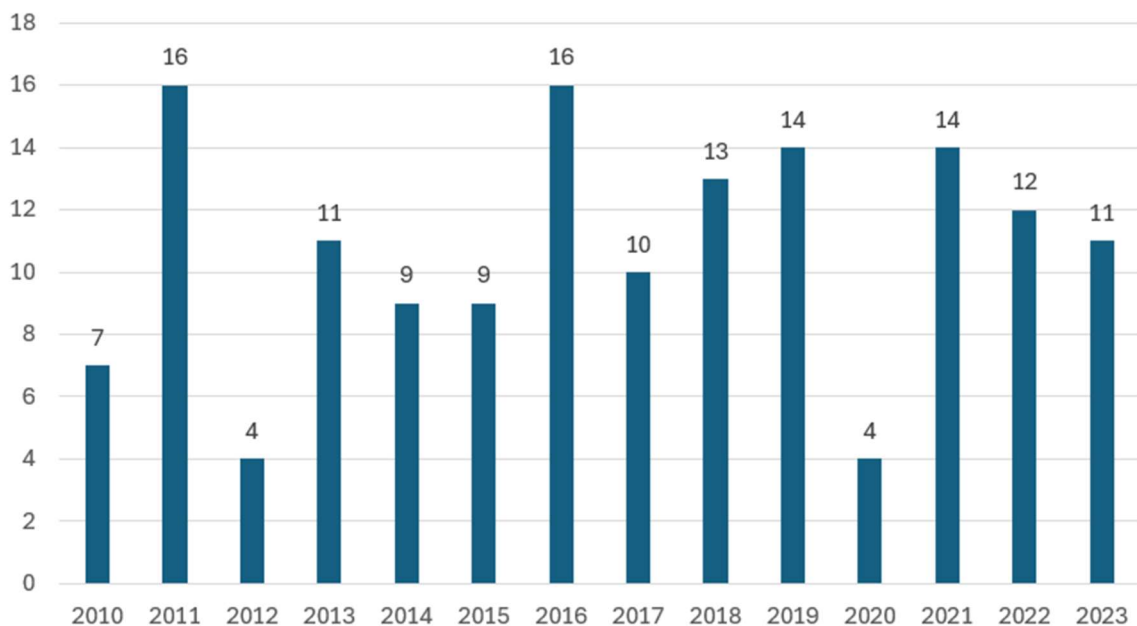


Figura 6.1.2 - Incidenti stradali – Feriti per annualità – Fonte: Polis di Regione Lombardia

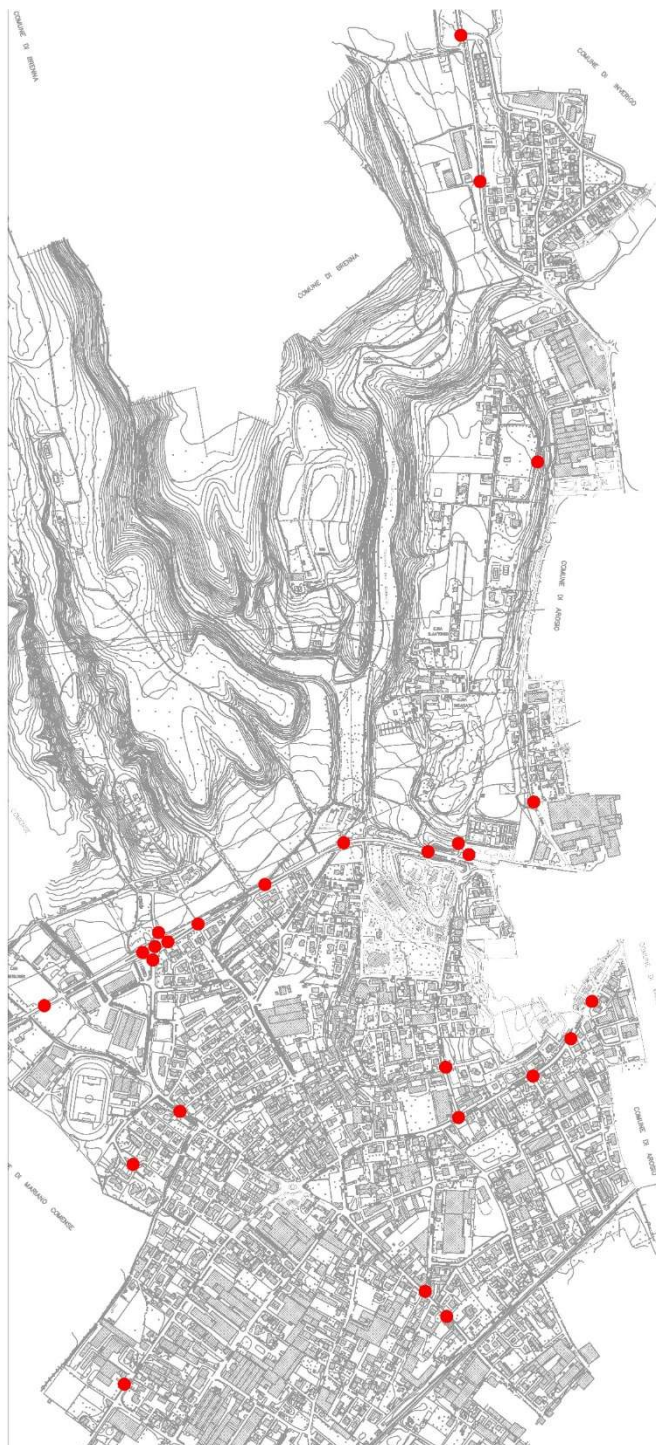


Figura 6.1.3 – Localizzazione degli incidenti stradali – Feriti per annualità – Fonte: Polis di Regione Lombardia

Dal 2021 al 2023 sono avvenuti 12 incidenti lungo la Novedratese, 5 in corrispondenza dell'intersezione con Via Vittorio Veneto, 4 lungo l'asse Cadorna Est – Garibaldi, 2 in Via Toti dopo il passaggio a livello (a Nord)

7. IL MODELLO DI SIMULAZIONE E LA SUA APPLICAZIONE

7.1 Il Modello Aimsun

Nella redazione del PUMS hanno trovato spazio le simulazioni modellistiche, strumenti fondamentali tanto per dare una valutazione empirica alla qualità della circolazione riscontrabile allo Stato di Fatto quanto (e soprattutto) per individuare lo Scenario di Progetto più funzionale attraverso la valutazione dei carichi risultanti e delle criticità emerse (code, perditempo, livelli di servizio...).

I modelli di simulazione utilizzati possono essere di diversa natura, a seconda del loro approccio e di quello che, di conseguenza, sono in grado di fornire come risultato.

Solitamente, le analisi condotte sono di due diverse tipologie, come qui di seguito descritte:

- analisi "**qualitativa**": utilizza un modello di simulazione "**dinamico**", che si basa su un approccio globale a tutta la rete nella sua integrità.

Il modello dinamico è in grado di far percepire come il traffico si muove nella sua interezza, come la rete e i nodi sono in grado di farlo fluire ed evidenzia, qualora presenti, eventuali episodi di criticità macroscopici.

I parametri fondamentali che restituisce il modello dinamico riguardano l'intera rete e sono, per esempio, il Perditempo medio/km e il Tempo medio di Viaggio/km, entrambi espressi in secondi/km. Generalmente, il modello dinamico utilizzato nei nostri Studi è *Aimsun*;

- analisi "**quantitativa**": come secondo step di analisi, si predispone un'analisi quantitativa utilizzando i modelli di simulazione "**statica**", ovvero modelli il cui livello di dettaglio e di analisi scende alla singola intersezione.

Ad ogni svolta o attestamento a un nodo, in questo modo, si è in grado di attribuire una capacità residua e un Livello di Servizio, misurato su una scala da A (migliore) ad F (peggiore) in relazione ai Perditempo che caratterizzano quella determinata svolta o attestamento ad una rotatoria.

Per il presente studio sono state utilizzate le indicazioni riportate sul *Manuale Svizzero delle Rotatorie* per le intersezioni a rotatoria e il modello *HCM* (Highway Capacity Manual) per le intersezioni regolate da precedenza.

Il modello di simulazione dinamica del traffico si configura come un sistema di gestione di grafi e di assegnazioni di matrici, che permette di effettuare simulazioni di reti di trasporto e quindi della rete stradale, mediante ricerca dei percorsi minimi ed assegnazione sui medesimi dei flussi di traffico relativi ad una o più matrici O/D, che consente, in base a tali percorsi minimi, di calcolare le matrici di tempi, costi e distanze. Utilizzando il modello quale strumento di studio ed i risultati delle indagini sulla mobilità (conteggi, O/D) quale Banca Dati, si è in grado di valutare gli effetti, in termini di variazione dei flussi sulle singole tratte stradali per i diversi scenari urbanistici considerati.

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

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

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

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

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

Ogni incrocio è rappresentato da un nodo; tutti gli incroci contenuti nel grafo sono stati studiati in dettaglio, considerando tutti i movimenti consentiti, rappresentando ognuno di essi con un link ed inserendo un nodo per ogni punto di incrocio dei movimenti di svolta. Per la valutazione degli interventi, si è considerata la viabilità urbana principale, in modo da concentrare le valutazioni degli effetti nelle aree interessate indotte dalle proposte di intervento sulle strade e sugli incroci principali.

Per il grafo utilizzato nelle simulazioni si è assunto lo schema di circolazione attualmente in vigore.

L'Area di Studio è stata suddivisa in zone, ognuna delle quali viene schematizzata nel grafo mediante un centroide; le zone esterne sono state aggregate per direttrici di penetrazione, a loro volta rappresentate da un centroide.

Ogni centroide rappresenta una zona o una direttrice ed è stato 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.

Inoltre, per ciascun tratto stradale sono state definite le rispettive caratteristiche trasportistiche come capacità e velocità. Il dettaglio delle caratteristiche di ciascun arco stradale verrà riportato nei successivi paragrafi in particolare per ciascuno scenario analizzato.

Attraverso le analisi modellistiche è stato possibile calcolare i valori degli indicatori che definiscono la qualità del sistema viario in relazione al suo utilizzo, in modo da poterne individuare le criticità e definire successivamente gli interventi che determinano un miglioramento dei valori assunti dagli indicatori stessi.

Tale metodologia, basata sulla valutazione di indici specifici, consente di ottenere delle misure quantitative della qualità del deflusso veicolare e del livello di servizio delle strade, tale da consentire la dimostrazione oggettiva dell'efficacia degli interventi proposti, così come auspicato dalla normativa vigente.

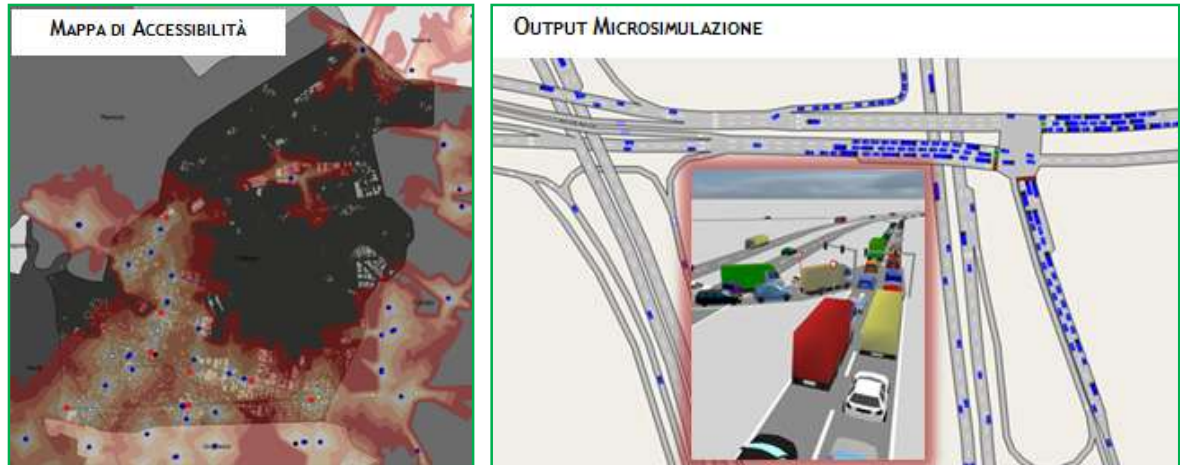


FIGURA 7.1.1– *Mapa dell'accessibilità e output microsimulazioni*

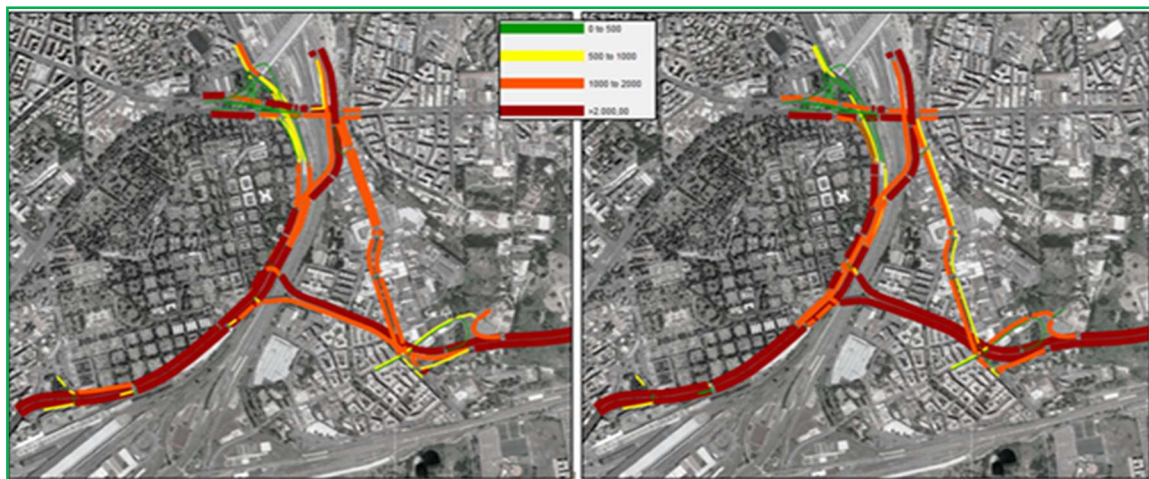


FIGURA 7.1.2 – *Output tipo di Aimsun*

7.2 Calibrazione della matrice

La domanda di traffico è definita in termini di matrici OD; essa fornisce il numero di viaggi da ogni centroide di origine a ogni centroide di destinazione, per una porzione di tempo e per tipi di veicoli. La matrice degli spostamenti origine/destinazione è stata costruita dalla banca dati ottenuta attraverso le interviste OD effettuate nei mesi di Aprile e Maggio 2025.

La matrice così elaborata è stata assegnata al modello e simulata per ottenere la rappresentazione grafica dei volumi di traffico sui singoli archi della rete stradale, oggetto di studio.

La procedura di assegnazione utilizzata dal modello di simulazione “Aimsun” è basata su un algoritmo per la ricerca del percorso più breve per ciascuna coppia di O/D utilizzando i costi definiti inizialmente (calcolato in tempi di percorrenza in condizioni di flusso libero); le simulazioni vengono effettuate per intervalli di tempo per poter aggiornare i percorsi più brevi durante la simulazione.

L'assegnazione della matrice ottenuta dal procedimento di stima restituisce la distribuzione del traffico veicolare allo Stato di Fatto, sulla rete stradale oggetto di studio, nell'ora di punta del mattino, di una giornata feriale tipo.

L'attendibilità dei risultati conseguiti in termini di verosimiglianza tra distribuzione simulata e distribuzione reale dei flussi sulla rete di trasporto, è stata verificata mediante la validazione dello scenario attuale. Il metodo di verifica applicato è quello denominato dell' R^2 . Questa funzione statistica misura la correlazione esistente tra variabile dipendente (i flussi osservati) e variabile dipendente (i flussi stimati), attraverso la costruzione del modello di regressione lineare. La calibrazione è verificata con valori dell' R^2 compresi nell'intervallo di tempo 0-1, dove 1 indica la perfetta correlazione e 0 indica totale indipendenza tra le due variabili. Altro parametro che occorre considerare è il valore di pendenza della retta di regressione, se esso corrisponde a 1 significa che non vi sono distorsioni del bias (scostamento sistematico tra i risultati ottenuti tramite il modello di simulazione e il comportamento reale del sistema analizzato). Pertanto, quanto il valore dell' R^2 e della pendenza corrispondono ad 1 si ha una perfetta sovrapposizione dei dati osservati con i dati stimati.

In letteratura scientifica si considerano attendibili le risultanze di una simulazione con correlazione non inferiore a 0.80 per l' R^2 e valori di pendenza compresi tra 0.9 e 1.1.

Per la calibrazione del modello sono state individuate n.28 sezioni di controllo, corrispondenti alle postazioni dei rilievi automatici e dei conteggi classificati agli incroci, considerando le due direzioni di marcia e per le intersezioni i rami delle rotonde (Figura 7.2.1)

Per la simulazione condotta rispetto alla situazione attuale, per le ore di punta indagate, con riferimento all'Area di Studio, si è ottenuto un valore R^2 uguale a 0.98 ed un valore del parametro M (pendenza), uguale a 0.98; risultanze del tutto attendibili.



FIGURA 7.2.1 – Localizzazione delle sezioni di controllo

7.3 Analisi dello Stato di Fatto

Lo Scenario 0 comprende la rete viaria allo Stato di Fatto ed è indispensabile per la calibrazione del modello e per produrre gli elementi di confronto con i risultati degli Scenari Futuri utili per una valutazione degli effetti e degli impatti degli interventi simulati. Trattandosi di un modello territoriale strategico lo Stato di Fatto (Figura 7.3.1) comprende la viabilità primaria e secondaria interna alla rete stradale comunale.

Una volta rappresentato il diagramma della rete e costruita la matrice, questa viene assegnata al modello, simulata e successivamente calibrata.

Il diagramma di carico dello scenario Stato di Fatto, in termini di veicoli equivalenti, evidenzia alcune situazioni di stress in corrispondenza delle due direttrici Via V. Veneto-Via Verdi-Via Toti-Via Battisti e Via Cadorna-Via G. Garibaldi.

I flussi maggiori (700-800 veq/h circa) si evidenziano in Via Toti (in corrispondenza del sagrato della chiesa) e Via Verdi.

Per quanto riguarda le intersezioni la più soggetta a stress è la rotatoria Veneto-Cadorna-Verdi.

Per quanto riguarda i rapporti F/C si ripropone la stessa situazione analizzata per il diagramma dei flussi. Le tratte più cariche si registrano lungo le due direttrici (longitudinale e trasversale) ed in corrispondenza della loro intersezione. Per il resto Gli altri due parametri considerati (code e perditempo) rivelano quanto osservato



FIGURA 7.3.1 – Rappresentazione grafica dei flussi rilevati alle intersezioni

precedentemente nell'analisi di flussi e rapporti F/C, non risultano situazioni di stress (code) che determinano perditempo nella rete stradale simulata.

I fenomeni di accodamento lungo Via Toti Sud sono dovuti principalmente all'abbassamento della sbarra del passaggio a livello, nelle ore di punta del mattino vuol dire minimo un abbassamento ogni 15' la cui durata varia principalmente dal numero di passeggeri che salgono e scendono. Le code che vengono a crearsi si ripercuotono sul resto della rete.

8. OBIETTIVI, STRATEGIE E AZIONI DEL PUMS

Dalle informazioni acquisite durante la fase diagnostico/conoscitiva e partecipativa, sono stati individuati i diversi ambiti di criticità e/o debolezza dei diversi sistemi di mobilità.

A partire dal Quadro Conoscitivo si è sviluppato il Quadro delle Proposte in cui sono indicate le azioni da perseguire per superare o mitigare le criticità individuate durante la fase conoscitiva.

Alla base delle proposte individuate vi è la consapevolezza che il settore dei trasporti rappresenta uno degli asset principali per lo sviluppo territoriale e la sua debolezza e/o inadeguatezza compromette il risultato di qualsiasi voglia strategia di sviluppo.

Uno degli aspetti principali del Piano è quello di costruire una rete dell'offerta dei trasporti integrata, sostenibile e che vada a soddisfare le esigenze di tutti gli utenti del territorio.

A livello normativo **il PUMS deve rispondere ad interessi generali di efficacia ed efficienza del sistema di mobilità, di sicurezza della mobilità stradale e di sostenibilità socioeconomica ed ambientale.** Il legislatore attraverso il DM n. 396/2019 ha indicato i macro-obiettivi minimi obbligatori che devono essere raggiunti con l'attuazione dei PUMS:

1. Efficacia ed efficienza del sistema di mobilità.
 - Miglioramento del TPL;
 - Riequilibrio modale della mobilità;
 - Riduzione della congestione;
 - Miglioramento della accessibilità di persone e merci;
 - Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto e lo sviluppo del territorio (insediamenti residenziali e previsioni urbanistiche di poli attrattori commerciali, culturali, turistici);
 - Miglioramento della qualità dello spazio stradale e urbano.
2. Sostenibilità energetica e ambientale.
 - Riduzione del consumo di carburanti tradizionali diversi dai combustibili alternativi;
 - Miglioramento della qualità dell'aria;
 - Riduzione dell'inquinamento acustico.
3. Sicurezza della mobilità stradale.
 - Riduzione dell'incidentalità stradale;
 - Diminuzione sensibile del numero generale degli incidenti con morti e feriti;
 - Diminuzione sensibile dei costi sociali derivanti dagli incidenti;
 - Diminuzione sensibile del numero degli incidenti con morti e feriti tra gli utenti deboli (pedoni, ciclisti, bambini e over 65);
4. Sostenibilità socioeconomica.
 - Miglioramento della inclusione sociale (accessibilità fisico-ergonomica);
 - Aumento della soddisfazione della cittadinanza;
 - Aumento del tasso di occupazione;
 - Riduzione della spesa per la mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato).

Il presente documento è stato organizzato facendo riferimento alle diverse forme modali di trasporto o categorie di politiche di governance della mobilità, di seguito riportate:

- Trasporto pubblico ferroviario e nodi di interscambio;
- Trasporto pubblico su gomma;
- Viabilità;
- Ciclabilità;
- Politiche di Mobility Management;
- Logistica urbana.

Per ogni settore tematico sono stati individuati gli intenti generali e gli obiettivi specifici da perseguire per risolvere le criticità evidenziate durante la fase conoscitiva, in coerenza con i macro-obiettivi minimi obbligatori e con le aree di interesse riportate dalla normativa. Per l'attuazione concreta delle strategie individuate sono state proposte azioni specifiche.

8.1 Trasporto Pubblico Ferroviario e nodi di interscambio

La stazione di Carugo è servita dalla linea regionale Milano-Asso gestita da Trenord. Nei giorni feriali l'offerta è pari a n.25 collegamenti diretti da Milano (8 la mattina e 16 il pomeriggio) con una frequenza di 30 minuti. Il tragitto opposto è servito da 27 collegamenti diretti verso Milano (11 la mattina e 16 il pomeriggio).

Si tratta di una linea in parte a binario unico che è soggetta a ritardi e cancellazioni che la rendono poco attrattiva.

Per quanto concerne le stazioni ferroviarie, esse hanno il compito di svolgere la funzione di shift modale verso forme di spostamenti più sostenibili; gli spazi esterni alle stazioni sono i luoghi dove devono avvenire gli interscambi tra le diverse modalità di trasporto (pubblico e privato) (Figura 8.1.1).



Figura 8.1.1 - Stazione Ferroviaria di Carugo – Fonte: Google Maps

Gli spazi adiacenti alla Stazione di Carugo sono sufficientemente attrezzati per svolgere questa importante funzione.

Dai rilievi della sosta è emerso che l'offerta di posti auto adiacenti alla Stazione Ferroviaria non è sufficiente a soddisfare la domanda, con coefficienti occupazionali pari 1 la mattina e 0.97 il pomeriggio, si tratta di un dato non allarmante in quanto non solo nell'intorno ma in tutto il territorio comunale è presente un surplus di posti auto in grado di assorbire un eventuale incremento della domanda.

Per quanto riguarda la mobilità attiva davanti alla Stazione è presente una rastrelliera in grado di ospitare fino a 30 biciclette ma allo Stato di Fatto non sono presenti percorsi ciclabili o ciclopedonali che colleghino la stazione con il resto del territorio comunale.

Tra le proposte del PGT è compreso l'ampliamento della rete ciclabile che prevede collegamenti della Stazione Ferroviaria con i principali poli attrattori presenti sul territorio (Figura 8.1.2).

- Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)

8.2 Il trasporto pubblico su gomma

Il trasporto pubblico su gomma che serve il Comune di Carugo è gestito dalla società ASF; il servizio è garantito da un'unica linea, la C145 che collega Como - Inverigo – Cantù con un'unica fermata in P.zza Municipio per la tratta con direzione Cantù ed una fermata in Via Toti per la tratta con direzione Como.

Mentre la fermata in P.zza Municipio risulta adeguatamente protetta ed accogliente (con pensilina), la fermata in Via Toti non ha spazi dedicati per la fermata dei mezzi (fermata a golfo), non è presente una pensilina e lo sbarco degli utenti avviene in spazi contenuti.

Mancano collegamenti ciclabili e delle rastrelliere che potrebbero rendere il servizio più funzionale all'interno del territorio comunale.

Il trasporto pubblico su gomma potrebbe rappresentare un elemento fondamentale soprattutto in un'ottica di mobilità sostenibile e intermodale. Rendendo il TPL più attraente rispetto all'auto privata non solo si riduce la congestione stradale, ma si contribuisce a migliorare la qualità dell'aria e a rendere l'ambiente urbano più vivibile.

Partendo da queste considerazioni il PUMS propone interventi atti a migliorare la sicurezza e l'attrattività del servizio: migliorandone l'accessibilità (collegamento con la rete ciclabile), migliorando la sicurezza (fermata a golfo) e migliorando la qualità delle fermate (pensilina).

Per tanto il PUMS intende incrementare l'attrattività del Trasporto Pubblico su gomma migliorandone l'accessibilità e la sicurezza alle fermate, in linea con gli obiettivi minimi obbligatori elencati nel DM n.396/2019 di:

- efficacia ed efficienza del sistema mobilità (miglioramento del TPL, riequilibrio modale della mobilità, riduzione della congestione, miglioramento dell'accessibilità delle persone e miglioramento dello spazio stradale ed urbano);
- sostenibilità energetica ambientale (riduzione del consumo di carburanti, miglioramento della qualità dell'aria, riduzione inquinamento acustico);
- sicurezza della mobilità stradale (riduzione dell'incidentalità, diminuzione dei costi sociali derivanti dagli incidenti);
- sostenibilità socio-economica (aumento della soddisfazione della cittadinanza, riduzione dei costi della mobilità).

La strategia che il PUMS intende promuovere per raggiungere gli obiettivi minimi riguarda il miglioramento dell'accessibilità e della sicurezza del servizio attraverso interventi di adeguamento delle fermate. Ci si riferisce in particolare alla fermata di Via Toti per la quale si potrebbe pensare ad un ridisegno della sede stradale per poter recuperare gli spazi per l'allargamento del marciapiede e la realizzazione di una fermata a golfo (Figura 8.2.1).



Figura 8.2.1- Esempi di fermate del TPL – Fonte: Linee guida per la progettazione “Strade Verdi” – Regione Lombardia

8.3 La Viabilità

Il territorio comunale di Carugo è attraversato longitudinalmente dalla direttrice Nord-Sud (Via V. Veneto, Via Toti e Via Battisti) e trasversalmente dalla direttrice Est – Ovest (Via Cadorna e Via G. Garibaldi).

Le due direttrici svolgono sia le funzioni tipiche della rete di base, distribuzione dei flussi nel territorio urbano, che di collegamento con la SP32, non solo per il Comune di Carugo ma anche per chi comuni contermini localizzati a Ovest e a Sud del territorio comunale (principalmente Mariano Comense e Giussano) che utilizzato le suddette infrastrutture per bypassare la viabilità più periferica che nelle ore di punta risulta altamente congestionata. Le interviste O/D effettuate agli automobilisti hanno evidenziato che per il 52.2% degli ingressi si tratta di spostamenti di attraversamento.

La simulazione dei traffici evidenzia un'importante congestione per quanto riguarda i traffici nel sistema stradale Via Toti – Via Cadorna Est – Via Verdi, con rapporti Flussi/Capacità superiori a 0.79. La situazione più critica si rileva all'intersezione Via Verdi - Via Toti – Via C. Cavour – Via A. Manzoni, con rallentamenti e code lungo Via Verdi.

I fenomeni di accodamento lungo Via Toti Sud sono dovuti principalmente all'abbassamento della sbarra del passaggio a livello, nelle ore di punta del mattino vuol dire minimo un abbassamento ogni 15' la cui durata varia principalmente dal numero di passeggeri che salgono e scendono. Le code che vengono a crearsi si ripercuotono sul resto della rete.

Nel resto della rete non si evidenziano particolari situazioni di stress.

Gli intenti del PUMS per quanto riguarda il tema della Viabilità, mirano a ridurre la congestione stradale nelle ore di punta, ridurre i perditempo e migliorare la sicurezza stradale. Essi si traducono nell'obiettivo specifico di migliorare il sistema viario attraverso una riorganizzazione dei sensi di marcia per risolvere le principali situazioni di congestione stradale e/o di attraversamento. Tale obiettivo trova corrispondenza nei seguenti macro-obiettivi minimi del DM n.396/2019:

- Efficacia ed efficienza del sistema mobilità:
 - Riduzione della congestione lungo la rete stradale;
 - Miglioramento dell'accessibilità delle persone;
 - Miglioramento dello spazio stradale ed urbano.
- Sostenibilità energetica e ambientale:
 - Riduzione del consumo di carburante;
 - Miglioramento della qualità dell'aria;
 - Riduzione dell'inquinamento acustico.

- Sicurezza della mobilità stradale:
 - Diminuzione dell'incidentalità stradale;
 - Diminuzione dei costi sociali devianti dagli incidenti.
- Sostenibilità socio-economica:
 - Aumento della soddisfazione della cittadinanza;
 - Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)

La strategia che si propone prevede interventi sulla circolazione stradale esistente attraverso la riorganizzazione dei sensi di marcia per mitigare i fenomeni di congestione e migliorare la sicurezza stradale.

L'istituzione dei sensi unici e la rigenerazione di alcune tratte stradali, consente di recuperare spazi da riassegnare all'utenza debole. Si tratta di strade in cui l'Amministrazione Comunale prevede il passaggio di percorsi dedicati alla mobilità dolce. Si tratta di vie quali (Figura 8.3.1):

- Via Manzoni;
- Via Parini;
- Via Dante Alighieri;
- Via Cavour;
- Via Brescia;
- Via Cadorna dall'intersezione con Via Pascoli all'intersezione con Viale Brianza;
- Via Armando Diaz.

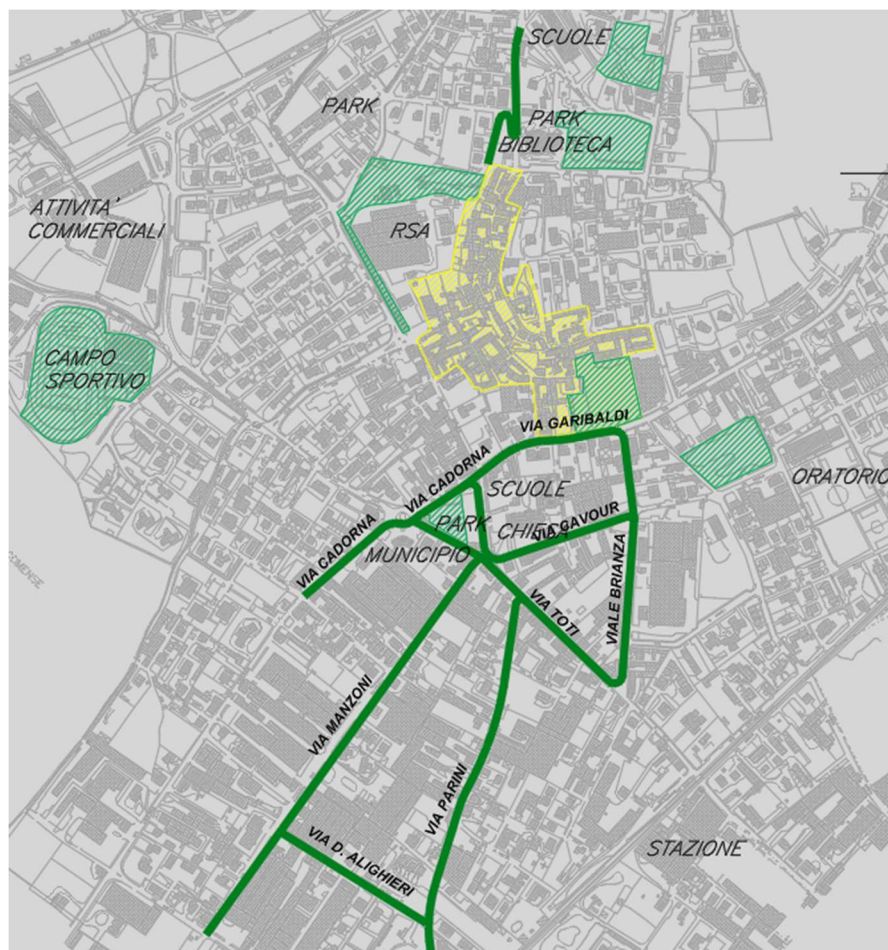


Figura 8.3.1- Localizzazione dei percorsi da restituire alla mobilità attiva – Fonte: variante PGT in itinere

8.4 La ciclabilità

Sul territorio di Carugo non è presente una rete ciclabile ma tratte di percorsi ciclopedonali non collegati tra loro.

La Variante al PGT in adozione propone la realizzazione di una vera e propria rete ciclabile estesa sul territorio comunale abitato e nel territorio rurale collegando i nodi di maggior interesse.

Il PUMS condivide le scelte dell'Amministrazione esposte dallo strumento di pianificazione in itinere, per tanto l'incremento dell'offerta di rete sia a livello dell'abitato che delle aree più esterne diviene anche un intento del presente Piano al fine di promuovere la mobilità dolce.

L'attuale estensione di piste ciclabili/percorsi ciclopedonali corrisponde a 2,5 km, le proposte del PGT corrispondono ad un'estensione di circa 9,2 km ed il PUMS propone delle integrazioni di circa 0.9 km.

Gli intenti esposti corrispondono ai seguenti macro-obiettivi minimi obbligatori:

- Efficacia ed efficienza del sistema mobilità:
 - Riequilibrio modale della mobilità
 - Riduzione della congestione lungo la rete stradale;
 - Miglioramento dell'accessibilità delle persone;
 - Miglioramento dello spazio stradale ed urbano.
- Sostenibilità energetica e ambientale:
 - Riduzione del consumo di carburante;
 - Miglioramento della qualità dell'aria;
 - Riduzione dell'inquinamento acustico.
- Sicurezza della mobilità stradale:
 - Diminuzione dell'incidentalità stradale;
 - Diminuzione dei costi sociali devianti dagli incidenti.
- Sostenibilità socioeconomica:
 - Aumento della soddisfazione della cittadinanza;
 - Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)

Le strategie che il Piano intende proporre riguardano l'implementazione della rete e l'individuazione delle attività atte a promuovere la ciclabilità attraverso l'organizzazione di eventi, sagre, gare.....

Per creare una rete ciclabile sicura e funzionale propone di inserire in postazioni strategiche infrastrutture a supporto della ciclabilità, quali mini-ciclofficine, totem informativi e nuove rastrelliere (Figura 8.4.1).

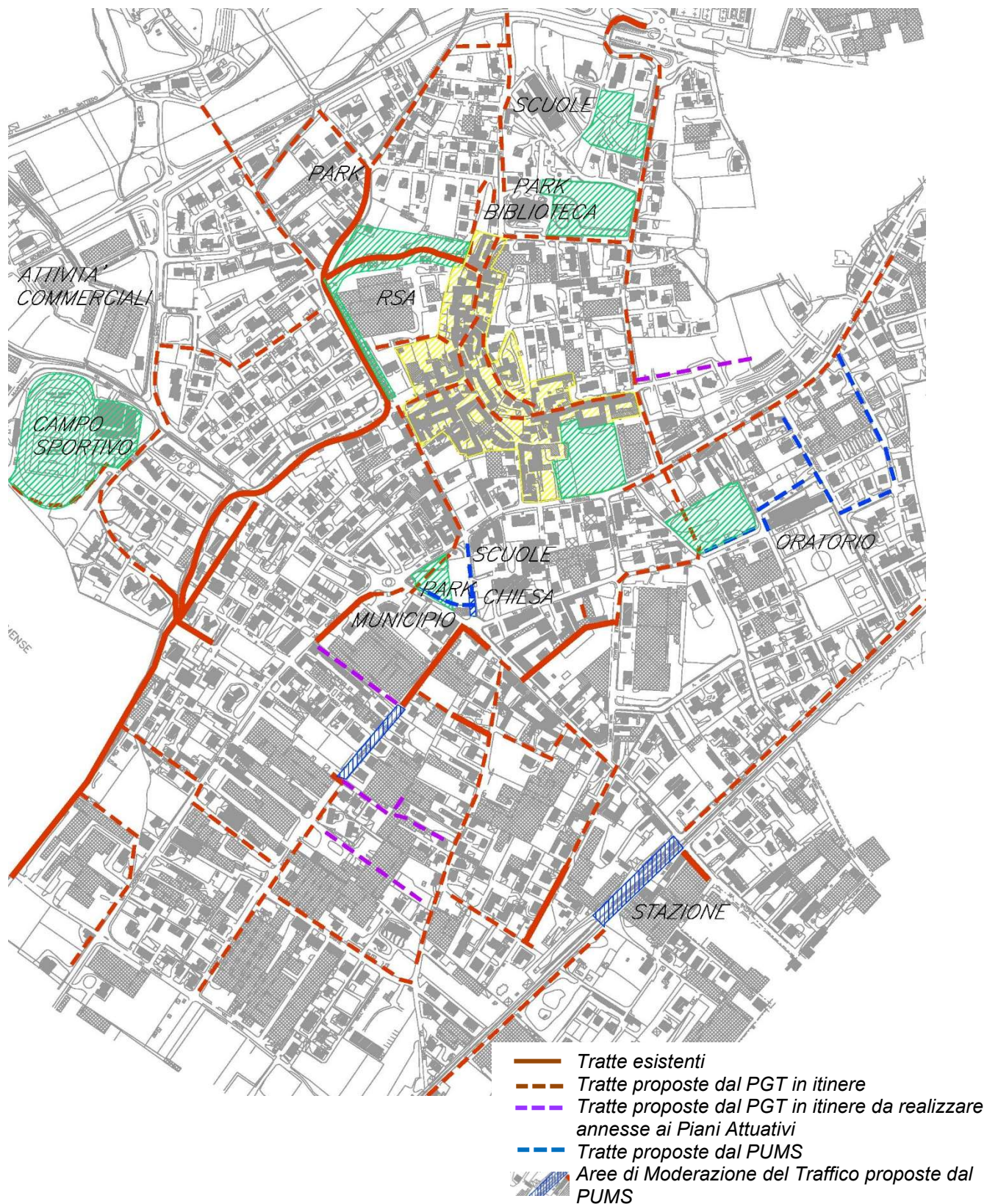


Figura 8.4.1- La rete ciclabile proposta – Fonte: variante PGT in itinere

8.5 La logistica

La logistica urbana delle merci implica un'attenzione particolare non solo per lo sviluppo della filiera di settore e, più in generale, sul mondo delle attività produttive, ma anche per le varie ricadute sul traffico, sull'inquinamento e sui sistemi urbani.

Il territorio comunale di Carugo è attraversato da un numero non trascurabile di mezzi pesanti che non sempre hanno il territorio comunale di Carugo come origine o destinazione, spesso si tratta di mezzi che utilizzano la viabilità dell'abitato per bypassare ingorghi stradali lungo la Novedratese.

I conteggi classificati hanno conteggiato nella fascia oraria del mattino (7:30-11:30) 70 mezzi pesanti in ingresso e 64 mezzi pesanti in uscita.

Per ovviare a tale inconveniente l'Amministrazione Comunale ha istituito il divieto di transito ai mezzi con massa complessiva superiore a 3.5 tonnellate (escluso carico e scarico) con delibera di Giunta Comunale n.21 del 20/2/2026.

L'area interessata a tale limitazione è delimitata dalle seguenti vie:

- Via Toti con preavviso in Via Battisti;
- Rotatoria intersezione Via Cadorna-Via Benedetto Croce;
- Via Parini con preavviso inizio via;
- Via Garibaldi in corrispondenza dell'intersezione con Via Don Carlo Baj (confine comunale di Arosio);
- Via Vittorio Veneto in corrispondenza dell'intersezione con Via S. Martino (confine comunale di Mariano Comense);
- Via Vittorio Veneto in corrispondenza dell'intersezione con la SP 32 Novedratese;
- Via Rimembranze in corrispondenza della rotonda del cimitero ingresso da SP 32 Novedratese.

L'intento del PUMS per quanto riguarda la logistica è contenere l'attraversamento da parte dei mezzi pesanti del Centro Abitato, pertanto, ci si pone l'obiettivo di razionalizzare e fluidificare il traffico merci all'interno dell'area urbana.

Tale intento è in linea con i macro – obiettivi minimi obbligatori ministeriali per quanto riguarda:

- Efficacia ed efficienza del sistema mobilità:
 - Riduzione della congestione lungo la rete stradale;
 - Miglioramento dell'accessibilità delle persone e alle merci;
 - Miglioramento dello spazio stradale ed urbano.
- Sostenibilità energetica e ambientale:
 - Miglioramento della qualità dell'aria;
 - Riduzione dell'inquinamento acustico.
- Sicurezza della mobilità stradale:
 - Diminuzione dell'incidentalità stradale;
 - Diminuzione dei costi sociali devianti dagli incidenti.
- Sostenibilità socioeconomica:
 - Aumento della soddisfazione della cittadinanza;



Figura 8.5.1- L'organizzazione della ZTL per i mezzi pesanti

9. GLI SCENARI PREVISIONALI PROPOSTI DAL PUMS PER LA VIABILITA'

A seguito delle indagini effettuate e degli incontri con i tecnici e gli amministratori comunali sono stati individuati gli obiettivi che il PUMS propone per quanto riguarda il tema della "Viabilità".

Le principali criticità individuate per lo Stato di Fatto riguardano:

- Consistenti flussi di attraversamento che insistono sul territorio che viene utilizzato come bypass della SP 32 "Novedratese" e per i collegamenti tra i Comuni di Giussano e Mariano Comense;
- Elevata congestione soprattutto nell'Area Centrale dell'abitato;
- Rete stradale ed intersezioni generalmente inadeguati ai flussi veicolari;
- Assenza o inadeguatezza degli spazi dedicati alla mobilità debole;
- Presenza del passaggio a livello in corrispondenza della Stazione Carugo – Giussano.

Gli obiettivi del PUMS del Comune di Carugo:

- Decongestionare l'Area Centrale;
- Mettere in sicurezza strade ed intersezioni;
- Recuperare spazi per la mobilità attiva;
- Ridurre gli accodamenti al passaggio a livello.

Le strategie proposte dal PUMS per raggiungere gli obiettivi:

- Decentrare i traffici di attraversamento;
- Intervenire sulle intersezioni più critiche per renderle più sicure;
- Riorganizzare la circolazione stradale attraverso interventi sui sensi di marcia;
- Istituire sensi unici per recuperare spazi da restituire alla mobilità attiva.

Le azioni proposte dal PUMS;

- Istituzione del doppio senso di circolazione nella tratta di Via Cadorna compresa tra l'intersezione Verdi-Cadorna-Veneto e l'intersezione con Via Toti;
- Riduzione e successiva eliminazione del traffico nella tratta di Via Toti compresa tra l'intersezione Garibaldi-Toti-Cadorna e l'intersezione Verdi-Toti-Cavour-Manzoni;
- Eliminazione delle svolte a sinistra in alcune intersezioni lungo l'asse Cadorna – Garibaldi, per la messa in sicurezza degli incroci e per limitare il traffico di attraversamento dell'Area Centrale; le intersezioni interessate a questa azione sono: Cadorna-Toti-Garibaldi e Brianza-Garibaldi, nell'intersezione Cadorna-Toti-Garibaldi si propone di eliminare anche la svolta verso Via Baracca;
- Messa in sicurezza dell'intersezione Verdi-Toti-Cavour-Manzoni con la riorganizzazione delle svolte e dei sensi di marcia;
- Riorganizzazione della circolazione nell'ambito De Gasperi-Gnocchi-Gramsci per mettere in sicurezza le intersezioni con Via Giuseppe Garibaldi, istituendo il senso unico in Via don Gnocchi ed in Via Gramsci;
- Contenimento del traffico di Via don Gianola per proteggere l'ingresso della Scuola Materna "Bambin Gesù";
- La messa in sicurezza dell'intersezione Via Cadorna-Via Pascoli contenendo i traffici in ingresso e/o istituendo il senso unico in Via Pascoli;
- Messa in sicurezza dell'intersezione Toti-Brianza anche riducendo i flussi delle svolte a sinistra.



Figura 9.0.1: Stato di Fatto – Diagramma dei flussi



Figura 9.0.2: Stato di Fatto – Diagramma dei rapporti flussi/capacità

9.1 Scenario 1

Le proposte di intervento dello Scenario 1 prevedono (Figura 9.0.1):

- l'istituzione del doppio senso di circolazione in Via Cadorna dalla rotatoria del Comune all'intersezione con Via Toti,
- l'eliminazione della svolta a sinistra e dritto all'intersezione Via Toti – Via Cadorna;
- l'eliminazione delle svolte a sinistra all'intersezione Viale Brianza-Via Garibaldi;
- l'istituzione del senso unico verso Sud in Via Don Gnocchi;
- l'istituzione del senso unico verso Nord in Via Gramsci.

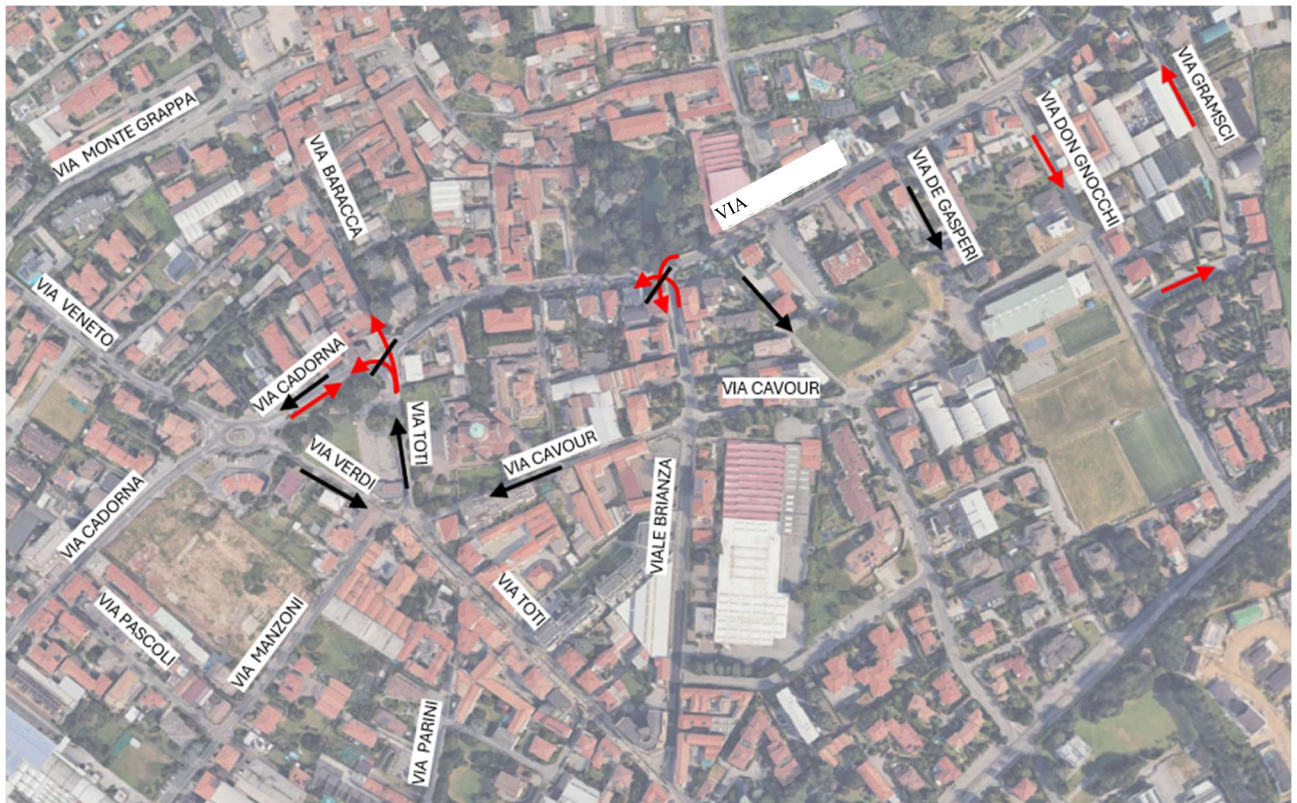


Figura 9.1.1: Scenario 1 – Schema delle proposte

In generale le proposte di intervento per questo scenario determinano variazioni migliorative rispetto allo Stato di Fatto (a parità di flussi assegnati). Dal confronto dei due output finali si evidenzia (Tabella 9.9.1):

- una riduzione dei perditempo minima (Delay Time: 3.5 sec/km circa);
- una riduzione del tempo medio di viaggio al km di circa 3,5 sec/km;
- nessuna variazione importante delle code medie (-3 veh) e delle code massime;
- l'assegnazione dello stesso carico veicolare (4478 veh/h);
- un incremento medio minimo delle velocità di circa 1,3 km/h;
- un incremento delle distanze totali di viaggio (+175 km circa);
- un'alterazione dei tempi di viaggio totali minima (-1.52 h).

Per quanto riguarda le variazioni dei flussi lungo le tratte maggiormente soggette alle suddette proposte, si evidenziano importanti riduzioni dei carichi nelle seguenti sezioni di controllo (Figura 1.1.4):

- Sez. 3 – Via Toti: -620veh (-76%);
- Sez. 1 – Via Verdi: -358veh (-48%);
- Sez. 4 – Via Toti: - 277veh (-37%);
- Sez. 23 – Via Cadorna: - 107veh (-17%);

- Sez. 12 – Viale Brianza: - 85veh (-28%);
- Sez. 6 – Via Cadorna: - 56veh (-8%);
- Sez. 13 - Via Baracca: - 17veh (-23%);

La simulazione dello Scenario 1 evidenzia anche numerosi incrementi di flussi lungo alcune tratte stradali della rete:

- Sez. 26 – Via D. Alighieri: +272veq/h (+383%)
- Sez. 8 – Via Parini: +234veh (+97%);
- Sez. 17 – Via Mazzini: +272veh (+383%)
- Sez. 16 – Via Pascoli: +143veh (+286%);
- Sez. 25 – Via Manzoni: +107veh (+206%);
- Sez. 24 – Via B. Croce: +107veh (+206%);
- Sez. 18 – Via Cavour: +92veh;
- Sez. 5 – Via Cadorna: + 86veh (+14%);
- Sez. 21 – Via Gramsci: +34veh;
- Sez. 28 – Via Gianola: +18veh (+33%);

Gli incrementi evidenziati lasciano comunque una buona riserva di capacità; si evidenzia una saturazione della rotatoria Veneto-Cadorna-Verdi soltanto in corrispondenza dell'arco Cadorna-Veneto (Figura 9.1.2 e Figura 9.1.3).



Figura 9.1.2: Scenario 1 – Diagramma dei flussi



Figura 9.1.2: Scenario 1– Diagramma dei rapporti flussi/capacità



Figura 9.1.3: Scenario 1– Variazioni alle sezioni di controllo

9.2 Scenario 2

Partendo dallo Scenario 1 si è costruito un nuovo scenario che prevede l'istituzione del senso unico in Via Parini, verso Mariano, per consentire il recupero di spazi da destinare all'utenza debole; il senso unico proposto interessa la tratta compresa tra Via Toti e Via Negri.

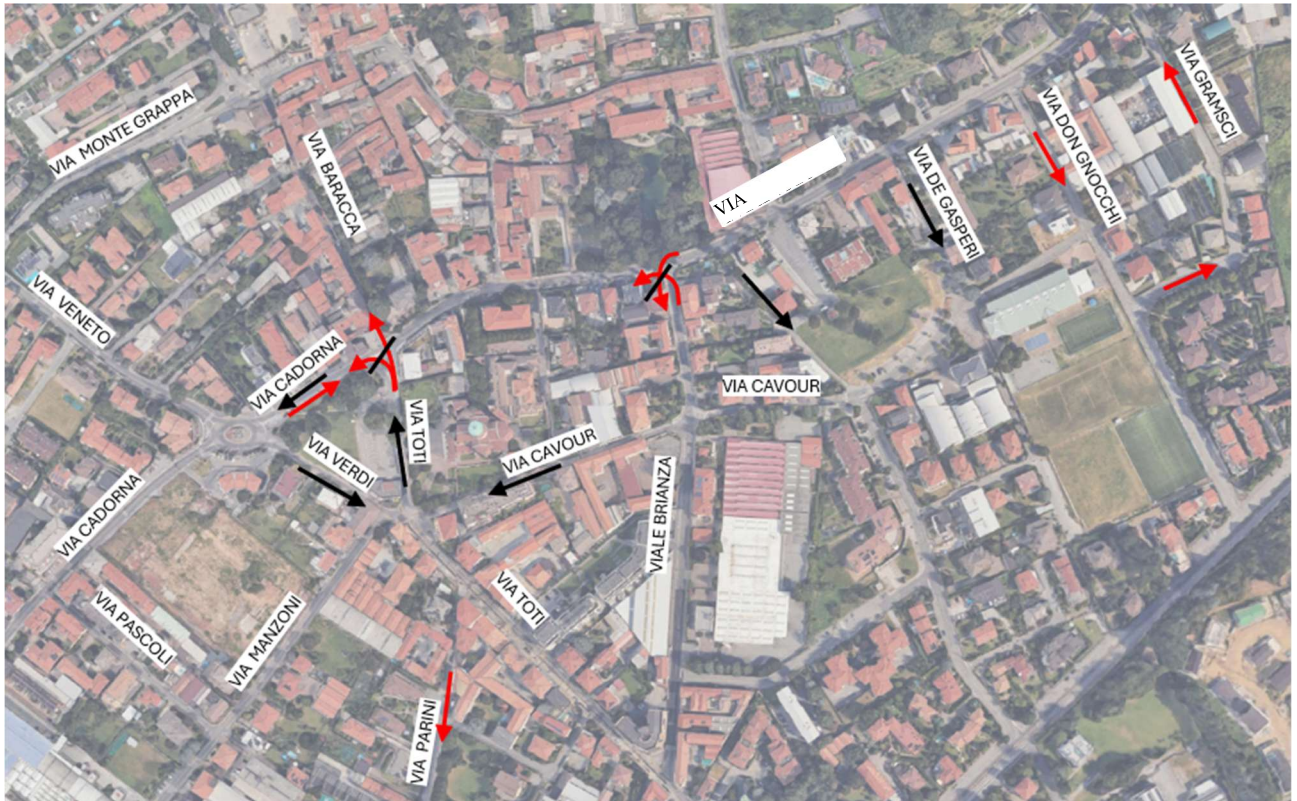


Figura 9.2.1: Scenario 2 – Schema delle proposte

La proposta dello Scenario 2 nel confronto con lo Stato di Fatto presenta, a parità di flussi assegnati, variazioni minime dei parametri prestazionali rispetto allo Scenario 1 (Tabella 9.9.1).

Per quanto riguarda i flussi all'interno della rete simulata, le tratte che maggiormente risentono dell'istituzione del senso unico in Via Parini sono:

- Sez.26 – Via Dante Alighieri - Incremento dei flussi di traffico rispetto allo Scenario 1 (+106 veh).
- Sez.17 – Via Veneto - Incremento dei flussi di traffico rispetto allo Scenario 1 (+106 veh);
- Sez.7 – Via Manzoni - Incremento dei flussi di traffico rispetto allo Scenario 1 (-106 veh);
- Sez.19 – Via Cavour - Incremento dei flussi di traffico rispetto allo Scenario 1 (+87 veh);
- Sez.27 – Via don Gnocchi - Incremento dei flussi di traffico rispetto allo Scenario 1 (+83 veh);
- Sez.8 – Via Parini - Riduzione dei flussi di traffico rispetto allo Scenario 1 (-106 veh);

Pertanto, rispetto allo Scenario 1 con l'istituzione del senso unico in Via Parini, si ha un passaggio dei carichi veicolari da Via Parini verso Via Dante Alighieri e Via Manzoni; la riserva di capacità risulta comunque buona.



Figura 9.2.2: Scenario 2 – Diagramma dei flussi



Figura 9.2.3: Scenario 2 – Diagramma dei rapporti F/C

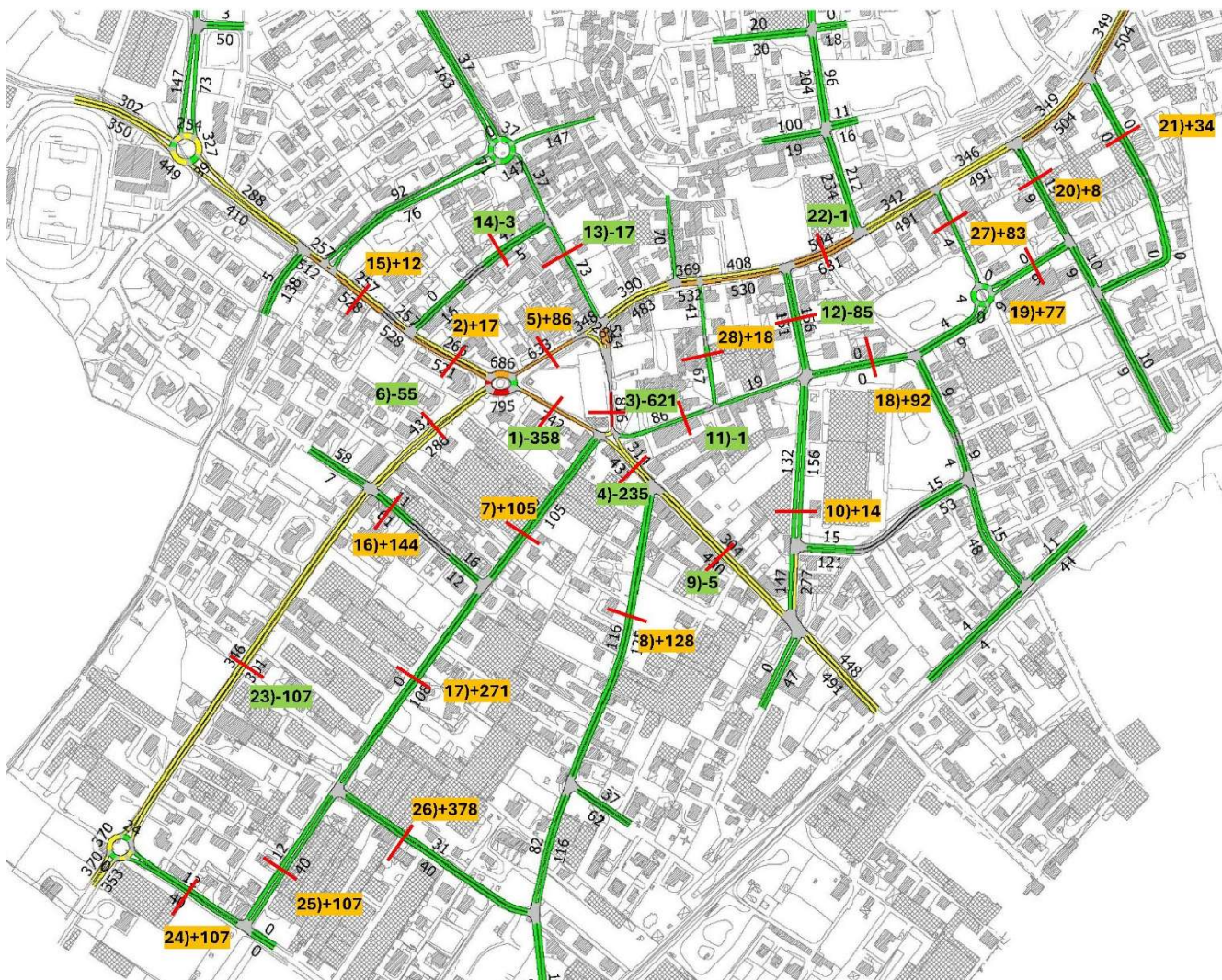


Figura 9.2.4: Scenario 2 – Sezioni di controllo – Variazione dei flussi rispetto allo Stato di Fatto

9.3 Scenario 3

Partendo dallo Scenario 2 si è costruito un nuovo scenario che prevede di inserire il divieto di svolta a sinistra (verso Via Toti Nord) per chi proviene da Via Manzoni per ridurre ulteriormente i punti di conflitto all'intersezione Verdi-Toti-Cavour.

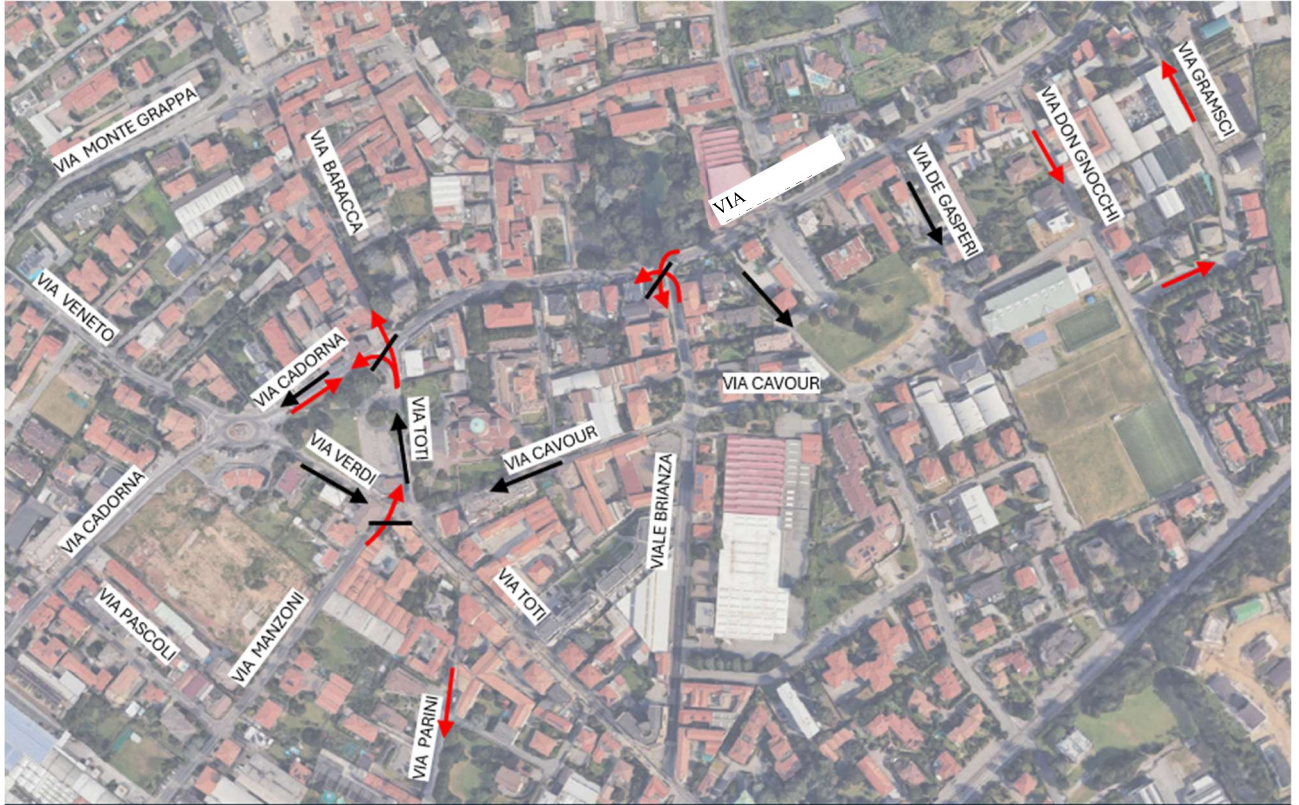


Figura 9.3.1: Scenario 3 – Schema delle proposte

In questo scenario parte dei flussi che percorrono la tratta Manzoni-Toti-Garibaldi si spostano sul tragitto Manzoni-Pascoli-Cadorna-Garibaldi, andando ad incrementare ulteriormente i flussi della rotatoria Cadorna-Veneto-Verdi. Ciò questo determina un valore del rapporto flussi/capacità oltre la saturazione nell'arco della corona rotatoria compreso tra Via Cadorna e Via Veneto (1,23), mentre, resta buona la riserva di capacità lungo le altre tratte stradali in cui impatta la modifica (Figura 1.3.5).

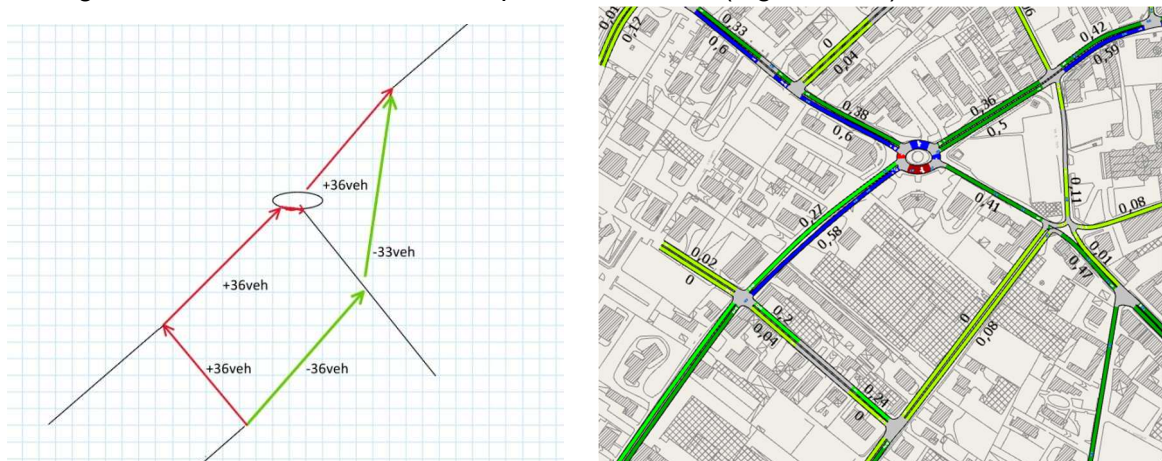


Figura 9.3.2: Scenario 3 – Analisi dei percorsi e rapporti F/C - Particolare



Figura 9.3.3: Scenario 3 – Diagramma dei flussi



Figura 9.3.4: Scenario 3 – Diagramma dei rapporti F/C

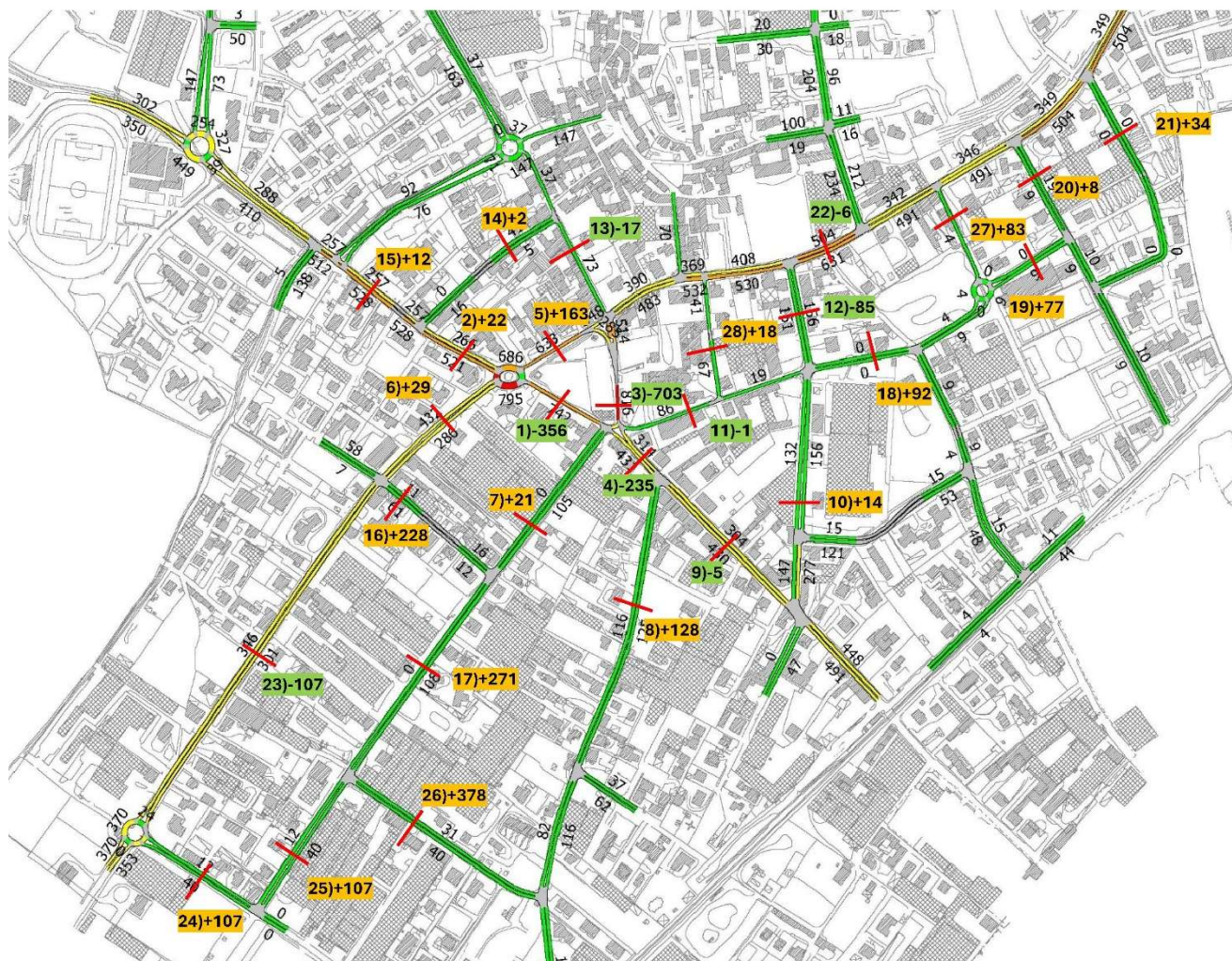


Figura 9.3.5: Scenario 3 – Sezioni di controllo – Variazione dei flussi rispetto allo Stato di Fatto

9.4 Scenario 4

Osservando gli scenari precedenti si evidenzia che in Via Manzoni i traffici veicolari in direzione Sud sono del tutto trascurabili e che i traffici lungo Via Pascoli sono aumentanti rendendo l'intersezione con Via Cadorna particolarmente critica. Partendo dallo Scenario 3, lo Scenario 4 propone di istituire il senso unico in Via Manzoni e in Via Pascoli (percorso antiorario).

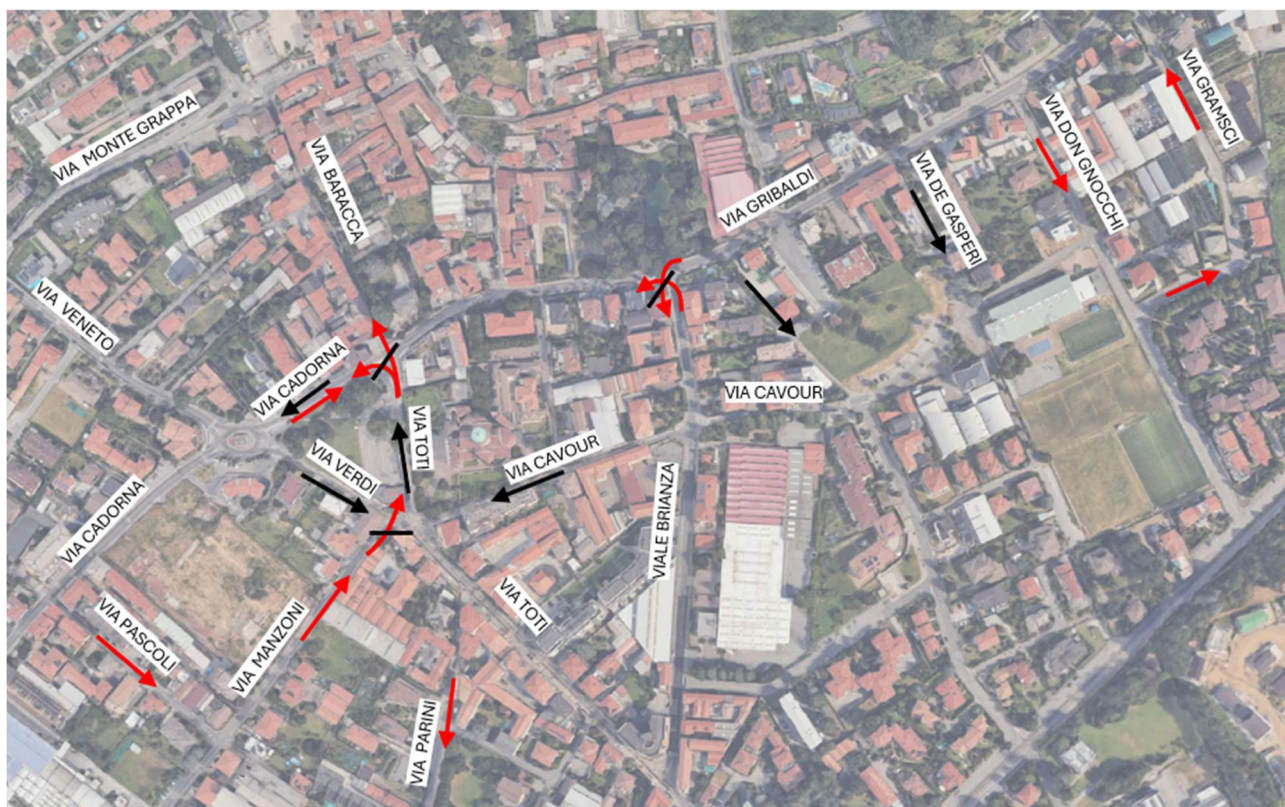


Figura 1.4.1: Scenario 4 – Schema delle proposte

Le principali riduzioni di traffico determinate dalle proposte dello Scenario 4 rispetto allo Stato di Fatto sono:

- Sez. 3 – Via Toti: -703veh (-86%);
- Sez. 1 – Via Verdi: -356veh (-48%);
- Sez. 4 – Via Toti: -156veh (-20%);
- Sez. 6 – Via Cadorna: -143veh (-20%).

I principali incrementi determinati dalle proposte dello Scenario 4 rispetto allo Stato di Fatto sono:

- Sez. 26 – Via D. Alighieri: 289veh (+407%);
- Sez. 25 – Via Manzoni: 212veh (+407%);
- Sez. 24 – Via B. Croce: 212veh (+407%);
- Sez. 10 – Viale Brianza: +186veh (+65%);
- Sez. 18 – Via Cavour: +181veh;
- Sez. 5 – Via Cadorna: +170veh (+27%);
- Sez. 19 – Via Cavour: +166veh;
- Sez. 21 – Via Gramsci: +123 veh;
- Sez. 7 – Via Manzoni: +104veh (+99%);

- Sez. 17 – Via Manzoni: +99veh (+92%);
- Sez. 22 – Via Garibaldi: +89veh (+8%);
- Sez. 27 – Via A. de Gasperi: +88veh;
- Sez. 28 – Via Gianola: +48veh (+83%)
- Sez. 8 – Via Parini: +39veh (+16%).
-

Anche per questo scenario le tratte stradali che subiscono incrementi conservano una buona riserva di capacità; l'arco della rotatoria Verdi-Cadorna-Veneto, che nello Scenario 3 presentava una situazione di stress nello Scenario 4 risulta saturo ma si ha un superamento del valore di saturazione assai ridotto (Figura 1.4.2).

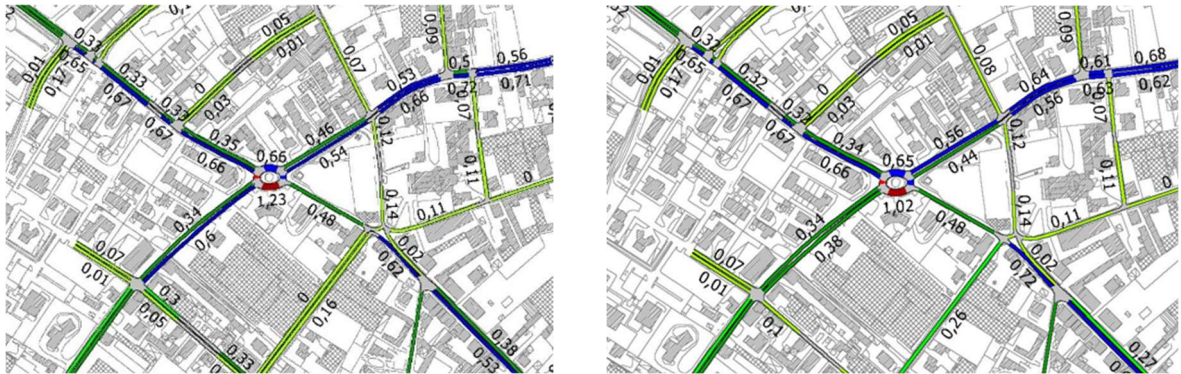


Figura 9.4.2: Confronto Scenario 3 – Scenario 4 - rapporti F/C - Particolare

Per quanto riguarda il confronto con i parametri prestazionali totali dello Stato di Fatto le riduzioni riguardano quasi tutte le tematiche, a parità di flussi assegnati, ad eccezione delle percorrenze totali e dei tempi di viaggio che subiscono un lieve incremento (Tabella 2.0.1).



Figura 9.4.3: Scenario 4 – Diagramma dei flussi

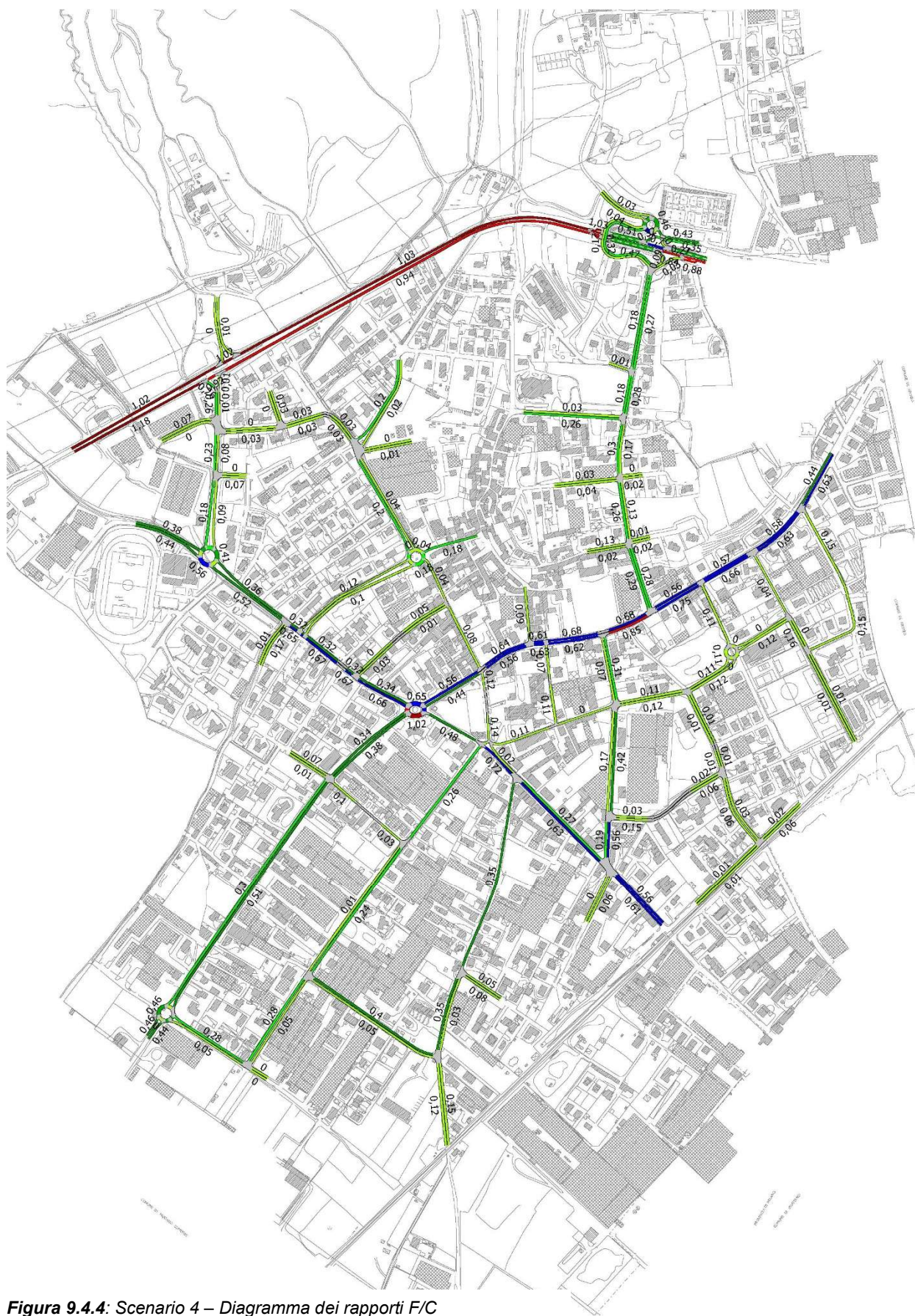


Figura 9.4.4: Scenario 4 – Diagramma dei rapporti F/C



Figura 9.4.5: Scenario 4 – Sezioni di controllo – Variazione dei flussi rispetto allo Stato di Fatto

9.5 Scenario 5

Partendo dallo Scenario 4, si propone anche l'inversione del senso unico di Via Verdi.

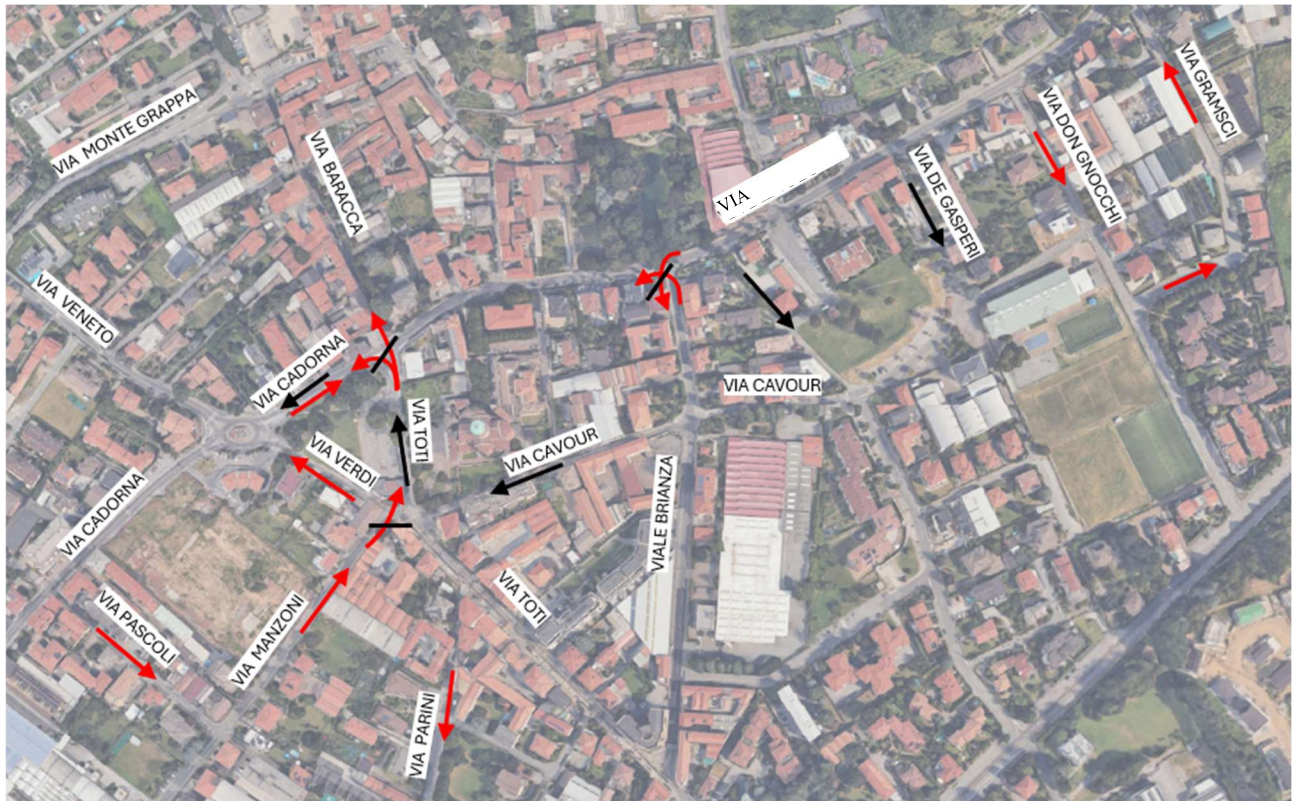


Figura 9.5.1: Scenario 5 – Schema delle proposte

Mettendo a confronto i parametri prestazionali dello Scenario 5 con i parametri dello Stato di Fatto e degli scenari precedentemente analizzati, si evidenziano elementi peggiorativi (anche se poco significati) quali i perditempo medi al km, il tempo medio di viaggio al km, le code medie, la velocità media, e il tempo di viaggio totale (Tabella 2.0.1).

Per quanto riguarda il diagramma dei flussi si evidenzia un incremento dei carichi in ingresso alla rotatoria del Comune e all'intersezione Verdi-Manzoni-Toti-Cavour.

Il ribaltamento del senso unico di Via Verdi crea un asse di attraversamento diretto Sud-Nord, su cui si concentrano anche i flussi diretti a Mariano Comense, che, se da una parte determina la riduzione del carico veicolare su Via Parini (-171 veh/h) dall'altra incrementa i flussi in Via Pascoli, rendendo più critica l'intersezione con Via Cadorna.

In direzione opposta, il ribaltamento del senso unico di Via Verdi determina: l'incremento dei flussi su Via Cadorna Ovest direzione Arosio, l'incremento dei flussi su Viale Brianza fino all'intersezione con Via Toti che successivamente svolano a sinistra verso Giussano (passando da 179 veh dello Scenario 4 a 331 dello Scenario 5) (Figura 1.5.2).

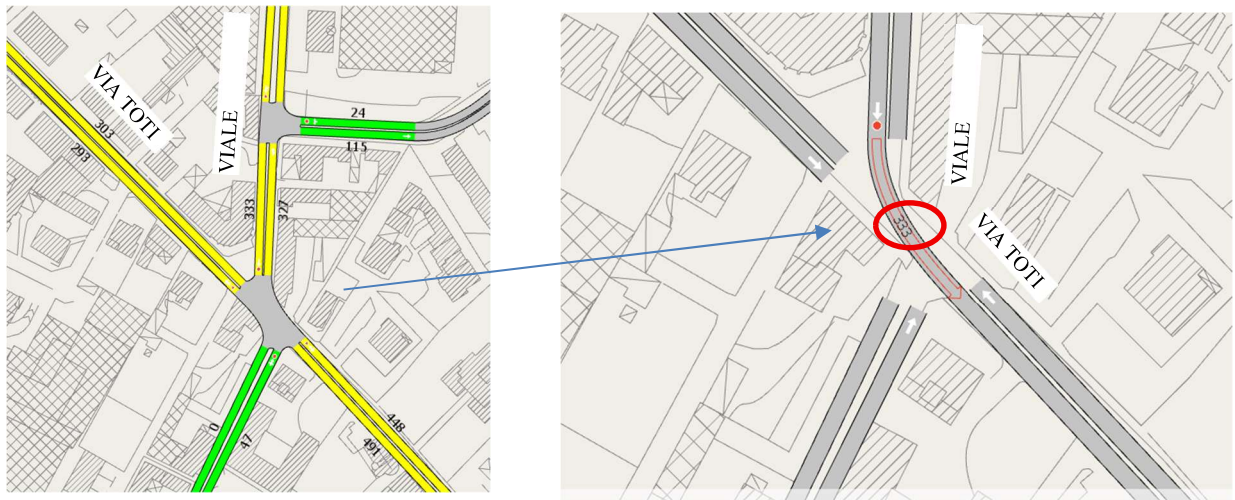


Figura 9.5.2: Scenario 5 – Analisi svolte intersezione Toti-Brianza

Le proposte migliorative dello Scenario 5, mantenendo Via Verdi ribaltata, non andrebbero ad intervenire su alcuni aspetti negativi, come ad esempio l'elevato numero di veicoli che compie la svolta a sinistra all'intersezione Brianza – Toti.

Inoltre, le proposte dello Scenario 5 hanno un impatto minimo sul sistema Gramsci-Cavour-Gnocchi.



Figura 9.5.3: Scenario 5 – Diagramma dei flussi



Figura 9.5.5: Scenario 5 – Sezioni di controllo – Variazione dei flussi rispetto allo Stato di Fatto

9.6 Scenario 6

Partendo dallo Scenario 4 si propone di ribaltare Via Cavour nella tratta compresa tra Via Verdi e Viale Brianza, per ridurre ulteriormente i flussi che insistono sull'intersezione Verdi-Toti-Cavour. Si ottiene un miglioramento dei parametri prestazionali rispetto allo scenario di partenza in linea con gli altri scenari simulati; dal confronto emergono incrementi delle velocità, delle percorrenze totali e del tempo di viaggio totale, a parità di flussi assegnati.

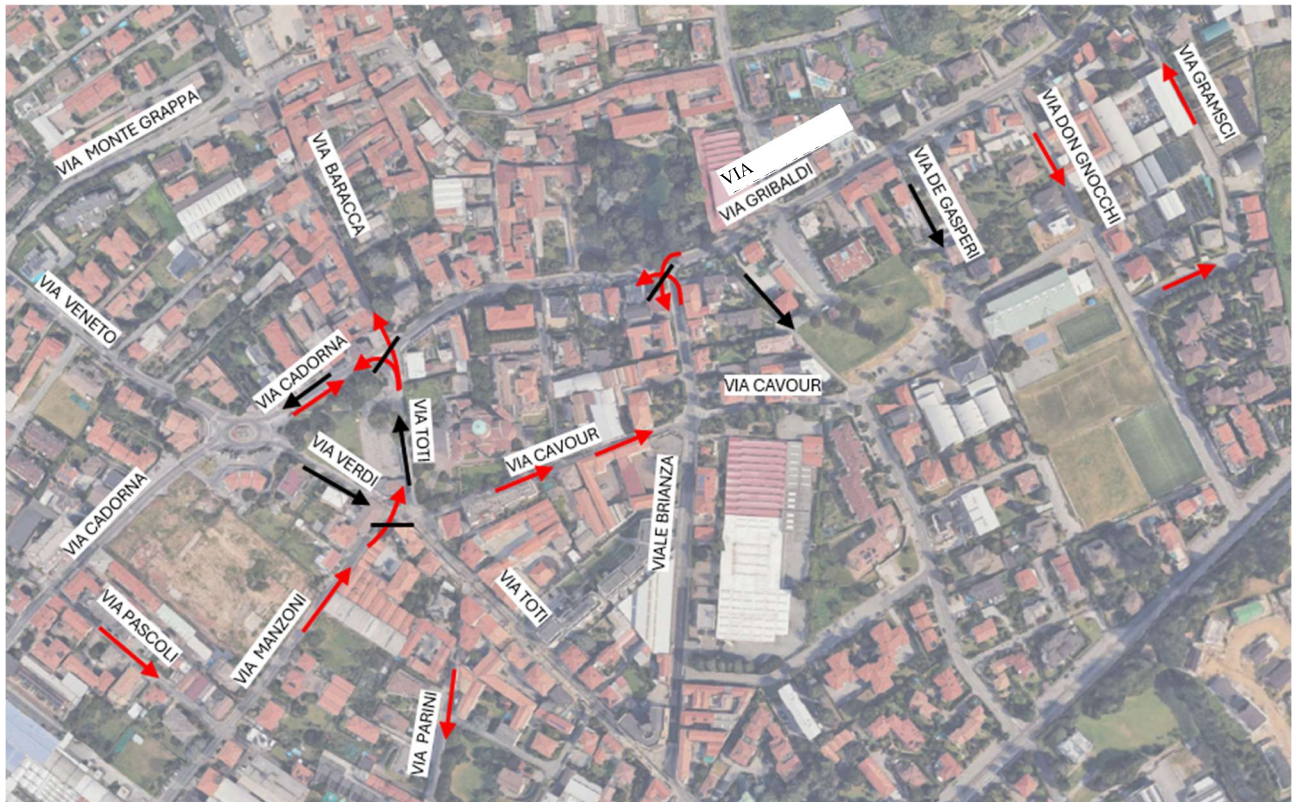


Figura 9.6.1: Scenario 6 – Schema delle proposte

Se si analizzano i dati nelle intersezioni più critiche si evidenzia: una riduzione dei flussi in ingresso all'incrocio Verdi-Toti-Cavour e all'intersezione Verdi-Veneto-Cadorna che lasciano però quasi inalterati i rapporti flussi/capacità della rotatoria.

Il ribaltamento del tratto di Via Cavour determina anche una variazione della distribuzione dei flussi rispetto allo Scenario 4 di poca rilevanza ad eccezione dei traffici su Via Gianola (scuola) che raddoppiano rispetto allo scenario di partenza.



Figura 9.6.2: Scenario 6 – Diagramma dei flussi



Figura 9.6.3: Scenario 6 – Diagramma dei rapporti F/C

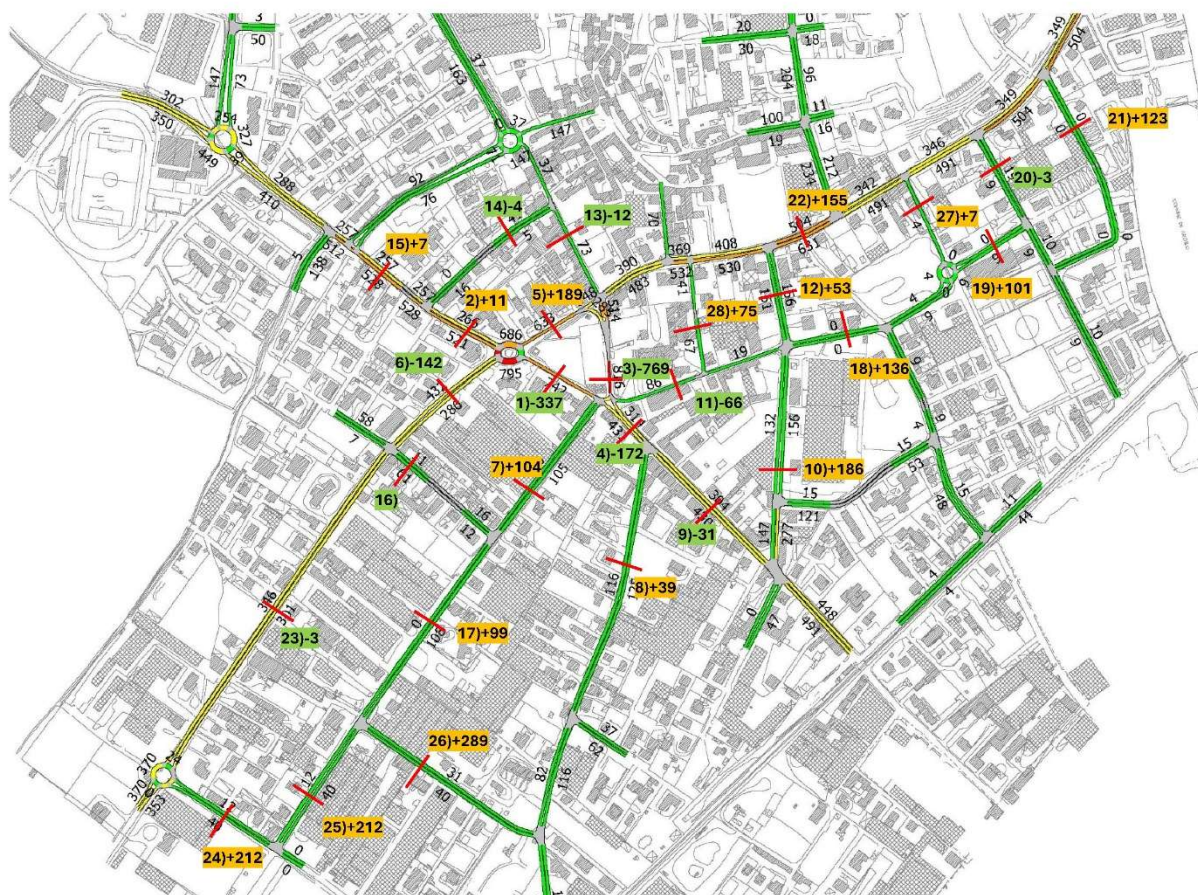


Figura 9.6.4: Scenario 6 – Sezioni di controllo – Variazione dei flussi rispetto allo Stato di Fatto

Una delle proposte del Piano riguarda la chiusura totale al traffico nel tratto di Via Toti in corrispondenza del sagrato. Per tale motivo, gli scenari successivi ipotizzano la chiusura di Via Toti conservando il parcheggio esistente e istituendo l'ingresso al parcheggio da Via Garibaldi.

9.7 Scenario 7

Partendo Dallo Scenario 4 Si È Costruito Lo Scenario 7 Con Via Toti Nord Chiusa Al Traffico E Via Cavour Ribaltata.

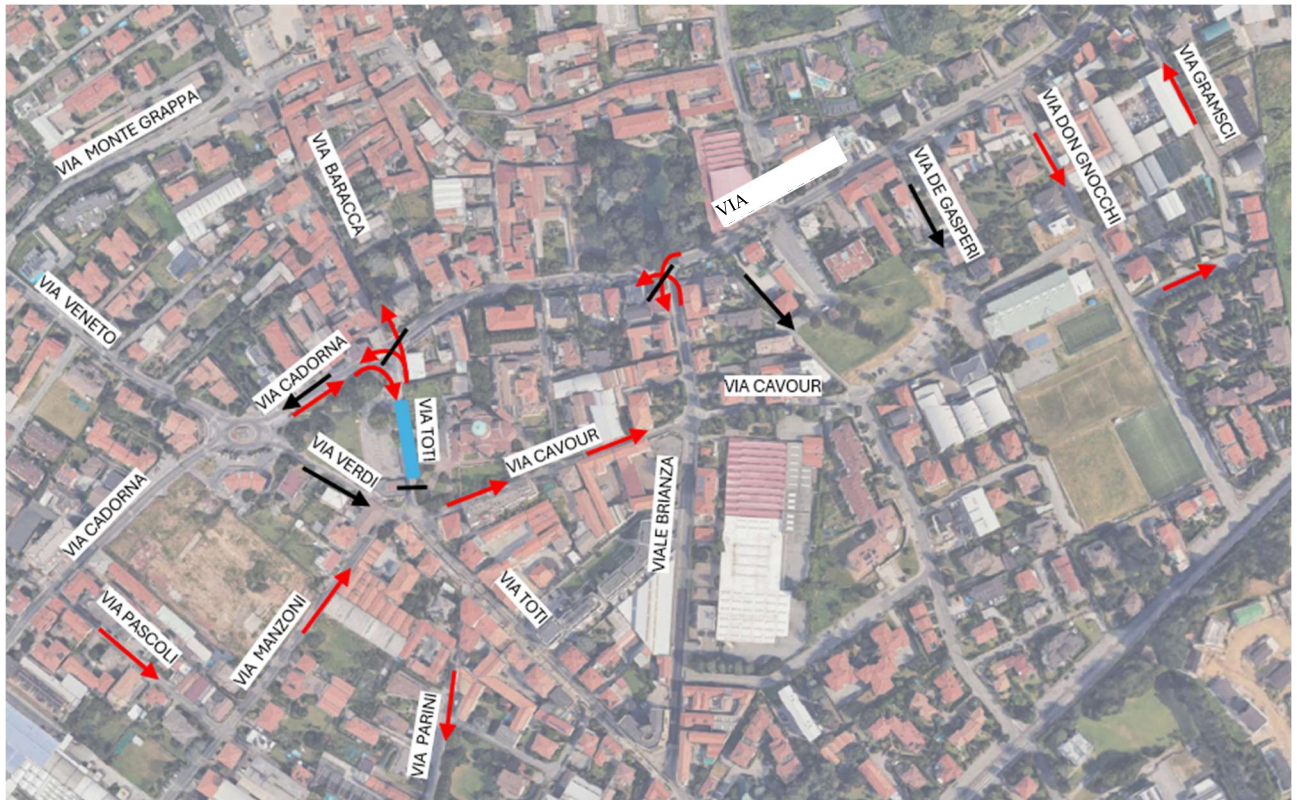


Figura 9.7.1: Scenario 7 – Schema delle proposte

Le principali riduzioni di traffico determinate dalle proposte dello Scenario 7 rispetto allo Stato di Fatto riguardano:

- Sez. 3 – Via Toti: -100% (chiusura al traffico);
- Sez. 1 – Via Verdi: -371veh (-50%);
- Sez. 4 – Via Toti: -269veh (-36%);
- Sez. 6 – Via Cadorna: -142veh (-20%);
- Sez. 9 – Via Toti: -128veh (-17%);

I principali incrementi determinati dalle proposte dello Scenario 7 rispetto allo Stato di Fatto sono:

- Sez. 26 – Via D. Alighieri: +289veh (+407%);
- Sez. 5 – Via Cadorna: +237veh (+37%);
- Sez. 25 – Via Manzoni: +213veh (+409%);
- Sez. 24 – Via B. Croce: +212veh (+408%);
- Sez. 22 – Via Garibaldi: +167veh (+15%);

- Sez. 18 – Via Cavour: +150veh;
- Sez. 21 – Via Gramsci: +136veh;
- Sez. 19 – Via Cavour: +114veh;
- Sez. 10 – Viale Brianza: +116veh (+40%);
- Sez. 7 – Via Manzoni: +104 veh (+99%);
- Sez. 17 – Via Manzoni: +99veh (+92%);
- Sez. 12 – Viale Brianza: +53 veh (+17%);
- Sez. 8 – Via Parini: +39 veh (+16%);

Dai dati riportati si evidenzia una nuova distribuzione dei flussi che comporta una riduzione soddisfacente dei carichi in ingresso sia all'intersezione Verdi-Cadorna-Veneto che all'intersezione Verdi-Toti-Cavour-Manzoni.



Figura 9.7.2: Scenario 7 – Diagramma dei flussi



Figura 9.7.3: Scenario 7 – Diagramma dei rapporti F/C

Un dato non del tutto soddisfacente è l'incremento dei traffici in Via Gianola, tratta delicata per le caratteristiche della strada e per la presenza della scuola.

Dal confronto dei parametri prestazionali non emergono particolari criticità (Tabella 2.0.1).



Figura 9.7.4: Scenario 7 – Sezioni di controllo – Variazione dei flussi rispetto allo Stato di Fatto

9.8 Scenario 8

Un ulteriore Scenario ha come base di partenze lo Scenario 7 con Via Verdi ribaltata e il senso unico di Via Cavour con direzione Via Veneto.

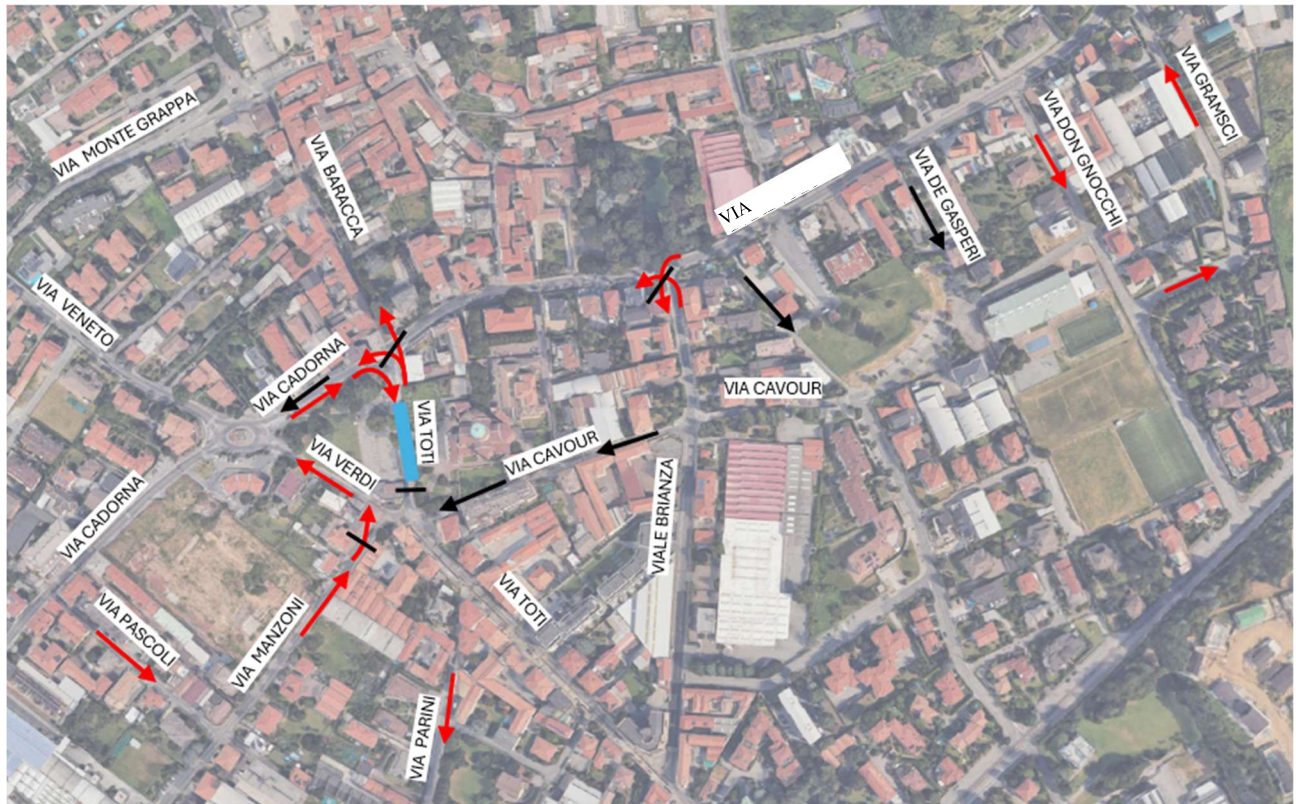


Figura 9.8.1: Scenario 8 – Schema delle proposte

In questo caso i parametri prestazionali presentano alcuni valori peggiorati rispetto agli altri scenari proposti (Tabella 2.0.1): perditempo medi al Km, code medie, velocità medie, Tempo di viaggio totale.

Per quanto riguarda i flussi in ingresso alle intersezioni più critiche si ha in questo Scenario un'importante riduzione dei traffici per l'intersezione Verdi-Toti-Cavour ed un carico superiore rispetto allo Stato di Fatto per la rotatoria Verdi-Cadorna-Veneto.

I flussi di traffico con destinazione Mariano ed Arosio procedono lungo l'asse Toti-Verdi fino alla rotatoria del Comune per poi svoltare in Via Cadorna Ovest ed in Via Cadorna Est.

I flussi provenienti da Nord con direzione Sud percorrono Via Veneto, Via Cadorna-Garibaldi fino a Viale Brianza: qui svoltano a destra e proseguono fino all'intersezione con Via Toti, incrementando le svolte a sinistra all'intersezione Brianza-Toti con direzione Giussano.



Figura 9.8.2: Scenario 8 – Diagramma dei flussi



Figura 9.8.3: Scenario 8 – Diagramma dei rapporti F/C



Figura 9.8.4: Scenario 8 – Sezioni di controllo – Variazione dei flussi rispetto allo Stato di Fatto

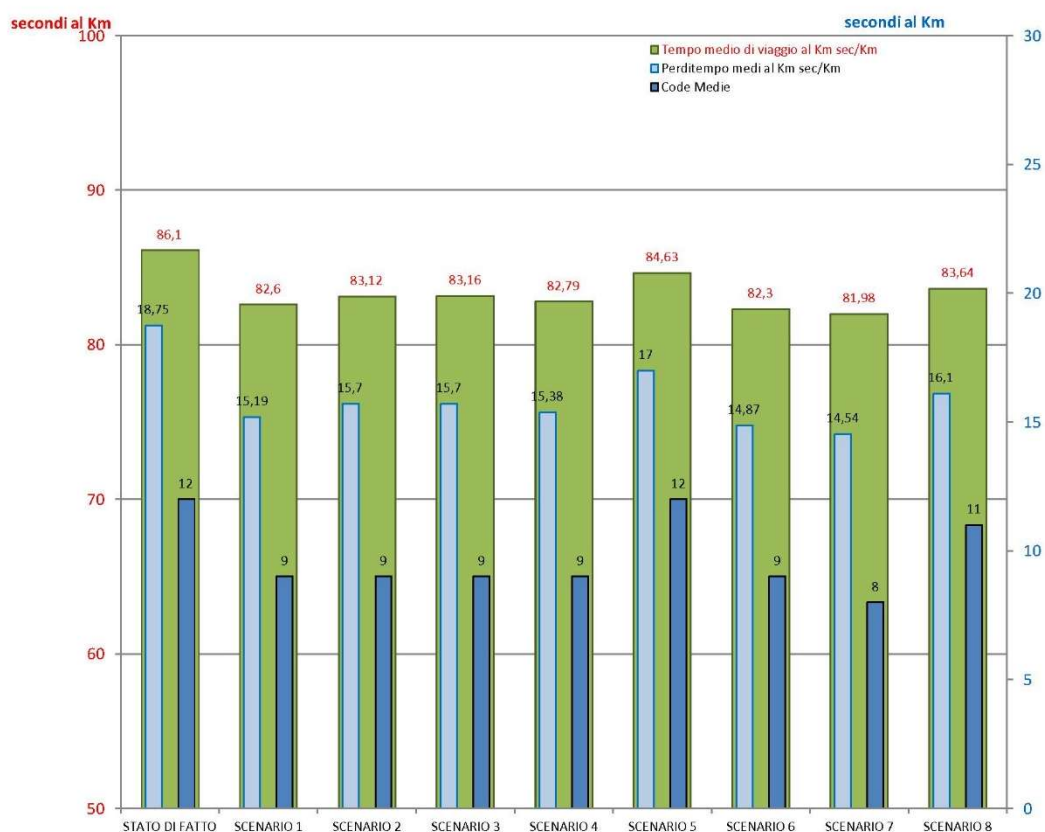
9.9 Confronto Tra Scenari

I risultati delle analisi e delle simulazioni degli scenari proposti vengono di seguito messi a confronto

Per quanto riguarda i parametri prestazionali si evidenzia che tutti gli scenari presentano un miglioramento dei parametri rispetto allo Stato di Fatto; gli incrementi delle percorrenze e dei tempi di viaggio totali sono dovuti all'allungamento dei percorsi.

Gli Scenari 6 e 7 presentano le migliori prestazioni per quanto riguarda i perditempo, il tempo medio di viaggio al km e le code, mentre presentano i valori più alti in termini di percorrenza totale.

		STATO DI FATTO	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
Perditempo medi al Km	sec/Km	18,75	15,19	15,7	15,7	15,38	17	14,87	14,54	16,1
Tempo medio di viaggio al Km	sec/Km	86,1	82,6	83,12	83,16	82,79	84,63	82,3	81,98	83,64
Code Medie	veh	12	9	9	9	9	12	9	8	11



Riepilogo altri dati		STATO DI FATTO	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
Flussi assegnati	veh/h	4478	4478	4478	4478	4478	4478	4478	4480	4478
Velocità media	Km/h	43,53	44,89	44,65	44,66	44,83	44,32	45	45,09	44,6
Percorrenza totale	Km	5.110	5.285	5.325	5.336	5.414	5.264	5.396	5.388	5.268
Tempo di viaggio totale	h	121,12	119,6	121,54	121,87	123,5	112	122	121,39	121,28

Tabella 9.9.1: Confronto dei parametri pertinenti con lo Stato di Fatto

Gli Scenari 5 e 8 restituiscono dati peggiorativi rispetto agli altri scenari anche per quanto riguarda il tema delle code.

Per l'analisi della coerenza dei risultati degli scenari proposti con gli obiettivi del PUMS di Carugo sul tema della viabilità si evidenzia quanto segue:

- l'obiettivo di ridurre la congestione e mettere in sicurezza il mini-cordone Cadorna-Veneto-Cadorna-Manzoni-Toti-Cavour-Toti viene raggiunto in tutti gli Scenari con una riduzione dei flussi di traffico compresi tra -141 veq/h dello Scenario 5 e - 437 veq/h dello Scenario 2.
- lo Scenario 4 e lo Scenario 6 consentono di mettere in sicurezza un numero maggiore di intersezioni;
- gli Scenari dall'1 al 4 possono essere letti come 4 fasi da realizzarsi in step successivi per arrivare allo Scenario 4.
- gli Scenari 5 e 8 riducono il valore dei rapporti F/C nell'arco della rotatoria del Comune compreso tra Via Cadorna e Via Verdi rispetto allo Stato di Fatto mentre lo Scenario 3 restituisce il valore più alto (1.23)
- gli Scenari 5 – 8 rendono meno sicura l'intersezione Toti-Brianza a seguito dell'elevato numero di veicoli che svoltano a sx da Via Brianza verso Via Toti Sud.

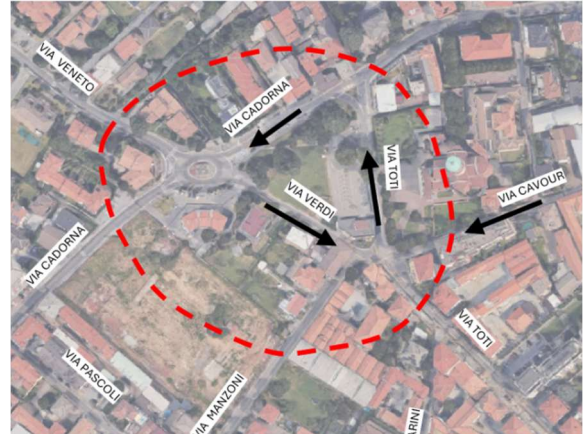


Figura 2.0.1: Mini - Cordone

COERENZA INTERNA - GLI OBIETTIVI DEL PIANO: VIABILITA'				
OBIETTIVI PUMS	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4
Congestione	Cordone Centrale -230 veq/h Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,13 Via Toti sez.3 -620 veq/h Via Verdi -358 veq/h Via Cadorna -107 veq/h Viale Brianza -85 veq/h Via Dante Alighieri +272 veq/h Via Parini + 234 veq/h Via Manzoni sez.17 +165 veq/h Via Pascoli + 143veq/h	Cordone Centrale -437 veq/h Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,13 Via Toti sez.3 - 621 veq/h Via Toti sez.1 -358 veq/h Via Toti sez.4 -235 veq/h Via Cadorna sez.23 -107 Via Dante Alighieri + 378 veq/h Via Manzoni sez.17 + 271 veq/h Via Pascoli + 144 veq/h Via Parini +128 veq/h	Cordone Centrale -352 veq/h Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,23 Via Toti sez.3 - 703 veq/h Via Toti sez.1 -356 veq/h Via Toti sez.4 -235 veq/h Via Dante Alighieri -378 veq/h Via Manzoni sez. 17 +271 veq/h Via Pascoli + 228 veq/h Via Cadorna sez.5 +163 veq/h Via Parini +128 veq/h	Cordone Centrale -353 veq/h Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,02 Intersezione Cavour-Brianza +173 veq/h Via Toti sez.3 - 703 veq/h Via Verdi -356 veq/h Via Toti sez.4 -152 veq/h Via Cadorna sez.6 -143 veq/h Via Dante Alighieri +289 veq/h Via Manzoni sez.25 +212 veq/h Via Benedetto Croce +212 veq/h V.le Brianza sez.10 +186 veq/h Via Cavour sez.18 +181 veq/h Via Cadorna +170 veq/h Via Cavour sez.19 +166 veq/h Via Gramsci -123 veq/h
Più spazi per la mobilità attiva		Via Parini	Via Parini	Via Parini Via Manzoni
Sicurezza alle Intersezioni	Via Garibaldi-Brianza Toti-Cavour-Verdi-Manzoni Garibaldi-Don Gnocchi Garibaldi-Gramsci	Via Parini-Toti Via Garibaldi-Brianza Toti-Cavour-Verdi-Manzoni Garibaldi-Don Gnocchi Garibaldi-Gramsci	Via Parini-Toti Via Garibaldi-Brianza Toti-Cavour-Verdi-Manzoni Garibaldi-Don Gnocchi Garibaldi-Gramsci	Via Parini-Toti Via Garibaldi-Brianza Toti-Cavour-Verdi-Manzoni Garibaldi-Don Gnocchi Garibaldi-Gramsci Pascoli-Cadorna
Riduzione delle code e perditempo	15,19 sec/Km	15,70 sec/Km	15,70 sec/Km	15,38 sec/Km
Criticità	Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - saturazione - F Via Dante Alighieri +272 veq/h Via Parini + 234 veq/h Via Manzoni sez.17 +165 veq/h Via Pascoli + 143veq/h	Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,13 Via Dante Alighieri + 378 veq/h Via Manzoni sez.17 + 271 veq/h Via Pascoli + 144 veq/h Via Parini +128 veq/h	Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,23 Via Dante Alighieri +378 veq/h Via Manzoni sez. 17 +271 veq/h Via Pascoli + 228 veq/h Via Cadorna sez.5 +163 Via Parini +128 veq/h	Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,02 Intersezione Cavour-Brianza +173 veq/h Via Dante Alighieri +289 veq/h Via Manzoni sez.25 +212 veq/h Via Benedetto Croce +212 veq/h V.le Brianza sez.10 +186 veq/h Via Cavour sez.18 +181 veq/h Via Cadorna +170 veq/h Via Cavour sez.19 +166 veq/h Via Gramsci -123 veq/h
OBIETTIVI PUMS	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
Congestione	Cordone Centrale -141 veq/h Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 0,82 Intersezione Cavour-Brianza +304 veq/h Brianza-Toti svolta a sx 333 veq/h Via Toti sez.3 -720 veq/h Via Toti sez.1 -453 veq/h Via Parini -171 veq/h Via Toti sez.9 -138 veq/h Via Toti sez.4 + 339 veq/h V.le Brianza sez. 10 +311 veq/h Via Cadorna sez. 5 +303 veq/h Via Manzoni sez. 17 +229 veq/h Via Manzoni sez. 7 +217 veq/h V.le Brianza sez. 12 +211 veq/h	Cordone Centrale -423 veq/h Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,04 Intersezione Cavour-Brianza +259 veq/h Via Toti sez.3 - 769 veq/h Via Toti sez.1 -337 veq/h Via Toti sez.4 -172 veq/h Via Cadorna sez.6 -142 veq/h Via D. Alighieri +289 veq/h Via B. Croce +212 veq/h Via Manzoni sez.25 +212 veq/h Via Cadorna sez.5 +189 veq/h Viale Brianza sez.10 +186 veq/h Via Garibaldi +155 veq/h Via Cavour sez.18 +136 veq/h Via Gramsci +123 veq/h Via Gianola (scuola) +75 veq/h	Cordone Centrale -429 veq/h Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,05 Intersezione Cavour-Brianza +563 veq/h Via Toti sez.3 - 816 veq/h Via Toti sez.1 -371 veq/h Via Toti sez.4 -269 veq/h Via Cadorna sez.6 -142 veq/h Via Toti sez.9 -128 veq/h Via D. Alighieri +289 veq/h Via Cadorna sez.5 +237 veq/h Via Manzoni sez.25 +213 veq/h Via B. Croce +212 veq/h Via Garibaldi +167 veq/h Via Cavour sez.18 +150 veq/h Via Gramsci +136 veq/h Via Cavour sez.19 +114 veq/h Via Gianola (scuola) +75 veq/h	Cordone Centrale -206 veq/h Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 0,84 Intersezione Cavour-Brianza +295 veq/h Via Toti sez.3 - 816 veq/h Via Toti sez.1 -391 veq/h Via Parini -171 veq/h Via Toti sez.4 -156 veq/h Via Toti sez.9 -133 veq/h Via Cadorna sez.5 +405 Viale Brianza sez.10 +302 veq/h Via Manzoni sez.17 +227 Via Manzoni sez. 7 +215 veq/h Viale Brianza sez.12 +212 veq/h Via D. Alighieri +171 veq/h
Più spazi per la mobilità attiva	Via Parini Via Manzoni	Via Parini Via Manzoni	Via Parini Via Manzoni Via Toti - Sagrato	Via Parini Via Manzoni Via Toti - Sagrato
Sicurezza alle Intersezioni	Via Parini-Toti Via Garibaldi-Brianza Toti-Cavour-Verdi-Manzoni Garibaldi-Don Gnocchi Garibaldi-Gramsci	Via Parini-Toti Via Garibaldi-Brianza Toti-Cavour-Verdi-Manzoni Garibaldi-Don Gnocchi Garibaldi-Gramsci Pascoli-Cadorna	Via Parini-Toti Via Garibaldi-Brianza Toti-Cavour-Verdi-Manzoni Garibaldi-Don Gnocchi Garibaldi-Gramsci	Via Parini-Toti Via Garibaldi-Brianza Toti-Cavour-Verdi-Manzoni Garibaldi-Don Gnocchi Garibaldi-Gramsci
Perditempo	17 sec/Km	14,87 sec/Km	14,54 sec/Km	16,1 sec/Km
Criticità	Intersezione Cavour-Brianza +304 veq/h Brianza-Toti svolta a sx 333 veq/h Via Toti sez.4 + 339 veq/h V.le Brianza sez. 10 +311 veq/h Via Cadorna sez. 5 +303 veq/h Via Manzoni sez. 17 +229 veq/h Via Manzoni sez. 7 +217 veq/h V.le Brianza sez. 12 +211 veq/h	Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,04 Intersezione Cavour-Brianza +259 veq/h Via D. Alighieri +289 veq/h Via B. Croce +212 veq/h Via Manzoni sez.25 +212 veq/h Via Cadorna sez.5 +189 veq/h Viale Brianza sez.10 +186 veq/h Via Garibaldi +155 veq/h Via Cavour sez.18 +136 veq/h Via Gramsci +123 veq/h Via Gianola (scuola) +75 veq/h	Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 1,05 Intersezione Cavour-Brianza +563 veq/h Intersezione Cavour-Brianza Ingresso + Via D. Alighieri +289 veq/h Via Cadorna sez.5 +237 veq/h Via Manzoni sez.25 +213 veq/h Via B. Croce +212 veq/h Via Garibaldi +167 veq/h Via Cavour sez.18 +150 veq/h Via Gramsci +136 veq/h Via Cavour sez.19 +114 veq/h Via Gianola (scuola) +75 veq/h	Rotatoria Comune - arco Cadorna-Verdi - F/C: 0,84 Intersezione Cavour-Brianza +295 veq/h Via Cadorna sez.5 +405 Viale Brianza sez.10 +302 veq/h Via Manzoni sez.17 +227 Via Manzoni sez. 7 +215 veq/h Viale Brianza sez.12 +212 veq/h Via D. Alighieri +171 veq/h

Tabella 9.9.2: Confronto degli scenari preliminari proposti

10. DESCRIZIONE DELLO SCENARIO OBIETTIVO

A valle dell'analisi delle possibili proposte viabilistiche atte a rendere più fluida la circolazione viabilistica nell'Area Centrale del Comune di Carugo, è stato individuato lo Scenario Obiettivo.

Come abbiamo precedentemente riportato, le maggiori situazioni di stress per quanto riguarda la mobilità veicolare, si verificano nelle ore di punta del mattino e del pomeriggio e sono localizzate principalmente lungo l'asse di Via Cadorna – Via Garibaldi e lungo l'asse Via Toti – Via Verdi – Via V. Veneto.

Le criticità sono dovute a differenti fattori:

- L'elevato carico veicolare;
- La presenza del passaggio a livello;
- Il dimensionamento non del tutto adeguato del nodo Toti-Cavour-Manzoni-Verdi.

Per mitigare le situazioni di stress esistenti il PUMS in concerto con l'Amministrazione Comunale ha individuato un nuovo schema di circolazione atto a mitigare le situazioni di stress esistenti. Esso consiste in:

- Istituzione del senso unico in direzione Nord del tratto stradale di Via Toti compreso tra l'intersezione con Via U. Foscolo e Via Parini, l'istituzione del senso unico in Via U. Foscolo e nel primo tratto di Via Parini compreso tra Via Toti e Via U. Foscolo, così da formare una circuitazione antioraria dell'isolato;
- Il ribaltamento del senso unico di Via Verdi, nuovo senso unico verso Nord;
- L'istituzione del senso unico in Via Pascoli al fine di migliorare la sicurezza stradale in corrispondenza dell'intersezione Via L. Cadorna-Via G. Pascoli;
- L'istituzione del senso unico in Via Manzoni nel tratto tra Via G. Pascoli e Via Verdi per migliorare la sicurezza stradale attraverso il recupero degli spazi da dedicare alla mobilità più debole;
- L'istituzione del doppio senso di marcia nel tratto di Via Cadorna compreso tra la rotatoria del Municipio e Via Toti;
- La chiusura del tratto di Via Toti compreso dall'intersezione con Via Verdi all'intersezione con Via Cadorna, consentendo l'ingresso e l'uscita al parcheggio esistente solo da Via Cadorna;
- Il divieto di effettuare le svolte a sinistra in corrispondenza delle intersezioni Toti-Cadorna-Garibaldi e Garibaldi-Brianza;
- L'istituzione della ZTL in Via Baracca.
- La riorganizzazione del sistema di circolazione nell'ambito Via Don Gnocchi-Via Gramsci attraverso l'istituzione di sensi unici a costituire una circuitazione antioraria con Via Don Gnocchi in direzione Sud e Via Gramsci in direzione Nord.



Figura 10.0.1: Scenario obiettivo – I sensi unici proposti

L'istituzione dei sensi unici ha due scopi: uno riguarda il miglioramento della circolazione viabilistica e la messa in sicurezza delle intersezioni riducendo le movimentazioni, l'altro riguarda la possibilità di recuperare spazi sulla sede stradale da restituire all'utenza più vulnerabile.

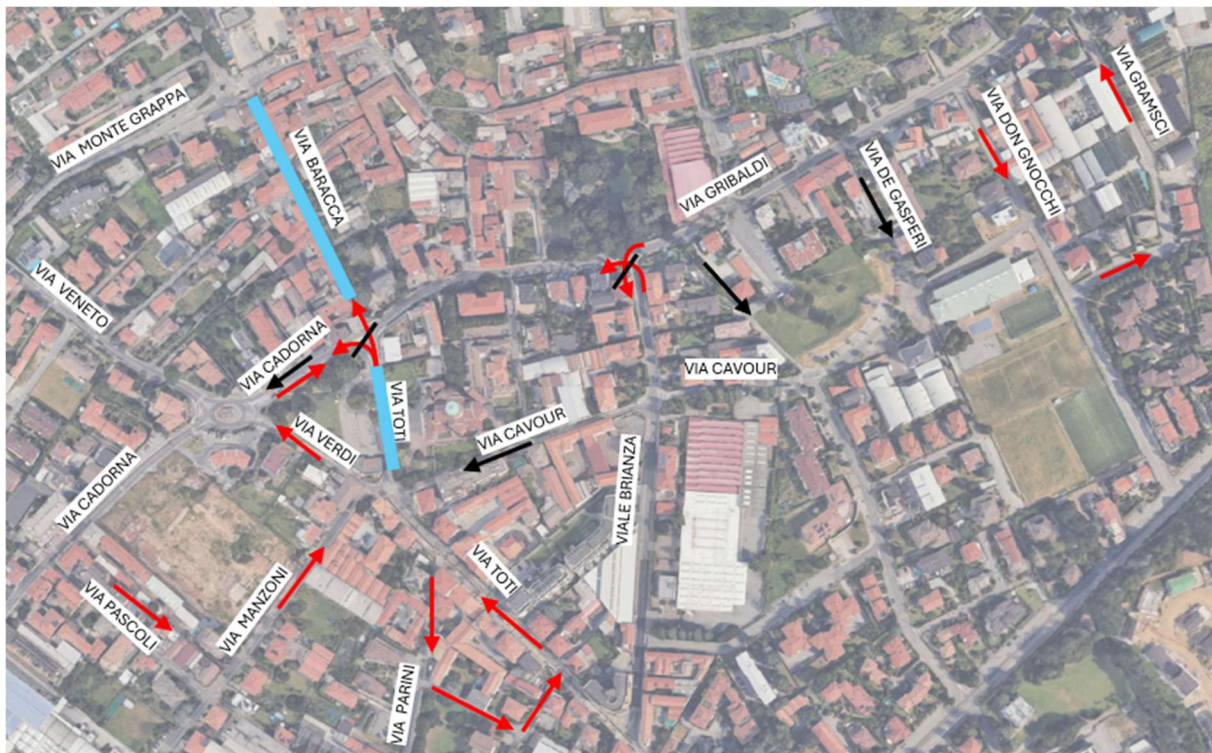


Figura 10.0.2: Scenario obiettivo – Il sistema della circolazione dell'Area Centrale proposta dal PUMS

Inoltre, il PUMS propone, oltre alla limitazione della circolazione automobilistica nel tratto più a Nord di Via Toti e alla chiusura al traffico di Via Baracca, l'istituzione di due ZTL temporali (da definire il periodo di attivazione): in Via Monte Grappa, in Via F. Baracca da Via Monte Grappa a Via Roggia Vecchia e in Via Diaz.

La simulazione del nuovo schema di circolazione restituisce un diagramma dei flussi accettabile, in cui si evidenzia una riduzione dei traffici entranti, rispetto allo Stato di Fatto, nel nodo Toti-Cavour-Verdi del 34%, i carichi si spostano su Via Cadorna-Garibaldi-Brianza per raggiungere il nodo Toti-Brianza.



Figura 10.0.3: Scenario obiettivo – Il diagramma dei flussi

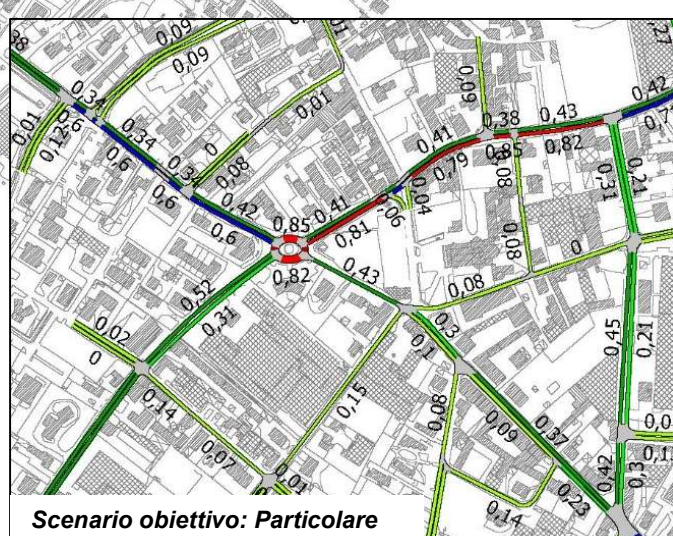


Figura 10.0.4: Scenario obiettivo – Il diagramma dei rapporti Flussi/Capacità

11. DEFINIZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

L'ultima fase del processo di pianificazione del PUMS consiste nella definizione del Piano di Monitoraggio, strumento che assume la funzione di controllo del raggiungimento degli obiettivi specifici del PUMS, ad esso è associato un set di indicatori con i relativi valori di riferiti allo Stato di Fatto; la normativa fissa la suddetta verifica ogni due anni.

Nella tabella seguente vengono riportati, con riferimento alle azioni proposte dal PUMS, gli indicatori di controllo, essi potranno variare o essere affinati in fase di attuazione del Piano.

SET OBIETTIVI SPECIFICI							
AZIONE	INDICATORE	UNITA' DI MISURA	FONTE	VALORE STATO DI FATTO	CADENZA TEMPORALE RACCOLTA DATI	TARGET ATTESI (anni)	
						2	5 10
MONITORAGGIO DEL PUMS							
INTERVENTI SULLA VIABILITA'	Quota di interventi stradali effettuati per il miglioramento della sicurezza completati, sul totale di quelli previsti dal PUMS.	%	Comune di Carugo	0	Biennale	Da definire	
INTERVENTI SULLA CICLABILITA'	Quota di interventi relativi agli itinerari della rete ciclabile completati, sul totale di quelli previsti dal PUMS	%	Comune di Carugo	0	Biennale	Da definire	
	Tasso incidentalità pedonale	N° incidenti /ab.	ISTAT/Polizia Locale	Dati 2025	Biennale	Da definire	
	Tasso incidentalità ciclabile	N° incidenti /ab.	ISTAT/Polizia Locale	Dati 2026	Biennale	Da definire	
	Tasso incidentalità veicolare	N° incidenti /ab.	ISTAT/Polizia Locale	Dati 2027	Biennale	Da definire	

Tabella 11.0.1 - Piano di monitoraggio – Indicatori di processo

L'organizzazione del Piano di Monitoraggio del PUMS prevede:

- Raccolta dei dati necessari per la stima dei valori ex ante degli indicatori riportati nella tabella 10.0.2.
- Raccolta dei dati necessari per la stima dei valori ex post degli indicatori, da monitorare con cadenza biennale;
- Confronto tra i valori ex ante ed ex post degli indicatori, per valutare l'efficacia e l'efficienza delle azioni/interventi previsti dal Piano;
- Eventuale riconsiderazione critica delle azioni/interventi nel caso in cui il suddetto confronto evidenzi risultati al di sotto delle attese, con conseguente indicazione delle correzioni da apportare, a seconda dei casi, alle azioni/interventi stessi o alle loro modalità di realizzazione e gestione.

Il percorso di monitoraggio verrà accompagnato da un percorso partecipativo, finalizzato a verificare il progressivo conseguimento degli obiettivi del PUMS e ad individuare eventuali problemi e criticità che ne ostacolano la regolare attuazione.

Un rapporto biennale riporterà l'esito del monitoraggio, lo stato di attuazione del PUMS e la sua capacità di perseguire gli obiettivi attesi.

MACRO OBIETTIVI MINIMI					
AZIONE	MACRO - OBIETTIVI MINIMI OBBLIGATORI	INDICATORI DEL DM N. 596/2019		UNITA' DI MISURA	FONTE
EFFICACIA/DE EFFICIENZA DEL SISTEMA DELLA MOBILITA'					
Nuove infrastrutture per la ciclabilità	Riduzione della congestione	Spostamenti in autovettura	%	Rilievi del traffico	
	Riequilibrio modale della mobilità	Spostamenti in bicicletta	%	Interviste ai cittadini	
Messa in sicurezza dei percorsi pedonali		Spostamenti a piedi	%	Interviste ai cittadini	
Interventi di riqualifica degli spazi urbani	Miglioramento della qualità dello spazio stradale ed urbano	Miglioramento della qualità dello spazio stradale e urbano	mq di aree verdi, pedonali, zone 30/abitante % interventi infrastrutturali	Comune di Carugo	
		Miglioramento della qualità architettonica delle infrastrutture	accompagnati da un progetto di qualità	Comune di Carugo	
SOSTENIBILITA' ENERGETICA E AMBIENTALE					
Nuove infrastrutture per la ciclabilità - riqualifica e messa in sicurezza dei percorsi pedonali	Miglioramento della qualità dell'aria	Emissione annue di sostanze inquinanti da traffico veicolare/abitante/anno	ARPA	
	Riduzione dell'inquinamento acustico	Livelli di esposizione al rumore da traffico veicolare	residenti esposti a >55/65	Comune di Carugo	
SICUREZZA DELLA MOBILITA' STRADALE					
Istituzione dei 30 km/h - Interventi di Moderazione del Traffico - Interventi di riqualifica degli spazi urbani	Riduzione dell'incidentalità stradale	Tasso di incidentalità stradale	incidenti/abitanti	ISTAT/Polizia Locale	
	Diminuzione del numero generale degli incidenti con morti e feriti	Indice di mortalità stradale	morti/feriti/incidenti	ISTAT/Polizia Locale	
Messa in sicurezza dei percorsi pedonali/ciclabili	Diminuzione sensibile del numero di incidenti con morti e feriti tra utenti vulnerabili (pedoni, ciclisti, bambini e over65)	Indice di lesività stradale tra gli utenti deboli	feriti/abitanti vulnerabili	ISTAT/Polizia Locale	
SOSTENIBILITA' SOCIO-ECONOMICA					
Riqualifica degli spazi urbani	Aumento della soddisfazione della cittadinanza	Livello di soddisfazione per il sistema di mobilità urbana con focus su utenza debole (pedoni, disabili, anziani, bambini)	Indici di gradimento	Interviste	
Messa in sicurezza dei percorsi pedonali/ciclabili	Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)	Riduzione % del tasso di motorizzazione	n° di auto/popolazione residente	ISTAT/ACI	

Tabella 11.0.2a -: Piano di monitoraggio – Indicatori per i macro-obiettivi minimi obbligatori

AZIONE	MACRO - OBIETTIVI MINIMI OBBLIGATORI	INDICATORI DEL DM N. 396/2019	UNITA' DI MISURA	FONTE
EFFICENZA DEL SISTEMA DELLA MOBILITA'				
Nuove infrastrutture per la ciclabilità	Riequilibrio modale della mobilità	Spostamenti in autovettura	%	Rilievi del traffico
		Spostamenti in bicicletta	%	Interviste ai cittadini
Messa in sicurezza dei percorsi pedonali		Spostamenti a piedi	%	Interviste ai cittadini
Interventi di riqualifica degli spazi urbani	Miglioramento della qualità dello spazio stradale ed urbano	Miglioramento della qualità dello spazio stradale e urbano	m ² di aree verdi, pedonali, zone 30/abitante	Comune di Carugo
		Miglioramento della qualità architettonica delle infrastrutture	% interventi infrastrutturali accompagnati da un progetto di qualità	Comune di Carugo
SOSTENIBILITA' ENERGETICA E AMBIENTALE				
Nuove infrastrutture per la ciclabilità - riqualifica e messa in sicurezza dei percorsi pedonali	Miglioramento della qualità dell'aria	Emissione annue di sostanze inquinanti da traffico veicolare/abitante/anno	ARPA
	Riduzione dell'inquinamento acustico	Livelli di esposizione al rumore da traffico veicolare	residenti esposti a >55/65 dB più di 3milioni veic./anno	Gestori assi stradali con
SICUREZZA DELLA MOBILITA' STRADALE				
Istituzione dei 30 km/h - Interventi di Moderazione del Traffico - Interventi di riqualifica degli spazi urbani	Riduzione dell'incidentalità stradale	Tasso di incidentalità stradale	incidenti/abitanti	ISTAT/Polizia Locale
	Diminuzione del numero generale degli incidenti con morti e feriti	Indice di mortalità stradale	morti/feriti/incidenti	ISTAT/Polizia Locale
Messa in sicurezza dei percorsi pedonali/ciclabili	Diminuzione sensibile del numero di incidenti con morti e feriti tra utenti vulnerabili (pedoni, ciclisti, bambini e over65)	Indice di lesività stradale tra gli utenti deboli	feriti/abitanti vulnerabili	ISTAT/Polizia Locale
SOSTENIBILITA' SOCIO-ECONOMICA				
Riqualifica degli spazi urbani	Aumento della soddisfazione della cittadinanza	Livello di soddisfazione per il sistema di mobilità urbana con focus su utenza debole (pedoni, disabili, anziani, bambini)	Indici di gradimento	Interviste
Messa in sicurezza dei percorsi pedonali/ciclabili	Riduzione dei costi della mobilità (connessi alla necessità di usare il veicolo privato)	Riduzione % del tasso di motorizzazione	n° di auto/popolazione residente	ISTAT/ACI

Tabella 11.0.2b -: Piano di monitoraggio – Indicatori di processo