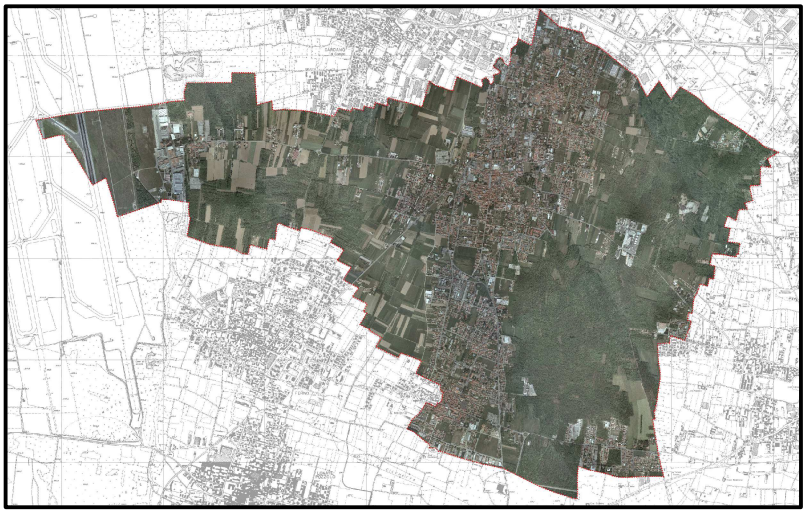
COMUNE DI SAMARATE

Provincia di Varese



PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO
I° Fase

titolo elaborato :

Relazione tecnica

aggiornamenti :	scala :	data :	elaborato :
-	-	Settembre 2011	01

Progettazione

Tandem mobility & transport

Centro operativo: Piazza IV Novembre, 4, 20124 Milano
tel.:02.00620918
www.tandem-mi.it

Comune di Samarate

Provincia di Varese

P	G	T	U
Piano	Generale	Traffico	Urbano

INDAGINI, ANALISI, DIAGNOSI

01 – Relazione generale

Indice

1 Introduzione 4

2 Quadro di riferimento tecnico - normativo 5

2.1 Inquadramento normativo 5

2.1.1 Gli obiettivi del Piano 6
2.1.2 Ambito territoriale del piano 6
2.1.3 Accordo con la pianificazione territoriale e urbanistica vigente 7
2.1.4 Accordo con la pianificazione di settore vigente 15
2.1.5 Livelli e contenuti progettuali 16
2.1.6 Modalità di approvazione 16

3 Quadro conoscitivo 18

3.1 Inquadramento generale 18

3.2 Evoluzione demografica 19

3.3 Polarità 20

3.4 Quadro programmatico d'area vasta 21

4 Indagini 23

4.1 Rilievo flussi veicolari 23

4.2 Indagine OD al cordone 25

4.3 Questionario Casa-Scuola e Casa-Lavoro per Genitori/Alunni 28

4.3.1 Risultati globali scuole d'infanzia, primarie, secondarie I grado 31

4.4 Indagine OD per le attività terziarie 32

4.5 Sosta 33

4.5.1 Rilevo offerta di sosta 33
4.5.2 Rilevo domanda di sosta 34
4.5.3 Alcuni risultati globali 35

4.6 Incidentalità 35

4.7 Rete ciclabile 38

4.8 Trasporto pubblico locale 39

5 Classificazione funzionale rete stradale 40

6 Modello di macrosimulazione: VISUM 42

6.1 Rappresentazione dell'offerta di trasporto 43

6.2 Rappresentazione della domanda di trasporto 45

6.3 La procedura di calibrazione 45

6.4 Stato di fatto 46

7 Quadro diagnostico 47

7.1 Flussi veicolari e indagini O/D 47

7.2 Centri storici 47

7.3 Spostamenti Casa- Scuola 48

7.4 Spostamenti Casa – Lavoro genitori studenti 48

7.5 Sosta 48

7.6 Incidentalità 49

7.7 Rete ciclabile 49

1 Introduzione

La presente relazione illustra i contenuti della I[a] fase della redazione del Piano Generale del Traffico Urbano(PGTU) del comune di Samarate: Fase di INDAGINE, ANALISI E DIAGNOSI.

Il lavoro di redazione del PGTU è stato articolato in due fasi:

- fase di indagini, analisi e diagnosi;
- fase di proposte e progetti.

La presente relazione, che rappresenta descrizione e sintesi della I[a] fase, è stata articolata in diverse parti tra loro correlate, con il supporto grafico di tavole fornite a corredo.

2 Quadro di riferimento tecnico - normativo

2.1 Inquadramento normativo

Il presente Piano Generale del Traffico Urbano(PGTU) è stato redatto ai sensi dell'art. 36 del Codice della Strada (D.lsg. 30 aprile 1992 n.285) e delle Direttive del Ministero dei LL.PP. del 24 giugno 1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico"[1]. Queste ultime forniscono le seguenti indicazioni:

*Il Piano Generale del Traffico Urbano(PGTU) è costituito da un insieme coordinato di interventi per il miglioramento delle condizioni della **circolazione** stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili e utilizzabili nel breve periodo e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate.*

*In particolare il PGTU deve essere inteso come "piano di immediata realizzabilità", con l'obiettivo di contenere le criticità della **circolazione** (…)*

*La progettazione dell'organizzazione della **circolazione** stradale deve prevedere interventi su tutti i suoi settori, inclusa la gestione ottimale degli spazi stradali esistenti, pubblici o aperti all'uso pubblico (individuazione degli interventi di organizzazione delle sedi viarie, finalizzata al miglior uso possibile delle medesime per la circolazione stradale) (…)*

*Gli interventi del PGTU devono essere realizzabili nell'ipotesi di **dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate**, cioè attuati con attrezzature ed arredi funzionali delle infrastrutture di*

[1] L'evoluzione normativa dei Piani Urbani del Traffico è stata scandita dai seguenti passaggi:

- Introdotti nel 1986 da una Circolare del Ministero dei LLPP (Circ. 8 agosto 1986 n.2527) "Disciplina della circolazione stradale nelle zone urbane ad elevata congestione del traffico veicolare. Piani Urbani del Traffico"
- Ulteriori specifiche nel 1991 da una Circolare del Ministero per i Problemi delle Aree Urbane (Circ. 28 maggio 1991 n.1196) "Indirizzi attuativi per la fluidificazione del traffico urbano, anche ai fini del risparmio energetico".
- Normati nel 1992 dall'art. 36 del Nuovo Codice della strada (Dlgs 30 aprile 1992 n. 285)
- Direttive per la redazione dei PGTU nel 1995 (Direttive 24 giugno 1995 Gazzetta Ufficiale n.146) "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico (art. 36 del DLgs 30 aprile 1992, n.285)
- Ulteriori precisazioni nel 1997 da una Circolare del Ministero dei LLPP (Circ. 2 dicembre 1997 n. 6372/97 "Precisazioni sugli aspetti procedurali relativi alla redazione e all'adozione del Piano Generale del Traffico Urbano delle aree metropolitane e delle conurbazioni"
- Contenuti innovativi nel 1999 da un Decreto del Ministero dei LLPP (DM 31 dicembre 1999)"Contenuti innovativi per i Piani Urbani di Traffico di seconda generazione".

trasporto esistenti (ad esempio specializzazioni di uso delle sedi stradali, spartitraffico, canalizzazioni delle intersezioni, semafori, ecc.).

Nel processo di pianificazione e governo del sistema dei trasporti a scala urbana, il PGTU costituisce in definitiva lo strumento tecnico-amministrativo di breve periodo, che mediante successivi aggiornamenti (piano processo) rappresenta le fasi attuative di un disegno strategico di lungo periodo.

2.1.1 Gli obiettivi del Piano

Il PGTU ha quale **principale obiettivo** quello di: **migliorare le condizioni di circolazione sulla rete stradale.**

L'obiettivo enunciato può essere declinato secondo la seguente articolazione di obiettivi:

- Migliorare la circolazione degli spostamenti interni al comune;
- Aumentare la sicurezza della circolazione;
- Favorire l'accessibilità ai mezzi di trasporto pubblico;
- Risparmiare energia;
- Ridurre l'inquinamento atmosferico;
- Ridurre l'inquinamento acustico.

A questi obiettivi se ne possono affiancare di specifici della realtà comunale che potrebbero essere finalizzati a:

- l'eliminazione del traffico di attraversamento all'abitato;
- la risoluzione dei punti critici della viabilità;
- l'identificazione delle intersezioni con problematiche di sicurezza ed incidentalità;
- la riorganizzazione della circolazione nei centri storici e nelle aree limitrofe;
- la sicurezza delle utenze deboli: pedoni e ciclisti;
- lo sviluppo della rete di piste ciclabili.

2.1.2 Ambito territoriale del piano

La normativa vigente definisce i limiti territoriali del piano "urbano" con il "**centro abitato**" e, pertanto, non investe l'intero territorio comunale. Se vi sono una o più frazioni, nettamente distinte dal capoluogo, si dovrà procedere all'elaborazione di specifici PGTU per ogni singola frazione, e di un Piano coordinato dei piani delle frazioni.

Per **centro abitato** si intende, come definito dall'art. 4, comma 8, del D.Lgs. 285/1992 nCdS e dalla Circolare Ministero Lavori Pubblici 29 dicembre 1997 n. 6709/97 ("Direttive in ordine all'individuazione dei tratti di strade statali, regionali e provinciali all'interno dei centri abitati, a seguito dell'entrata in vigore delle modifiche al regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada. (DPR 16 settembre 1996, n.610)"): "insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada".

La delimitazione del **centro abitato** è stata approvata dall'Amministrazione Comunale tramite Delibera di Giunta n°178 del 11/05/1998 e con delibera di Giunta n° 134 del 14/10/2010 è stata prevista la de provincializzazione di alcuni tratti delle S.P.13, S.P. 14, S.P. 40 con passaggio a competenza comunale.

2.1.3 Accordo con la pianificazione territoriale e urbanistica vigente

Fermo restando che il PGTU è uno strumento di pianificazione sott'ordinato rispetto al PGT vigente, il PGTU stesso può proporre eccezionalmente aggiornamenti allo stesso PGT o agli strumenti di attuazione vigenti. L'armonizzazione fra PGTU e strumenti urbanistici si realizza attraverso:

- la verifica che le eventuali opere infrastrutturali previste dal PGTU siano contenute negli strumenti urbanistici vigenti, avviando in caso contrario le procedure di variazione degli strumenti urbanistici, nei modi e nelle forme previsti dalla legislazione vigente;
- la verifica che le trasformazioni territoriali, le modifiche di destinazione d'uso ed in generale l'attuazione delle opere previste dagli strumenti urbanistici (qualora generino o attraggano traffico) siano compatibili con gli indirizzi del PGTU.

Nel caso di Samarate, il PGT è in fase di elaborazione.

A livello di *pianificazione territoriale* il PGTU deve essere inoltre redatto in accordo con il ***Piano Territoriale Regionale*** (PTR) e con il ***Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*** (PTCP).

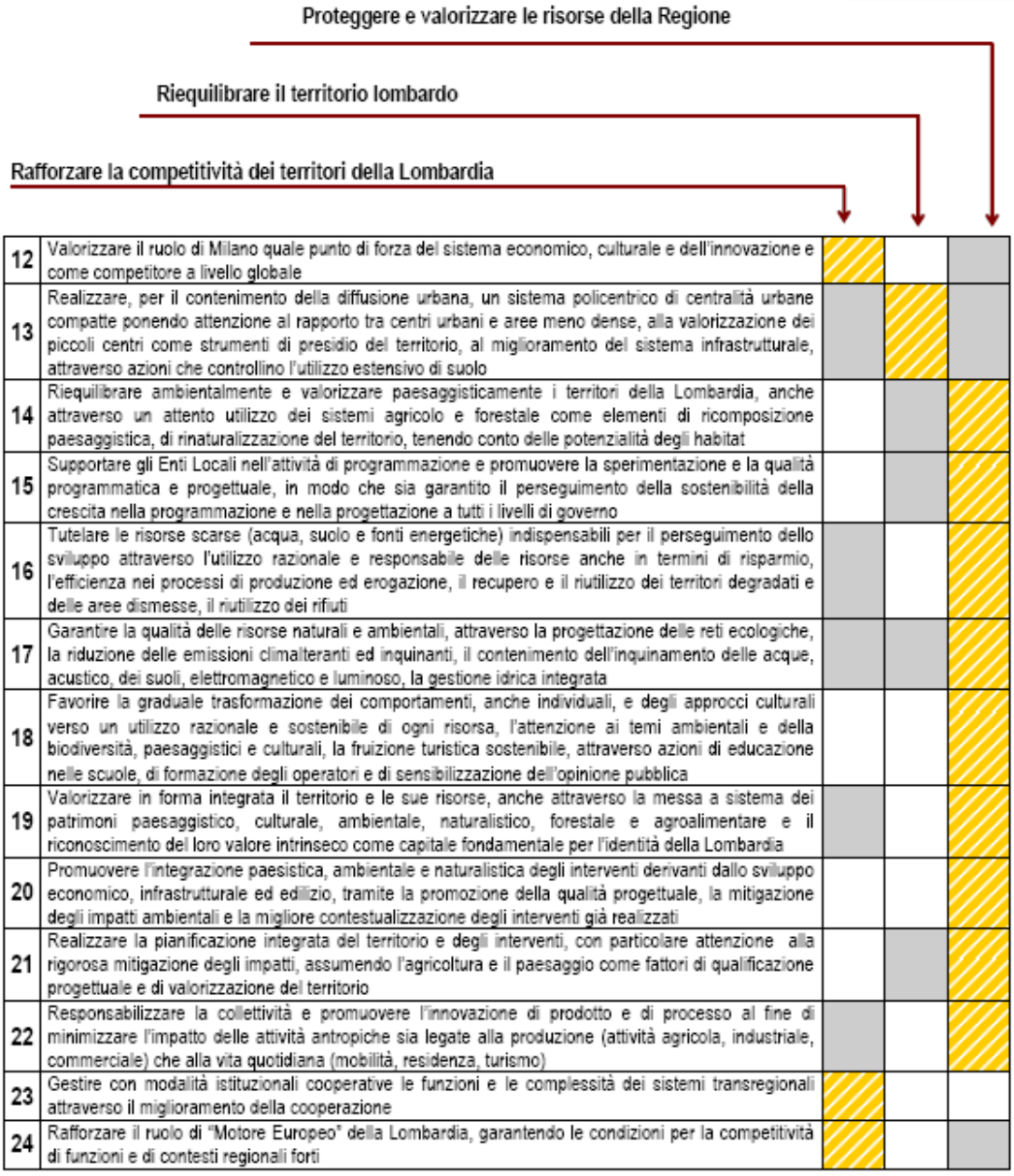
Piano Territoriale Regionale

Di seguito sono riportati i **3 macro obiettivi** del *PTR*:

- Rafforzare la competitività dei territori della Lombardia;
- Riequilibrare il territorio lombardo;
- Proteggere e valorizzare le risorse della Regione.

A questi macro obiettivi si affiancano **24 micro obiettivi**. Si riportano quelli inerenti, in modo diretto o indiretto, agli aspetti della mobilità, dei trasporti e dell'accessibilità territoriale.

		Proteggere e valorizzare le risorse della Regione	Riequilibrare il territorio lombardo	Rafforzare la competitività dei territori della Lombardia
1	Favorire, come condizione necessaria per la valorizzazione dei territori, l'innovazione, lo sviluppo della conoscenza e la sua diffusione: – in campo produttivo (agricoltura, costruzioni e industria) e per ridurre l'impatto della produzione sull'ambiente – nella gestione e nella fornitura dei servizi (dalla mobilità ai servizi) – nell'uso delle risorse e nella produzione di energia – e nelle pratiche di governo del territorio, prevedendo processi partecipativi e diffondendo la cultura della prevenzione del rischio	■		
2	Favorire le relazioni di lungo e di breve raggio, tra i territori della Lombardia e tra il territorio regionale e l'esterno, intervenendo sulle reti materiali (infrastrutture di trasporto e reti tecnologiche) e immateriali (sistema delle fiere, sistema delle università, centri di eccellenza, network culturali), con attenzione alla sostenibilità ambientale e all'integrazione paesaggistica	■		
3	Assicurare, a tutti i territori della regione e a tutti i cittadini, l'accesso ai servizi pubblici e di pubblica utilità, attraverso una pianificazione integrata delle reti della mobilità, tecnologiche, distributive, culturali, della formazione, sanitarie, energetiche e dei servizi		■	
4	Perseguire l'efficienza nella fornitura dei servizi pubblici e di pubblica utilità, agendo sulla pianificazione integrata delle reti, sulla riduzione degli sprechi e sulla gestione ottimale del servizio	■		
5	Migliorare la qualità e la vitalità dei contesti urbani e dell'abitare nella sua accezione estensiva di spazio fisico, relazionale, di movimento e identitaria (contesti multifunzionali, accessibili, ambientalmente qualificati e sostenibili, paesaggisticamente coerenti e riconoscibili) attraverso: – la promozione della qualità architettonica degli interventi – la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici – il recupero delle aree degradate – la riqualificazione dei quartieri di ERP – l'integrazione funzionale – il riequilibrio tra aree marginali e centrali – la promozione di processi partecipativi	■	■	
6	Porre le condizioni per un'offerta adeguata alla domanda di spazi per la residenza, la produzione, il commercio, lo sport e il tempo libero, agendo prioritariamente su contesti da riqualificare o da recuperare e riducendo il ricorso all'utilizzo di suolo libero	■	■	
7	Tutelare la salute del cittadino, attraverso il miglioramento della qualità dell'ambiente, la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico, luminoso e atmosferico			■
8	Perseguire la sicurezza dei cittadini rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque			■
9	Assicurare l'equità nella distribuzione sul territorio dei costi e dei benefici economici, sociali ed ambientali derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio		■	
10	Promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico-ricreative sostenibili, mettendo a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche e agroalimentari della regione e diffondendo la cultura del turismo non invasivo			■
11	*Promuovere un sistema produttivo di eccellenza attraverso:* – il rilancio del sistema agroalimentare come fattore di produzione ma anche come settore turistico, privilegiando le modalità di coltura a basso impatto e una fruizione turistica sostenibile – il miglioramento della competitività del sistema industriale tramite la concentrazione delle risorse su aree e obiettivi strategici, privilegiando i settori a basso impatto ambientale – lo sviluppo del sistema fieristico con attenzione alla sostenibilità	■		



A questi obiettivi la Regione Lombardia fa seguire la definizione delle strategie e, in particolare, delle "**infrastrutture strategiche**" per il conseguimento di tali obiettivi.

*"Le **strategie regionali** per la mobilità si orientano su alcuni principali linee d'azione:*

- *rafforzare l'integrazione della Regione nella rete europea per aumentarne la competitività;*
- *governare gli spostamenti, programmare l'offerta e agire sulla domanda;*

- *realizzare un servizio pubblico d'eccellenza e sviluppare forme di mobilità sostenibile;*
- *riorganizzare il sistema delle merci per uno sviluppo del settore più sostenibile.*

Al fine di migliorare la mobilità pubblica e privata di persone e imprese che vivono e lavorano sul territorio, all'interno di tali grandi capitoli di azione per il sistema della mobilità, particolare attenzione viene posta al superamento del deficit infrastrutturale, che caratterizza la Lombardia, a dispetto del ruolo trainante del sistema economico-produttivo in Italia e sul panorama europeo.

Per il miglioramento della dotazione infrastrutturale le azioni di Regione Lombardia sono orientate verso:

- *l'organizzazione del servizio di trasporto, le cui esigenze richiedono in prima istanza una risposta infrastrutturale;*
- *il potenziamento della rete infrastrutturale principale (autostrade di interesse nazionale e autostrade regionali, corridoi internazionali e sistema dei valichi) integrata con la rete secondaria e con la viabilità di accesso ai diversi territori della Lombardia;*
- *l'individuazione di nuovi soggetti, nuove procedure e nuove modalità organizzative per agevolare la realizzazione delle opere.*

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è stato approvato con Delibera P.V. n. 27 in data 11.04.2007. L'avviso di definitiva approvazione del piano è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - serie inserzioni e concorsi n. 18 del 02.05.2007: ai sensi dell'art. 17, comma 10, L.R. 12/2005 il PTCP ha acquistato efficacia.

1.Il PTCP articola i propri contenuti a partire dall'indicazione degli obiettivi di sviluppo economico e sociale a scala provinciale. Esso assume come obiettivo generale l'innovazione della struttura economica provinciale attraverso politiche che, valorizzando le risorse locali, garantiscano l'equilibrio tra lo sviluppo della competitività e la sostenibilità. Tale obiettivo si articola in relazione alle diverse competenze settoriali della Provincia, nonché alle politiche ed ai contenuti del piano, nella realizzazione dei seguenti obiettivi:

-promuovere le sinergie tra formazione, ricerca ed imprese;

-valorizzare il ruolo dell'agricoltura varesina;

-sviluppare il turismo ed il marketing territoriale;

-promuovere la qualità urbana e del sistema territoriale.

2.Il PTCP, ai sensi e per gli effetti dell'art. 15 della L.R. 12/2005, articola i propri contenuti rispetto alle seguenti tematiche di interesse territoriale:

-Competitività;

-Sistemi specializzati, ovvero:

-Mobilità e reti

-Polarità urbane ed insediamenti sovra comunali;

-Agricoltura;

-Paesaggio;

-Rischio.

3.Il PTCP, ai sensi dell'art. 4 della L.R. 12/2005, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile ed assicurare un elevato livello di protezione dell'ambiente, con lo studio di valutazione ambientale (VAS) del piano:

-definisce obiettivi di sostenibilità;

-valuta, in base a propri criteri evidenziati nello studio medesimo, gli effetti delle azioni di piano;

-prevede un processo continuo di verifica degli effetti di cui alla linea precedente, anche in relazione agli strumenti attuativi del PTCP di cui all'art. 105 delle presenti norme.

In coerenza con le disposizioni delle Direttive Comunitarie 92/43/CEE e 79/409/CEE le previsioni di Piano vengono inoltre sottoposte a Valutazione di Incidenza per i territori ricompresi in SIC e ZPS.

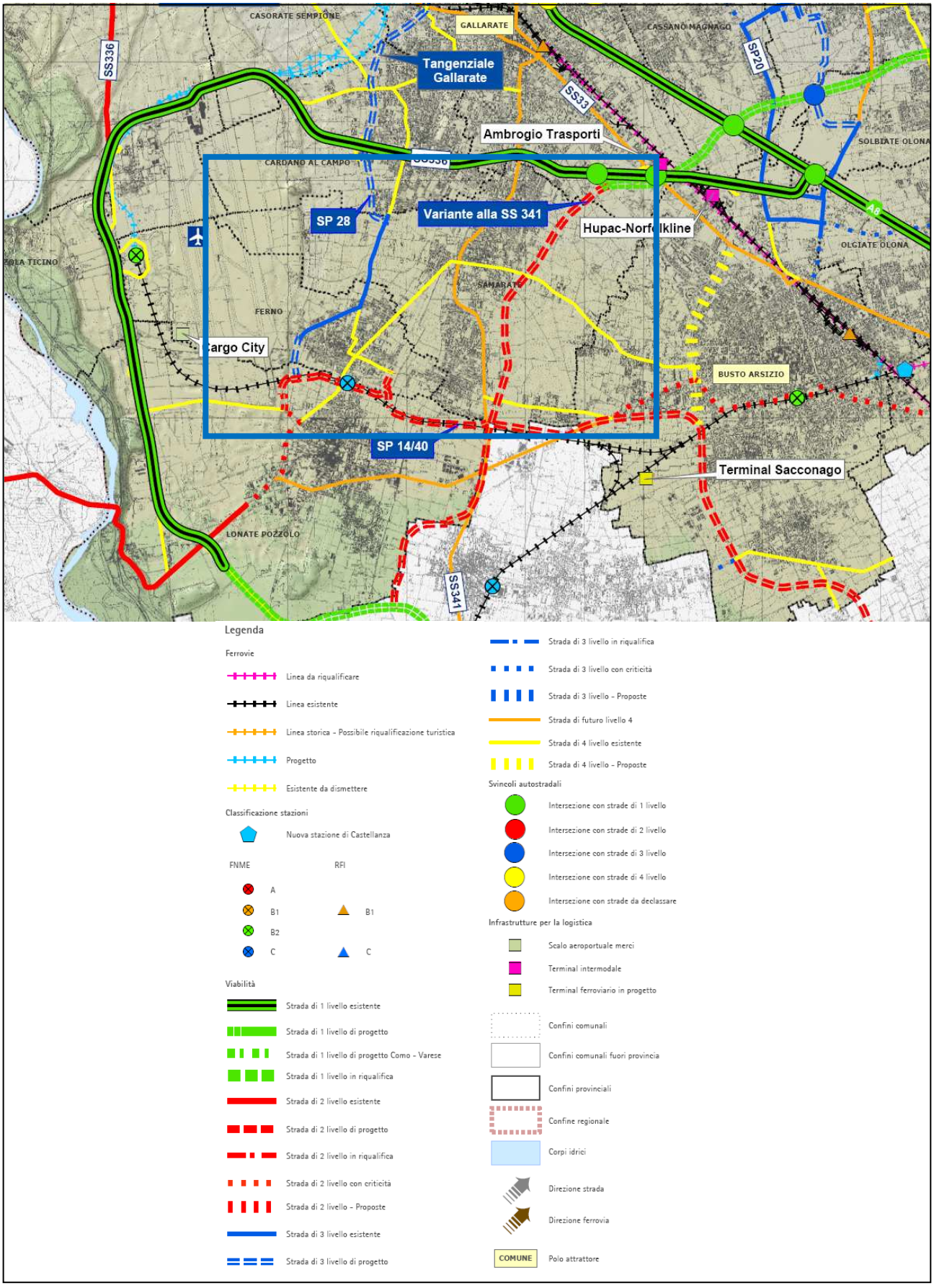


Figura 1 Mobilità: carta della gerarchia stradale. Fonte: Tavola 1, PTCP della provincia di Varese Aprile 2007

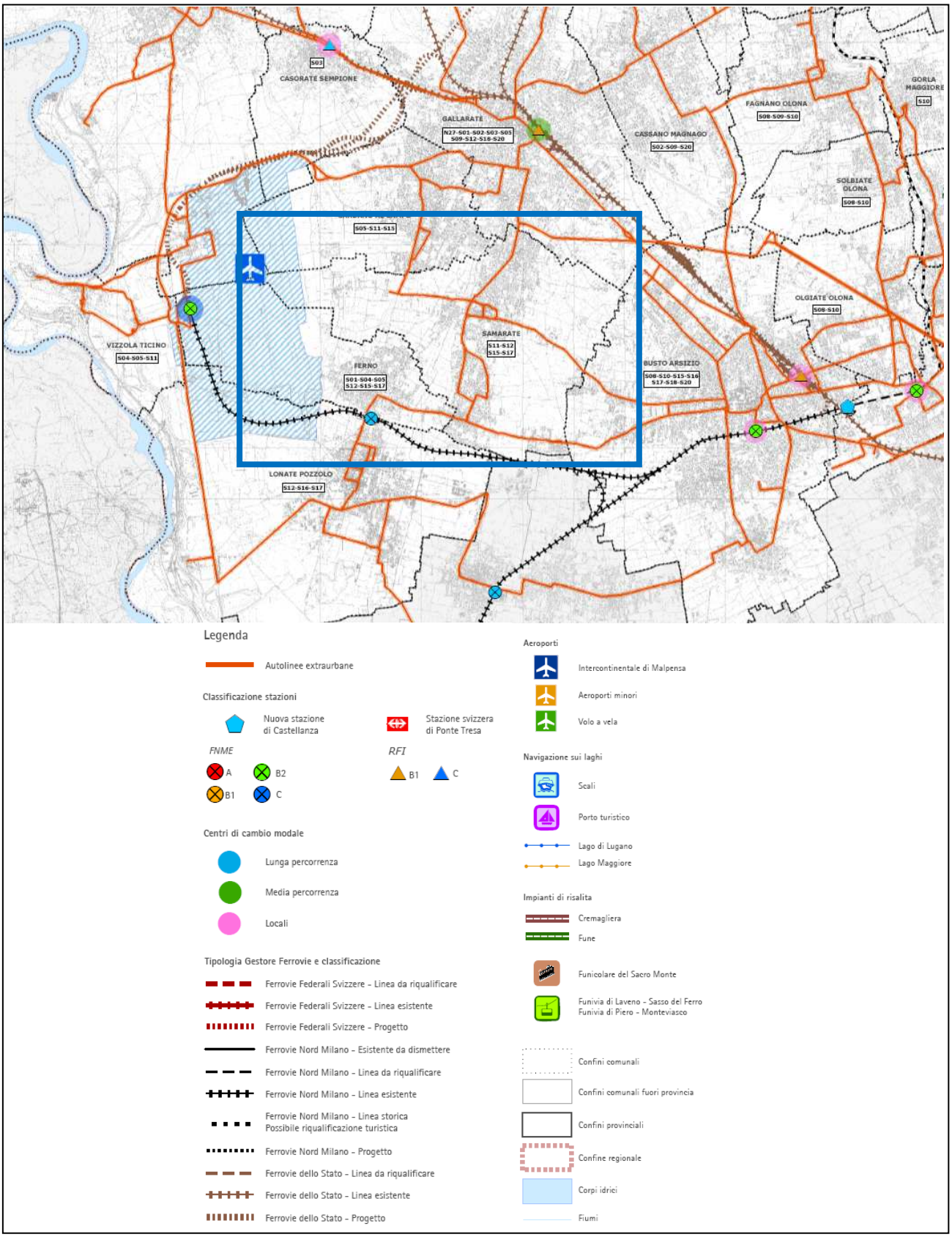


Figura 2 Mobilità: carta del trasporto pubblico. Fonte: Tavola 2, PTCP della provincia di Varese Aprile 2007

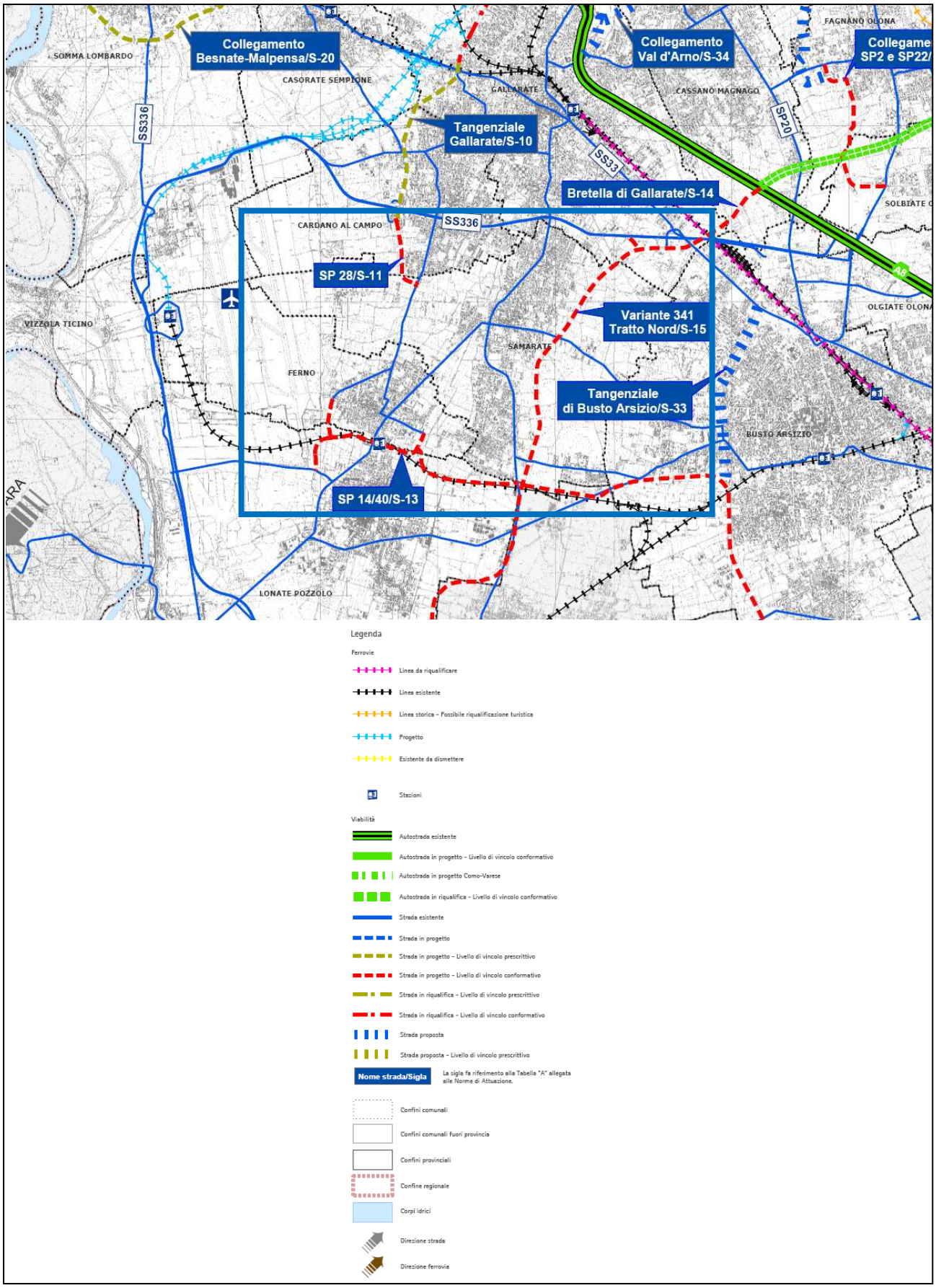


Figura 3 Mobilità: carta dei livelli di vincolo stradale. Fonte: Tavola 3, PTCP della provincia di Varese Aprile 2007

2.1.4 Accordo con la pianificazione di settore vigente

Il PGTU deve recepire gli indirizzi e le indicazioni della pianificazione di settore traffico, trasporti e mobilità cui è sottomesso ed inoltre deve considerare le eventuali prescrizioni della pianificazione territoriale locale e superiore.

A livello di pianificazione di settore traffico i riferimenti sono il ***Piano di Bacino del Trasporto pubblico Locale*** (PBTPL) ed il ***Piano del Traffico della Viabilità Extraurbana*** (PTVE).

Priorità Infrastrutturali della Lombardia

Pur non avendo la validità di un Piano, si riportano le informazioni inerenti l'area di Samarate contenute nei documenti ufficiali presentati nel luglio 2007 durante il Convegno dal titolo "Le Priorità Infrastrutturali della Lombardia".

- Sistemi infrastrutturali
    a. Pedemontana (rif. int. cart. 1)
    b. A4 4° corsia MI NO (rif. int. cart. 12)
    c. Boffalora Malpensa (rif. int. cart. 16)
    d. Variante alla SS341 (rif. int. cart. 19)
    e. SS33 del Sempione (rif. int. cart. 20)
- Accessibilità stradale a Malpensa:
    f. S.S. 494 – Nuovo ponte sul Ticino a Vigevano (rif. int. cart. 17)
    g. S.S. 494 – Variante di Abbiategrasso (rif. int. cart. 18)

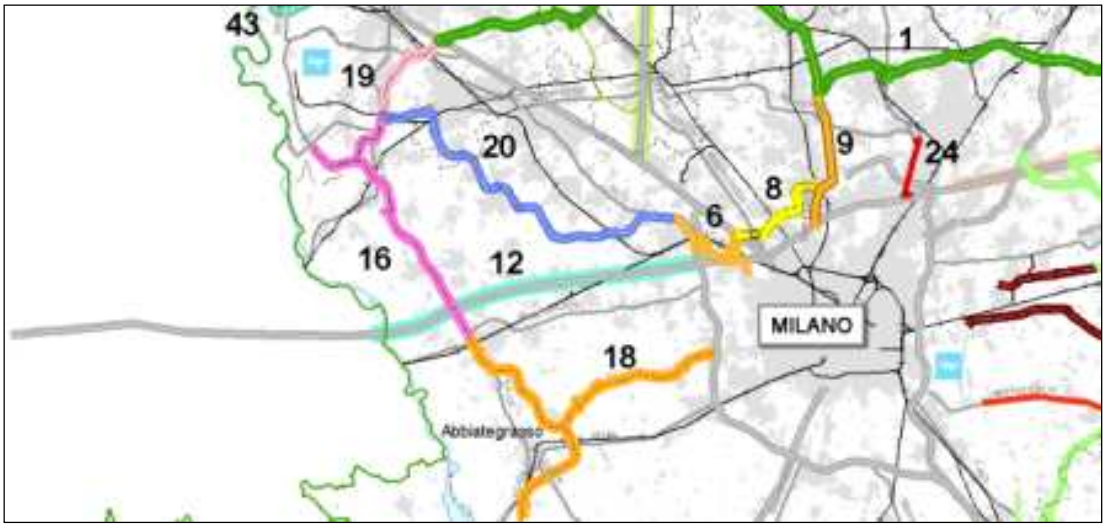


Figura 4 Interventi stradali prioritari nel varesotto. Fonte: Convegno "Le Priorità Infrastrutturali della Lombardia" luglio 2007.

2.1.5 Livelli e contenuti progettuali

I contenuti del PGTU si articolano normalmente su tre livelli in funzione del grado di affinamento delle proposte di intervento.

Il **1° livello di progettazione del PGTU**, che rappresenta oggetto di questa relazione, è quello del **Piano Generale del Traffico Urbano** (**PGTU**). Il PGTU è il progetto preliminare o piano quadro del PGTU ed è relativo all'intero centro abitato. Il PGTU indica:

- la politica intermodale adottata;
- la qualificazione funzionale dei singoli elementi della viabilità principale e degli eventuali elementi della viabilità locale destinati esclusivamente ai pedoni (***classifica funzionale della viabilità***), nonché il rispettivo ***regolamento viario***, anche delle occupazioni di suolo pubblico (standard geometrici e tipo di controllo per i diversi tipi di strade);
- il dimensionamento preliminare degli interventi previsti in eventuale proposizione alternativa;
- il ***programma generale di esecuzione*** (priorità di intervento per l'esecuzione del PGTU) dei suddetti interventi previsti.

Il **2° livello di progettazione del PGTU** è rappresentato dai **Piani (Progetti) Particolareggiati del Traffico Urbano** (**PPTU**) che sono da intendersi quali progetti di massima per l'attuazione del PGTU, relativi ad ambiti territoriali più ristretti di quelli dell'intero centro abitato (circoscrizioni, settori urbani, quartieri o fasce di influenza di singoli itinerari della viabilità principale) e vengono elaborati rispettando il programma generale di esecuzione del PGTU.

Il **3° livello di progettazione del PGTU** è rappresentato dai **Piani (Progetti) Esecutivi** (**PETU**) che sono da intendersi quali piani esecutivi dei piani particolareggiati. La progettazione esecutiva può riferirsi sia al complesso degli interventi di un singolo piano particolareggiato che a lotti funzionali dello stesso piano.

2.1.6 Modalità di approvazione

L'iter amministrativo per l'approvazione del piano prevede (si veda Figura 5):

- l'adozione del PGTU da parte della Giunta comunale;

- la sua pubblicazione per 30 giorni con possibilità di presentare, entro il medesimo termine, osservazioni anche da parte di singoli cittadini;
- la delibera sulle proposte di Piano e sulle eventuali osservazioni da parte del Consiglio Comunale e la sua approvazione definitiva.

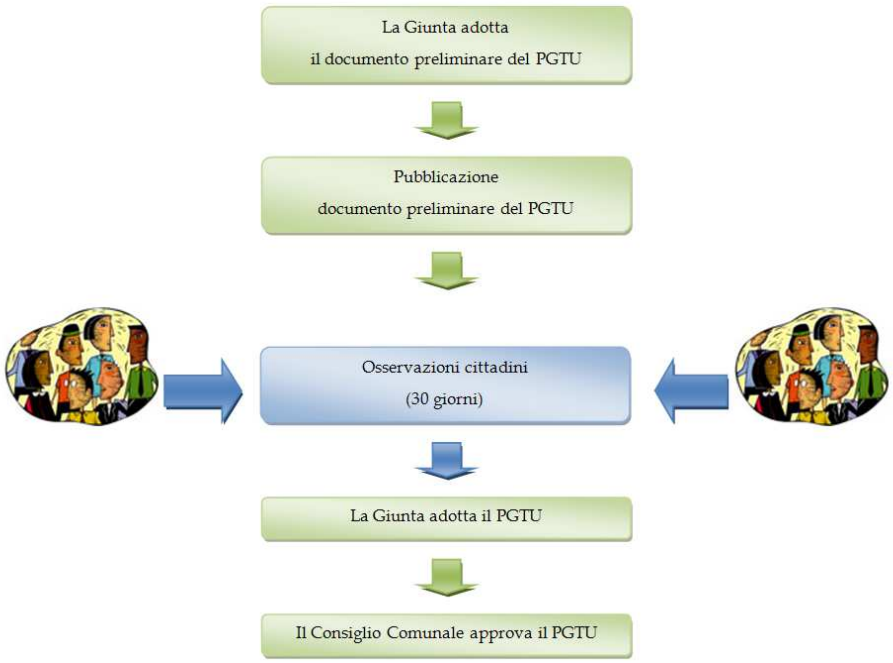


Figura 5 Iter amministrativo di approvazione del PGTU.

Per i piani di dettaglio (Piani/Progetti particolareggiati e Piani/Progetti esecutivi) non è prevista la fase di approvazione da parte del Consiglio Comunale.

3 Quadro conoscitivo

3.1 Inquadramento generale

Il comune di Samarate è localizzato nella parte sud ovest della provincia di Varese, nelle vicinanze dell'aeroporto della Malpensa ed una parte del territorio ricade anche nel parco del Ticino.

Samarate dista 28 Km da Varese e 40 Km da Milano e confina con diversi comuni della Provincia di Varese ed anche con Vanzaghello, comune ricadente del territorio della Provincia di Milano. In particolare confina a Nord con Gallarate ed a est con Busto Arsizio, con Lonate Pozzolo, Ferno e Vanzaghello a Sud e con Cardano al Campo a ovest.

La superficie del territorio comunale è pari a 15,98 Kmq con una densità di circa 1000 abitanti per chilometro quadrato.

Ad oggi gli abitanti sono 16.225 suddivisi tra i centri abitati di Samarate, Verghera, San Macario, Cascina Elisa e Cascina Costa, ove è insediata l'Agusta S.p.A., nota produttrice mondiale di elicotteri.

Dal punto di vista infrastrutturale il comune è attraversato dalla ex Strada Statale nr. 341 e dalla ex Strada Provinciale nr. 40, arterie di elevato carico di traffico soprattutto nelle ore di punta mattutina e serale, ove si concentrano la maggior parte degli spostamenti.

Dal punto di vista urbanistico-commerciale nel territorio non sono presenti grandi strutture di vendita, è molto sviluppata l'attività artigianale, soprattutto nell'ambito della produzione tessile e poco le piccole attività commerciali.

3.2 Evoluzione demografica

Per avere un inquadramento del trend di crescita demografica si riportano i seguenti dati Istat.

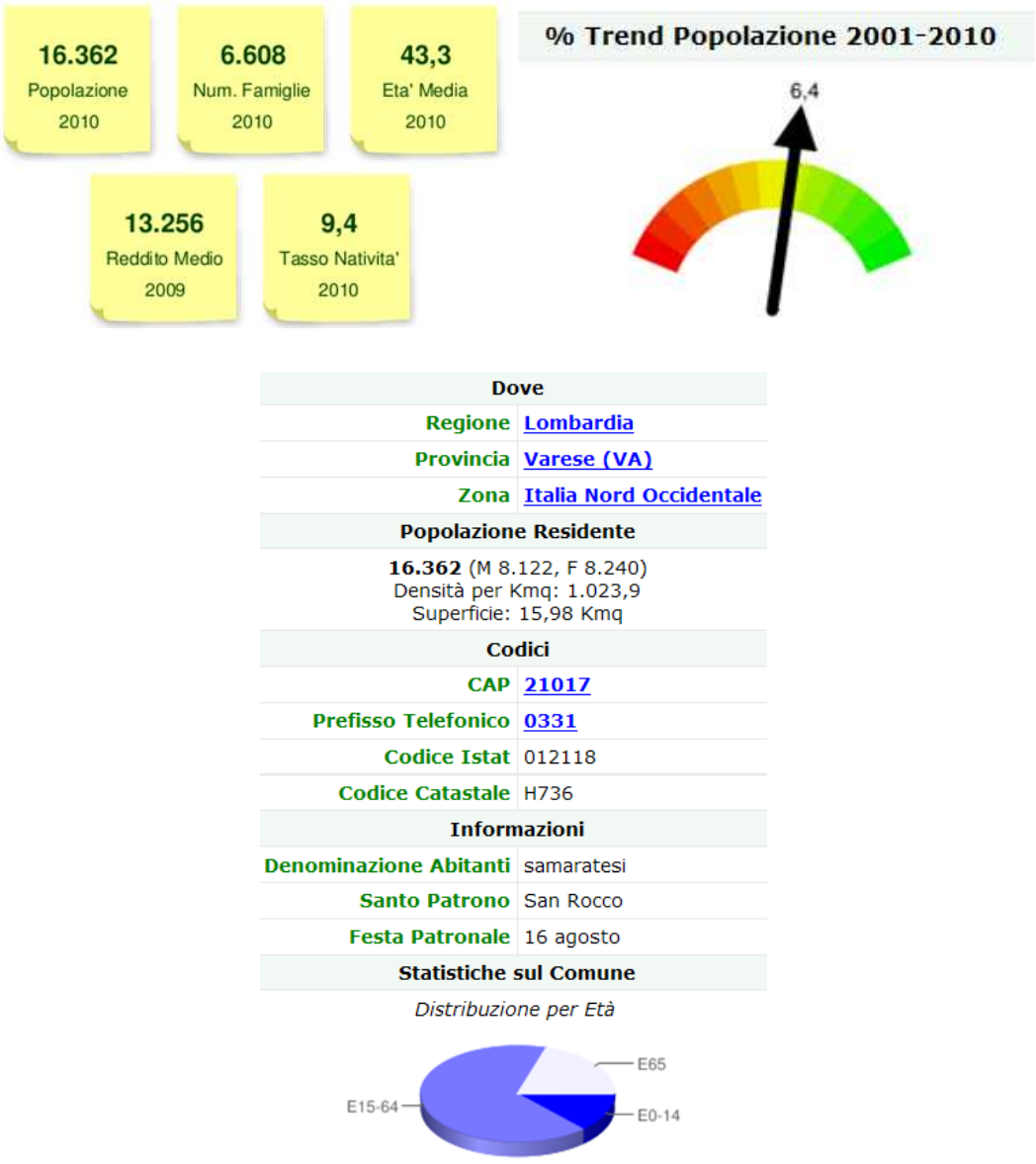


Figura 6 Andamento demografico. Dati ISTAT.

3.3 Polarità

Elemento fondamentale nel governo della mobilità urbana è la collocazione delle polarità cioè di quei servizi o di quelle funzioni che attraggono/generano spostamenti.

Nel caso di Samarate le funzioni pubbliche sono dislocate all'interno dei centri abitati di Samarate, Verghera, San Macario (cfr Elaborato 05).

In particolare:

	Pubblica Utilità	**Istruzione**
Samarate	Cimitero Municipio INPS Posta Biblioteca Mercato Carabinieri Comune Samarate Farmacia Chiesa Parco	Scuola d'infanzia Scuola primaria Scuola secondaria
Verghera	Farmacia Poste Chiesa Mercato Centro sportivo Industria	Scuola primaria
San Macario	Farmacia Industria Parco Chiesa Posta Industria	Scuola primaria

Tabella 1 Localizzazione polarità

3.4 Quadro programmatico d'area vasta

Il quadro programmatico di area vasta vede la prossima realizzazione di un importante progetto per Samarate: la "variante alla SS 341".

Questo nuovo asse viario ha carattere e la funzione di una tracciato viabilistico di natura sovra-comunale. Costituirà il nuovo tracciato della storica arteria "gallaratese" nel parte di territorio che insiste su Samarate e concluderà l'itinerario tra la SS 336 a nord e la bretella autostradale Boffalora Ticino - Malpensa a sud. Scorrerà esternamente all'ambito urbano, sul suo bordo orientale, dal confine con Arnate di Gallarate fino al limite sud al confine con i comuni di Lonate Pozzolo e Vanzaghello, tra le frazioni di S. Macario e Cascina Elisa. E' una nuova strada completamente in trincea con unica carreggiata a doppio senso di circolazione; è prevista un' uscita organizzata con uno svincolo a rotatoria su livelli sfalsati posto in corrispondenza dell'asse di penetrazione di via Diaz, per collegarla alla viabilità ordinaria di Samarate.

La parte terminale a nord, già in Comune di Gallarate, sarà caratterizzata da un altro svincolo che consentirà la connessione diretta con la superstrada per Malpensa (SS 336) mentre più a sud, a cavallo dei Comuni di Lonate Pozzolo e Vanzaghello, un ulteriore svincolo consentirà di interscambiare con la statale bustese (SS 527) e sarà previsto uno svincolo in prossimità con la parte terminale di viale Europa per collegare la parte sud di Samarate.

Figura 7 Tracciato della "Variante alla SS 341" a Samarate.

4 Indagini

Le indagini sui flussi veicolari e sulle origini/destinazioni (O/D) degli spostamenti rappresentano la base per la realizzazione del macromodello del traffico, per la definizione delle problematiche inerenti la capacità delle sezioni analizzate e per la definizione delle dinamiche della mobilità di Samarate.

Sono state svolte:

- indagini di rilievo dei flussi veicolari;
- indagini OD al cordone;
- indagini OD spostamento casa-scuola + casa-lavoro per i genitori degli studenti;
- indagine OD per l'attività terziaria con il maggior numero di addetti (AGUSTA).

Sono state inoltre effettuate indagini inerenti:

- offerta e domanda di sosta;
- incidentalità;
- tracciato piste ciclabili esistenti.

4.1 Rilievo flussi veicolari

I rilievi dei flussi veicolari sono stati effettuati mediante contatori di traffico automatici tipo Hi-Star NC-97, posizionati in asse alle corsie di marcia. Essi rilevano il volume di traffico e la lunghezza dei veicoli transitanti.

Il dispositivo NC-97, utilizzando l'ormai collaudata tecnologia VMI (Vehicle Magnetic Imaging), è in grado di rilevare le variazioni del campo magnetico terrestre. La distorsione magnetica subita quando un veicolo transita sopra o in prossimità del sensore stesso identifica l'immagine della massa magnetica del veicolo transitante permettendone di risalire all'unità veicolare, alla sua lunghezza e velocità.

Figura 8 A Sinistra: il dispositivo NC_97. A destra: il fissaggio delle spire sul manto stradale.

Scopo dei rilevamenti è stato quello di raccogliere dati riguardanti il numero e la tipologia dei veicoli transitanti in particolari sezioni stradali.

I conteggi sono stati effettuati per un periodo di 7 giorni su 24 ore in corrispondenza di 9 sezioni di rilievo così suddivise:

- 8 sezioni bidirezionali al cordone, pari a 16 punti monodirezionali;
- 1 sezioni monodirezionale cordone.

Le indagini sono state svolte in un'unica campagna dall'1 al 7 aprile 2011.

SEZIONE	SEZIONE	DIREZIONE	Data inizio rilievo
A	via Locarno	Samarate	1 aprile 2011
		SS 336	
B	viale Adriatico	Samarate	1 aprile 2011
		Cardano al campo	
D	via per Cardano	Samarate	1 aprile 2011
		Cardano al campo	
E	via Gorizia	Samarate	1 aprile 2011
		Ferno	
F	via Verdi	Samarate	1 aprile 2011
		Ferno	
G	via 4 Novembre	Samarate	1 aprile 2011
		Ferno	
H	via Monteberico	Samarate	1 aprile 2011
		Vanzaghello	
I	via Milano	Samarate	1 aprile 2011
		Busto Arsizio	
M	via Agusta	Cascina Costa	1aprile 2011

Tabella 2 Dettaglio delle postazioni di rilievo.

Nell'Allegato A è stato raccolto il database dei rilievi con i valori dei flussi di traffico, la ripartizione per classi di veicoli (leggeri/pesanti) e la distribuzione dei flussi orari giornalieri.

Per la localizzazione delle spire si rimanda all'Elaborato 06.

4.2 Indagine OD al cordone

Per definire le origini e le destinazioni degli spostamenti in ingresso e in attraversamento ad Samarate sono state effettuate delle interviste al cordone agli automobilisti in transito.

Le interviste sono state effettuate tra le ore 7.15 e le 9.15 del mattino in corrispondenza di 10 sezioni di rilievo cordonali, nel senso di marcia dei veicoli in ingresso al centro città.

Per la localizzazione delle sezioni e del cordone in cui sono state effettuate le interviste si rimanda all'Elaborato 06.

ID Sezioni	*Nome Via*	*Numero spira*	*DATA*
A	via Locarno	Samarate	LUNEDI' 4 APRILE
B	viale Adriatico		MARTEDI' 5 APRILE
C	via della Prada		LUNEDI' 11 APRILE
D	via Agusta		VENERDI' 8 APRILE
E	via Gorizia		GIOVEDI' 7 APRILE
F	via Verdi		LUNEDI' 4 APRILE
G	via Leonardo da Vinci		GIOVEDI' 7 APRILE
H	Viale Europa		MARTEDI' 5 APRILE
I	via Milano		VENERDI' 8 APRILE
L	via cascina Tengitt		LUNEDI' 11 APRILE

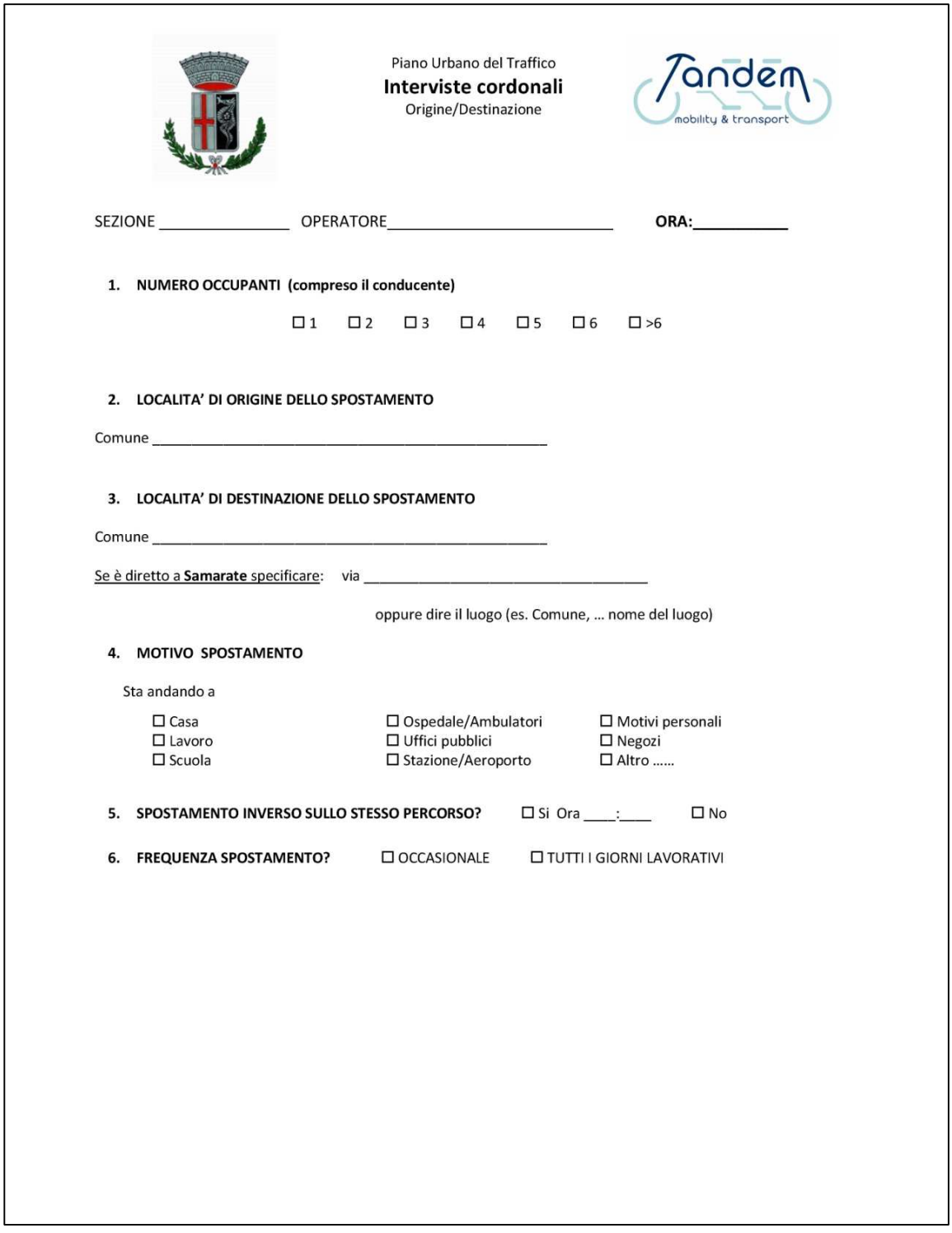
Tabella 3 Informazioni sulle sezioni di interviste al cordone.

Per ogni giornata di interviste è stata impiegata una squadra formata da due/tre persone al fine di intervistare un campione significativo di guidatori.

L'entità del campione intervistato è visionabile nella Tabella 4.

Il supporto fornito dalla Polizia Locale ha consentito il fermo dei veicoli per l'intervista in sicurezza.

Le domande elaborate sono raccolte nel questionario di Figura 9.



Piano Urbano del Traffico

Interviste cordonali

Origine/Destinazione

SEZIONE _____ OPERATORE_____ **ORA:**_____

1. **NUMERO OCCUPANTI (compreso il conducente)**

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ >6

2. **LOCALITA' DI ORIGINE DELLO SPOSTAMENTO**

Comune _____

3. **LOCALITA' DI DESTINAZIONE DELLO SPOSTAMENTO**

Comune _____

Se è diretto a **Samarate** specificare: via _____

oppure dire il luogo (es. Comune, … nome del luogo)

4. **MOTIVO SPOSTAMENTO**

Sta andando a

☐ Casa	☐ Ospedale/Ambulatori	☐ Motivi personali
☐ Lavoro	☐ Uffici pubblici	☐ Negozi
☐ Scuola	☐ Stazione/Aeroporto	☐ Altro ……

5. **SPOSTAMENTO INVERSO SULLO STESSO PERCORSO?** ☐ Si Ora ____:____ ☐ No

6. **FREQUENZA SPOSTAMENTO?** ☐ OCCASIONALE ☐ TUTTI I GIORNI LAVORATIVI

Figura 9 Questionario per le interviste a bordo strada

ID Sezioni	Nome Via	Numero spira	DATA	Tasso di campionamento
A	via Locarno	Samarate	LUNEDI' 4 APRILE	7%
B	viale Adriatico		MARTEDI' 5 APRILE	29%
C	via della Prada		LUNEDI' 11 APRILE	14%
D	via Agusta		VENERDI' 8 APRILE	10%
F	via Verdi		LUNEDI' 4 APRILE	25%
G	via Leonardo da Vinci		GIOVEDI' 7 APRILE	18%
H	Viale Europa		MARTEDI' 5 APRILE	10%
I	via Milano		VENERDI' 8 APRILE	32%
L	via cascina Tengitt		LUNEDI' 11 APRILE	40%

Tabella 4 Tasso di campionamento interviste cordonali.

Il tasso di campionamento medio è stato pari al 14% del flusso veicolare delle ore di punta del mattino indagate.

Dalle interviste al cordone è stato possibile ricavare le informazioni circa gli spostamenti con destinazione il centro abitato di Samarate (**esterno-interno**) e con destinazione un comune differente da Samarate (**esterno-esterno**).

I risultati delle interviste al cordone dell'urbanizzato rilevano che gli spostamenti più frequenti sono quelli con destinazione il centro abitato (esterno - interno: 52%).

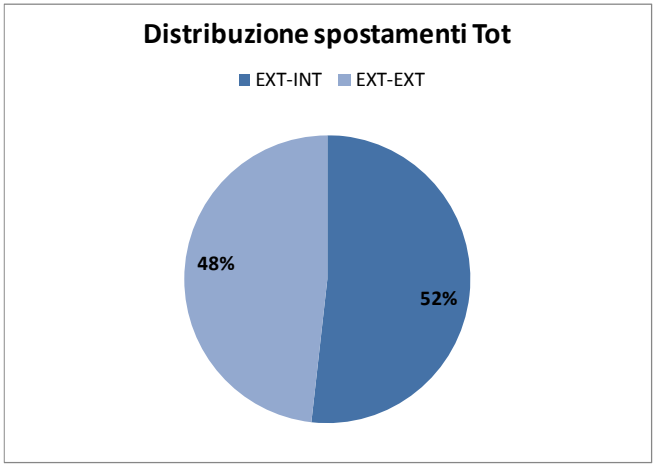


Figura 10 Indagine OD: riepilogo tipologia di spostamento su 12 sezioni

Per tutti gli altri risultati, le statistiche ed il database si rimanda all'Allegato B.

4.3 Questionario Casa-Scuola e Casa-Lavoro per Genitori/Alunni

Per quanto concerne le interviste agli alunni delle scuole è stato predisposto il questionario di seguito riportato (si veda Figura 12).

Le scuole in cui è stato consegnato il modulo di intervista sono le seguenti:

- Scuola d'infanzia::
  - Scuola d'infanzia di Samarate;
  - Cascina Elisa.
- Scuola primaria:
  - Scuola primaria via dell'Indipendenza;
  - Scuola primaria via De Amicis;
  - Scuola primaria via Dante.
- Scuola secondaria di I grado:
  - Scuola secondaria via Panini;
  - Scuola primaria via Borsi.

Complessivamente sono state predisposte **1263 interviste** pari al numero degli iscritti; 128 scuola d'infanzia, 733 scuola primaria, 402 scuola secondaria di I grado.

Hanno riconsegnato il questionario 1017 studenti (81%), considerati tutti validi; nella Figura 11 è riportato il dettaglio del numero delle risposte per ogni scuola analizzata.

Nei paragrafi successivi si riportano e commentano brevemente i dati salienti inerenti la totalità degli intervistati e le tre singole macro categorie: scuola d'infanzia, primaria e secondaria di I grado.

Il questionario predisposto, il database delle interviste e i grafici completi possono essere visionati nell'Allegato C.

SCUOLA D'INFANZIA	TOTALI iscritti	RISPOSTE	% RISPOSTE
Scuola d'infanzia di Samarate	76	46	**61%**
Cascina Elisa	52	36	**69%**
	128	82	**64%**

SCUOLA PRIMARIA	TOTALI iscritti	RISPOSTE	% RISPOSTE
Scuola primaria (via dell'Indipendenza)	174	162	**93%**
Scuola primaria (via De Amicis)	259	215	**83%**
Scuola primaria (via Dante)	300	225	**75%**
	733	602	**82%**

SCUOLA SECONDARIA SI 1°GRADO	TOTALI iscritti	RISPOSTE	% RISPOSTE
Scuola secondaria (via Panini)	178	139	**78%**
Scuola secondaria (via Borsi)	224	194	**87%**
	402	333	**83%**

TOTALE	TOTALI iscritti	RISPOSTE	% RISPOSTE
	1263	1017	**81%**

Figura 11 Totali iscritti scuole primarie, secondarie di I e II grado, questionari validi e nulli.

Piano urbano del traffico
Indagine sulla mobilità

SCUOLE SAMARATE

1. Alla mattina la maggior parte delle volte vengo a scuola ……
   - ☐ a piedi
   - ☐ in scuolabus
   - ☐ in macchina
   - ☐ in bicicletta
2. Vengo ☐ Da solo ☐ Accompagnato
3. Se vengo accompagnato, di solito mi accompagna …..
   - ☐ mamma
   - ☐ papà
   - ☐ altro
4. Ho fratelli o sorelle in altre scuole? ☐ Si ☐ No Se Si, quanti?_____
5. Il nome della mia SCUOLA è _____
6. Il mio papà lavora nel comune di _____
   Se non lavora nel comune di Samarate, che strada principale percorre per uscire dal comune? _____
7. Il mio papà esce di casa alle ore _____:_____ .
8. Il mio papà va al lavoro …..
   - ☐ a piedi
   - ☐ in autobus
   - ☐ in macchina
   - ☐ in bicicletta
   - ☐ in moto
   - ☐ in treno
9. e torna a casa dal lavoro alle ore _____:_____
10. La mia mamma lavora
    - ☐ a casa come casalinga
    - ☐ lavora fuori casa nel comune di _____

    Se non lavora nel comune di Samarate, che strada principale percorre per uscire dal comune? _____
11. La mia mamma esce di casa alle ore _____:_____ .
12. La mia mamma va al lavoro …..
    - ☐ a piedi
    - ☐ in autobus
    - ☐ in macchina
    - ☐ in bicicletta
    - ☐ in moto
    - ☐ in treno
13. e torna a casa dal lavoro alle ore _____:_____
14. La mia casa si trova nel comune di _____
    in via _____
15. Qualche osservazione?……

Figura 12 Minuta questionario distribuito ai bambini delle scuole primarie.

4.3.1 Risultati globali scuole d'infanzia, primarie, secondarie I grado

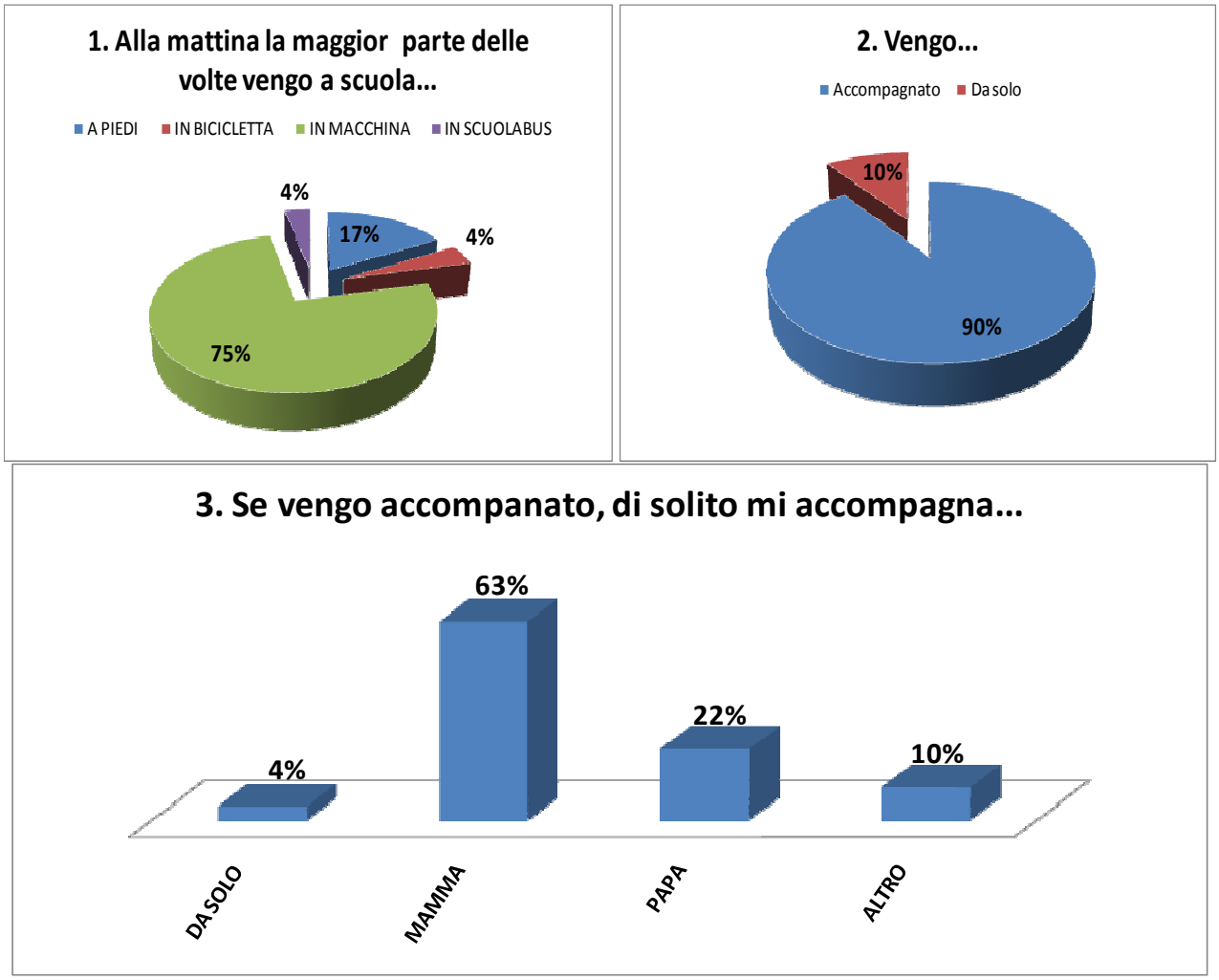


Figura 13 Risultati totali interviste alunni alle scuole.

Da una prima analisi generale comprendente tutti i questionari sottoposti ai tre gradi di scuole presenti in Samarate, possiamo effettuare le seguenti osservazioni inerenti la mobilità scolare:

- uno split modale poco a favore della mobilità ecocompatibile 25% (mobilità debole + mobilità pubblica);
- una buona percentuale di spostamenti a piedi 17%.

4.4 Indagine OD per le attività terziarie

Al fine di integrare il database necessario degli spostamenti, con la collaborazione degli uffici comunali, è stato richiesto all'azienda Agusta s.r.l. di Samarate di comunicare il comune di residenza dei propri dipendenti (privo di qualsiasi riferimento nominativo).

I dipendenti censiti sono **2267**.

Per ricostruire gli spostamenti sistematici dei dipendenti Agusta sono stati presi a riferimento i soli spostamenti dei dipendenti del turno con ingresso dalle 07:45 alle 09:00 e uscita dalle 17:00 alle 19:00 (1906 dipendenti).

Nella seguente immagine è possibile visionare le direttrici di provenienza.

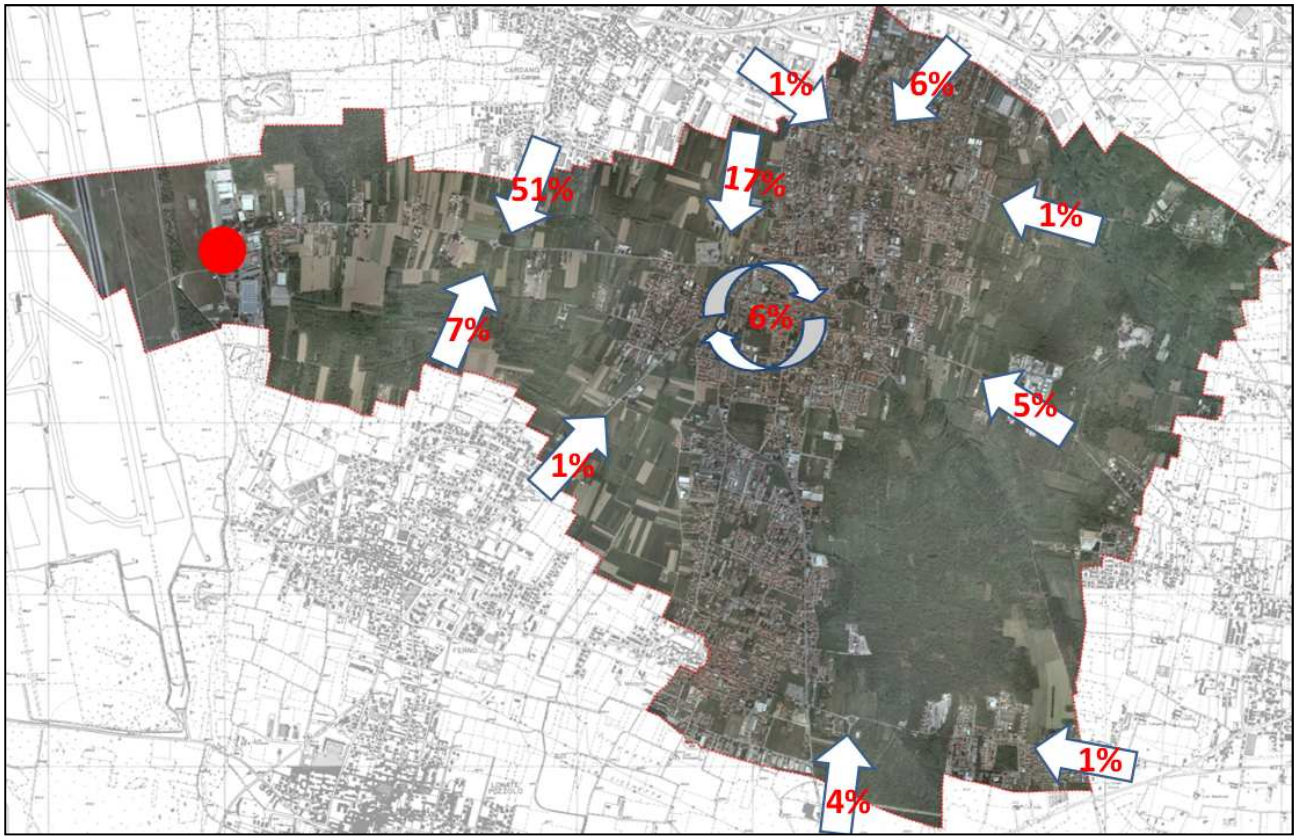


Figura 14 Direttrici di provenienza dei 1836 dipendenti censiti.

4.5 Sosta

Il PGTU deve analizzare anche l'offerta e la domanda di sosta nel perimetro urbanizzato al fine di definire eventuali carenze o disfunzioni dell'offerta rispetto alla domanda.

4.5.1 Rilevo offerta di sosta

Il rilievo dell'offerta di sosta per il comune di Samarate è stato effettuato nelle seguenti tre aree:

- Zona Centro Storico
- Zona Verghera
- Zona San Macario

Il dettaglio dell'offerta di sosta può essere visionato **nell'Elaborato 07**.

La **classificazione** degli stalli seguita è:

- **LIBERA**: gratuita a tempo indeterminato. Viene indicata con strisce orizzontali bianche e/o con il segnale verticale quadrato con una "P" bianca su fondo blu.
- **A TEMPO**: gratuita con limitazioni di tempo. Viene indicata con strisce orizzontali bianche e con il segnale verticale quadrato con una "P" bianca su fondo blu integrato da un pannello con indicata la limitazione di durata della sosta corredata dal simbolo del disco orario (per 30 minuti, un'ora …) o gli intervalli temporali in cui la sosta è consentita.
- **RISERVATA ALTRE CATEGORIE**: Viene indicata con strisce orizzontali gialle e con il segnale quadrato con una "P" bianca su fondo blu o con quello di divieto di sosta integrato dai simboli delle categorie ammesse o escluse. Esempi di categorie con la relativa sigla di identificazione:

HP- Disabili	C - Comune	GF - Guardia di Finanza
M - Motocicli	PM - Polizia Municipale	VVFF - Vigili del Fuoco
CS - Carico/Scarico	CC - Carabinieri	CR - Croce Rossa
B - Bus	P - Polizia	PT – Posta
TAXI - Taxi		

- **NON REGOLAMENTATA**: cioè priva di segnaletica orizzontale e verticale ma comunque permessa dal codice della strada. Non deve costituire intralcio alla circolazione dei veicoli e dei pedoni. La distanza dei veicoli dagli edifici, per consentire il passaggio dei pedoni, deve essere di almeno 1 metro. La sosta può essere consentita su ambo i lati, purché la larghezza delle carreggiata riservata alla circolazione dei veicoli risulti maggiore di 3 metri se strada a senso unico e di 6 metri nel caso di strada a doppio senso.

Di seguito si riporta l'offerta della sosta distinta per tipologia per tutte le zone indagate.

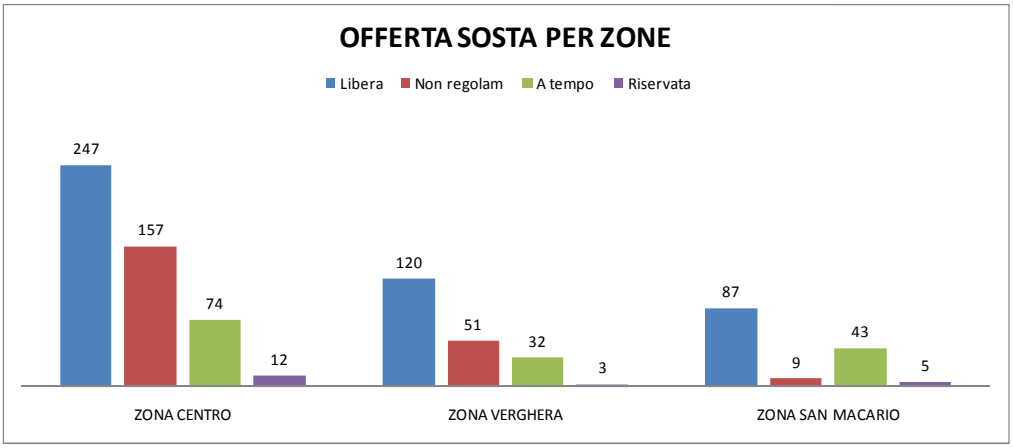


Figura 15 Offerta di sosta per zone e tipologia.

4.5.2 Rilevo domanda di sosta

L'indagine sulla domanda di sosta è stata svolta in un giorno medio feriale in due fasce orarie, 06.00 – 07.00, 11.00 – 12.00, al fine di distinguere la sosta dei residenti e dei dimoranti da quella dei non abituali o dei lavoratori.

DOMANDA		06:00-07:00			Totale
		ZONA CENTRO	ZONA VERGHERA	ZONA SAN MACARIO	Totale
Libera		*53*	*12*	*38*	*103*
Non regolam		*39*	*8*	*7*	*54*
A tempo		*23*	*5*	*32*	*60*
Riservata		*0*	*0*	*1*	*1*
Dettaglio riservata	HP	0	0	1	1
	CC	0	0	0	0
	CS	0	0	0	0
Totale stalli		**115**	**25**	**78**	**218**

DOMANDA		11:00-12:00			Totale
		ZONA CENTRO	ZONA VERGHERA	ZONA SAN MACARIO	Totale
Libera		*126*	*55*	*47*	*228*
Non regolam		*106*	*27*	*0*	*133*
A tempo		*47*	*17*	*29*	*93*
Riservata		*3*	*1*	*3*	*7*
Dettaglio riservata	HP	2	0	3	5
	CC	0	0	0	0
	CS	1	1	0	2
Totale stalli		**282**	**100**	**79**	**461**

Tabella 5 Domanda di sosta divisa per tipologia, fasce orarie.

4.5.3 Alcuni risultati globali

Tabella di SINTESI - Rapporto Offerta/Domanda					
	Offerta	06:00-07:00		11:00-12:00	
		Domanda	Coeff. occup.	Domanda	Coeff. occup.
ZONA CENTRO					
Totale stalli	490	115	23%	282	58%
ZONA VERGHERA					
Totale stalli	206	25	12%	100	49%
ZONA SAN MACARIO					
Totale stalli	144	78	54%	79	55%
TOTALE STALLI	840	218	26%	461	55%

Tabella 6 Coefficiente di occupazione suddiviso per zone e fasce orarie.

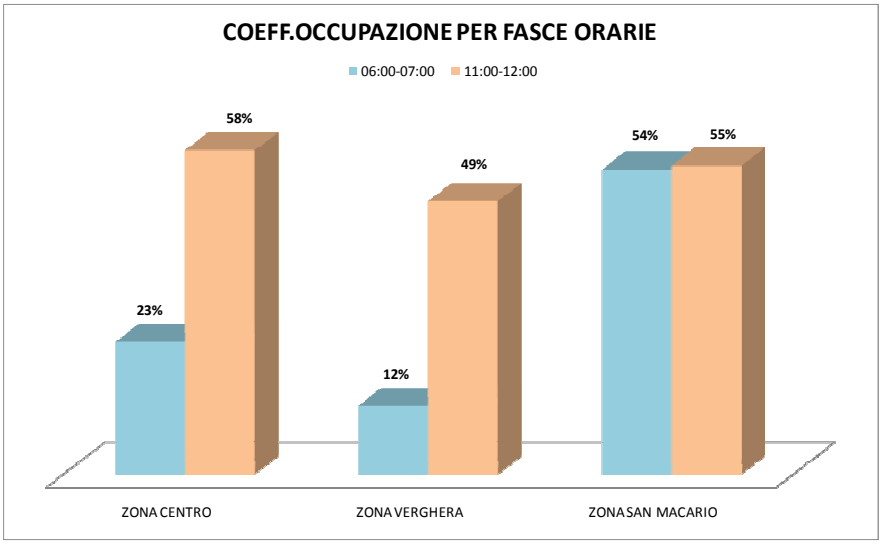


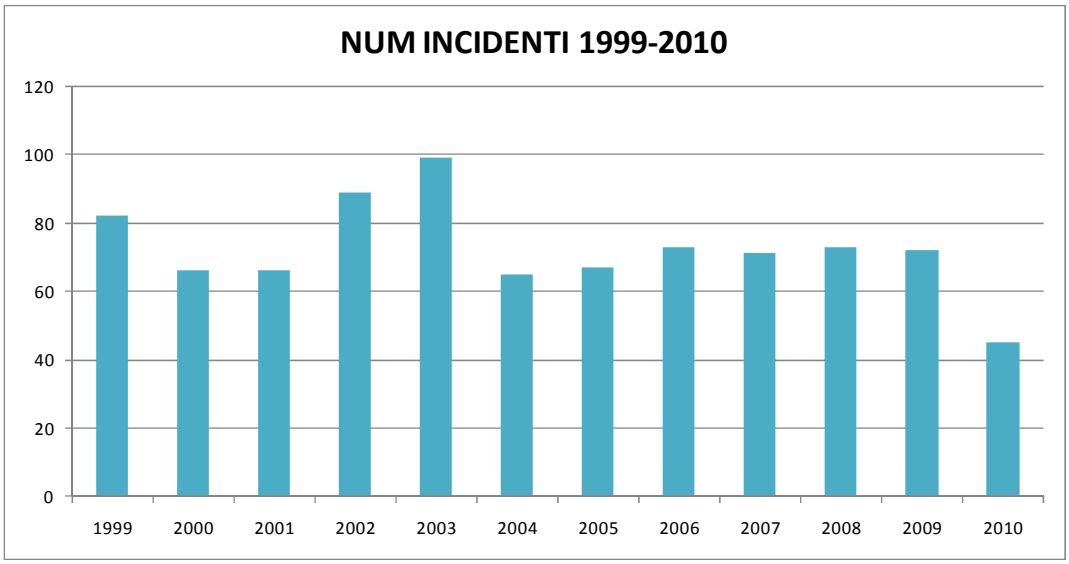
Figura 16 Coefficiente di occupazione sosta Zona centro, Verghera, San Macario.

Il dettaglio dell'offerta di sosta può essere visionato **nell'Elaborato 07a,b,c**.

4.6 Incidentalità

Come richiesto dalla normativa vigente, il presente PGTU ha analizzato i dati a disposizione inerenti l'incidentalità. Si riportano qui le principali statistiche effettuate.

Nell' Allegato E è possibile visionare tutte le statistiche effettuate.



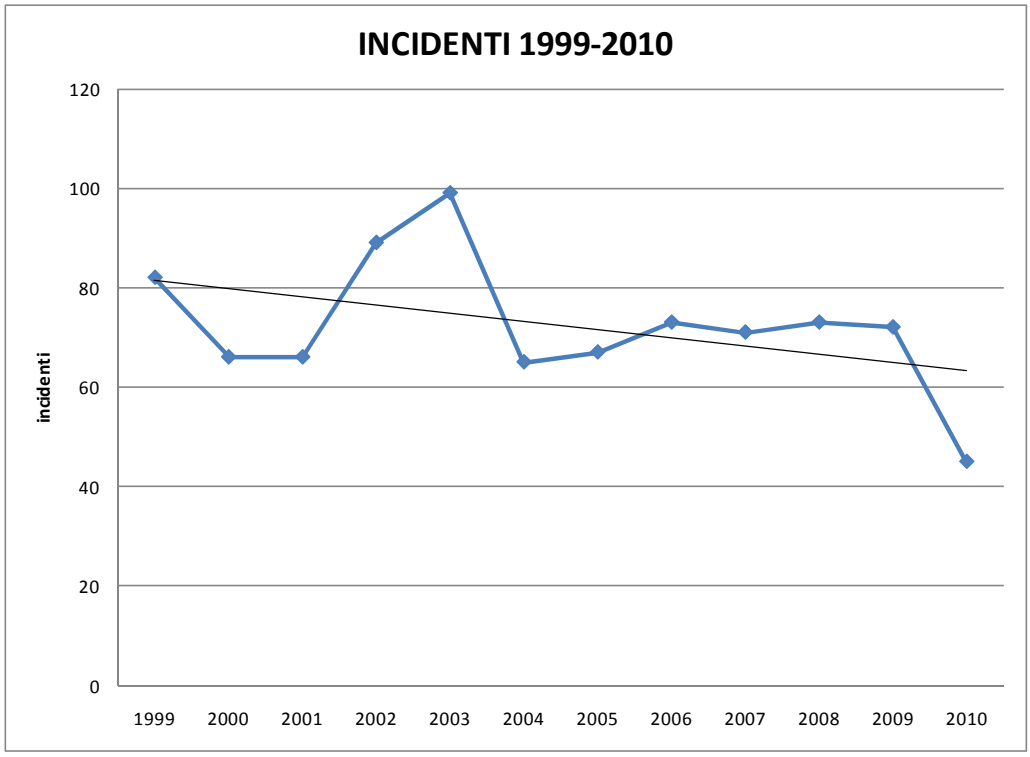


Figura 17 Serie storica incidenti 1999-2010. Fonte Polizia Locale Samarate.

Dalla serie storica si evince un trend di diminuzione del totale degli incidenti rilevati dalla Polizia Locale a partire dal 1999 che però vede una lieve inversione di tendenza dal 2002 al 2003.

I dati a disposizione hanno permesso di identificare le intersezioni e le vie più pericolose dal 1999 al 2010, come si evince dalla figure seguenti.

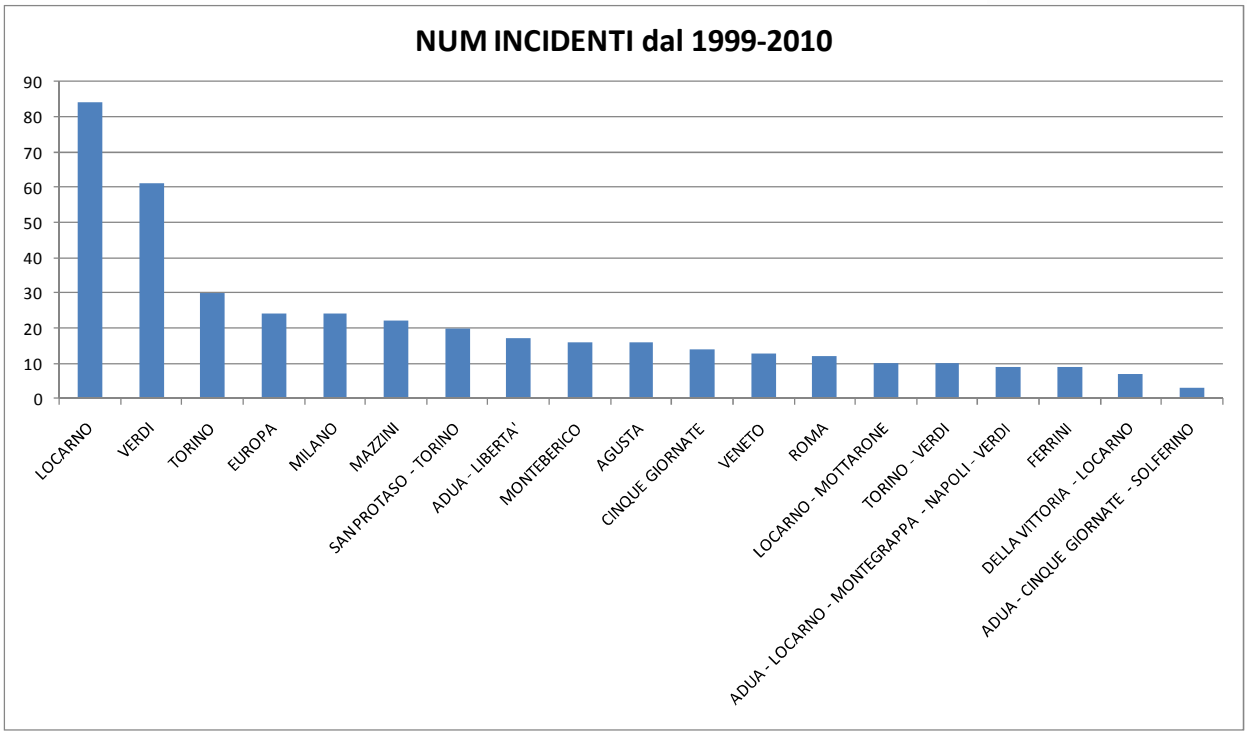


Figura 18 Numero incidenti stradali dal 1999 al 2010 per vie/incroci.

4.7 Rete ciclabile

Il tema della mobilità sostenibile è divenuto ormai oggetto quotidiano di confronto e di impegno istituzionale.

Nelle Direttive per la redazione del Piano Generale del Traffico Urbano risulta importante “fornire alternative modali all’uso di autoveicoli per il trasporto individuale privato”e pertanto facilitare il trasporto pedonale e ciclistico.

Si è quindi effettuato il rilievo della rete ciclabile esistente per la città di Samarate.

Gli assi principali della rete sono costituiti da:

- il percorso ciclabile di via Agusta che collega il centro di Samarate a Cascina Costa
- la pista ciclabile di via della Prava, che si collega alla pista ciclabile di via Agusta
- un segmento di pista ciclabile in via Lazzaretto che però è al momento incompleto interrompendosi all’intersezione con via Solferino e con mancanza di collegamento con via Milano.

Nell’Elaborato grafico 05 è possibile visionare i tracciati esistenti.

4.8 Trasporto pubblico locale

Si è, infine, effettuato il rilievo del trasporto pubblico locale.

L'offerta di trasporto pubblico a Samarate è costituita dalle linee di trasporto pubblico locale e scolastico su gomma che transitano nel comune, gestite dalle aziende S.T.I.E., S.A.C.O. e dall'Azienda Comunale.

Sono stati tracciati i percorsi di tutte le linee dei mezzi pubblici locali che interessano la città di Samarate:

- Linea S. Antonino - Busto Arsizio
- Linea Gallarate – Cascina Costa
- Linea S. Antonino – Ferno – Gallarate
- Linea Vizzola Ticino – Cascina Costa - Milano

Nell'Elaborato 08 è possibile visionare i tracciati del trasporto pubblico locale esistenti.

5 Classificazione funzionale rete stradale

Il nuovo Codice della Strada (D.Lgs. n. 285/92) assegna particolare rilievo quella parte dedicata alla "Costruzione e tutela delle strade". L'obiettivo è quello di analizzare l'utilizzazione della rete esistente al fine o di adeguarla all'effettiva utilizzazione o di orientare le modifiche nell'uso della rete da parte dell'utenza.

Nelle "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico" (Supp. G.U. 24/6/95) è specificato l'obbligo di adottare la suddetta "Classifica funzionale delle strade esistenti". Secondo tale normativa si ha la seguente suddivisione:

• Autostrade extraurbane • Strade extraurbane principali • Strade extraurbane secondarie	Rete extraurbana
• Autostrade urbane • Strade urbane di scorrimento veloce • Strade urbane di scorrimento • Strade urbane di interquartiere • Strade urbane di quartiere	Rete urbana principale
• Strade locali interzonali • Strade locali	Rete urbana locale
• Strade extraurbane locali	Rete extraurbana locale

Le strade urbane principali identificano quei percorsi interquartiere che connettono zone distinte dell'abitato; le strade urbane di quartiere discendono dalle precedenti secondo struttura ad albero e raccolgono le strade locali in uno o più rami per ogni singolo quartiere; le strade locali individuano i singoli isolati.

Per l'individuazione del limite tra strade extraurbane ed urbane si individua il perimetro del "centro abitato" (delimitato dai cartelli toponomastici di sfondo bianco). L'art. 3 del nuovo Codice della Strada

definisce “centro abitato” l’insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine; per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada.

La delimitazione del **centro abitato** è stata approvata dall’Amministrazione Comunale tramite Delibera di Giunta n°178 del 11/05/1998 e con delibera di Giunta n° 134 del 14/10/2010 è stata prevista la de provincializzazione di alcuni tratti delle S.P.13, S.P. 14, S.P. 40 con passaggio a competenza comunale.

La classificazione deve essere redatta: da un lato tenendo conto delle caratteristiche strutturali fissate dall'art. 2 del nuovo C.d.S., delle caratteristiche geometriche esistenti nonché delle caratteristiche funzionali riportate nella seguente tabella alla 1ª e 3ª colonna; dall'altro lato che le anzidette caratteristiche strutturali sono da considerare, per le strade esistenti con vincoli fisici ineliminabili, come un obiettivo da raggiungere, prevedendo la possibilità di inserire, al fine di agevolare il compito, 3 tipi di strade aggiuntive con funzioni e caratteristiche intermedie rispetto ai tipi precedentemente indicati (nella seguente tabella, 2a e 4a colonna).

Strade	Urbane	Caratteristiche funzionali	Caratteristiche tecniche minime
Tipi Base	Tipi Intermedi	3.1.1 DIR. PUT	ART.2 c.1 n.C.d.S.
(A) Autostrade		**(1)** attraversamenti a elevato livello di servizio scambi a elevato livello di servizio	carreggiate indipendenti con almeno 2 corsie ciascuna, eventuali banchine. e corsia emergenza, NO intersezioni a raso e accessi privati, recintata e con assistenza utente, riservata a categoria veicoli, con segnalazione. Inizio - fine, aree servizio e parcheggi con corsie di accelerazione e decelerazione
	(A-D) Scorrimento Veloce	tendenti a ↑	tendenti a ↓
(D) Scorrimento		**in assenza di (A) e (A-D): 1** spostamenti interni a grande distanza (10-16 km) a elevato livello di servizio	carreggiate indipendenti con almeno 2 corsie ciascuna, eventuale corsia mezzi pubblici, banchina e marciapiede, intersezioni a raso semaforo, aree o fasce laterali di sosta con immissione e uscite concentrate.
	(D-E) Interquartiere	tendenti a ↑	tendenti a ↓
(E) Quartiere		distribuisce il traffico delle strade di scorrimento o di interquartiere a quelle locali collegando quartieri limitrofi o quasi (4-10 km) con un medio livello di servizio	ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine e marciapiedi, aree attrezzate per la sosta con corsia di manovra esterna alla carreggiata
	(E-F) Locali Interzonali	tendenti a ↑	tendenti a ↓
(F) Locali		a servizio degli edifici e interne ai quartieri o aree residenziali. Strade di servizio per quelle di categoria superiore.	strada ad uso pubblico, opportunamente sistemata per la circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali, non facente parte degli altri tipi di strade.

Tabella 7 Caratteristiche funzionali e tecniche delle strade urbane.

6 Modello di macrosimulazione: VISUM

La campagna di rilievi effettuata sui flussi veicolari e le indagine origine destinazione svolte al cordone del comune e presso le scuole hanno permesso di ricostruire la matrice Origine/Destinazione attuale dell'ora di punta della mattina degli spostamenti del Comune.

Tale matrice, insieme alla rete stradale esistente, ha consentito, con l'ausilio di un idoneo software di macrosimulazione, VISUM, di rappresentare la situazione attuale del trasporto (leggero e pesante) in termini sia di offerta che di domanda di mobilità sulla viabilità del comune di Samarate.

Il modello di macrosimulazione è stato costruito oltre che per riprodurre la circolazione attuale del comune, per valutare e verificare interventi infrastrutturali prima della loro realizzazione.

Tale strumento risulta utili ai decisori per scegliere quale intervento attuare o come gestire una situazione singolare sulla base dei risultati delle simulazioni predisposte e/o dal confronto con lo scenario attuale.

Gli interventi viabilistici che possono essere analizzati a livello di rete sono quelli relativi alla realizzazione di nuove strade a livello locale in ragione della realizzazioni di nuovi comparti urbanistici, alla realizzazione di sovrappassi o sottopassi stradali o di nuovi collegamenti tra quartieri oltre alla realizzazione di tangenziali esterne all'abitato. Inoltre è possibile prevedere il riordino dei sensi unici, l'istituzione di zone a traffico limitato o isole pedonali, la chiusura del centro storico. È possibile anche descrivere l'adeguamento di intersezioni esistenti, la sostituzione di impianti semaforici con svincoli a rotatoria, l'inibizione di alcune manovre di svolta agli incroci per questioni di sicurezza veicolare e la modifica delle fasi semaforiche.

Inoltre si possono pensare ad interventi legati alla gestione dell'offerta in determinate situazioni. Ad esempio, l'apertura di un cantiere può portare alla ridefinizione delle regole di circolazione per il periodo di durata del cantiere stesso, e in tale fase è anche possibile verificare la rispondenza del modello alla modifica introdotta. Altri esempi possono riguardare la presenza di particolari eventi (ad es. mercati rionali periodici, manifestazioni di vario genere, incidenti di particolare rilevanza), che determinano una

condizione del traffico diversa da quella dello scenario di riferimento e che, se opportunamente gestiti possono rendere più accettabili gli eventuali disagi che tali situazioni possono creare.

6.1 Rappresentazione dell'offerta di trasporto

La rete che rappresenta l'offerta stradale per il trasporto individuale è stata rappresentata attraverso un grafo.

I nodi del grafo rappresentano le intersezioni della rete (intersezione a precedenza, rotatorie, semaforo e passaggio a livello). Ad essi è stato attribuito un tipo in base alle caratteristiche degli archi in esso convergenti e delle modalità di precedenza e di conseguenza è stato possibile attribuire una funzione di ritardo standard per ogni manovra di svolta.

Gli elementi lineari del grafo sono costituiti da archi monodirezionali, non necessariamente rettilinei, ai quali sono state associate una serie di informazioni quali: tipo, capacità, velocità a rete scarica, modi abilitati alla percorrenza, lunghezza, numero delle corsie, funzione di costo associata, ecc...

Le tipologie di archi considerate al fine della realizzazione del modello sono le seguenti:

Arco	Corsie	Capacità Veic/ora	Velocità Rete scarica
Strada extraurbana principale	2	2000	110
Strada extraurbana secondaria	1	1450	70
Urbana di quartiere	1	1200	50
Strada locale	1	1000	50

L'accesso/ingresso alla/dalla rete da/a i centroidi delle zone di traffico avviene invece attraverso connessioni che non hanno alcuna corrispondenza con elementi reali della rete.

Le zone definite nel modello sono:

- le zone esterne, corrispondenti con le direttrici di ingresso al comune (14 zone);
- le zone interne, definite secondo il censimento Istat (206 zone);
- le scuole, che risultano aggregate secondo la localizzazione (7 zone).

L’attributo di maggiore importanza per la rete di trasporto individuale è la funzione di costo relativa ad ogni arco stradale meglio nota come funzione di deflusso quando le variabili prese in esame sono i volumi di traffico e il tempo di percorrenza.

Tali funzioni permettono di rappresentare matematicamente la legge che lega il flusso veicolare alla velocità (nel nostro caso al tempo di percorrenza). Per questo motivo le curve di deflusso vengono frequentemente individuate in letteratura anche con il nome di funzioni di ritardo. La struttura che caratterizza tali funzioni può essere di diverso tipo, ma in un piano flusso - velocità, fino a quando il flusso non supera la capacità d'arco, avremo sempre una relazione monotona decrescente. Superato il valore della capacità, come è noto, non sussiste più una corrispondenza biunivoca fra i valori del flusso e quelli della velocità (allo stesso flusso possono corrispondere due diversi valori della velocità) e l'arco si trova in un regime di circolazione instabile caratterizzato dal tipico andamento stop and go.

Il modello Visum assume come curve di deflusso le relazioni che legano il flusso al tempo di percorrenza sull'arco e quindi, come si può facilmente verificare, al tendere del flusso alla capacità, il tempo tende all'infinito e in altre parole, la funzione si disperde asintoticamente.

L'algoritmo implementato in Visum, che prevede, al termine del processo di assegnazione, l'eguaglianza dei tempi di percorrenza sui cammini alternativi, impedisce però l’applicazione di funzioni che presentino questo andamento. La scelta è per questo caduta su funzioni di deflusso (funzioni Capacity-Restraint CR) del tipo BPR (con i valori standard dei parametri a=0.15; b=4; c=1) la cui espressione generale:

tcorr = t0 * (1 + a * satb)

sat = q / (qmax*c)

t(corr) tempo di spostamento corrente a rete carica

t0 tempo di spostamento per ogni elemento della rete in condizioni di rete scarica

q volume di traffico corrente

qmax volume di traffico massimo (capacità)

a, b ,c parametri definibili liberamente per tutti i tipi di arco, connessioni e manovre di svolta

La procedura di assegnazione all’equilibrio segue il principio di ottimo per l’utente (1° Principio di Wardrop): “Ogni singolo utente sceglie il suo itinerario in modo che la durata dello spostamento su tutti gli itinerari alternativi risulti uguale, ed ogni altro itinerario percorso aumenterebbe il tempo di percorrenza individuale (comportamento ottimo per l’utente)”.

Per tutte le relazioni (dalla zona i alla zona j) tutti gli itinerari alternativi trovati nell'assegnazione avranno lo stesso valore (basato sul tempo di spostamento e/o costo generalizzato) e non esiste nessun itinerario alternativo con minore tempo di spostamento e/o minor costo. Ciò significa che nessun veicolo può cambiare il suo itinerario senza un incremento del suo tempo di spostamento o del relativo costo.

Lo stato di equilibrio viene calcolato in una iterazione multi-stadio. L'assegnazione incrementale come specificata nei parametri di assegnazione è utilizzata come soluzione iniziale. In un passo interno parziale si mettono in equilibrio due a due i percorsi di una relazione tramite il trasferimento di veicoli da un percorso all'altro. Questi passi parziali di iterazione vengono eseguiti per tutte le relazioni fino a che esse non sono in equilibrio. Successivamente VISUM controlla se ci sono nuovi percorsi nella rete corrente con minori tempi di spostamento. Se questa verifica risulta positiva anche per una sola relazione, deve essere ricalcolato un nuovo equilibrio della rete.

L'equilibrio della rete viene raggiunto quando il trasferimento dei veicoli da un itinerario all'altro non produce ottimizzazioni e quando non viene trovato nessun nuovo itinerario con tempi di spostamento più brevi.

6.2 Rappresentazione della domanda di trasporto

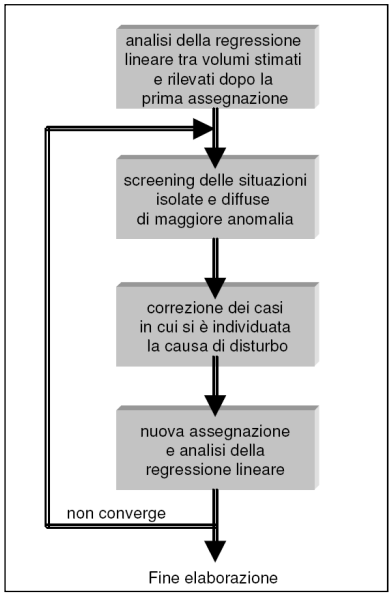
La domanda di trasporto è stata introdotta nel modello sotto forma di matrice O\D in veicoli per l'ora di punta mattutina 08.00 – 09.00.

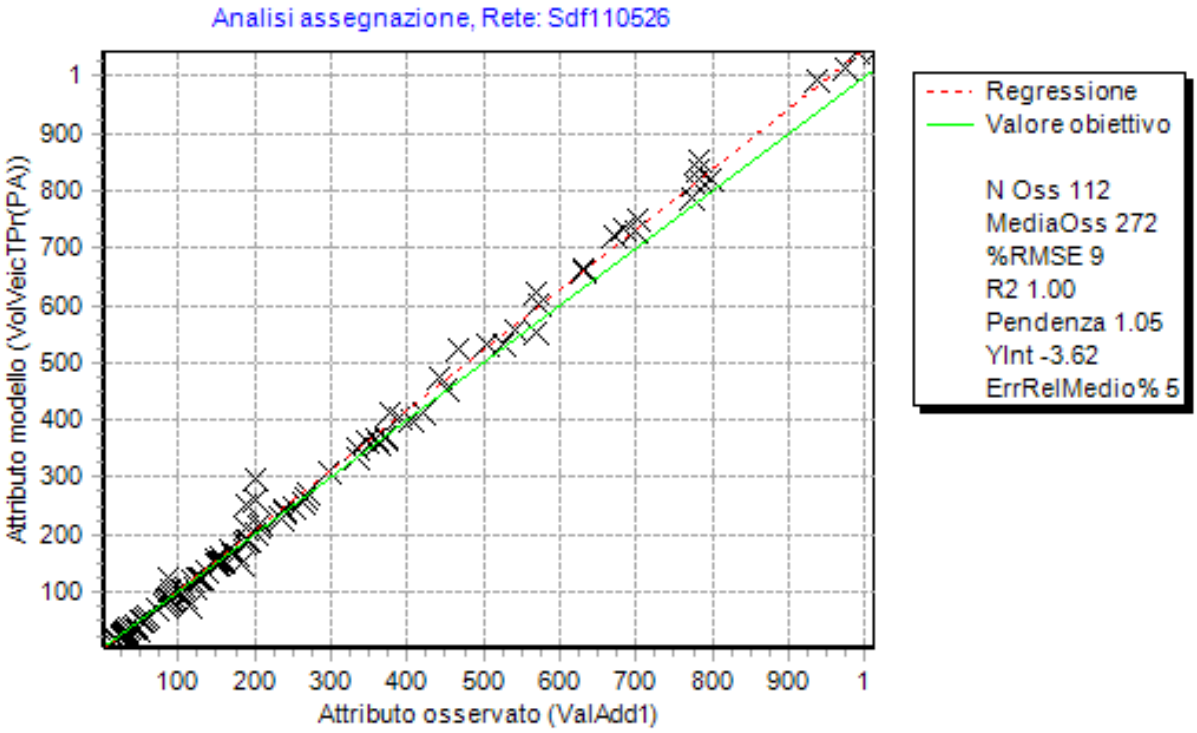
La matrice è stata ricostruita elaborando i dati dei rilievi e delle interviste effettuate lungo il territorio comunale, sia all'utenza veicolare che alle scuole, nel mese di aprile 2011.

6.3 La procedura di calibrazione

Il processo di calibrazione consiste nell'ottimizzazione dei parametri che descrivono le caratteristiche degli elementi della rete con l'obiettivo di ottenere, per una stessa variabile rilevante, (in genere i flussi sulla rete) un'elevata correlazione tra i valori stimati e i valori rilevati nella realtà. Dal punto di vista metodologico il processo può essere così sintetizzato:

Importanti indicazioni ci vengono date dallo Scattergram, vale a dire la dispersione xy dei punti Flussi rilevati - Flussi calcolati, con la retta di regressione lineare.





La bontà della calibrazione del modello e della matrice si può valutare dallo scostamento dei valori dei parametri a e b che definiscono la retta di regressione, dall'erre quadro e dalla deviazione standard, rispetto a quelli teorici. Per il modello corrente del PGTU l'intercetta è pari a 1,05 e 0,98 e l'erre quadro è uguale a 1.00 e a 0,96 rispettivamente per le auto e i mezzi pesanti, pari a una ottima calibrazione.

I risultati del modello di assegnazione relativo all'intero territorio Comunale sia dello stato di fatto che dei diversi scenari di progetto sono riportati nei paragrafi seguenti.

6.4 Stato di fatto

Per lo stato di fatto è stata considerata la rete esistente stradale, rappresentativa della offerta di trasporto comunale; la domanda di trasporto è stata introdotta nel modello sotto forma di matrice O\D in veicoli per l'ora di punta mattutina 08.00 – 09.00, ricostruita elaborando i dati delle interviste effettuate lungo il territorio comunale, sia all'utenza veicolare che alle scuole e i rilievi di traffico effettuati sulle arterie principali del territorio comunale.

Per lo scenario che simula lo stato attuale si è predisposta l'uscita grafica relativa al flussogramma rappresentante i volumi di traffico sulla rete all'ora di punta del mattino.

I valori vengono presentati attraverso diagrammi a barre il cui spessore è proporzionale al valore numerico soprascritto, come rappresentato nell'allegato 04 "Flussogramma stato di fatto".

7 Quadro diagnostico

L'individuazione delle problematiche risulta una fase fondamentale per la redazione del PGTU. Tramite la definizione delle criticità sarà possibile verificare ed integrare gli obiettivi di piano (cfr paragrafo 2.1.1) e, conseguentemente, andare a proporre delle strategie e degli interventi mirati.

7.1 Flussi veicolari e indagini O/D

L'analisi dei rilievi effettuati sul territorio di Samarate ha messo in evidenza la concentrazione dei flussi di traffico lungo gli assi principali di attraversamento dell'abitato, le cui capacità sono influenzate dalla presenza di un impianto semaforico, dall'elevata presenza di veicoli merci leggeri e pesanti (con lente capacità di manovra e ridotta capacità di accelerazione), dalla presenza di diverse rotatorie e dalla presenza di accessi diretti alla strada.

Gli elevati flussi di traffico comportano condizioni critiche anche dal punto di vista ambientale con aumento delle situazioni di degrado ambientali a causa della concentrazione elevata di inquinanti atmosferici.

L'indagine Origine/Destinazione effettuata al cordone urbano (cfr paragrafo 4.2) ha permesso di evidenziare che il traffico di attraversamento al comune è elevato sulle sezioni principali di ingresso all'abitato. In particolare a nord nelle sezioni di via Locarno, viale Adriatico e via della Prada le percentuali di attraversamento si attestano al 42-45% del traffico in ingresso a Samarate, a Sud, all'altezza di viale Europa ben al 66% e all'altezza di via Verdi al 82 %, a ovest su via Agusta al 59% ed a est, su via Milano, al 51%.

7.2 Centri storici

Il territorio di Samarate si estende per ben 16 kmq. Al suo interno sono presenti diverse frazione, nelle quali è sviluppato un idoneo centro storico.

I centri storici del centro di Samarate, Verghera e San Macario hanno una struttura tale da non garantire la sicurezza della circolazione sia dei veicoli leggeri ma in principal modo dei ciclisti e dei pedoni, la cosiddetta "utenza debole", che deve essere una risorsa da sviluppare ed occorre incentivare tali spostamenti.

A tal fine rivedendo la distribuzione gli spazi comuni, adeguando la localizzazione degli stalli della sosta veicolare e creando dei percorsi dedicati all'utenza debole sarebbe possibile migliorare la circolazione interna, la sicurezza e la congestione nei centri storici.

7.3 Spostamenti Casa – Scuola

L'indagine sullo spostamento casa-scuola (cfr paragrafo 4.3) con 1017 questionari validi ha permesso di evidenziare alcune caratteristiche della mobilità comunale:

- uno split modale scarso a favore della **mobilità ecocompatibile 25%** (pedoni 17% + scuolabus 4% + bicicletta 4%) (tutti gli ordini di scuola);
- una buona percentuale di **spostamenti a piedi 17%** (tutti gli ordini di scuola).

<u>Per le primarie e le secondarie di I grado:</u>

- Lo **scuolabus** si attesta al 1% per le primarie e al 7% per le secondarie di I grado
- L'aumento dell'età va di pari passo con una maggiore autonomia degli studenti dai genitori. Questo si denota dall'aumento degli studenti che vanno da **solo** a scuola (primarie 4% - secondarie di I grado 22%) e in **bicicletta** (primarie 3% - secondarie di I grado 7%);

L'indagine effettuata ha consentito di mettere in luce la poca tendenza degli abitanti di Samarate alla mobilità sostenibile e in particolare a quella ciclabile.

7.4 Spostamenti Casa – Lavoro genitori studenti

L'indagine sullo spostamento casa-scuola (cfr paragrafo 4.3) ha permesso di ottenere delle utili informazioni sugli spostamenti casa-lavoro di un importante campione di famiglie.

Considerando la percentuale di genitori che va **al lavoro partendo da Samarate**, si evince un elevata percentuale di spostamenti con la macchina (90% papà-92% mamma). Per entrambi i genitori si evince una scarsa percentuale tra piedi e bicicletta (6-7%).

Per quanto concerne gli **spostamenti casa-lavoro per chi abita e lavora in Samarate**, sia per i padri (79%) che per le madri (79%) risulta predominante lo spostamento all'interno della città con l'auto; la mobilità sostenibile (piedi e bicicletta) si attesta solo al 21%.

7.5 Sosta

L'indagine sull'offerta e la domanda di sosta ha permesso di giungere a queste conclusioni:

- **Segnaletica verticale** per la sosta a tempo non ripetuta alla distanza necessaria lungo le vie, non visibile o non chiara e disomogenea in diverse zone della città.
- **Segnaletica orizzontale** carente: risulta necessaria nelle vie con molti passi carrai al fine di regolamentare la sosta e preservare lo spazio di manovra necessario agli accessi.
- Esulando dal tipo di regolamentazione vigente si osserva che **in nessuna zona si raggiunge mai il 100% di occupazione**.

Dunque per quanto concerne la sosta non si presentano criticità, per migliore la sicurezza e il transito dei veicoli si potrebbe studiare una riorganizzare degli spazi per il transito dei veicoli, dei ciclisti e dei pedoni.

7.6 Incidentalità

I dati messi a disposizione dalla Polizia Locale hanno permesso di evincere una diminuzione del numero di incidenti a partire dal 1999 che però vede una lieve inversione di tendenza dal 2002 al 2003.

Inoltre hanno permesso di identificare le intersezioni e le vie più pericolose dal 1999 al 2010.

Le vie Locarno, Verdi e Torino detengono l'indice di incidentalità più alto.

Particolare attenzione deve essere data alle situazioni dove si sono verificati incidenti mortali o gravi danni alle persone: gli incroci in cui si verificarono incidenti mortali sono tra la via Locarno, via Monte Grappa e via Napoli, all'incrocio tra via San Protaso e via Torino, tra via Diaz e viale Europa e in via per Ferno.

7.7 Rete ciclabile

L'analisi della rete ciclabile esistente ha permesso di evidenziare la poca propensione degli abitanti di Samarate alla mobilità sostenibile: biciclette e piedi. Questo tipo di mobilità, quando non presente, è molto difficile da sviluppare.

Appare non completa la rete ciclabile lungo la viabilità cittadina, sono presenti tratti isolati, che non permettono di creare una continuità di percorso ciclabile e non è presente nessuna rete ciclabile a collegamento tra le polarità scolari che sarebbe necessaria per incentivare gli spostamenti casa-scuola oltre ad non essere presenti adeguate area di sosta per le biciclette.

Risulta anche necessario potenziare le politiche di mobility management che possano incentivare l'uso delle biciclette.