



PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO

RAPPORTO FINALE – Vol. I

VERSIONE	DATA
1.0	Gennaio 2020

Versione	Data	Autore
1.0	27.01.2020	A.Debernardi, F.Traina Melega, C.Taiariol, L.Mastropasqua

TIMBRO



Città di Sondrio

PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO

- Rapporto finale - vol. I -

Sindaco

Marco Scaramellini

Consigliere delegato alle Viabilità, Traffico, Mobilità Sostenibile

Carlo Mazza

Dirigente del Servizio Sicurezza – Polizia Locale

Mauro Bradanini

Dirigente settore Servizi Tecnici

ing. Gianluca Venturini

GRUPPO DI LAVORO

ing. Andrea Debernardi (responsabile del progetto)

dott.pt. Emanuele Ferrara

ing. Francesca Traina Melega

ing. Chiara Taiariol

ing. Silvia Docchio

arch. Lorena Mastropasqua

ing. Davide Tessarollo

dott.ing Riccardo Fasani

La proprietà intellettuale di questo documento è riservata a META srl. Esso non può pertanto essere comunicato a terzi, riprodotto od utilizzato per alcun scopo eccetto quello per il quale è stato realizzato e fornito senza l'autorizzazione scritta dell'ing. Andrea Debernardi, amministratore unico della società, che ne tutelerà i diritti a norma di legge. Le valutazioni, le proposte e le indicazioni contenute nel documento non impegnano in alcun modo il committente e restano di totale responsabilità del consulente che se ne assume la piena titolarità.

Rev.	Data	Autore:	n.pag.	n.tav.	n.all.	indirizzo file
1.0	27.01.2020	A.Debernardi	149	=	2	RapportoFIN_vol1_v10.pdf
META srl via Magenta, 15 20900 MONZA www.metaplanning.it		DIRETTORI TECNICI ing. Andrea Debernardi arch. Alessandro Trevisan	Città di Sondrio PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO <i>Rapporto finale - vol. I</i>			

INDICE

SEZIONE 0 – INTRODUZIONE	1
0.1 Scopo e contenuti del documento.....	3
0.2 Quadro normativo	4
0.3 Quadro metodologico.....	7
0.4 Struttura del documento.....	12
SEZIONE I – TEMI DEL PIANO.....	13
1.1 Problemi e temi del piano.....	15
1.2 Il nucleo storico e la ZTL.....	18
1.3 Castel Masegra, l'area ex Fossati, Moncucco e Ponchiera.....	20
1.4 Le zone centrali.....	21
1.5 La ciclabilità	23
1.6 L'accesso da Est e l'area dell'ospedale	24
1.7 L'accesso da Sud ed i nuovi attrattori urbani	25
1.8 L'accesso da Ovest, parco Bartesaghi e Triasso	26
1.9 Mossini, Sant'Anna, Pradella e Triangia	27
1.10 La rete del trasporto pubblico.....	28
1.11 La <i>smart mobility</i> a Sondrio.....	29
SEZIONE II – ANALISI CONOSCITIVA.....	37
2.1 Inquadramento territoriale.....	39
2.2 Offerta di trasporto	57
2.3 Flussi di traffico	84
2.4 Domanda di mobilità	101
2.5 Simulazioni di traffico	119
2.6 Impatto ambientale del traffico	127
2.7 Incidentalità stradale	141

SEZIONE 0 – INTRODUZIONE

0.1	Scopo e contenuti del documento	3
0.2	Quadro normativo	4
0.3	Quadro metodologico.....	7
0.4	Struttura del documento.....	12

0.1 Scopo e contenuti del documento

0.1.1 Estremi dell'incarico

La presente relazione tecnica contiene i risultati dell'incarico di consulenza affidato dall'Amministrazione Comunale di Sondrio¹, avente per oggetto l'aggiornamento del **Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)**, ovvero dello strumento di programmazione settoriale finalizzato all'analisi delle principali criticità del sistema viabilistico locale ed alla definizione di un insieme di interventi capace di ovviare a tali criticità².

La redazione del piano del traffico si colloca in parallelo alla revisione del Piano di Governo del Territorio (PGT), che indica le prospettive di trasformazione urbanistica a livello comunale, definendo la cornice generale di riferimento per la definizione dell'assetto della rete viaria locale, e più generalmente degli spazi pubblici urbani interni al paese.

Il piano del traffico è inoltre accompagnato dall'apposita **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**, redatta a norma del D.Lgs. 152/2006, secondo gli indirizzi emanati dalla Regione Lombardia.

L'incarico è sviluppato, come meglio specificato in seguito specificato, in stretta integrazione con gli indirizzi politici espressi dalla Giunta municipale, nonché con gli orientamenti tecnici evidenziati dalla Polizia Locale e dell'Ufficio Tecnico Comunale. La definizione degli orientamenti generali del piano deriva anche da fasi di consultazione pubblica, finalizzati a delineare gli obiettivi di fondo e le strategie generali del piano stesso.

0.1.2 Oggetto del piano

Il piano è stato redatto in piena coerenza con le norme vigenti a livello nazionale e regionale in tema di redazione dei Piani Urbani del Traffico (cfr.cap.0.2 – Quadro normativo).

In ragione, più che delle sue dimensioni, del suo ruolo di capoluogo provinciale, la città di Sondrio è tenuta a dotarsi di uno strumento settoriale di programmazione del sistema viario, che risulti idoneo sia a governare la circolazione e la sosta dei veicoli motorizzati, sia a garantire la fruibilità e la sicurezza della rete ciclopedonale a livello urbano.

Come elemento ulteriore, il piano si occupa anche dell'organizzazione del Trasporto Pubblico Locale (TPL), ed in particolare della rete urbana cittadina. Gli approfondimenti condotti su questo versante si coordinano con il Programma di bacino redatto dall'Agenzia del TPL provinciale.

Più in generale, la redazione del piano del traffico si iscrive in un contesto programmatico articolato, di livello regionale (Piano Territoriale Regionale - PTR, Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti – PRTM) e provinciale (Piano Territoriale di Coordinamento – PTC), che definiscono la cornice strategica per il governo della rete infrastrutturale e dei servizi di trasporto a livello sovralocale.

I rapporti con questo quadro programmatico sono oggetto della verifica di coerenza “esterna” operata dalla VAS, unitamente all'analisi della coerenza “interna”, riferita all'insieme degli strumenti programmatici generali e settoriali vigenti a livello comunale (oltre al PGT, il Piano di Zonizzazione Acustica – PZA, il Piano di Eliminazione delle Barriere Architettoniche – PEBA, ecc...).

In considerazione delle dimensioni abbastanza contenute del centro urbano, il piano, sviluppato per tutte le componenti essenziali definite dalla normativa vigente, comprende anche elementi di dettaglio, tali da consentire l'immediata definizione degli interventi prioritari, senza necessità di definizione di ulteriori Piani Particolareggiati od Esecutivi, che possono comunque essere sviluppati in fasi successive, a discrezione dell'Amministrazione Committente.

La rilevanza e la cogenza normativa del piano sono comunque ratificate dalla sua adozione da parte del Consiglio Comunale, secondo l'iter specificato nel capitolo seguente. L'attuazione degli interventi programmati, articolati per fasi successive, trova concreto supporto a livello di bilancio di previsione dei settori coinvolti.

¹ Determina n.167 del 24 dicembre 2018.

² Una prima versione del Piano Urbano del Traffico è stata approvata con Del.C.C. n.59 del 7 luglio 2000, e parzialmente modificata, per la sola parte riguardante lo schema di circolazione di via Ragazzi del '99 e via Caimi, con Del.C.C. n.56 del 25 luglio 2003. **Attualmente è vigente il PGTU**, adottato con Del.G.C.n.209 del 20 luglio 2005, e successivamente **approvato con delib. Consiglio Comunale n.118 del 12 dicembre 2005**.

0.2 Quadro normativo

0.2.1 Generalità

L'attuale definizione normativa della pianificazione dei trasporti a scala comunale risale alla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 8 agosto 1986, n.2575 «Disciplina della circolazione stradale nelle zone urbane ad elevata congestione del traffico veicolare. Piani urbani del traffico», che introduce l'omonimo strumento di programmazione. I contenuti di tale circolare sono poi stati ripresi ed ampliati nell'**art.36 del Nuovo Codice della Strada** (Decreto legislativo 30 aprile 1992, n.285)³ e dalle susseguenti **Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico**, emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici nel 1995⁴

In particolare, le direttive ministeriali definiscono il **Piano Urbano del Traffico (PUT)** come "... 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 nel breve periodo - arco temporale biennale - e nell'ipotesi di dotazioni di infra-strutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate...". Particolare enfasi è posta sulle possibilità di attuazione del piano nell'arco biennale. Il limitato orizzonte temporale - e l'ipotesi di dotazione infrastrutturale data - contrappongono il PUT al Piano dei Trasporti, di respiro più ampio in termini sia temporali (10 anni) che di possibilità d'azione sul sistema infrastrutturale.

In tempi più recenti, l'attenzione del legislatore si è focalizzata soprattutto sull'evoluzione della fattispecie, meno ben definita, del Piano dei Trasporti. E' stato così introdotto, per i Comuni di maggiore dimensione (o gli insiemi di Comuni che formano agglomerati urbani), il **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)**, che si caratterizza per una maggiore attenzione agli aspetti infrastrutturali e per precisi meccanismi di attivazione delle relative procedure di autorizzazione e finanziamento⁵.

Di norma, il Piano Urbano del Traffico limita il proprio raggio d'azione alla gestione del sistema viario ed alla progettazione degli spazi pubblici stradali. Laddove si renda necessaria anche la definizione o ridefinizione dei criteri di gestione del trasporto pubblico urbano, risulta in generale opportuno procedere alla redazione del PUMS.

0.2.2 Livelli di programmazione

L'attuale quadro normativo prevede che la predisposizione di un Piano Urbano del Traffico avvenga secondo una specifica articolazione per scala di intervento, a ciascuna delle quali corrispondono differenti contenuti progettuali. In particolare, le Direttive ministeriali del 1995 prevedono tre i livelli di pianificazione seguenti (vedi fig.0.2.i):

- 1) **Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU)**, che consiste in un piano-quadro, esteso all'intero centro abitato e volto a definire ed a dimensionare gli interventi complessivi del P.U.T. in termini di politica intermodale adottata, qualificazione funzionale della viabilità, occupazioni di suolo pubblico, servizi di trasporto collettivo.
- 2) **Piani Particolareggiati del Traffico Urbano**, che consistono in piani di massima per l'attuazione del PGTU in singole zone interne all'abitato (centro storico, quartieri, nuclei esterni), ovvero per specifiche componenti di mobilità (sosta veicolare, trasporto pubblico, ciclabilità).
- 3) **Piani Esecutivi del Traffico Urbano**, che consistono in progetti esecutivi dei Piani Particolareggiati (ad esempio, definizione della segnaletica in attuazione al piano particolareggiato della sosta).

Nei centri urbani più piccoli, tenuti alla redazione del PUT, il secondo ed il terzo livello di progettazione possono essere riuniti in un'unica fase (*piani di dettaglio*).



Fig.0.2.i. Livelli di pianificazione del traffico a scala urbana

0.2.3 Obiettivi ed indicatori fondamentali

Nel loro complesso, i provvedimenti citati delineano un quadro di riferimento non soltanto dal punto di vista formale ed amministrativo, ma anche da quello dei contenuti.

Secondo il quarto comma dell'art.36 del Nuovo Codice della Strada, "... il piano urbano del traffico veicolare è finalizzato ad ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti acustico ed atmosferico ed il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e nel rispetto dei valori ambientali, stabilendo le priorità e i tempi di attuazione degli interventi ...".

Tali obiettivi vengono ulteriormente specificati dalle Direttive ministeriali, che indicano la necessità di:

- **soddisfare la domanda di mobilità** al miglior livello di servizio possibile, nel rispetto dei vincoli economici, urbanistici ed ambientali esistenti;
- **ridurre gli incidenti stradali e le loro conseguenze**, con particolare attenzione per le utenze deboli (scolari, persone anziane, persone a limitata capacità motoria);
- **ridurre i consumi energetici** da traffico autoveicolare;
- **contenere l'inquinamento atmosferico ed acustico**, verificando il conseguimento degli obiettivi attraverso la stima delle emissioni e/o il monitoraggio delle concentrazioni;
- **preservare e per quanto possibile migliorare la fruizione degli spazi collettivi** destinati al mobilità e ad altre funzioni urbane (attività commerciali, culturali, ricreative, verde pubblico e privato), **e dell'ambiente urbano nel suo complesso**, tenendo conto delle peculiarità delle singole parti che lo caratterizzano (centri storici, aree protette archeologiche, monumentali, naturali).

Gli aspetti relativi all'integrazione del piano nella più generale attività di programmazione territoriale sono inoltre sviluppati indicando che il **Piano Urbano del Traffico costituisce uno strumento subordinato rispetto al piano urbanistico vigente a scala comunale**. L'armonizzazione dei due strumenti si realizza, da un lato, attraverso la verifica che le eventuali opere infrastrutturali previste dal PUT siano contenute negli strumenti urbanistici, dall'altro, attraverso la verifica che le trasformazioni territoriali contemplate da tali strumenti siano compatibili con gli indirizzi del PUT stesso.

³ G.U. n.67 del 22 marzo 1994 (testo aggiornato).

⁴ G.U. n.146 del 24 giugno 1995.

⁵ Vedi: L.24 novembre 2000, n.340; nonché: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti; *Linee-guida per la redazione dei Piani Urbani della Mobilità*; Roma, 3 agosto 2017.

0.2.4 Strategie generali di intervento

L'attuale cornice legislativa della pianificazione dei trasporti a scala locale non si limita ad indicare gli obiettivi del PUT, bensì specifica anche, sia pure a grandi linee, le strategie da seguire, nonché gli strumenti da impiegare.

In particolare, per quanto attiene alle strategie generali di intervento, le direttive ministeriali indicano esplicitamente la necessità di **definire interventi non soltanto sul versante dell'offerta di trasporto, ma anche su quello della domanda** (qui intesa nei termini di orientamento verso "modi di trasporto che richiedano minori disponibilità di spazi stradali rispetto alla situazione esistente").

Nel complesso, la strategia prefigurata dalle direttive contempla la **gerarchizzazione della rete stradale**, con identificazione di una rete principale urbana (strade di scorrimento e di quartiere) lungo la quale assicurare al traffico veicolare condizioni di massima fluidità, da ottenersi attraverso la separazione ed il controllo delle diverse componenti del traffico stesso, nonché della sosta.

Tale strategia di fluidificazione è giudicata efficiente nella generalità dei casi anche con riferimento agli **obiettivi di sicurezza e di riduzione degli inquinamenti atmosferico ed acustico**, "... cui il traffico veicolare concorre in modo rilevante specialmente nei casi esistenti di marcia lenta, discontinua ed episodica ...". Essa comporta inoltre, sempre secondo le direttive ministeriali, benefici effetti anche sul versante della ripartizione modale degli spostamenti urbani.

Gli obiettivi di moderazione del traffico restano confinati alle «**isole ambientali**», interessate dalla sola viabilità locale, mentre la limitazione dei flussi veicolari è intesa come misura eccezionale, relativa ad ambiti molto circoscritti o a periodi particolarmente critici.

Per quanto riguarda invece gli strumenti da adottare, essi vengono in parte indicati dal già citato comma 4 dell'art.36 del Nuovo Codice della Strada, secondo il quale "... il piano urbano del traffico veicolare prevede il ricorso ad adeguati sistemi tecnologici, su base informatica di regolamentazione e controllo del traffico, nonché di verifica del rallentamento della velocità di dissuasione della sosta, al fine anche di consentire modifiche ai flussi della circolazione stradale che si rendano necessarie ...". Le direttive ministeriali fanno inoltre riferimento alla protezione delle linee di trasporto pubblico, all'individuazione di «zone a traffico pedonale privilegiato», alla realizzazione di parcheggi pertinenziali e di interscambio, alla tariffazione della sosta su strada.

0.2.5 Articolazione e contenuti progettuali

Come ricordato nel paragrafo 0.2.2, i contenuti progettuali dei Piani Urbani del Traffico sono articolati a seconda del livello di progettazione considerato (PGTU/piani di dettaglio). Tali contenuti si differenziano anche in *fondamentali*, *eventuali* (cioè dipendenti dalla situazione locale del traffico) e *collaterali* (cioè dipendenti da specifica richiesta dell'Amministrazione committente), e sono riassunti nella tab.0.2.ii.

Come si osserva, per quanto concerne il **livello generale**:

- sono **contenuti fondamentali** le migliorie generali per la mobilità pedonale, le migliorie generali per la mobilità dei mezzi pubblici collettivi, la definizione dello schema generale di circolazione della viabilità principale, l'individuazione della viabilità tangenziale per il traffico di attraversamento urbano, la definizione delle modalità di precedenza tra i diversi tipi di strade, la definizione delle strade ed aree esistenti da destinare a parcheggio, l'individuazione delle aree e del tipo di tariffazione e/o limitazione temporale per la sosta su strada;
- sono **contenuti eventuali** la definizione delle aree pedonali e delle zone a traffico limitato, l'individuazione delle corsie e/o delle sedi riservate ai mezzi pubblici, l'individuazione dei parcheggi di interscambio tra mezzi pubblici e privati, la definizione degli spazi di sosta sostitutivi, la definizione degli interventi per l'emergenza ambientale;

Per quanto concerne invece il **livello di dettaglio** (piani particolareggiati ed esecutivi):

- sono **contenuti fondamentali** i progetti per le strutture pedonali, le migliorie per le fermate dei mezzi pubblici, gli schemi dettagliati di circolazione per la viabilità principale e locale, l'organizzazione geometrica e la regolazione delle intersezioni, il piano della segnaletica, l'organizzazione delle strade parcheggio e la regolazione della sosta, la definizione delle modalità di attuazione del piano;
- sono **contenuti eventuali** gli itinerari di arroccamento alle aree pedonali od alle zone a traffico limitato, l'organizzazione delle corsie preferenziali per i mezzi pubblici e/o dei nodi di interscambio, la progettazione di svincoli a livelli sfalsati, l'organizzazione degli spazi di sosta fuori carreggiata e/o dei parcheggi multipiano sostitutivi, il progetto degli interventi per l'emergenza ambientale.

A questi elementi si aggiungono poi numerosi **contenuti collaterali**, che possono afferire ad entrambi i livelli di pianificazione, a seconda delle necessità di volta in volta riscontrate.

LIVELLO	SETTORE D'INTERVENTO	TIPO
GEN	migliorie generali per la mobilità pedonale (es. sgombero dei marciapiedi)	F
GEN	definizione delle piazze strade, itinerari, od aree pedonali - AP	E
GEN	definizione zone a traffico limitato - ZTL - o a traffico pedonale privilegiato	E
GEN	migliorie gen. per mobilità mezzi pubblici collettivi (fluidific. percorsi)	F
GEN	individuazione delle corsie e/o sedi riservate ai mezzi pubblici	E
GEN	individuazione dei parcheggi di scambio tra mezzi privati e pubblici	E
GEN	definizione dello schema generale di circolazione della viabilità principale	F
GEN	individuazione viabilità tangenziale per traffico di attraversamento urbano	F
GEN	definizione delle modalità di precedenza tra i diversi tipi di strade	F
GEN	definizione delle strade ed aree esistenti da destinare a parcheggio	F
GEN	spazi di sosta sostitutivi (a raso, fuori delle sedi stradali, e/o multipiano)	E
GEN	aree e tipo di tariffazione e/o limitazione temporale per la sosta su strada	F
GEN	definizione della classifica funzionale delle strade e degli spazi stradali	F
GEN	definizione del regolamento viario e delle occupazioni di suolo pubblico	F
GEN	individuazione delle priorità di intervento per l'attuazione del PGTU	F
GEN	definizione degli interventi per l'emergenza ambientale	E
DET	progetti per strutture pedonali (marciapiedi, passaggi ed attraversamenti)	F
DET	progetti per l'itinerario di arroccamento alle AP ed alle ZTL	E
DET	organizzazione delle fermate e capilinea dei mezzi pubblici collettivi	F
DET	organizzazione delle corsie e/o sedi riservate ai mezzi pubblici collettivi	E
DET	progetti dei parcheggi di scambio tra mezzi privati e pubblici	E
DET	schemi dettagliati di circolazione degli itinerari principali	F
DET	schemi partic. di circolazione della viabilità di servizio e viabilità locale	F
DET	progetti di canalizzazione delle intersezioni della viabilità principale	F
DET	schemi di fasatura e di coordinamento degli impianti semaforici	F
DET	progetti di svincoli stradali a livelli sfalsati per veicoli e per pedoni	E
DET	piano della segnaletica, in particolare di indicazione e di precedenza	F
DET	organizzazione delle strade parcheggio e delle relative intersezioni	F
DET	organizzazione delle aree di sosta a raso fuori delle sedi stradali	E
DET	progetti dei parcheggi multipiano sostitutivi	E
DET	organizzazione della tariffazione e/o limitazione temporale della sosta	F
DET	modalità di gestione del piano (verifiche ed aggiornamenti)	F
DET	progetto degli interventi per l'emergenza ambientale	E
GEN-DET	ristrutturazione della rete di trasporto pubblico collettivo stradale	C
GEN-DET	potenziamento e/o ristrutturazione del servizio di vigilanza urbana	C
GEN-DET	campagne di informazione e di sicurezza stradale	C
GEN-DET	movimento e sosta dei veicoli dei portatori di handicap deambulatori	C
GEN-DET	arredo urbano degli ambienti pedonalizzati	C
GEN-DET	sistemi di trasporto innovativi, anche pedonali	C
GEN-DET	movimento e sosta dei velocipedi	C
GEN-DET	movimento e sosta dei taxi	C
GEN-DET	movimento, sosta e relativi orari di servizio per i veicoli merci	C
GEN-DET	movimento e sosta degli autobus turistici	C
GEN-DET	sistemi di informazione all'utenza	C

Tab.0.2.ii. Contenuti fondamentali (F), eventuali(E) e collaterali (C) dei PGTU

0.2.6 Valutazione del piano

Un aspetto fondamentale, la cui importanza è stata sottolineata con intensità crescente nel corso degli ultimi anni, riguarda la valutazione, ambientale ed economica, del piano.

Per quanto concerne il primo aspetto, già le Direttive Ministeriali del 1995 sottolineavano la necessità di verificare il conseguimento:

- degli obiettivi di risparmio energetico, mediante "... *la determinazione del consumo, specifico e complessivo, del carburante dei veicoli motorizzati pubblici e privati ed, eventualmente, di altre fonti energetiche (energia elettrica per tram e filovie), in relazione alle condizioni di traffico determinate ...*";
- degli obiettivi di riduzione degli inquinamenti atmosferico ed acustico, mediante "... *la rilevazione sia delle emissioni e/o tassi di concentrazione delle principali sostanze inquinanti, sia dei livelli di rumore che si determinano nelle varie zone urbane, specialmente con riferimento a quelle oggetto di specifica tutela ...*".

Questi orientamenti hanno trovato una conferma sostanziale nella Direttiva Europea n.42/2001, che sottopone tutti i piani, ivi compresi i PUT, all'obbligo di una **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**, condotta confrontando secondo specifici criteri ambientali un insieme di scenari di intervento, alternativi fra loro, e garantendo la partecipazione dei cittadini alle diverse fasi del processo decisionale.

A livello nazionale, l'obbligo di VAS è stato recepito dal D.Lgs. 152/2006, che ne ha esteso il perimetro sottolineando l'importanza del patrimonio storico-culturale, oltre che di quello ambientale.

In Lombardia, la VAS, introdotta dall'art.4 L.R.12/2005, è regolamentata da specifiche linee-guida, approvate dalla Giunta ed in parte anche dal Consiglio Regionale.

Accanto alle verifiche ambientali, è opportuno ricordare anche l'importanza delle valutazioni tecnico-economiche, che dovrebbero svolgere un ruolo-guida in tutti i processi decisionali che implicano l'allocatione di risorse pubbliche. Ciò rimanda, in prima istanza, all'opportunità di accompagnare la definizione degli interventi di piano ad una stima dei costi di realizzazione ed esercizio, nonché dei benefici sociali conseguibili per loro tramite.

0.2.7 Approvazione del piano

Poche sono le prescrizioni di carattere normativo, relative alla procedura di adozione ed approvazione dei piani del traffico.

Le Direttive ministeriali specificano che il **PGTU costituisce atto di programmazione** soggetto ad approvazione secondo le procedure indicate dalla L.8 giugno 1990, n.142⁶. Esso pertanto deve essere in primo luogo adottato dalla **Giunta municipale**, e depositato per trenta giorni in visione del pubblico, con possibilità, nei successivi trenta giorni, di presentare osservazioni da parte di ogni soggetto interessato alla sua attuazione. Successivamente, il **Consiglio comunale** delibera sulla bozza di piano pubblicata e sulle eventuali osservazioni presentate, con possibilità di rinviare il piano in sede tecnica per le necessarie modifiche, procedendo infine alla sua adozione definitiva⁷.

Tale procedura subisce oggi alcune significative riarticolazioni alla luce dell'obbligo di VAS, che comporta, prima dell'approvazione finale, ulteriori passaggi di verifica, per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 0.3.8.

Per quanto concerne invece i **piani di dettaglio**, la loro qualificazione prettamente tecnica consente in genere di adottare procedure semplificate, che si traducono in genere nell'approvazione diretta da parte della Giunta municipale. Nondimeno, le Direttive ministeriali sottolineano come, in questo caso, divenga "ancor più essenziale" la fase di presentazione pubblica del piano, da attuarsi anche attraverso specifiche campagne informative, propedeutiche all'entrata in esercizio degli interventi.

Non è comunque esclusa, nel caso di strumenti di particolare rilievo programmatico (quale tipicamente il piano della sosta) l'eventualità di adottare il piano in Consiglio.

D'altro canto, le stesse Direttive indicano l'opportunità di adottare l'iter consiliare nel caso di "... *varianti al PGTU particolarmente importanti, che dovessero emergere durante la redazione dei successivi Piani particolareggiati per ambiti territoriali molto vasti ...*". Per converso, esse affermano anche che "... *varianti modeste, così come gli aggiornamenti della classifica funzionale della viabilità per il passaggio di categoria delle strade da un tipo ad altro tipo, nonché tutti gli interventi attuativi del PUT, possono essere direttamente oggetto di ordinanze del sindaco ...*"

0.2.8 Attuazione e monitoraggio

Le norme vigenti dedicano infine una certa attenzione agli aspetti attuativi del piano. In particolare, le direttive ministeriali indicano che l'attuazione del PGTU, adottato dal Consiglio Comunale, deve avvenire attraverso i Piani di dettaglio secondo uno specifico **ordine di priorità**, indicato nel PGTU stesso. Data la limitatezza dell'orizzonte temporale dei PUT, l'attuazione deve avvenire con rapidità, e "... *diviene quindi essenziale - da un lato - che vengano semplificate al massimo possibile le procedure di controllo amministrativo e di approvazione dei Piani di dettaglio e dei relativi interventi, in modo tale cioè che la fase di attuazione del P.G.T.U. si caratterizzi prettamente come fase di attività tecnica, e - dall'altro - che risultino certe le fonti di finanziamento dei progetti e degli interventi attraverso la predisposizione di un apposito capitolo di bilancio comunale, sul quale far confluire sia i proventi contravvenzionali (...) sia quelli (eventuali) di tariffazione della sosta (...) od anche dell'accesso a determinate zone urbane ...*".

Le esigenze gestionali associate al PUT, nonché l'esigenza di procedere al suo aggiornamento su base biennale, rendono inoltre necessaria la costituzione, presso l'amministrazione comunale, di uno specifico **Ufficio tecnico del traffico**, "... *dotato di sufficiente autonomia decisionale ed operativa per poter operare con tempestività, autorità ed efficacia, eliminando eventuali ostacoli od interferenze da parte di altri settori della stessa amministrazione comunale ed, eventualmente, integrando l'Ufficio stesso con competenze di altri settori, quali - in particolare - quelle dell'ufficio vigilanza urbana e dell'ufficio viabilità dei lavori pubblici ...*". A tale ufficio spettano le attività di coordinamento ed integrazione tra PUT, pianificazione urbanistica e programmazione degli interventi, nonché il monitoraggio del traffico, l'elaborazione delle analisi «prima-dopo», la manutenzione e l'aggiornamento della segnaletica, l'individuazione delle sistemazioni infrastrutturali più urgenti e la comunicazione di tali esigenze ai diversi uffici competenti.

⁶ E successivamente riprese dal D.Lgs.18 agosto 2000, n.267 (*Testo unico delle leggi sull'ordinamento delle autonomie locali*).

⁷ Nel caso del piano del traffico, il termine "adozione definitiva" è stato preferito a quello più consueto di "approvazione" dello strumento programmatico.

0.3 Quadro metodologico

0.3.1 Generalità

Il quadro normativo appena illustrato contiene alcune innovazioni indubbe rispetto alla tradizione più consolidata dell'ingegneria del traffico a livello nazionale. Di fatto, le Direttive ministeriali del 1995 rappresentano il primo documento ufficiale italiano che contenga riferimenti alla necessità di un assetto viabilistico attento alle esigenze di tutti gli utenti della strada, ivi compresi i soggetti più deboli, quali ad esempio i bambini e gli anziani.

Nondimeno, la formulazione complessiva del quadro deriva chiaramente da un intreccio (si potrebbe dire da un compromesso) tra approcci in parte diversi, ed a volte nettamente contrastanti. Tale circostanza è visibile, ad esempio:

- nell'insistenza sulla strategia di fluidificazione e separazione delle componenti di traffico, proposta come soluzione generale anche alle problematiche di impatto urbanistico ed ambientale; laddove invece, in alcune situazioni, tale strategia potrebbe condurre a risultati più controversi;
- in una filosofia che attribuisce alle «isole ambientali» un significato strettamente locale, e non pienamente strategico a scala urbana;
- in una definizione delle utenze deboli piuttosto restrittiva, che esclude ad esempio molte categorie di pedoni ed i ciclisti in genere.

L'immagine emergente del Piano Urbano del Traffico risulta così in alcune parti ambigua, potendo ricollegarsi sia ad alcune significative esperienze condotte in altri paesi (il pensiero va soprattutto alla filosofia dei *precincts* sviluppata nel Regno Unito tra gli anni Quaranta e gli anni Sessanta⁸), sia a più tradizionali approcci di ingegneria del traffico, caratterizzati da una forte tendenza alla settorialità.

Appare quindi opportuno precisare con maggiore attenzione le coordinate secondo cui, in questo piano del traffico, verranno sviluppati i contenuti delle direttive fin qui esaminate⁹.

0.3.2 Traffico veicolare e spazi pubblici urbani

Fra le molteplici interpretazioni che, da un punto di vista tecnico, è possibile dare dell'attuale quadro normativo, le attività di pianificazione del traffico qui sviluppate tenderanno a preferire quelle maggiormente orientate al riconoscimento della pluralità di esigenze espresse dagli utenti degli spazi pubblici urbani, nonché all'integrazione con gli altri strumenti di programmazione territoriale.

Ciò significa che la filosofia adottata per la redazione del PGTU di Sondrio introdurrà alcuni elementi di innovazione rispetto ai canoni tradizionali della pianificazione di settore. Tali elementi, peraltro, sono stati già ampiamente sperimentati sia all'estero nel corso degli ultimi 20-25 anni, sia, più recentemente, in numerose città italiane.

Nella loro impostazione tradizionale, i piani del traffico si ponevano infatti essenzialmente come strumenti di ottimizzazione delle risorse stradali esistenti secondo un obiettivo di massima efficienza dal punto di vista della circolazione automobilistica.

Tale concetto, derivato dall'approccio originario degli «ingegneri del traffico», è ormai da tempo oggetto di profonde revisioni.

Uno degli elementi che si è rivelato necessario mettere maggiormente in discussione consiste nell'implicita assunzione di univocità degli obiettivi che sta alla base di tale approccio. In altri termini, porre come unica finalità di un piano del traffico la fluidificazione della circolazione automobilistica appare oggi una decisione difficilmente sostenibile.

Una maggiore attenzione alle funzioni urbane delle strade impone infatti di **prendersi carico anche di obiettivi propri di altri soggetti**: residenti che chiedono minori livelli di inquinamento acustico ed atmosferico nelle strade dove abitano, ciclisti che chiedono migliori condizioni di sicurezza per circolare, pedoni che richiedono spazi meno sacrificati, più protetti e gradevoli, e che venga garantita una maggiore «permeabilità» trasversale delle strade, commercianti che chiedono più sosta per i loro clienti.

Non è difficile rendersi conto di come l'applicazione delle tecniche tradizionali di pianificazione del traffico, basate sui loro rigidi paradigmi, sia intrinsecamente inadatta ad affrontare problemi che richiedono la **composizione di obiettivi complessi, spesso conflittuali tra loro**.

E' diventato dunque necessario ripensare tale approccio, partendo dalla considerazione che **la mobilità usa** - in competizione con altre attività urbane - **risorse scarse**, quali appunto gli spazi urbani, le risorse energetiche, la capacità ambientale; e riconoscendo che la competizione non regolata per l'uso di tali risorse non è, almeno in questo caso, un meccanismo positivo, in quanto tende a condurre, da una parte, alla marginalizzazione od all'espulsione delle funzioni e degli utenti «deboli», dall'altra, al formarsi di fenomeni di congestione, cioè a situazioni di equilibrio inefficiente e non equo.

Accettare fino in fondo questa impostazione significa, in particolare, l'abbandono della ricerca di soluzioni univocamente definite, per assumere invece sempre più il significato di un **«tavolo di negoziazione»** sul quale ricercare ragionevoli equilibri tra le esigenze espresse dai diversi attori (residenti, automobilisti, Comune, Aziende di Trasporto, commercianti, ecc...).

Tale approccio, anche se può sembrare più complesso di quello tradizionale, in realtà consente - esplicitando e proponendosi di gestire sin dall'inizio conflitti comunque inevitabili - di pervenire a risultati decisamente migliori, sia sotto il profilo tecnico-operativo che sotto quello dell'accettabilità sociale¹⁰.

⁸ A questo proposito, cfr. Buchanan C. (eds.) (1963); *Traffic in Towns: a Study of the Long Term Problems of Traffic in Urban Areas*; HMSO, London.

⁹ Per un esame complessivo delle metodologie di redazione dei piani urbani del traffico, cfr. ad esempio: A. De Bernardi, D. Rossi; (2012); "Il Piano Urbano del Traffico"; in Italia V. (a cura di); *Guida pratica dell'urbanistica*; ed. il Sole 24 ore, Milano; pp. 223-239.

¹⁰ Per un approfondimento relativo alle tecniche di partecipazione e di ingegneria del traffico, sviluppate allo scopo di garantire condizioni di fruizione equilibrata degli spazi pubblici urbani, cfr. in particolare: Baruzzi V., Druifuca A., Sgubbi G. (a cura di) (2004) *La città senza incidenti: strategie e tecniche per progettare mobilità sicura*; La Mandragora, Imola; Maternini G., Foini S. (a cura di) (2010) *Tecniche di moderazione del traffico: linee guida per l'applicazione in Italia*; EGAF, Forlì; Jappelli F. (2012) *Street Design: progetto di strade e disegno dello spazio pubblico*; Maggioli, Rimini. Relativamente alla protezione della mobilità ciclopedonale in ambiente extraurbano si può invece vedere: Toccolini A., Fumagalli N., Senes G. (2004) *Progettare i percorsi verdi: manuale per la realizzazione di greenways*; Maggioli, Rimini.

0.3.3 Logica di sviluppo del piano

Nel concreto, l'elaborazione del piano si fonda su una preliminare **identificazione dei temi**, ovvero delle problematiche da affrontare e/o delle occasioni da cogliere nel corso del suo sviluppo.

Questo primo momento orienta la seconda fase di lavoro, consistente in una accurata attività di **analisi**, che include rilievi della rete viaria, del traffico e della sosta, ma anche un esame del trasporto pubblico, misure di inquinamento acustico, uno studio dei dati urbanistici e territoriali disponibili.

Da tali analisi deriva una **diagnosi** della situazione corrente, sulla cui base è generalmente possibile costruire il sistema degli **obiettivi** del piano. Viene cioè costruita una visione comune e condivisa su cosa non funziona nell'attuale organizzazione della mobilità ed a quali obiettivi di funzionamento si deve tendere. Questo comporta la necessità di dover delineare gli equilibri - anche di mediazione - tra le diverse esigenze; di definire cioè il quadro per quella che potremmo definire la "mobilità sostenibile" per Sondrio.

Questa fase di lavoro - in generale la più delicata - richiede solitamente lo sviluppo di diverse possibili **strategie**, anche alternative tra loro, da sottoporre ad adeguata valutazione comparativa, in modo da selezionare l'opzione di intervento più aderente alle aspettative della cittadinanza e dell'Amministrazione.

La costruzione del sistema degli obiettivi e la definizione delle strategie da adottarsi per il loro raggiungimento è però un passaggio preliminare fondamentale per individuare interventi realmente fattibili sotto il profilo non soltanto tecnico ed economico, ma anche sociale ed istituzionale.

La comparazione delle alternative strategiche deve avvenire di norma entro una fase di confronto e mediazione, a seguito della quale può verificarsi la necessità di rivedere il quadro degli obiettivi perseguiti dal piano.

L'ultima fase del processo consiste infine nell'esatta identificazione dei singoli **interventi** da attuarsi, secondo un percorso razionale, finanziariamente sostenibili e socialmente non traumatici di implementazione delle strategie proposte.

Un momento fondamentale del processo di attuazione è poi quello del controllo, ovvero della valutazione dell'efficacia degli interventi via via messi in opera in ordine al raggiungimento degli obiettivi specifici posti dal piano. L'impegno alla verifica ed alla eventuale revisione dei provvedimenti adottati non solo non è un elemento di debolezza del piano, ma costituisce anzi un passaggio essenziale nel suo processo di formazione.

Un piano di obiettivi quale quello proposto per Sondrio può infatti mantenere la sua validità anche se gli interventi previsti per il loro conseguimento si rivelassero inadeguati o non perseguibili nei tempi e con le modalità del progetto originario.



Fig.0.3.i. Logica di sviluppo del piano

0.3.4 Gli strumenti della pianificazione dei trasporti

Attribuire alle tecniche più o meno tradizionali della pianificazione dei trasporti un ruolo strumentale non significa affatto sminuirne l'importanza, ma al contrario potenziarne le implicazioni per un corretto governo del territorio. Ed è proprio in relazione alle più ampie problematiche del sistema territoriale ed ambientale che il riferimento ad essi dovrà comunque essere inteso.

A tale proposito, particolare importanza dev'essere attribuita al modo di intendere le tecniche dell'ingegneria del traffico, ed anche le prescrizioni legislative in tema di pianificazione dei trasporti. In entrambi i casi, ciò che interessa non è tanto la definizione di soluzioni a problemi astratti di ordine tecnico o giuridico (in termini per esempio di adempimenti formali), quanto il **corretto inserimento territoriale ed ambientale del sistema di trasporto**. Soltanto in questo modo, infatti, sarà possibile non soltanto governare gli «impatti» del sistema sul suo contesto, ma anche assicurare al sistema stesso una funzionalità adeguata, in relazione alla domanda di mobilità espressa.

Un tale modo di procedere richiede, in particolare:

- una forte **integrazione fra il piano del traffico e gli altri strumenti di programmazione territoriale vigenti o previsti** (strumenti urbanistici, Piano di Risanamento Acustico, ecc...);
- una **connotazione non esclusivamente «tecnica» degli interventi** (che non possono essere calati nei modi d'uso del territorio come elementi esterni, pena la loro inefficacia).

Ciò non significa, ovviamente, negare la validità tecnica e giuridica del piano da elaborare. Tutte le considerazioni esposte devono invece andare nella direzione di una maggiore efficacia di strumenti di programmazione pienamente cogenti anche dal punto di vista legislativo, e dunque rispondenti anche alle necessità formali dell'Amministrazione Comunale.

0.3.5 Definizione degli interventi

Elementi fondamentali dell'identificazione e del successivo sviluppo dei temi sono la specificazione degli obiettivi del piano, la descrizione dello stato corrente del traffico e dei suoi possibili sviluppi in rapporto a possibili azioni pubbliche, la **costruzione di indicatori e criteri** pertinenti alla **valutazione** di tali azioni. Tutto ciò richiede, evidentemente, una forte interazione tra l'Amministrazione ed eventuali altri attori locali da un lato, e i consulenti tecnici dall'altro. È infatti proprio sul rapporto tra la percezione locale dei problemi e la cultura tecnica generale espressa dai consulenti che si fonda la pertinenza e l'efficacia delle azioni di piano.

Da un punto di vista complessivo, si può affermare che lo sviluppo del piano dovrà configurarsi innanzi tutto come scelta dell'insieme di interventi che risponde agli obiettivi ed alla situazione corrente nei termini più soddisfacenti possibile (attesa la pratica impossibilità di «ottimizzare» sistemi così complessi come quelli territoriali). La selezione degli interventi avverrà fra più **alternative parziali o globali**, sviluppate nel corso delle attività di analisi e progettazione, e documentate nel rapporto finale. Essa si svilupperà attraverso valutazioni fondate sugli indicatori sopra citati.

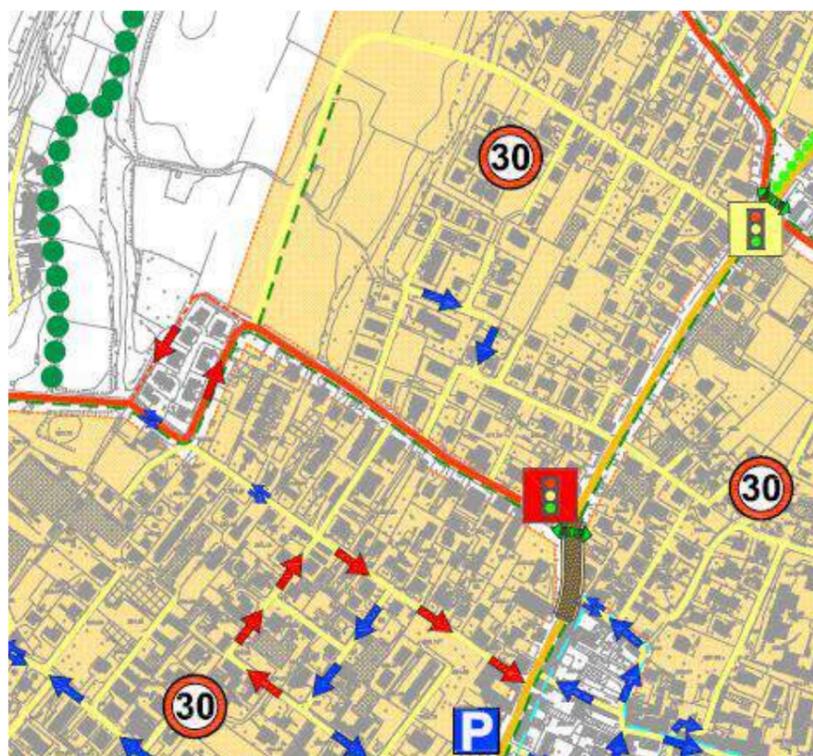


Fig.0.3.ii. Esempio di tavola di piano

Questo modo di intendere lo sviluppo del presente piano del traffico tende a differire in più punti dallo *status* tradizionale della pianificazione dei trasporti. Esso infatti assume che la formulazione del problema e la valutazione degli interventi non possano essere considerate come attività esclusivamente tecniche, definibili senza tener conto degli obiettivi e più in generale delle aspettative locali. Il carattere e l'importanza dell'*expertise* tecnico e delle procedure «razionali» di pianificazione va ricercato invece principalmente nella trattazione dei **vincoli** e delle **risorse** che comunque si pongono al di là di tali aspettative, come del resto riconosciuto ormai anche da influenti riflessioni¹¹. Il processo di piano tende in questo senso a configurarsi come un **dialogo fra consulenti e soggetti locali**, nel quale le tecniche della pianificazione, della progettazione e della gestione dei sistemi di trasporto si configurano come strumenti a disposizione per il raggiungimento degli obiettivi.

D'altro canto, è opportuno ricordare che l'efficacia del piano dipende in misura sostanziale dalla sua capacità di identificare **soluzioni fattibili dal punto di vista tecnico ed economico**. Ne discende l'opportunità, specie nei Comuni di minore dimensione, di definire le azioni più rilevanti attraverso schemi progettuali dettagliati, utilizzabili anche immediatamente a supporto della programmazione operativa (piano triennale delle opere pubbliche).

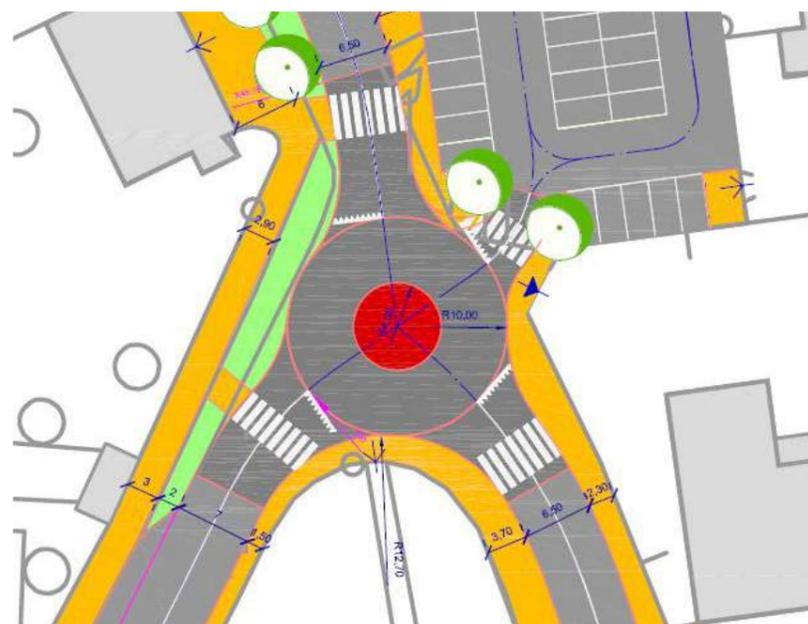


Fig.0.3.iii. Esempio di schema progettuale

0.3.6 Il ruolo della VAS

La logica di sviluppo del piano per obiettivi e scenari trova importanti conferme sul versante normativo, nello strumento della VAS, la quale è appunto finalizzata ad accompagnare l'intero processo garantendo:

- da un lato, la valutazione ambientale comparata dei singoli scenari di piano;
- dall'altro, la partecipazione del pubblico.

È bene sottolineare che le due finalità non sono necessariamente convergenti, in quanto non sempre le ragioni legate alla salvaguardia dell'ambiente naturale riescono a trovare piena espressione pubblica. D'altro canto, l'efficacia degli interventi di piano resta strettamente legata, soprattutto a livello locale, alla loro accettazione da parte dei cittadini, che sono i veri protagonisti delle trasformazioni urbane, le quali, complessivamente intese, determinano lo sviluppo della città.

Pertanto, il piano del traffico di Sondrio considererà la VAS come un elemento fondamentale dell'intero processo, in parti-colare per quanto riguarda la fase di comparazione delle strategie generali di intervento.

In altri termini, la VAS si inserirà nel processo di piano qualificandosi come attività di approfondimento tecnico e di partecipazione pubblica, sulla quale fondare la legittimità delle scelte operate dall'Amministrazione Comunale.

In tal senso, essa costituirà l'interfaccia fondamentale tra le attività tecniche di analisi, lo sviluppo delle alternative di intervento, le procedure di adozione ed approvazione del piano, ed i processi reali di trasformazione degli spazi pubblici urbani.

Dal punto di vista procedurale, le fasi necessarie allo sviluppo della valutazione sono le seguenti:

- 1) avviso di avvio del procedimento
- 2) individuazione dei soggetti interessati e definizione delle modalità di informazione e comunicazione
- 3) elaborazione e redazione del piano e del rapporto ambientale
- 4) messa a disposizione
- 5) convocazione conferenza di valutazione
- 6) formulazione del parere ambientale motivato
- 7) adozione del piano
- 8) deposito e raccolta osservazioni
- 9) formulazione del parere ambientale motivato finale ed approvazione finale
- 10) gestione e monitoraggio

¹¹ Vedi ad esempio: M.D.Meyer, E.J.Miller; *Urban Transportation Planning: A Decision-Oriented Approach*; McGraw-Hill, New York, 1984; E.Cascetta; *Metodi quantitativi per la pianificazione dei sistemi di trasporti*; CEDAM, Padova, 1990.

0.3.7 Struttura generale del processo di piano

L'integrazione del processo di valutazione ambientale e di partecipazione pubblica all'interno delle più tradizionali tecniche di elaborazione dei piani del traffico conduce ad una struttura articolata, ma efficace, che combina le diverse attività richieste distinguendo tre livelli di base:

- un **processo principale**, che interessa in primo luogo l'Amministrazione Comunale trovando espressione nell'azione amministrativa connessa all'adozione, all'approvazione ed alla successiva attuazione del piano;
- un **processo di sviluppo del piano**, che coinvolge il gruppo di lavoro incaricato della sua redazione, e che include l'insieme delle attività tecniche di analisi, costruzione delle alternative strategiche, identificazione degli interventi;
- un **processo di valutazione e partecipazione**, che si inserisce fra i due precedenti riconducendo l'azione del gruppo di lavoro ad una costante verifica da parte dell'Amministrazione, ma anche di altri organismi di controllo e della cittadinanza in generale, in modo da garantire una esatta identificazione dei temi e degli obiettivi del piano, così come la selezione della strategia meglio rispondente alle molteplici esigenze di salvaguardia e sviluppo urbano.

L'intero processo viene documentato da due serie di documenti, a ciascuna delle quali viene attribuita una funzione specifica:

- ⇒ il **piano urbano del traffico** propriamente detto, organizzato nelle quattro sezioni corrispondenti ai temi, all'analisi, alla diagnosi/sviluppo delle strategie, ed all'identificazione degli interventi da attuarsi sul sistema di trasporto locale;
- ⇒ il **rapporto ambientale**, che documenta le attività condotte in sede di VAS al fine di verificare la rispondenza del piano stesso agli obiettivi di salvaguardia dell'ecosistema.

La costruzione del piano e del rapporto ambientale procede in modo integrato per fasi successive così delineate:

- 1) una prima fase di avvio, che trova espressione nell'**identificazione dei temi** e nella definizione delle metodologie di analisi e valutazione ambientale (**documento di scoping**), oggetto della **prima conferenza di valutazione**;
- 2) una seconda fase di **analisi** e sviluppo delle **strategie di intervento**, che trova rispondenza nella prima **bozza di rapporto ambientale**, essendo soggetta ad una nuova tornata di verifiche da parte dell'Amministrazione e della cittadinanza (eventualmente supportate da ulteriori conferenze di valutazione);
- 3) una terza fase di **identificazione degli interventi di piano**, che conduce alla versione finale del **rapporto ambientale**, validata dalla **conferenza finale di valutazione**;
- 4) una quarta fase, di adozione ed approvazione del piano, da condursi in relazione al **parere motivato** espresso dalla conferenza di valutazione;
- 5) un'ultima fase, di **attuazione e monitoraggio del piano**.

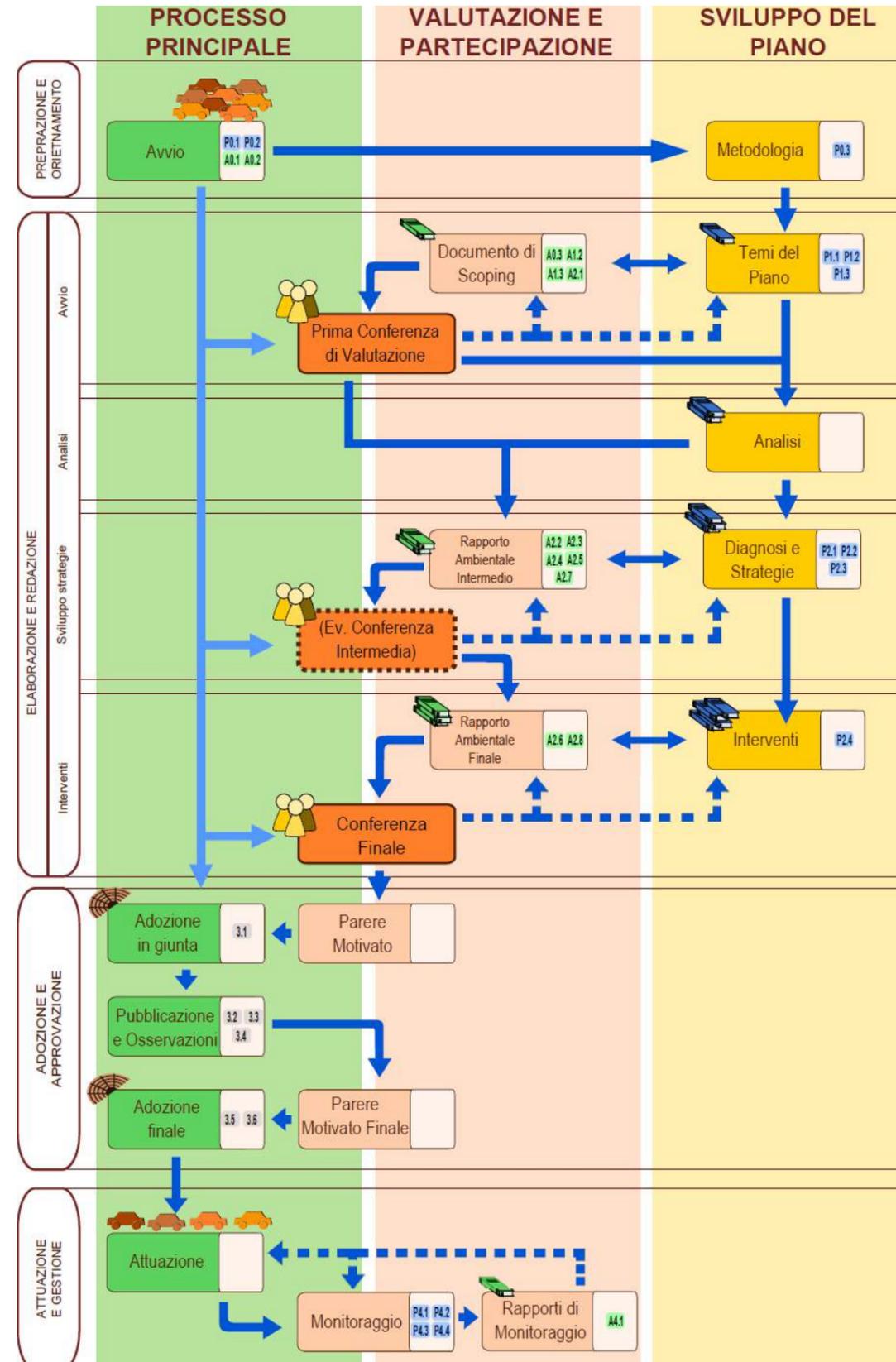


Fig.0.3.iv. Struttura generale del processo di piano

0.3.8 Procedure di adozione

L'integrazione del processo con la VAS determina, fra l'altro, una maggiore articolazione delle procedure di adozione ed approvazione del piano. Infatti, per poter deliberare, sia la Giunta che il Consiglio Comunale hanno l'obbligo di acquisire il parere motivato, sottoscritto dall'autorità competente (d'intesa con l'autorità procedente), riguardante l'impatto ambientale del piano stesso.

A fronte di tale obbligo, la procedura di adozione ed approvazione del piano può essere schematicamente distinta nelle fasi seguenti (vedi fig.0.3.v):

- 1) la bozza di piano viene valutata dalla **Conferenza finale di VAS** e quindi inviata alla Giunta comunale, accompagnata dal **parere motivato dell'autorità competente**;
- 2) la bozza di piano viene adottata dalla **Giunta Comunale**;
- 3) il piano così adottato viene **pubblicato** per 30 giorni, allo scopo di raccogliere, entro un termine di ulteriori 30 giorni, eventuali **osservazioni** dei cittadini;
- 4) la **Giunta Comunale** esamina le osservazioni provvedendo se del caso a definire le corrispondenti **controdeduzioni**;
- 5) il **piano controdedotto** viene sottoposto ad un nuovo esame dell'**autorità competente**, che emana il pro-prio **parere motivato finale**;
- 6) l'intera documentazione può finalmente essere trasmessa al **Consiglio Comunale** per l'**adozione finale** del piano¹².

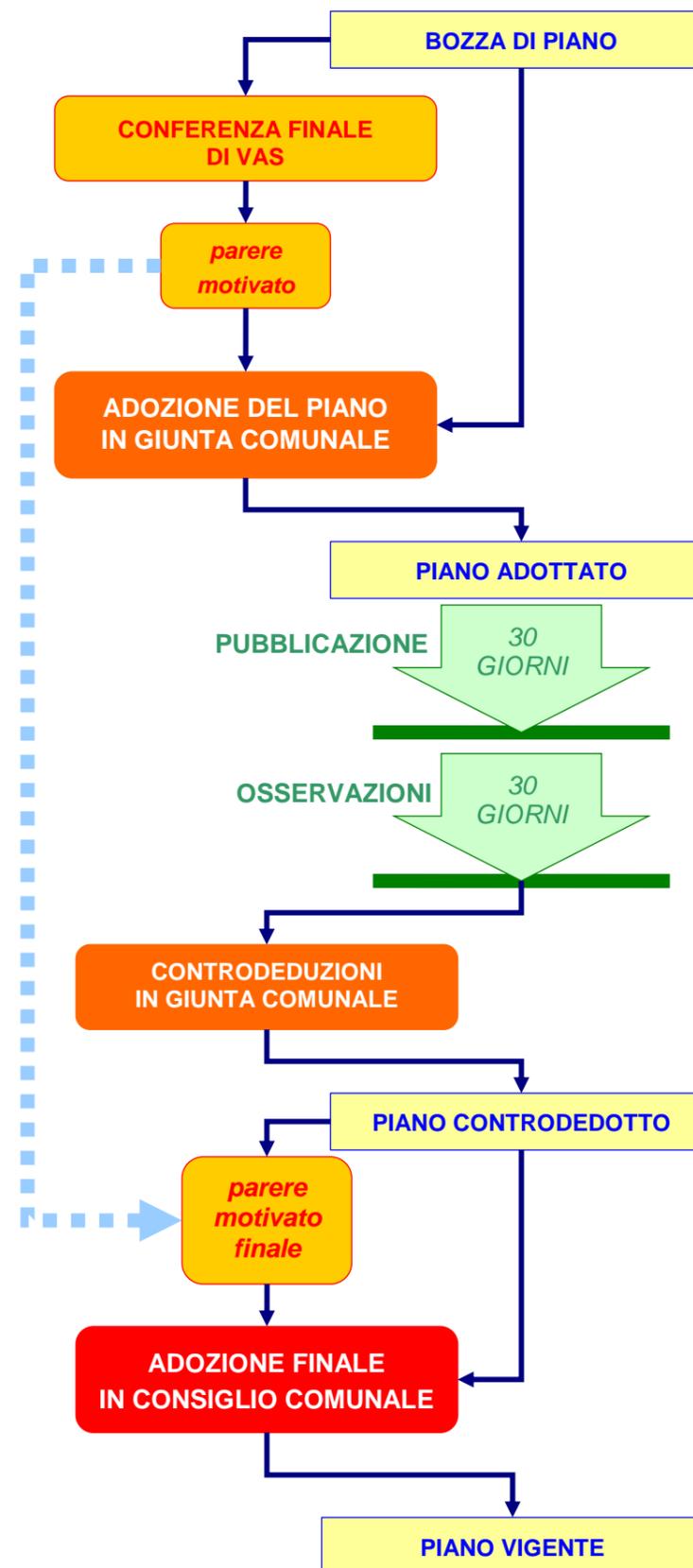


Fig.0.3.v. Procedura di approvazione del piano

0.3.9 Strumenti di monitoraggio

Un ultimo elemento metodologico, di fondamentale importanza, riguarda il **monitoraggio del piano**. La logica presentata nei paragrafi precedenti implica infatti che l'attuazione degli interventi previsti venga accompagnata da una costante verifica dei risultati raggiunti, in rapporto agli obiettivi iniziali.

Laddove tale verifica risulti negativa, l'Amministrazione avrà la possibilità di riaprire una fase di confronto e mediazione, finalizzata a modificare gli interventi e/o ad identificarne di più efficaci.

A questo proposito, vale la pena di osservare che il mancato conseguimento degli obiettivi non è necessariamente indice di una redazione inadeguata del piano; essa può anche rispecchiare modificazioni delle condizioni esterne, tali da richiedere una revisione della diagnosi e delle corrispondenti strategie.

Le due componenti di maggior rilievo, volte a garantire una adeguata verifica degli interventi, sono:

- da un lato, l'istituzione dell'**ufficio tecnico del traffico** – o comunque di un referente interno all'Amministrazione – il quale, avendo partecipato alla redazione del piano, sia in grado di sostenerne la successiva attuazione;
- dall'altro, la predisposizione di un **piano di monitoraggio** periodico, basato sulla ripetizione, ad intervalli regolari, di una parte significativa delle indagini, finalizzate a verificare in modo rigoroso gli effetti ottenuti con l'attuazione dei singoli interventi previsti.

In altri termini, una finalità non secondaria del processo è quella di mettere in condizione l'Amministrazione committente di operare in modo autonomo nell'intera fase di attuazione e gestione del piano.

¹² Si ricorda che le Direttive ministeriali hanno preferito il termine di "adozione finale" in luogo di quello, più consueto, di "approvazione" del piano.

0.4 Struttura del documento

0.4.1 Contenuti del piano del traffico

Oltre alla presente introduzione, che richiama il quadro normativo vigente sulla redazione dei Piani Urbani del Traffico, ed illustra l'approccio metodologico adottato, il **piano del traffico** verrà suddiviso in quattro sezioni.

La **sezione I (Temi del piano)** identifica i principali elementi di criticità percepiti relativamente all'assetto attuale del sistema di trasporto locale, evidenziandone alcune relazioni reciproche, allo scopo di definire il «problema» (o meglio l'insieme di problemi) che dev'essere tecnicamente affrontato dal piano.

La **sezione II (Analisi conoscitiva)** sviluppa i temi della sezione I attraverso l'esame dei dati statistici disponibili e dei risultati dei sopralluoghi e delle indagini di traffico effettuate con l'intento di pervenire ad una definizione tecnicamente approfondita dei problemi. Lo sviluppo dell'analisi riguarda:

- l'inquadramento territoriale dell'area (dinamiche insediative e socio-economiche locali)
- la domanda di mobilità derivante dalla struttura socio-economica e territoriale e dalle sue dinamiche;
- l'offerta di trasporto, da descriversi in termini sia di infrastrutture presenti, che di servizi offerti;
- i flussi di traffico che insistono sulla rete viaria, con particolare riferimento alle intersezioni maggiormente critiche;
- la sosta nelle zone centrali;
- l'incidentalità associata al traffico, e più in generale i livelli di interferenza urbanistica da questo indotti.

La **sezione III (Quadro diagnostico, obiettivi e strategie)** riprende i temi del piano alla luce delle analisi tecniche effettuate, pervenendo ad una diagnosi delle criticità attuali, in base alla quale vengono definiti gli obiettivi del piano e le strategie necessarie a conseguirli.

La **sezione IV (Interventi del piano)** traduce le strategie sviluppate nella sezione III in un insieme di misure concrete da attuarsi, anche gradualmente, in ogni settore di intervento.

0.4.2 Contenuti della VAS

La documentazione relativa al piano del traffico verrà accompagnata da specifiche relazioni, volte a documentare le attività di valutazione e partecipazione condotte nell'ambito della VAS.

Tali relazioni includono essenzialmente:

- ⇒ il **documento di scoping**, che specifica la metodologia adottata per la valutazione, definendo altresì le modalità di partecipazione pubblica;
- ⇒ il **rapporto ambientale**, che evidenzia gli esiti della valutazione condotta sulle alternative di piano.

0.4.3 Consegna dei documenti

La documentazione che, nel suo insieme, forma il piano urbano del traffico e la corrispondente VAS, è oggetto, in relazione allo stato di avanzamento del processo, di consegne successive, che consolidano progressivamente gli elaborati oggetto di approvazione finale.

La fase di avvio del piano viene documentata da un **rapporto preliminare**, che include la sez.0 (metodologia di piano) e, in bozza, la sez.I (identificazione dei temi), nonché il documento di scoping, da discutere nella prima conferenza di valutazione.

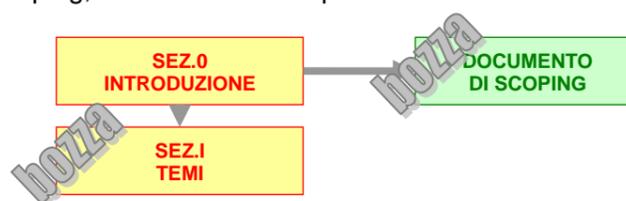


Fig.0.4.i. Componenti del rapporto preliminare

La successiva fase di elaborazione e redazione viene invece documentata da un **rapporto intermedio**, che include le sez.0-I-II del piano in versione finale, nonché una versione preliminare della sez.III e la bozza del rapporto ambientale.

Tale documentazione è funzionale alla discussione degli obiettivi e delle strategie da parte dell'Amministrazione e della cittadinanza nel suo complesso.

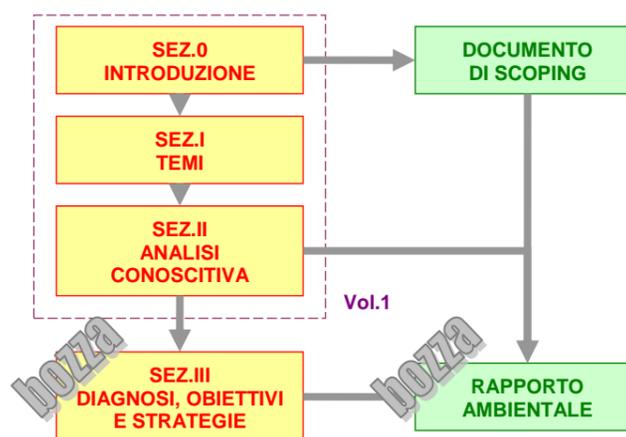


Fig.0.4.ii. Componenti del rapporto intermedio

Da ultimo, il **rapporto finale** include tutte le sezioni del piano, nonché il rapporto ambientale nella versione da sottoporre alla conferenza di valutazione, e quindi alla Giunta ed al Consiglio comunale.

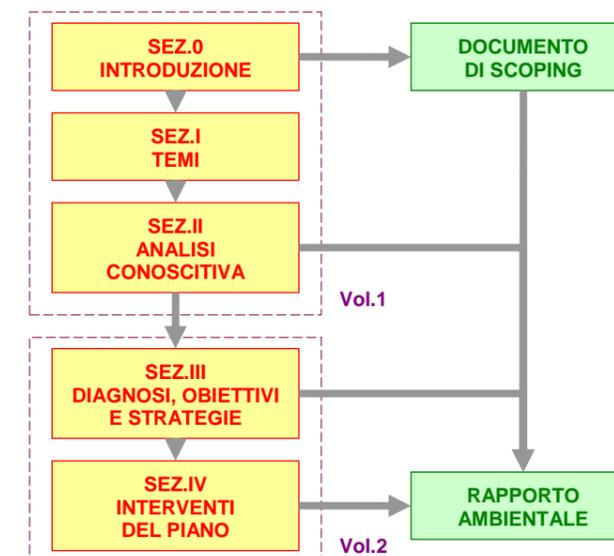


Fig.0.4.iii. Componenti del rapporto finale

SEZIONE I – TEMI DEL PIANO

1.1	Problemi e temi del piano	15
1.2	Il nucleo storico e la ZTL.....	18
1.3	Castel Masegra, l'area ex Fossati, Moncucco e Ponchiera.....	20
1.4	Le zone centrali	21
1.5	La ciclabilità	23
1.6	L'accesso da Est e l'area dell'ospedale	24
1.7	L'accesso da Sud ed i nuovi attrattori urbani	25
1.8	L'accesso da Ovest, parco Bartesaghi e Triasso	26
1.9	Mossini, Sant'Anna, Pradella e Triangia	27
1.10	La rete del trasporto pubblico	28
1.11	La <i>smart mobility</i> a Sondrio	29

1.1 Problemi e temi del piano

1.1.1 Le ragioni del piano

L'Amministrazione di Sondrio ha ravvisato la necessità di aggiornare il proprio Piano Generale del Traffico Urbano sulla base di:

- un insieme di **elementi critici**, relativi all'organizzazione attuale del sistema di trasporto locale, ed anche alla sua evoluzione attesa nel prossimo futuro;

ma anche

- un certo numero di **occasioni**, atte a migliorare la funzionalità del medesimo sistema, e/o a mitigarne gli effetti negativi sul contesto urbano ed ambientale.

Per rispondere correttamente alle esigenze così espresse, è necessario che esse si trasformino in una formulazione sufficientemente precisa (e dunque tecnicamente trattabile) delle **problematiche che dovranno essere affrontate dal piano**.

Questa formulazione può essere ottenuta individuando alcuni «**temi**» fondamentali, che orientino sia la costruzione del **quadro conoscitivo**, sia la successiva fase di definizione degli **obiettivi**, delle **strategie** e degli **interventi** del piano.

In altri termini, la costruzione del piano può essere ricondotta alla progressiva “**messa a sistema**” delle **soluzioni** via via identificate con riferimento a singole problematiche, sino a formare una **strategia di azione condivisa e tecnicamente coerente**, capace di ridefinire, laddove opportuno, l'assetto del sistema viario locale, in una cornice di **sostenibilità economica, urbanistica ed ambientale**.

1.1.2 Il processo di consultazione

La concreta identificazione dei temi che debbono essere affrontati dal piano ha preso avvio da una serie di incontri effettuati con gli Amministratori, la Polizia Locale e l'Ufficio Tecnico nel mese di gennaio 2019. I risultati di tali incontri hanno dato luogo alla presente stesura in bozza della sezione I, che assume la funzione di guida del successivo processo di consultazione, esteso a strati più ampi della cittadinanza secondo gli indirizzi dell'Ente Committente.

Il processo di consultazione si è poi sviluppato con tre ulteriori passaggi pubblici:

- 12 marzo 2019: **World Cafè**
- 19 marzo 2019: Assemblea pubblica
- Tutto il mese di marzo: periodo utile per la compilazione dei **questionari** resi disponibili cartacei ed on-line.

L'allegato A contiene il materiale raccolto durante il processo di consultazione propedeutico alla stesura del piano.

World Cafè

Il World Cafè è un metodo semplice ed efficace che permette l'avvio di conversazioni informali, vivaci e costruttive, su questioni e temi che riguardano la vita di un'organizzazione o di una comunità. Esso risulta particolarmente utile ed efficace per stimolare la creatività e la partecipazione dei soggetti coinvolti.

L'obiettivo del World Cafè è mettere a disposizione la forza delle conversazioni informali al fine di mobilitare in modo creativo pensieri e risorse, produrre apprendimento, condividere conoscenze e infine generare cambiamento. Secondo la teorizzazione alla base di questo strumento, l'evoluzione delle idee in un World Cafè si realizza attraverso l'invito rivolto a tutti i partecipanti di muoversi da un tavolo di discussione all'altro.

In pratica viene ricreata l'ambientazione intima e accogliente di un caffè, con tavolini rotondi adatti ad ospitare ognuno dalle 4 alle 6 persone. I tavolini sono disposti in modo libero in una stanza e sono dotati di materiali per annotare, disegnare, scrivere quanto emerge dalla discussione.

L'intero processo può durare da un'ora e mezza a 4 ore. I partecipanti, che devono essere come minimo 12 (fino a raggiungere anche un numero di diverse centinaia), discutono i temi in piccoli gruppi, seduti intorno ai diversi tavoli, per sessioni consecutive. Ogni 15-20 minuti, ad intervalli regolari, i partecipanti ruotano da un tavolo all'altro costituendo così nuovi gruppi.

Ad ogni tavolo di discussione è presente un facilitatore, i cui compiti sono:

- sollecitare l'intervento di tutti i partecipanti;
- registrare la discussione;
- sintetizzare la discussione al gruppo successivo in modo da favorire la contaminazione e lo scambio di idee tra un gruppo e l'altro;
- presentare eventualmente quanto emerso dai vari gruppi durante la sessione conclusiva.

Il processo si conclude con una sessione plenaria in cui i facilitatori restituiscono in maniera sintetica quanto emerso nei tavoli di discussione.

In un World Cafè può essere proposta una sola domanda per avviare la discussione, oppure una serie di stimoli posti in una successione temporale in modo da permettere ai gruppi di compiere un'ampia esplorazione delle tematiche. Risulta dunque cruciale la scelta delle domande: queste dovrebbero essere quanto più semplici e chiare, in grado di innescare il dibattito, invitare all'approfondimento e alla ricerca, aprire nuove possibilità e focalizzare l'attenzione su ciò che è utile.

Vantaggi della tecnica:

- È versatile in quanto può essere proposta da sola, o all'interno di convegni, workshop ed eventi formativi
- Permette di condividere conoscenze e sviluppare idee innovative
- Allarga il processo di dialogo a gruppi di persone anche numerosi
- Oltre allo scambio di idee permette di approfondire le relazioni

Limiti:

- Necessita di spazi e attrezzature adatte allo scopo
- Può arrivare a impegnare un elevato numero di facilitatori

L'organizzazione dell'evento a Sondrio ha visto la partecipazione di **32 persone appartenenti a diversi gruppi rappresentativi** (parti sociali, comitati, associazioni).

La preparazione dell'incontro ha portato all'individuazione di 5 tavoli, ciascuno presentato con una cartografia e alcune domande chiave utili ad avviare la discussione.

Tavolo 1 Centro storico e ZTL

- Il centro storico è protetto in modo adeguato?
- Ci sono zone in cui è difficile arrivare?
- Quali aree vorresti riqualificare?

Tavolo 2 Accesso al centro e sosta

- I percorsi viabilistici per arrivare in centro sono chiari?
- Ci sono strade particolarmente trafficate e pericolose per pedoni e ciclisti?
- La disponibilità di posti auto è adeguata?

Tavolo 3 Sondrio alta e frazioni

- Le frazioni sono sufficientemente connesse alla città?
- Avrebbe senso un collegamento tra il Castello e il Centro?
- Come si può intervenire sui problemi di accessibilità e sosta?

Tavolo 4 Ciclopeditività

- Muoversi in bicicletta a Sondrio è possibile?
- Quali sono le criticità e i punti pericolosi per un ciclista?
- Cosa proporresti per incentivare l'uso della bicicletta?

Tavolo 5 Stazione e trasporto pubblico

- Il trasporto pubblico è giustificato in un comune come Sondrio?
- La stazione è il cuore del sistema dei trasporti; che valutazione daresti a questo nodo?
- Il piano di bacino prevede la riorganizzazione della rete, questo potrebbe incentivare l'uso del trasporto pubblico?

All'interno dell'allegato A viene fornito un resoconto dettagliato di quanto emerso durante l'evento.

Assemblea pubblica

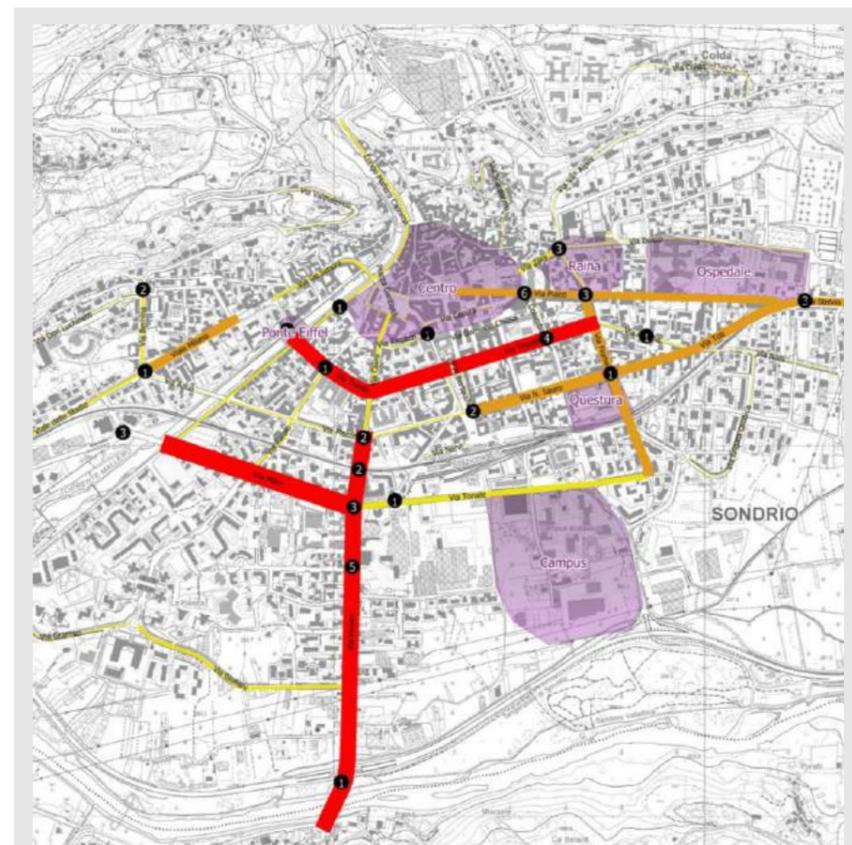
Il secondo momento pubblico di partecipazione a Sondrio si è tenuto il 19 marzo 2019 all’auditorium dell’istituto comprensivo “Paesi Retici”.

L’Assemblea pubblica, a differenza del World Cafè al quale sono stati invitati rappresentanti delle realtà locali, è stato rivolto ai residenti nel comune di Sondrio, che, in un incontro frontale, hanno avuto modo di riportare diverse segnalazioni.

Ad intervenire sono stati 13 cittadini i quali hanno evidenziato problematiche inerenti le seguenti tematiche:

- Viabilità
- Mobilità ciclopedonale
- Sosta
- Trasporto pubblico
- Manutenzione degli spazi pubblici

All’interno dell’allegato A, nella sezione dedicata, sono riportate fedelmente le segnalazioni dei partecipanti intervenuti.



Estratto della tavola dei punti pericolosi indicati nei questionari raccolti

Questionari alle famiglie

Al fine di attuare un processo quanto più partecipativo possibile, la cittadinanza è stata invitata a esprimersi anche mediante un questionario reso disponibile sia on-line sul sito del Comune, sia distribuito in forma cartacea agli incontri pubblici e presso gli Uffici Comunali.

I questionari restituiti sono stati **427** (367 on-line, 60 cartacei).

Il questionario proposto era suddiviso in 6 sezioni: Sondrio: la mia città, la mobilità ciclistica, l’autobus urbano, il servizio ferroviario, il diario di viaggio di una giornata tipo e il profilo dell’intervistato.

L’indagine era finalizzata non soltanto a descrivere le abitudini di spostamento dei cittadini, ma anche a raccogliere indicazioni qualitative in merito alla sicurezza stradale e alla sua percezione in qualità di utenti.

Le analisi delle risposte raccolte mediante i questionari sono riportate nell’allegato A, all’interno della sezione dedicata.

PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO
Questionario rivolto alle famiglie

Ciò Concittadino, il Comune di Sondrio sta predisponendo il nuovo Piano Generale del Traffico Urbano, per questo è molto utile conoscere la sua opinione sui diversi aspetti della **mobilità urbana**.
La preghiamo dunque di rispondere ad alcune domande utilizzando il presente modulo o utilizzando anche **on-line**.
Il questionario è completamente anonimo.

Il Sindaco Marco Scaramellini e l'Assessore Carlo Mazza

SEZ 1 - SONDRIO: LA MIA CITTÀ

Come giudica nella città di SONDRIO: 1 2 3 4 5

01. la mobilità veicolare scadente ottima

02. la sicurezza della viabilità pericolosa molto sicura

03. la mobilità ciclistica scadente ottima

04. l'offerta di sosta scadente ottima

05. il trasporto pubblico scadente ottimo

06. spostarsi per una persona disabile pericoloso molto sicuro

07. muoversi con passeggini/carrozzina difficile facile

Come giudica nel suo QUARTIERE: 1 2 3 4 5

06. la mobilità veicolare scadente ottima

07. la sicurezza della viabilità pericolosa molto sicura

08. la mobilità ciclistica scadente ottima

09. l'offerta di sosta scadente ottima

10. il trasporto pubblico scadente ottimo

11. spostarsi per una persona disabile pericoloso molto sicuro

12. muoversi con passeggini/carrozzina difficile facile

11. Quali sono, secondo lei, i PROBLEMI più rilevanti della mobilità a Sondrio? (max 3 risposte)

12. Quali INTERVENTI le sembrano più importanti? (max 3 risposte)

SEZ 2 - LA MOBILITÀ CICLISTICA

13. Utilizza la bicicletta per i suoi spostamenti? tutti i giorni qualche volta mai

14. Come valuta la sicurezza su strada per i ciclisti? 1 2 3 4 5 pericolosa sicura

15. Indichi un punto che ritiene essere di particolare pericolosità per i ciclisti via/piazza _____

16. Per quale motivo lo ritiene pericoloso? (è possibile scegliere più risposte)

SEZ 3 - L'AUTOBUS URBANO

17. Utilizza l'autobus per i suoi spostamenti? tutti i giorni qualche volta mai

18. Possiede l'abbonamento? sì, settimanale no sì, mensile altro: _____

19. Quanto è soddisfatto del servizio di trasporto urbano? 1 2 3 4 5 Insoddisfatto molto soddisfatto

SEZ 4 - IL SERVIZIO FERROVIARIO

20. Utilizza il treno per i suoi spostamenti? tutti i giorni qualche volta mai

21. Possiede l'abbonamento? sì, settimanale sì, mensile no altro: _____

22. Come raggiunge la stazione? a piedi in auto (conducente) dirigente pensionato in bici in auto (passaggero) studente disoccupato in moto in autobus casalinga lavoratore autonomo altro: _____

23. Dove parcheggia l'auto? sosta a pagamento sosta a disco sosta libera

24. Quanto è soddisfatto del servizio ferroviario? 1 2 3 4 5 Insoddisfatto molto soddisfatto

SEZ 5 - PROFILO

25. Età anni: _____

26. Sesso M F

27. E' affetto da qualche disabilità? motoria sensoriale altro: _____

28. Patente sì no

29. Dove abita? via/piazza _____ frazione _____

30. Numero COMPONENTI del nucleo familiare n: _____

31. Ruolo single figlio/a coniuge/convivente altro parente altro: _____

32. Professione operario impiegato libero professionista lavoratore autonomo altro: _____

33. Quanti sono i VEICOLI a disposizione del nucleo familiare? AUTO BICI MOTO n: n: n:

Ancora pochi minuti il questionario continua sul retro

META srl - via Magenta, 15 - 20900 MONZA - www.metaplanning.it

Questionario rivolto ai cittadini

SEZ 6 - DIARIO DI VIAGGIO DI UNA GIORNATA TIPO

Rispondere indicando gli spostamenti effettuati IERI

	SPOSTAMENTO 1	SPOSTAMENTO 2	SPOSTAMENTO 3	SPOSTAMENTO 4
01. A che ora è partito?	ora: min: _____	ora: min: _____	ora: min: _____	ora: min: _____
02. Dove si trovava?	via/piazza _____	via/piazza _____	via/piazza _____	via/piazza _____
03. Se a Sondrio può essere più preciso?	via/piazza _____	via/piazza _____	via/piazza _____	via/piazza _____
04. Dove era diretto?	via/piazza _____	via/piazza _____	via/piazza _____	via/piazza _____
05. Se a Sondrio può essere più preciso?	via/piazza _____	via/piazza _____	via/piazza _____	via/piazza _____
06. Per quale motivo si è spostato?	<input type="checkbox"/> lavoro <input type="checkbox"/> studio <input type="checkbox"/> acquisti <input type="checkbox"/> svago <input type="checkbox"/> commissioni personali <input type="checkbox"/> accompagnamento <input type="checkbox"/> altro: _____	<input type="checkbox"/> lavoro <input type="checkbox"/> studio <input type="checkbox"/> acquisti <input type="checkbox"/> svago <input type="checkbox"/> commissioni personali <input type="checkbox"/> accompagnamento <input type="checkbox"/> altro: _____	<input type="checkbox"/> lavoro <input type="checkbox"/> studio <input type="checkbox"/> acquisti <input type="checkbox"/> svago <input type="checkbox"/> commissioni personali <input type="checkbox"/> accompagnamento <input type="checkbox"/> altro: _____	<input type="checkbox"/> lavoro <input type="checkbox"/> studio <input type="checkbox"/> acquisti <input type="checkbox"/> svago <input type="checkbox"/> commissioni personali <input type="checkbox"/> accompagnamento <input type="checkbox"/> altro: _____
07. Con quale mezzo ha effettuato lo spostamento? (possibili più risposte)	<input type="checkbox"/> auto (conducente) <input type="checkbox"/> auto (passaggero) <input type="checkbox"/> moto <input type="checkbox"/> bici <input type="checkbox"/> a piedi <input type="checkbox"/> autobus <input type="checkbox"/> treno	<input type="checkbox"/> auto (conducente) <input type="checkbox"/> auto (passaggero) <input type="checkbox"/> moto <input type="checkbox"/> bici <input type="checkbox"/> a piedi <input type="checkbox"/> autobus <input type="checkbox"/> treno	<input type="checkbox"/> auto (conducente) <input type="checkbox"/> auto (passaggero) <input type="checkbox"/> moto <input type="checkbox"/> bici <input type="checkbox"/> a piedi <input type="checkbox"/> autobus <input type="checkbox"/> treno	<input type="checkbox"/> auto (conducente) <input type="checkbox"/> auto (passaggero) <input type="checkbox"/> moto <input type="checkbox"/> bici <input type="checkbox"/> a piedi <input type="checkbox"/> autobus <input type="checkbox"/> treno
08. Se ha usato l'auto dove ha parcheggiato?	<input type="checkbox"/> sosta a pagamento <input type="checkbox"/> sosta a disco <input type="checkbox"/> sosta libera	<input type="checkbox"/> sosta a pagamento <input type="checkbox"/> sosta a disco <input type="checkbox"/> sosta libera	<input type="checkbox"/> sosta a pagamento <input type="checkbox"/> sosta a disco <input type="checkbox"/> sosta libera	<input type="checkbox"/> sosta a pagamento <input type="checkbox"/> sosta a disco <input type="checkbox"/> sosta libera
09. A che ora è arrivato a destinazione?	ora: min: _____	ora: min: _____	ora: min: _____	ora: min: _____
	se ha compiuto un altro spostamento proseguo compilando la colonna accanto	se ha compiuto un altro spostamento proseguo compilando la colonna accanto	se ha compiuto un altro spostamento proseguo compilando la colonna accanto	se ha compiuto un altro spostamento proseguo compilando la colonna accanto

DOVE RICONSEGNARE IL QUESTIONARIO

Puoi riconsegnare il questionario presso gli UFFICI COMUNALI

SPORTELLO DEL CITTADINO - INFOPOINT
Piazza Campello, 1

UFFICIO ANAGRAFE
Presso il centro commerciale "la Piastra" (piano pedonale)
Largo Sindelfingen, 23

UFFICIO TECNICO COMUNALE
Piazzale Valgò, 4

Nelle vicinanze della STAZIONE FERROVIARIA

presso il CENTRO MUSICALE
via N. Sauro, 14

META srl - via Magenta, 15 - 20900 MONZA - www.metaplanning.it

1.1.3 Identificazione dei temi

Le problematiche emergenti dalle consultazioni con l'Amministrazione e la cittadinanza, considerate nel loro insieme, formano una "nuvola" di elementi collegati tra loro a formare una situazione problematica per certi aspetti ancora indefinita.

Da un lato, infatti, le segnalazioni di criticità in atto - od anche solo potenziali - rappresentano **punti di riferimento** importanti per orientare il successivo sviluppo del piano, a partire dalla stessa organizzazione delle indagini, che potrà essere rivolta anche a verificare e quantificare i fenomeni di volta in volta indicati.

D'altro canto, i suggerimenti e/o le richieste di intervento, pure di norma legittimi e comprensibili, sono spesso il frutto di **visioni parziali**, che devono integrarsi in un **quadro d'insieme** attento anche ai vincoli finanziari e normativi, nonché alla necessaria ponderazione di esigenze differenti, e talora incompatibili tra loro.

Sotto questo profilo, identificare i temi del piano significa innanzi tutto **circoscrivere alcune situazioni complesse**, formate da un certo numero di criticità connesse tra loro, la cui soluzione richiede la definizione di misure integrate e coerenti.

Muovendo in prima approssimazione dalle indicazioni provenienti dai soggetti consultati all'interno dell'Amministrazione Comunale, è stato possibile identificare i temi che seguono:

- **il nucleo storico e la ZTL:** il nucleo storico della città risulta attualmente un'area quasi unicamente residenziale che risente della limitata disponibilità di spazi da destinare alla sosta e dalle difficili condizioni di circolazione derivate dalle ridotte dimensioni della sede stradale;
- **il castel Masegra, l'area ex-Fossati, Moncucco e Ponchiera:** considerata la valenza attrattiva del castello, migliorarne l'accessibilità dal centro cittadino e dalla frazione di Ponchiera, dando indicazioni anche in merito alla riqualifica dell'area ex-Fossati attualmente dismessa;
- **l'accesso al centro e ai servizi,** il fabbisogno di parcheggi, la viabilità e i nodi critici: l'accessibilità al centro cittadino ove si trovano localizzati i principali poli attrattori socio economici dovrà essere affrontata tenendo in considerazione gli importati aspetti legati alla sosta, alla regolamentazione dei sensi di marcia e delle intersezioni;
- **la ciclabilità:** l'insieme degli itinerari ciclabili che dovrà garantire l'accesso alle aree del centro e il raggiungimento dei principali poli attrattori integrando e migliorando i percorsi esistenti;
- **l'accesso da Est:** in particolare con riferimento al collegamento tra il capoluogo di provincia e i comuni della valle ad est tra cui Tirano;
- **l'accesso da Sud:** area dove si trovano la zona commerciale, il polo scolastico e la stazione ferroviaria;
- **l'accesso da Ovest:** in particolare con riferimento al collegamento tra il capoluogo di provincia e i comuni della valle ad ovest tra cui Morbegno e le direttrici verso Lecco e Milano;

- **le frazioni** di Mossini, Sant'Anna, Pradella e Triangia e le loro problematiche di collegamento con il centro cittadino;
- **la rete del trasporto pubblico:** garantendo la connessione tra il centro urbano e le località e frazioni l'accessibilità alla stazione ferroviaria e, nonché la razionalizzazione dei percorsi delle linee extraurbane e scuolabus, ivi inclusa l'ipotesi di istituire un servizio specifico di livello urbano.

A ciascuno di questi temi è dedicato uno dei prossimi paragrafi della sezione, in cui, prendendo spunto dalle segnalazioni e dalle richieste di intervento a vario titolo pervenute, si focalizzerà il **mandato esattamente attribuito al piano** in termini di **verifica delle problematiche segnalate, identificazione delle loro cause, e sviluppo di possibili soluzioni** corrispondenti ad assetti alternativi del sistema di trasporto locale.

Una sintesi delle problematiche emergenti dai diversi processi di consultazione sviluppati a supporto del Piano è invece illustrata dalle **tavole dei temi**, riportate nelle pagine seguenti.

Nell'esame dei temi, si tenga comunque presente che passare in rassegna le segnalazioni ed i suggerimenti emersi dalla fase di consultazione non significa ancora che essi siano fatti propri dal piano. Ciò potrà accadere, infatti, soltanto a seguito delle verifiche previste a seguito della successiva fase di analisi.

Una sintesi grafica ragionata delle principali problematiche emerse nelle prime fasi di consultazione è illustrata nella **Tavola dei temi** allegata al Piano e della quale si riportano gli stralci di dettaglio per le diverse aree della città nelle pagine finali della presente sezione.

I TEMI DEL PIANO

La ricomposizione degli elementi di criticità, segnalati nel corso degli incontri con l'Amministrazione e l'Ufficio Tecnico, ha condotto alla ricostruzione di **nove specifici «temi»**, che dovranno essere trattati dal Piano, ovviamente in relazione alle attività di analisi del sistema viario, sviluppate nelle successive fasi di lavoro.

Di questi, il primo è l'intervento infrastrutturale fondamentale per la trasformazione della mobilità da e verso il territorio di Collegno:

- A) il nucleo storico e la ZTL;
- B) il castel Masegra, l'area ex-Fossati, Moncucco e Ponchiera;
- C) le zone centrali;
- D) la ciclabilità;
- E) l'accesso da Est e l'area dell'Ospedale;
- F) l'accesso da Sud e i nuovi attrattori urbani;
- G) l'accesso da Ovest, parco Bartesaghi e Triasso;
- H) Mossini, Sant'Anna, Pradella e Triangia;
- I) La rete del trasporto pubblico.
- J) La smart mobility a Sondrio

1.2 Il nucleo storico e la ZTL

1.2.1 Un nucleo storico articolato al suo interno

Il nucleo storico di Sondrio, collocato alle pendici del Colle su cui sorge Castel Masegra, presenta una struttura urbanistica ancora ben riconoscibile, ed articolata in più settori. Al margine sud-occidentale, via Beccaria e gli altri assi circostanti piazzetta Rusconi, conservano una buona vitalità commerciale presentando anche una adeguata qualità degli spazi pubblici. Per contro, il comparto nord-orientale circostante via Lavizzari e via Angelo Custode, pur caratterizzato per una notevole qualità architettonica, non appare altrettanto vivace dal punto di vista commerciale, risultando pertanto molto meno attrattivo. D'altro canto, le sezioni stradali veramente ristrette rendono complicata la coesistenza tra i flussi automobilistici e pedonali.

Inoltre, tra i due comparti, intorno a piazzetta Gualzetti, è localizzato un insediamento di carattere prevalentemente residenziale, di impianto moderno e incongruo con il contesto, che pone diversi problemi di sosta ed accessibilità veicolare.

Nel loro insieme, questi comparti sono protetti da una Zona a Traffico Limitato (ZTL), i cui accessi sono ora per la maggior parte controllati mediante varchi elettronici dotati di telecamera (con l'eccezione di via Scarpatetti proveniente da Castel Masegra).

Questa regolazione appare nel complesso soddisfacente sotto il profilo della gestione del traffico motorizzato, ma lascia irrisolti diversi problemi connessi alla sosta autoveicolare, oggi gestita mediante concessioni ed agevolazioni ai residenti che ne fanno richiesta. In particolare si segnala che:

- i condomini di piazzetta Gualzetti dispongono di aree di sosta privata che attraggono flussi veicolari incoerenti con le prestazioni offerte dalla rete circostante;
- piazza Cavour, collocata al margine esterno della ZTL presso lo sbocco di via Beccaria, è utilizzata impropriamente come area di carico/scarico, ed anche di stazionamento a rotazione, inducendo manovre non sicure anche sul Lungomallero Luigi Cadorna, a causa della visibilità limitata.

Complessivamente, queste problematiche di sosta rendono difficile una gestione unitaria ed equilibrata degli accessi all'intero centro storico.

1.2.2 Una prospettiva di riqualificazione urbana

Un importante obiettivo programmatico dell'Amministrazione Comunale consiste nella progressiva riqualificazione e valorizzazione delle zone del centro, oggi meno fruite dai cittadini. Ciò vale in particolare per l'asse di via Lavizzari e via Angelo Custode, dove diversi palazzi storici sono meritevoli di recupero anche a fini non residenziali, così come per piazza Quadriovio, che rappresenta uno degli spazi pubblici rappresentativi potenzialmente di maggior importanza per l'intera città.

Il raggiungimento di questo obiettivo richiede misure di diversa natura, non tutte riconducibili alla pianificazione del traffico. Ma è chiaro che ogni incremento di attrattività commerciale, turistica o terziaria di questo ambito riposto al piede montano, comporta la necessità di valutare attentamente le modalità di gestione dei flussi ciclopedonali e motorizzati in accesso e sosta.

In questo senso, la riqualificazione del centro passa anche per l'identificazione di un assetto equilibrato del sistema viario, in relazione ai principali itinerari di accesso.



La riqualificazione di piazza Cavour ha restituito alla città uno spazio pubblico di qualità, ma ha lasciato irrisolte diverse problematiche connesse alla sosta ed alla fermata per carico scarico.



L'asse pedonalizzato di via Dante e via Beccaria presenta una notevole vitalità commerciale e contribuisce a caratterizzare il clima animato della città.



La sezione stradale di via Lavizzari è così ristretta da indurre interferenze dirette fra la mobilità automobilistica e quella pedonale.



Il nucleo storico più interno conserva beni storico-architettonici di notevole importanza, che potrebbero essere meglio valorizzati.

1.2.3 Garantire condizioni di accessibilità idonee

Il piano del traffico avrà pertanto il compito di verificare le condizioni di accesso odierne, identificando le misure atte a sostenere la progressiva riqualificazione degli spazi pubblici urbani, in un'ottica di equilibrio fra le diverse modalità di trasporto.

In questo senso, l'incremento di attrattività della ZTL dovrà tradursi soprattutto in un miglioramento delle condizioni di fruibilità pedonale e, per quanto necessario, in un adeguamento delle condizioni di sosta al contorno.

Nello specifico, sarà necessario valutare la funzionalità dello schema di circolazione attuale della via Lavizzari, prendendo in esame l'ipotesi di invertire il senso univo in via Maurizio Quadrio, in modo da garantire un itinerario di accesso alternativo a quello proveniente da via del Gesù.

Sarà altresì indispensabile identificare un assetto di piazza Cavour più compatibile con le sue funzioni di porta del centro storico, garantendo il massimo livello di sicurezza per tutti gli utenti della strada.



Nel contempo, il comparto circostante piazzetta Gualzetti ospita fabbricati residenziali non coerenti al contesto, con posti auto privati che inducono diversi problemi di accesso.

Il centro storico e la ZTL PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- *Il nucleo storico della città, protetto dalla Zona a Traffico Limitato, include ambiti caratterizzati in modo molto differente l'uno dall'altro.*
- *L'asse commerciale di via Dante e via Beccaria, pedonalizzato, si mantiene assai vitale; ciò determina peraltro diversi problemi di accesso, sosta e fermata per carico/scarico nella vicina piazza Cavour.*
- *L'ambito più interno, circostante via Lavizzari e via Angelo Custode, pure ospitando un patrimonio storico-architettonico di notevole interesse, è invece povero di attività commerciali e necessiterebbe di una complessiva riqualificazione.*
- *Fra queste due zone si colloca il comparto residenziale di piazzetta Gualzetti, che oltre a risultare incongruo rispetto al contesto tende ad attrarre flussi di traffico sproporzionati rispetto alla viabilità di accesso.*

1.3 Castel Masegra, l'area ex Fossati, Moncucco e Ponchiera

1.3.1 Una zona poco accessibile

Immediatamente a ridosso del nucleo storico sorgono i diversi insediamenti che nel loro insieme compongono "Sondrio Alta":

- **l'ex ospedale psichiatrico di Moncucco**, oggi sede del Polo di Formazione Professionale "Valtellina";
- **il Castel Masegra**, attualmente oggetto di lavori di riqualificazione e recupero volti ad assicurarne l'accessibilità a tutti i visitatori;
- **l'area industriale dismessa dell'ex Fossati**, collocata in difficile posizione nell'avvallamento retrostante il castello ed oggi rilevata da un'importante società immobiliare;

nonché

- la **frazione di Ponchiera**, aggettante sulla città da un balcone naturale in sinistra orografica del Mallerò, che qui scorre entro una profonda forra.

Pur caratterizzati in modo molto diverso l'uno dall'altro, tutti questi insediamenti condividono una **difficile accessibilità veicolare**, assicurata in pratica da due soli itinerari, facenti capo al Lungomallero Cadorna e poi alla via Fossati, che risale il versante in ripida ascesa inframmezzata da un tornante, e dalla via Fabio Besta, che scende verso la città con sezione eccezionalmente ristretta, innestandosi sulla via Panoramica con giacitura tale da determinare problemi di svolta.

I restanti assi viari orientati verso il fondovalle, cioè via Scarpatetti direttamente collegata al centro storico, e via Carlo Besta transigente all'interno del nucleo di Colda, per le loro caratteristiche geometriche ancora più modeste non svolgono più alcuna funzione di collegamento con le zone soprastanti.



Castel Masegra presenta una qualità architettonica che ne fa ritenere utile la riqualificazione come attrattore turistico urbano.

1.3.2 Un potenziale da valorizzare

Per le sue caratteristiche architettoniche e monumentali, **Castel Masegra** ha certamente la possibilità di trasformarsi in un attrattore turistico importante, il cui peso specifico potrebbe riverberarsi all'intera città, supportandone una maggiore integrazione con le altre località di vacanza presenti in Valtellina.

Ma ogni possibile incremento di attrattività locale tenderà inevitabilmente ad incrociare il problema dell'accessibilità: per fare solo un esempio, lo stesso tornante di via Fossati può risultare difficilmente transitabile per bus turistici diretti verso Sondrio Alta.

In presenza di maggiori flussi veicolari, poi, queste difficoltà si assocerebbero a problematiche di sosta, vista la scarsità di spazi lungo la rete stradale esistente.

Certamente, un aiuto in questo senso potrebbe venire dal **riutilizzo dell'area ex Fossati**, che occupa un'area ampia e quasi pianeggiante posta immediatamente dietro al castello; tuttavia, ogni prospettiva di riuso tenderebbe ad accompagnarsi ad un ulteriore incremento di attrattività e, dunque, in un incremento di traffico lungo via Fossati e/o via Fabio Besta.

Per ovviare almeno in parte a queste problematiche, è possibile forse ipotizzare la realizzazione di un impianto di risalita (ascensore o scala mobile) che colleghi direttamente il centro cittadino al castello, in modo anche da generare sinergie con altre misure di valorizzazione turistica del comparto di via Lavezzari / via dell'Angelo Custode. Ma, in questo caso, le criticità connesse alla sosta potrebbero riversarsi su un comparto a sua volta difficilmente accessibile.



Via Fabio Besta presenta una sezione veramente ristretta, che ne rende difficile la regolazione a doppio senso di marcia.



Il riutilizzo dell'area ex Fossati, realizzata nell'avvallamento retrostante il castello, rappresenta una importante occasione per la valorizzazione di Sondrio Alta e, più in generale, dell'intera città.

1.3.3 Definire le condizioni di accesso e sosta

Per quanto concerne il comparto di Sondrio Alta, il piano del traffico dovrà identificare la migliore soluzione per garantire condizioni di accesso e sosta adeguate alle prospettive di valorizzazione del castello e riuso dell'area ex Fossati.

Da questo punto di vista, sarà certamente opportuno valutare l'ipotesi di **un collegamento fisso tra il castello ed il centro**, provvedendo nel contempo a specificarne l'esatta funzione, in rapporto a due possibili soluzioni:

- impianto "di salita", collocato lungo itinerari pedonali connessi al sistema dei parcheggi del centro, eventualmente potenziati;
- impianto "di discesa", finalizzato piuttosto a rendere accessibile il centro dal castello, con potenziamento della dotazione di sosta utilizzando l'area ex Fossati anche in relazione alle zone urbane sottostanti.

Castel Masegra, l'area ex Fossati, Moncucco e Ponchiera PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- Gli insediamenti che compongono "Sondrio Alta" presentano problemi comuni di accessibilità veicolare.
- La valorizzazione del castello, eventualmente supportata da un collegamento meccanizzato con il centro, potrebbe indurre problemi di sosta.
- Il riutilizzo dell'area industriale dismessa dell'ex Fossati renderebbe disponibili spazi preziosi, ma potrebbe attrarre carichi veicolari aggiuntivi.

1.4 Le zone centrali

1.4.1 Uno schema asimmetrico e forse squilibrato

Immediatamente a valle del nucleo storico propriamente inteso, si sviluppa la zona urbana più centrale, che si articola intorno a piazza Campello e piazza Garibaldi. E' questa la zona più animata della città, dove si raggruppa la **maggior parte dei principali poli attrattori di traffico** urbani e provinciali.

L'accessibilità del comparto è qui facilitata dalla **vicinanza alla stazione ferroviaria** – posta a distanza pedonale – e dalla **disponibilità di parcheggi**, garantita da oltre 1.200 posti a pagamento (su un totale di circa 5 mila censiti a livello cittadino), collocati in parte nei nuovi parcheggi in struttura realizzati al di sotto di piazza Garibaldi e sul retro della stazione ferroviaria.



Via Cesura, strada di non grande calibro, rappresenta un collettore fondamentale per il traffico proveniente da Est. Ciò determina un'elevata occupazione degli spazi stradali da parte del traffico motorizzato

La tariffazione della sosta, recentemente rinnovata introducendo la possibilità di pagare al parcometro con carte *contactless* od anche mediante *app*, sembra garantire una sufficiente disponibilità di stalli a rotazione, anche se forse con un certo squilibrio a discapito degli isolati più orientali, intorno a via Filzi e via Colombaro.

Lo **schema di circolazione** impostato dal piano del traffico del 2005 si basa fondamentalmente sulla regolazione a senso unico in direzione Ovest di via Piazzzi, via Filzi e via Cesura. Pur essendo in parte giustificato dalle caratteristiche della rete stradale non interessata alla progressiva pedonalizzazione delle piazze centrali, esso risulta però oggi abbastanza problematico, vuoi perché obbliga il flusso veicolare a seguire **itinerari abbastanza tortuosi** limitando la distribuzione in direzione Ovest-Est, vuoi perché tende ad **indurre alcune situazioni pericolose** su assi e nodi, come via Colombaro, via Trieste e la stessa via Piazzzi, che andrebbero regolati più efficacemente anche in relazione alla mobilità ciclistica.



Con il suo andamento rettilineo, via Trieste incentiva la marcia veicolare a velocità elevata. Ne derivano problemi di sicurezza, specie in corrispondenza degli attraversamenti pedonali e ciclabili.

A tale proposito, i sopralluoghi effettuati hanno evidenziato l'esistenza di differenti equilibri negli itinerari di arroccamento alle zone centrali:

- da Est verso Ovest l'itinerario lungo via Piazzzi, via Filzi, via Cesura e via Ragazzi del '99 fino al Lungomallero, oltre ad essere tortuoso, si sviluppa lungo una corsia di larghezza ridotta con presenza di sosta e di diverse intersezioni critiche per mancanza di visibilità;
- da Ovest verso Est l'itinerario più esterno che utilizza via Trento, via Trieste e quindi via Stelvio dispone di una carreggiata abbastanza larga, con sosta laterale e corsia ciclabile protetta da sola segnaletica orizzontale; tale conformazione tende ad incentivare la marcia veicolare a velocità medio-alta.

Questa condizione asimmetrica si associa poi a numerose criticità puntuali, quali segnatamente:

- la scarsa funzionalità delle **intersezioni Stelvio/Fiume/Piazzzi e Fiume/Trieste**, interessate da un traffico veicolare intenso ed abbastanza veloce;
- l'insicurezza del **nodo Trieste / Colombaro / Carducci**, che presenta geometrie e canalizzazioni poco adeguate ad un contesto che ospita anche un istituto scolastico comprensivo, ed è interessato anche da un certo traffico ciclistico;
- la regolazione a doppio senso di un asse a sezione piuttosto ristretta, come **via Zara**;
- la pericolosità dell'intersezione tra la stessa **via Zara** e le **vie San Giovanni Bosco e V Alpini**, caratterizzata da scarsa visibilità e da interferenze.



Con il suo andamento rettilineo, via Trieste incentiva la marcia veicolare a velocità elevata. Ne derivano problemi di sicurezza, specie in corrispondenza degli attraversamenti pedonali e ciclabili.

1.4.2 L'estensione delle misure di riqualificazione

Il sistema delle piazze centrali e degli assi stradali ad esse direttamente connessi, spesso pedonalizzati, è stato oggetto negli anni di interventi di riqualificazione importanti, che hanno fatto ampio uso di materiali lapidei rinnovando l'aspetto complessivo delle zone più rappresentative della città.

Ulteriori misure di questo genere sono programmate in futuro, a partire da piazza Bertacchi, snodo fondamentale della mobilità cittadina dove potrebbe anche essere realizzato un nuovo parcheggio interrato, e da piazza San Rocco, oggetto di uno specifico concorso di idee

La riqualificazione di questi spazi, oltre ad ampliare progressivamente l'area a maggiore protezione per la mobilità pedonale e ciclabile, potrebbe anche prestarsi ad una rilocalizzazione almeno parziale del mercato cittadino, che nei giorni di mercoledì e sabato interferisce notevolmente con l'organizzazione viaria delle zone più centrali.



La riqualificazione di piazza San Rocco è oggetto di concorso.

1.4.3 Verificare lo schema di circolazione

In relazione alla situazione testé descritta, il PGTU dovrà verificare la funzionalità dello schema di circolazione centrale, in rapporto sia all'assetto attuale della sosta e delle aree pedonalizzate, sia alle possibili trasformazioni realizzabili nel prossimo futuro.

A tal fine, sarà necessario verificare i livelli di utilizzo dell'offerta di sosta nei diversi comparti circostanti il centro, al fine di valutare, da un lato, la congruità dell'attuale schema tariffario e, dall'altro, l'eventuale necessità di realizzare nuovi parcheggi in struttura.

Nello stesso tempo, la verifica dello schema di circolazione che consente l'attestamento veicolare nelle aree di sosta perimetrale dovrà essere sviluppata tenendo presente non soltanto le esigenze del traffico motorizzato privato, ma anche quelle della mobilità ciclabile e del trasporto pubblico, secondo gli indirizzi illustrati nei successivi paragrafi 1.5 ed 1.10.

Le zone centrali PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- *Lo schema di circolazione introdotto dal piano del 2005 è coerente con la struttura della pedonalizzazione delle piazze centrali, ma non risulta del tutto equilibrato favorendo l'accesso da Est rispetto a quello da Ovest.*
- *Le intersezioni Stelvio/Fiume/Piazzesi e Fiume/Trieste, interessate da flussi di traffico intensi, potrebbero essere organizzate in modo più efficace.*
- *L'intersezione Trieste/Colombaro/Carducci è poco sicura, specie per pedoni e ciclisti.*
- *La visibilità all'intersezione Zara/S.Giovanni Bosco/V Alpini è abbastanza carente.*
- *Si prevede la riqualificazione di piazza Bertacchi e di piazza San Rocco, con ampliamento delle zone riservate ai pedoni. È da valutare l'opportunità di realizzare nuovi posti-auto in struttura.*

1.5 La ciclabilità

1.5.1 Una situazione su cui costruire

Il Comune di Sondrio dispone di alcune peculiarità significative che lo rendono particolarmente adatto ad uno sviluppo organico della rete ciclabile. La città è infatti compatta, senza notevoli dislivelli e queste condizioni fanno sì che, nonostante non vi sia in Sondrio un sistema della mobilità ciclabile particolarmente strutturato, **l'utilizzo della bici sia comunque piuttosto diffuso.**

Da una prima osservazione emerge come diversi tratti ciclabili, nelle aree centrali, siano resi identificabili dalla sola segnaletica verticale; risulta immediatamente evidente inoltre come gli spazi riservati alla rete ciclabile siano, ove presenti, ridotti e in alcuni punti anche pericolosi per via, soprattutto, della presenza di intersezioni con scarsissima visibilità del ciclista. In particolar modo, l'intersezione tra Via Colombaro e Via Trieste presenta aspetti di criticità quali la discontinuità del percorso ciclabile, l'elevata velocità del traffico veicolare e scarse condizioni di visibilità.

La città intende indiscutibilmente **promuovere la mobilità a piedi e in bici** ed a questo proposito sono già state avviate molte iniziative; tuttavia la situazione appare attualmente disomogenea e la presenza diffusa di strade con ridotti calibri, in particolare nel centro storico e nelle aree più prossime e a maggiore densità edilizia, genera problemi oggettivi di organizzazione della sezione in funzione delle diverse componenti di traffico ammesse: circolazione dei motoveicoli, trasporto pubblico su gomma, pedoni e ciclisti.



Su Via Colombaro la pista ciclabile monodirezionale e riservata ai ciclisti che la percorrono in senso contrario a quello veicolare, termina con una discontinuità critica nell'intersezione con Via Trieste.

Attualmente sono in fase di realizzazione i seguenti interventi:

- prolungamento su via Stelvio della pista ciclabile in sede propria fino a via IV Novembre;
- passerella ciclabile sul fiume Mallerio e connessione con il Parco Bartesaghi;
- realizzazione di un tratto di itinerario ciclabile lungo via Giuliani nella zona sud ovest del comune denominata la "Piastra" e riqualifica dell'area verde in fregio alla stessa strada realizzando un nuovo parco urbano;
- percorso asfaltato di collegamento diretto con il sentiero Valtellina che dal Parco Bartesaghi arriva fino al ponte di Caiolo sulla sponda destra dell'Adda per poi proseguire sul sentiero Valtellina in sponda sinistra.

1.5.2 Un unico sistema

Alla luce delle criticità immediatamente evidenti della rete ciclabile attuale e degli interventi già in corso di realizzazione da parte della Città di Sondrio, emerge chiaramente la necessità di far sì che gli interventi non rimangano puntuali e discontinui ma si inseriscano all'interno di **un sistema ciclopedonale unitario al fine di creare percorsi continui e sicuri.**

Per il perseguimento di questo obiettivo risulterà necessario affrontare i seguenti aspetti:

- la creazione di passerelle sul fiume Mallerio per il collegamento tra le frazioni di Mossini e Ponchiera e la definizione di itinerari ciclabili per le frazioni alte;
- collegamenti ciclabili con la frazione Sassella;
- connessioni con il Parco Bartesaghi;



Le piste ciclabili all'interno del centro cittadino risultano spesso discontinue.



L'utilizzo della bici a Sondrio è già ora piuttosto diffuso e la Città, per le sue caratteristiche, ha un gran potenziale per una maggior fruizione della rete ciclabile.

1.5.3 Sviluppare la rete ciclo-pedonale

Lo scopo primario del PGTU sarà quello di definire nel dettaglio le condizioni che permettono di **incentivare una maggior mobilità ciclistica**, definendo la rete ed evidenziando quindi i punti critici e di discontinuità della rete attuale.

Il Piano avrà inoltre come obiettivo quello di arrivare a definire interventi per la realizzazione di una rete organica a livello cittadino, che possano essere promossi mediante la partecipazione a bandi e piani di supporto finanziario all'Amministrazione (ne è un esempio il bando "riqualifica periferie degradate").

La ciclabilità PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- L'utilizzo della bici a Sondrio è piuttosto diffuso nonostante la rete sia discontinua e a tratti indubbiamente pericolosa.
- Gli attuali interventi in fase di realizzazione sono principalmente volti all'ampliamento della rete.
- Sono necessari interventi di messa in sicurezza della rete attuale.
- È necessaria anche l'identificazione di specifici itinerari ciclabili che siano il meno possibile in contrasto con i flussi veicolari.
- È infine opportuno un maggior collegamento con le frazioni in particolare Mossini e Ponchiera.

1.6 L'accesso da Est e l'area dell'ospedale

1.6.1 Un'uscita difficile

Ad Est dell'abitato di Sondrio si trova un'area caratterizzata dalla presenza dell'ospedale e da una delle principali connessioni con la tangenziale.

L'area risulta critica per diversi aspetti il principale dei quali è il passaggio a livello su via Germania che consente il collegamento tra via Stelvio (e la parte a nord della ferrovia) e via Europa.

È inoltre opportuno porre particolare attenzione al fatto che l'intersezione di via Europa con la tangenziale di Sondrio prevede solo manovre in mano destra, pertanto non è ammessa la svolta a sinistra per i veicoli che provengono dalle aree a sud della ferrovia verso Tirano. Tale intersezione costringe gli automobilisti ad immettersi su Via Stelvio attraversando il passaggio a livello sulla ferrovia e ad imboccare poi la SS38 per mezzo della rotonda di connessione con la stessa Via Stelvio.

Ulteriore aspetto critico nell'area Est della Città risulta essere la sosta per chi proviene dall'Alta Valtellina e rimane all'esterno delle aree centrali: il parcheggio antistante al Cimitero viene infatti utilizzato anche dall'utenza dell'Ospedale, distante circa 500 metri.



Il passaggio a livello su Via Germania, consente l'attuale collegamento tra Via Stelvio e via Europa



Da Via Europa l'accesso alla SS38 è consentito solo in direzione Ovest, rendendo obbligato il passaggio da Via Stelvio per chi vuole dirigersi verso Tirano

1.6.2 Il sottopassaggio di via Nani ed i suoi effetti

La realizzazione del sottopasso in via Nani, strada attualmente interessata da un passaggio a livello della ferrovia, porterà alla definizione di un nuovo itinerario in uscita da Sondrio verso est.

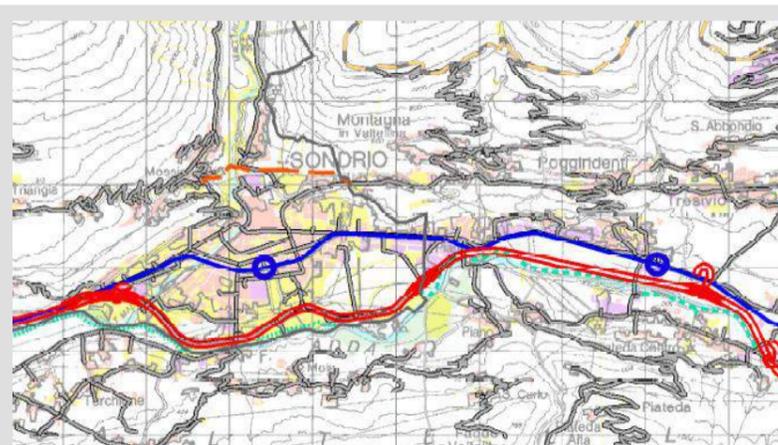
La realizzazione di tale opera è fondamentale per la riqualifica di questa area a est della città dove l'intenzione dell'amministrazione è quella di **riqualificare le aree dismesse in fregio a via Europa** destinando gli spazi per attrezzature per eventi e manifestazioni.

Particolare attenzione va però posta al fatto che via Nani rimarrà a senso unico in direzione Tirano ponendo le premesse per una riconfigurazione complessiva dello schema di circolazione in ingresso ed uscita dall'Alta Valtellina.

Ciò stabilendo la assoluta necessità di pensare con attenzione la connessione con via Stelvio e con la tangenziale di Sondrio di cui si prevede il prolungamento verso Est, in modo da evitare l'interferenza generata dal passaggio a livello ancora esistente sul tracciato storico della SS38 in territorio comunale di Montagna.



Il parcheggio del Cimitero, relativamente vicino all'Ospedale Civico di Sondrio viene quasi interamente occupato dall'utenza del presidio sanitario.



Il vigente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale prevede che la realizzazione della variante alla SS 38 venga prolungata ad Est del capoluogo, in modo da minimizzare le interferenze con la linea ferroviaria Sondrio-Tirano.

1.6.3 Limitare le interferenze con la ferrovia

Compito del PGTU è in questo caso quello di:

- valutare il nodo sulla statale agevolando il collegamento con Tirano;
- analizzare e proporre interventi relativi al passaggio a livello di via Francia / Germania;
- condurre un'analisi della sosta attorno all'ospedale ed al cimitero e proponendo soluzioni per chi proviene dall'Alta Valtellina

L'accesso da Est PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- L'uscita verso Est da Sondrio verso Tirano è resa difficoltosa dall'intersezione tra Viale Europa e la SS38.
- Gli attuali passaggi a livello sulla ferrovia di Via Nani e Via Germania, creano diversi problemi di traffico e rendono più difficoltoso il raggiungimento della tangenziale.
- Il sottopasso previsto su Via Nani creerà nuovo itinerario per l'uscita da Sondrio, rendendo necessario il ripensamento delle intersezioni con Via Stelvio e con la SS38.
- La poca sosta consentita nei pressi dell'Ospedale fa sì che l'utenza del polo ospedaliero utilizzi principalmente il parcheggio antistante il Cimitero comportandone la sua conseguente saturazione.

1.7 L'accesso da Sud ed i nuovi attrattori urbani

1.7.1 L'area di espansione della città

Il territorio cittadino che si sviluppa nell'area ricompresa tra il sedime ferroviario e la tangenziale sud di Sondrio appare chiaramente suddiviso in tre settori che si differenziano per le loro funzioni.

Nella porzione a sud-ovest delimitata ad ovest dal Mallero ed a est da via Vanoni si trova un'area a carattere fortemente residenziale denominata la **Piastra**.

A sud della stazione si trova un'area nella quale coesistono importanti **funzioni commerciali, il polo scolastico** e strutture destinate allo svago e al tempo libero (policampus e cinema multisala).

Verso il confine est della città si trova un'area residenziale prolungamento del centro della città lungo via Nani.

1.7.2 Valorizzare le differenti funzioni insediate

La presente Amministrazione Comunale volge particolare attenzione a queste aree del territorio dove sono in fase di realizzazione o allo studio interventi mirati alla riqualificazione ed al miglioramento delle condizioni di vivibilità e attrattività di queste aree.

In particolare per quanto riguarda il **quartiere la Piastra**, l'amministrazione beneficiando dei fondi stanziati per il miglioramento delle periferie realizzerà alcuni **interventi sulla mobilità ciclopedonale** (itinerario ciclabile lungo via Giuliani, una passerella ciclopedonale lungo il Mallero), la realizzazione di un parco urbano attrezzato nell'area a verde a nord di via Giuliani, nonché il potenziamento dell'area di sosta esistente lungo via don Luigi Guanella.

Questo quartiere risulta connesso dal punto di vista veicolare con il centro cittadino grazie ai sottopassi alla linea ferroviaria che collegano via Moro a sud della ferrovia con via Mazzini e viale Stadio a nord della stessa. Gli importanti flussi veicolari che interessano questa viabilità rappresentano un ulteriore elemento di attenzione dell'amministrazione.

L'accesso all'**area commerciale** avviene principalmente da via Tonale che risulta interessata da importanti carichi veicolari e presenta alcune criticità legate alle intersezioni con i punti di accesso agli insediamenti commerciali con manovre di svolta a sinistra e attraversamenti pedonali da porre in sicurezza.

Inoltre lungo l'asse est-ovest rappresentato da via Tonale sono localizzati alcuni **servizi di interesse pubblico** quali il campus scolastico, il policampus e il cinema multisala pertanto il tema dell'accessibilità veicolare e della mobilità dolce a questa area in cui si trovano servizi commerciali, strutture scolastiche e servizi per il tempo libero risulta strategica per l'amministrazione comunale.



L'accesso all'area commerciale potrebbe essere ridefinito migliorando la sicurezza di pedoni, ciclisti e veicoli. Inoltre la manovra di svolta a sinistra in ingresso all'area di parcheggio crea condizionamenti al deflusso veicolare.

L'area residenziale che si sviluppa lungo l'asse di **via Nani** si configura come un prolungamento del centro della città, seppure fino a prima dell'inizio dei lavori di realizzazione del **nuovo sottopasso ferroviario** tale zona rimanesse separata dal centro proprio dalla linea ferroviaria.



Via Nani è la strada di connessione tra il centro città e la zona residenziale ad est. È in fase di realizzazione il sottopasso veicolare che migliorerà l'accessibilità dell'area condizione fondamentale per la riqualificazione delle aree dismesse lungo via Europa.

Con posizione baricentrica rispetto alle aree descritte è localizzata l'autostazione, connessa mediante sottopasso pedonale alla stazione ferroviaria e un parcheggio pubblico che realizzano un importante **nodo intermodale** e rendono l'area facilmente accessibile utilizzando il trasporto pubblico e privato caratterizzando una vera e propria porta sud della città.



Il nodo intermodale costituito dall'autostazione, la stazione ferroviaria e il parcheggio di interscambio. Il sottopasso ciclopedonale della stazione rappresenta anche il punto di connessione tra l'area dei servizi, il campus scolastico e l'area commerciale a sud della ferrovia e il centro della città a nord.

1.7.3 L'attenzione all'accessibilità

Il piano del traffico dovrà sostenere e promuovere ulteriori interventi mirati alla riqualifica e al miglioramento dell'accessibilità delle aree a sud della città. In particolare per l'area a sud-ovest il piano dovrà individuare gli itinerari per realizzare una **rete completa e organica dei percorsi ciclopedonali** che permettano di connettere quelli esistenti o in fase di realizzazione collegando i servizi, i poli attrattori e le aree verdi attrezzate esistenti.

Per quanto riguarda l'accessibilità veicolare alla città di Sondrio da sud il piano dovrà **garantire la funzionalità dei principali assi di accesso**, rappresentati da via Vanoni / via Samaden con direzione nord-sud, e via Tonale / via Moro con direzione est-ovest, in relazione ai carichi veicolari e alla sicurezza dell'utenza debole.

Nell'area commerciale il piano valuterà con attenzione le condizioni di accessibilità veicolare proponendo interventi mirati al miglioramento delle condizioni di circolazione veicolare e della mobilità ciclopedonale.

L'accesso da sud PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- Definire una rete completa e organica degli itinerari ciclopedonali nell'area sud-ovest.
- Garantire su via Tonale la sicurezza e la fluidità del traffico veicolare in corrispondenza degli accessi agli insediamenti commerciali, e suggerire interventi mirati a proteggere l'utenza debole soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti pedonali.
- Rafforzare la funzione del nodo intermodale con attenzione anche alle politiche di regolamentazione della sosta.
- Garantire la funzionalità degli assi di accesso principali via Vanoni, via Samaden, via Moro e via Tonale.

1.8 L'accesso da Ovest, parco Bartesaghi e Triasso

1.8.1 Un'area di valenza turistica e ricreativa

Ad ovest dell'abitato di Sondrio, lungo l'asse viale dello Stadio di ingresso alla città, si trova un'area che si caratterizza per la sua importante **funzione turistica e ricreativa**. A nord della ferrovia si trova il centro sportivo e da qui partono alcuni sentieri escursionistici tra i quali il sentiero Rusca che unisce Triasso a Sassella, mentre a sud l'area del Parco Adda Mallero "Renato Bartesaghi" con i suoi itinerari ciclabili che si connettono più a est con il sentiero Valtellina che si sviluppa lungo la valle seguendo il corso dell'Adda.

Viale dello Stadio è l'asse di **accesso da ovest in città** grazie ai rami di svincolo che divergono dalla SS38 in questo tratto denominata tangenziale sud di Sondrio. Questo svincolo permette unicamente le manovre da e per Milano risultando pertanto incompleto.



Parco Adda Mallero "Renato Bartesaghi"



Il centro sportivo di Sondrio.

Dal punto di vista dell'accessibilità veicolare l'area a sud del sedime della linea ferroviaria (quartiere la Piastra) utilizza l'asse via Aldo Moro come itinerario principale di connessione a viale dello Stadio e quindi alla SS38 in direzione Milano rafforzato dalla recente realizzazione in via Ventina di un sottopasso veicolare alla ferrovia. Una criticità di questo itinerario risulta però la manovra di svolta a sinistra dei veicoli che provenendo da via Moro sono diretti a Milano lungo viale dello Stadio.



Il nuovo sottopasso veicolare di collegamento tra via Moro e viale dello Stadio ha migliorato l'itinerario in direzione Milano.

1.8.2 La valenza dell'area e la necessità di collegamenti efficienti

Preso ormai atto dell'inattualità delle previsioni di insediamento di un nuovo polo direzionale lungo via Ventina, è oggi chiara la necessità di ripensare l'assetto del quadrante Ovest con diverse funzioni d'interesse urbano.

Negli intenti dell'Amministrazione comunale per questa area vi è la **connessione ciclopedonale** tra le aree del campo sportivo e i sentieri escursionistici localizzati a nord della ferrovia e della tangenziale, e il parco e gli itinerari ciclopedonali della valle a sud. In tale direzione possono essere riletti gli interventi sulla mobilità ciclabile previsti all'interno del piano di riqualificazione delle periferie degradate che verranno realizzati nel quartiere la Piastra (nuova passerella sul Mallero e nuovo itinerario lungo via Torrelli).

Inoltre per **rafforzare la valenza turistica dell'area** e la funzione di porta di accesso ovest alla città, l'amministrazione sta valutando la possibilità di aumentare l'offerta di sosta e anche la realizzazione di un'area camper e/o di un'area attrezzata per l'accoglienza turistica. Inoltre sempre nell'ottica di maggiore fruibilità e accessibilità di questa area turistico-ricreativa sarebbe importante realizzare anche un collegamento ciclopedonale tra l'area delle strutture sportive e il parco che permetta lo scavalco della tangenziale e della linea ferroviaria.

1.8.3 Proposte per migliorare l'accessibilità

Il piano del traffico dovrà suggerire le soluzioni atte a garantire la **connessione pedonale e ciclabile tra le funzioni turistiche e ricreative** esistenti nell'area superando gli ostacoli rappresentati dalla linea ferroviaria, la statale SS38 e il Mallero.

Ulteriore obiettivo del piano sarà quello di **definire l'accessibilità veicolare e il sistema della sosta** tali da garantire la sostenibilità dell'aumento dell'attrattività derivato dagli interventi urbanistici previsti.



L'intersezione tra via Ventina e viale dello Stadio presenta alcune criticità legate in particolare alla manovra di svolta a sinistra e immissione nella corrente veicolare in direzione Milano.

L'accesso da Milano e Triasso PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- Area di importante attrattività turistica e ricreazionale da valorizzare.
- Mettere in continuità gli itinerari ciclopedonali esistenti e favorire l'accessibilità degli spazi (parco "Bartesaghi", campo sportivo e sentieri escursionistici).
- Garantire l'adeguata accessibilità veicolare all'area in coerenza con lo sviluppo urbanistico previsto e con i nuovi attrattori.
- Valutare soluzioni che migliorino le condizioni di circolazione all'intersezione tra via Ventina e viale Stadio.
- Garantire un'offerta di sosta coerente con le funzioni.

1.9 Mossini, Sant'Anna, Pradella e Triangia

1.9.1 Dall'altra parte del Mallero

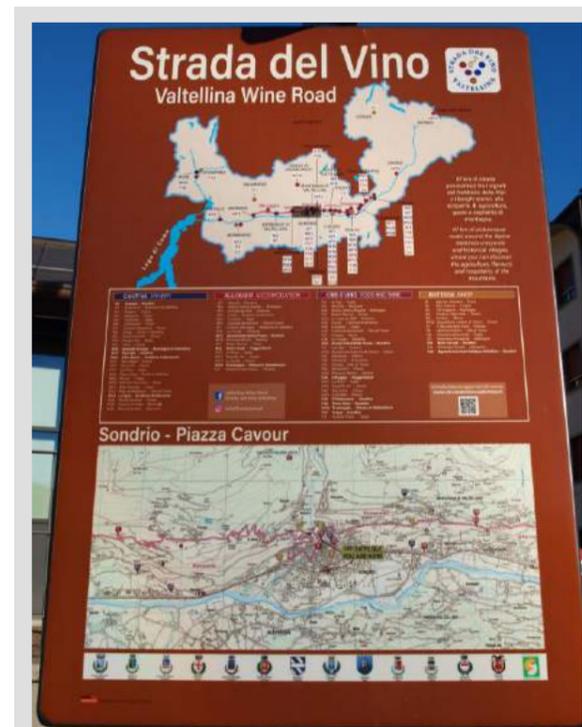
Le frazioni di Mossini, Sant'Anna, Pradella e Triangia, disposte sul versante destro del Mallero dietro al monastero di San Lorenzo, si caratterizzano per una situazione profondamente diversa da quella di Ponchiera.

Lambiti dalla strada provinciale della Val Malenco, questi insediamenti dispongono di una connessione ragionevolmente efficace con il fondovalle, ricollegandosi direttamente con viale Stadio nel punto in cui esso si dirama da viale Milano e via Adua.

Nella frazione di maggiori dimensioni, cioè Mossini, la vicinanza con la strada provinciale sembra determinare anche qualche disagio, connesso all'utilizzo della viabilità interna come via di fuga per quote-parti dei veicoli provenienti da monte.

In generale, però, la viabilità provinciale non riesce ad assicurare facili collegamenti con il centro cittadino che, collocato sull'opposto versante, viene aggirato sul lato Ovest con notevole allungamento di percorso.

La mancanza di una connessione efficace con le zone centrali non costituisce d'altro canto un problema soltanto per i residenti nelle frazioni, dal momento che comporta anche l'interruzione dei percorsi turistici provenienti da Montagna e diretti verso la costiera del Sassella.



La debolezza dei collegamenti con il centro storico si traduce anche in una interruzione dei percorsi turistici che si sviluppano in costa.

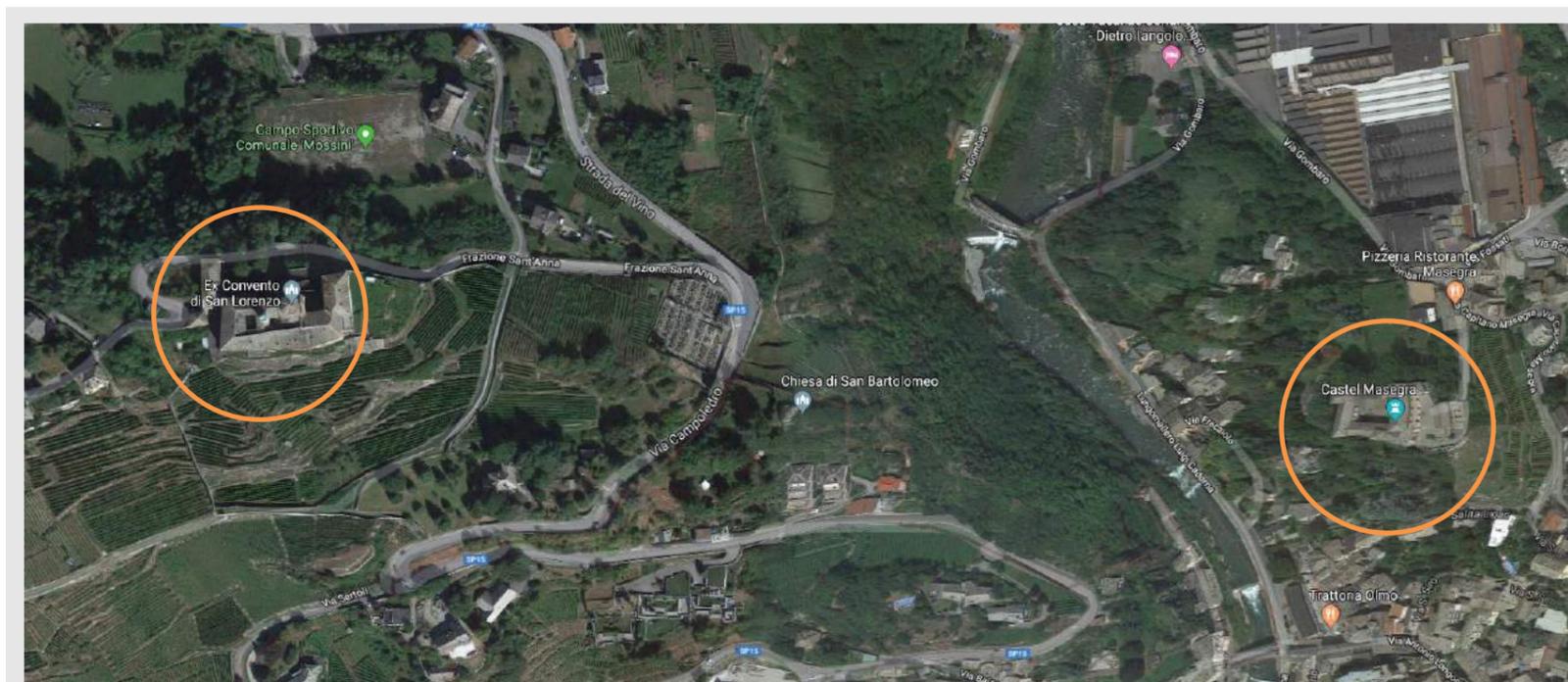
1.9.2 Migliorare i collegamenti con il centro

Al di là delle questioni relative alla corretta gerarchizzazione e gestione della viabilità d'interesse provinciale, ed alla conseguente necessità di proteggere le frazioni dal traffico di attraversamento, il tema delle connessioni con il centro si correla a diverse ipotesi di intervento.

L'obiettivo generale è quello di **realizzare un collegamento stabile fra la zona del Monastero di San Lorenzo e quella di Castel Masegra**, che sappia rispondere nel contempo ad una domanda di accesso al centro, alla mobilità turistica in costa e, non ultimo, ad un **rafforzamento delle relazioni funzionali tra Mossini e Ponchiera**, potenzialmente assai utile per raggiungere una dimensione critica di mantenimento di servizi di base, quali segnatamente le scuole elementari.

In linea con tali obiettivi risulta recentemente **approvato il progetto per la realizzazione di una passerella ciclopedonale** tra le due frazioni collocata nella zona del campo sportivo di Ponchiera.

Un'ipotesi ancor più suggestiva per la ricucitura dei due versanti del Mallero, seppur essa risulti maggiormente costosa, considera la realizzazione di una cabinovia che metta in relazione il Monastero San Lorenzo, il Castel Masegra e da qui un collegamento diretto al centro storico della Città.



Per collegare i due poli artistico-culturale del castello e del monastero di San Lorenzo è stata ipotizzata la costruzione di una cabinovia.

1.9.3 Connettere il centro e i versanti del Mallero

Compito del PGTU sarà in questo caso, primariamente, quello di verificare ed assicurare le condizioni di funzionalità della viabilità provinciale, provvedendo se del caso ad introdurre correttivi volti ad allontanare traffici di attraversamento impropri.

Più complesso ed impegnativo risulterà invece verificare le condizioni di fattibilità del nuovo collegamento a cavallo del Mallero.

Ciò richiederà di oltrepassare in certa misura i limiti di uno strumento di programmazione del sistema di trasporto da definirsi a condizioni infrastrutturali costanti, come il PGTU, ed affrontando questioni di carattere anche microurbanistico, connesse alla localizzazione ed all'organizzazione ottimale dei corrispondenti capisaldi. Molto importante risulterà a tale proposito la coerenza con le previsioni del nuovo Piano di Governo del Territorio.

Mossini, Sant'Anna, Pradella e Triangia PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- Le frazioni in destra Mallero sono ben collegate con il fondovalle, ma presentano persistenti problemi di accessibilità dal centro.
- A Mossini si segnala l'esistenza di flussi di attraversamento impropri.
- Approvato il progetto di una passerella ciclopedonale tra Mossini e Ponchiera
- Sono allo studio diverse ipotesi per collegare i nuclei sui due versanti del Mallero e il centro di Sondrio.

1.10 La rete del trasporto pubblico

1.10.1 I collegamenti lungo la valle

La città di Sondrio è servita dal **servizio ferroviario regionale** ed in particolare dalla linea *RegioExpress* RE8 Tirano-Sondrio-Lecco-Milano e dalle linee regionali R13 Lecco-Colico-Sondrio e R12 Sondrio-Tirano.

Il collegamento con Lecco, Milano e Tirano risulta ben organizzato con cadenza oraria nelle fasce di punta e bioraria in morbida, mentre il servizio offerto dai treni regionali appare frequente e cadenzato in direzione Lecco invece limitato in direzione di Tirano. Questi servizi sono effettuati in parte, sia verso Colico sia verso Tirano, mediante autobus sostitutivi.

Il **trasporto pubblico su gomma** si articola in linee extraurbane e urbane.

Le **linee Extraurbane** corrono parallele alla linea del ferro lungo la valle garantendo i collegamenti tra il sistema ferroviario e i comuni lungo la valle non direttamente connessi; esse consentono il collegamento a nord con la Valmalenco e a sud con i comuni di Albosaggia e Piateda. In particolare le linee extraurbane del bacino di Sondrio penetrano in città da **quattro direttrici fondamentali**: la SS38 che favorisce i collegamenti est-ovest lungo la valle, la SP15 della Valmalenco per i collegamenti verso nord e la rete delle strade provinciali a sud della tangenziale di Sondrio che connettono i comuni della valle a sud della linea ferroviaria. Tutte le autolinee extraurbane hanno fermata in corrispondenza dell'autostazione di Sondrio, localizzata nell'area a sud del sedime ferroviario e interconnessa mediante un sottopasso pedonale.

Il servizio bus **urbano** è articolato in 6 linee circolari che effettuano due tipologie di servizi: uno di collegamento tra le zone centrali della città e le frazioni, ed uno capillare interno alla città che connette i servizi e i poli attrattori comunali. Tutte le linee urbane transitano in corrispondenza della stazione ferroviaria con fermata lungo via Nervi seppur in posizione non ottimale.



Le fermate degli autobus urbani risultano localizzate in posizione non ottimale rispetto alla stazione.

1.10.2 Il piano di bacino del TPL di Sondrio

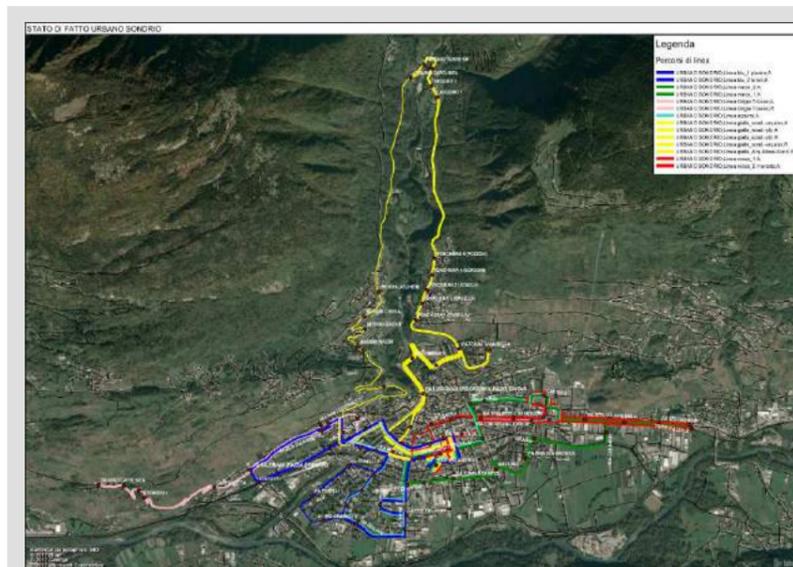
L'approvazione nel mese di novembre 2018 del programma dei servizi del trasporto pubblico locale del bacino di Sondrio impegna l'Amministrazione Comunale ad una riorganizzazione e razionalizzazione del trasporto pubblico urbano in accordo con le indicazioni contenute in questo documento.

Il piano di bacino ha messo in luce alcune criticità relativamente al servizio urbano, in particolare:

- le linee circolari presentano tempi di percorrenza poco appetibili per l'attuale utenza del trasporto privato;
- le linee non realizzano un interscambio efficace in corrispondenza della stazione ferroviaria e della autostazione;
- manca l'integrazione tariffaria con i servizi extraurbani;
- manca l'individuazione dell'Area Urbana, fondamentale per l'integrazione dei servizi tra Urbano ed extraurbano del Comune capoluogo.

Le linee guida suggerite nel piano di bacino per la ridefinizione del trasporto pubblico per il nodo di Sondrio si basano sulla **definizione di servizi di area urbana che comprendano i comuni di Castione, Albosaggia, Caiolo e Montagna** e sulla revisione del collegamento verso la Valmalenco in coincidenza con il servizio ferroviario *RegioExpress*.

Per quanto riguarda in particolare il servizio urbano la riprogrammazione dovrà migliorare l'accessibilità dell'utenza sondriese ed interconnettere servizi urbani ed extraurbani, prospettando quindi il miglioramento delle frequenze.



La nuova rete del trasporto pubblico urbano, definita dal programma dei servizi del trasporto pubblico locale del bacino di Sondrio)

1.10.3 Miglioramento del servizio urbano

Il piano urbano del traffico dovrà in accordo con l'Amministrazione Comunale **recepire le indicazioni del piano di bacino calandole nel contesto reale della città** con attenzione agli spazi urbani, alle scelte di regolamentazione della circolazione veicolare e alla localizzazione dei servizi e poli attrattori.

La nuova programmazione suggerita nel piano prevede la sostituzione delle attuali linee circolari con due linee diametrali rispetto al centro di Sondrio (direttrici: est-ovest e sud-nord) a frequenza oraria con interscambio e interconnessione con i servizi extraurbani e ferroviari presso l'area della stazione e l'autostazione. Per questo motivo il piano del traffico dovrà considerare con attenzione la ridefinizione dello schema di circolazione nell'area centrale della città garantendo una razionalizzazione dei percorsi degli autobus.

Un obiettivo principale sarà quello di comprendere le necessità di mobilità **migliorando l'interscambio e l'interconnessione con i servizi extraurbani e ferroviari** sia per quanto riguarda il coordinamento degli orari, sia la riorganizzazione degli spazi di fermata e i collegamenti in corrispondenza della stazione ferroviaria sia sul lato dell'autostazione, sia verso il centro del paese a nord del sedime ferroviario.

Particolare attenzione potrà inoltre venire posta al collegamento dell'abitato di Sondrio con l'area commerciale di recente realizzazione lungo la SS38 in comune di Castione che rappresenta a tutti gli effetti un novo polo attrattore per i sondriesi.



La stazione ferroviaria in posizione centrale rispetto all'abitato di Sondrio deve rimanere il nodo di interscambio del trasporto pubblico con interventi di riorganizzazione sia dal punto di vista degli orari dei servizi, sia dei collegamenti con l'autostazione e il centro.

La rete del trasporto pubblico PRINCIPALI SEGNALAZIONI

- *Recepire le indicazioni del programma dei servizi del trasporto pubblico locale del bacino di Sondrio per la riorganizzazione del TPL urbano.*
- *Sostituzione delle attuali linee circolari con due linee diametrali rispetto al centro di Sondrio (direttrici: est-ovest e sud-nord) con un miglioramento delle frequenze e riduzione dei tempi di viaggio.*
- *Realizzare un interscambio efficace in corrispondenza della stazione ferroviaria e dell'autostazione.*
- *Realizzare collegamenti di area urbana verso i comuni di Montagna, Castione, Albosaggia e Caiolo.*

1.11 La smart mobility a Sondrio

1.11.1 Il ruolo dei sistemi intelligenti di trasporto

Quasi all'alba degli anni '20 del XXI secolo, il tema della *Smart city*, e più specificamente della *Smart mobility*, fa ormai parte del quadro di riferimento consolidato di ogni politica dei trasporti a scala sia locale che globale.

I "sistemi intelligenti di trasporto", ottenuti combinando le tradizionali tecnologie meccaniche con le grandi innovazioni intercorse nel campo delle telecomunicazioni, possono effettivamente dare un grande contributo nello sviluppo di forme di mobilità più efficaci e sicure.

Attendendo le ancora futuribili innovazioni sul versante della guida automatica, molte applicazioni sono già attive nella mobilità di tutti i giorni, in termini ad esempio di¹:

- informazione all'utenza;
- controllo e gestione del traffico e della mobilità privata;
- gestione del trasporto pubblico;
- gestione del trasporto merci;
- pagamento elettronico dei servizi di mobilità;
- servizi di bordo;
- gestione del trasporto ferroviario;
- gestione portuale e del trasporto marittimo;
- gestione della mobilità nei nodi aeroportuali.

A fronte delle tante innovazioni emergenti, spesso di facile e rapida applicazione, il tema programmatico principale è oggi quello della loro armonizzazione all'interno di sistemi gestionali complessi, che debbono in generale uniformarsi alla direttiva UE 2010/40 (*Quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri sistemi di trasporto*).

Si tratta, allora, di definire anche a livello locale un percorso di adattamento che, ponendo attenzione ad evitare facili entusiasmi, consenta alla città di recepire le innovazioni in modo ragionato, consolidandole a supporto della funzionalità dei singoli sistemi di gestione della mobilità a scala urbana.



Le nuove tecnologie di telecomunicazione lasciano intravedere oggi uno scenario di forte sviluppo dei sistemi "intelligenti" di trasporto. Si tratta di uno scenario con molteplici punti d'interesse, destinato ad apportare modifiche radicali al nostro modo di muoverci. Nel gestire la transizione verso la smart mobility, è però necessario prestare attenzione al rischio di adottare soluzioni non vincenti. Ciò richiede un atteggiamento aperto, ma prudente e capace di adeguarsi all'evoluzione delle singole tecnologie mano a mano che esse si consolidano sul piano applicativo.

1.11.2 Il rinnovamento dell'illuminazione pubblica

Al momento, l'Amministrazione Comunale è impegnata nell'operazione di rinnovo degli impianti di illuminazione pubblica, utilizzando un finanziamento del bando regionale Lumen, mirato anche alla diffusione di servizi tecnologici integrati.

Questa iniziativa, definita in base agli standard obbligatori introdotti dalla L.R.31/2015 (*Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso*) nell'ambito dell'Asse prioritario IV del Programma operativo regionale – Fesr 2014-2020, utilizza infatti la rete dell'illuminazione pubblica per supportare la realizzazione di sistemi di telecomunicazione, sicurezza e telecontrollo, gestione ed acquisizione dati, nonché diffusione di informazioni, destinati a rappresentare una infrastruttura fondamentale per lo sviluppo delle *smart cities*.

E' chiaro a questo proposito l'interesse di un intervento che, pur sviluppato nell'ambito settoriale del Piano dell'Illuminazione Pubblica, può risultare prezioso anche per supportare lo sviluppo di sistemi finalizzati alla costruzione di un sistema di trasporto più "intelligente" dell'attuale.

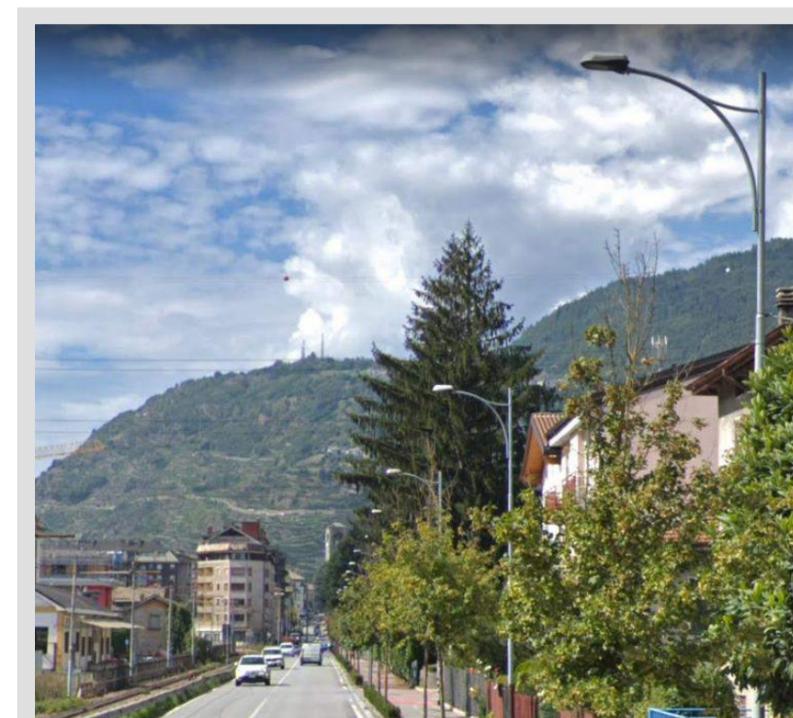
1.11.3 Tre compiti specifici per il piano

L'occasione connessa al rinnovamento dell'illuminazione pubblica può essere colta dal Piano Generale del Traffico Urbano in vari modi. L'obiettivo primario dovrebbe comunque consistere nell'incremento della sicurezza e della fruibilità del sistema di trasporto urbano, avendo cura di evitare interventi episodici e/o incoerenti con il quadro strategico generale.

A tale proposito, i campi che sembrano più promettenti per la loro capacità di offrire risposte efficaci già a breve termine, sono sostanzialmente tre:

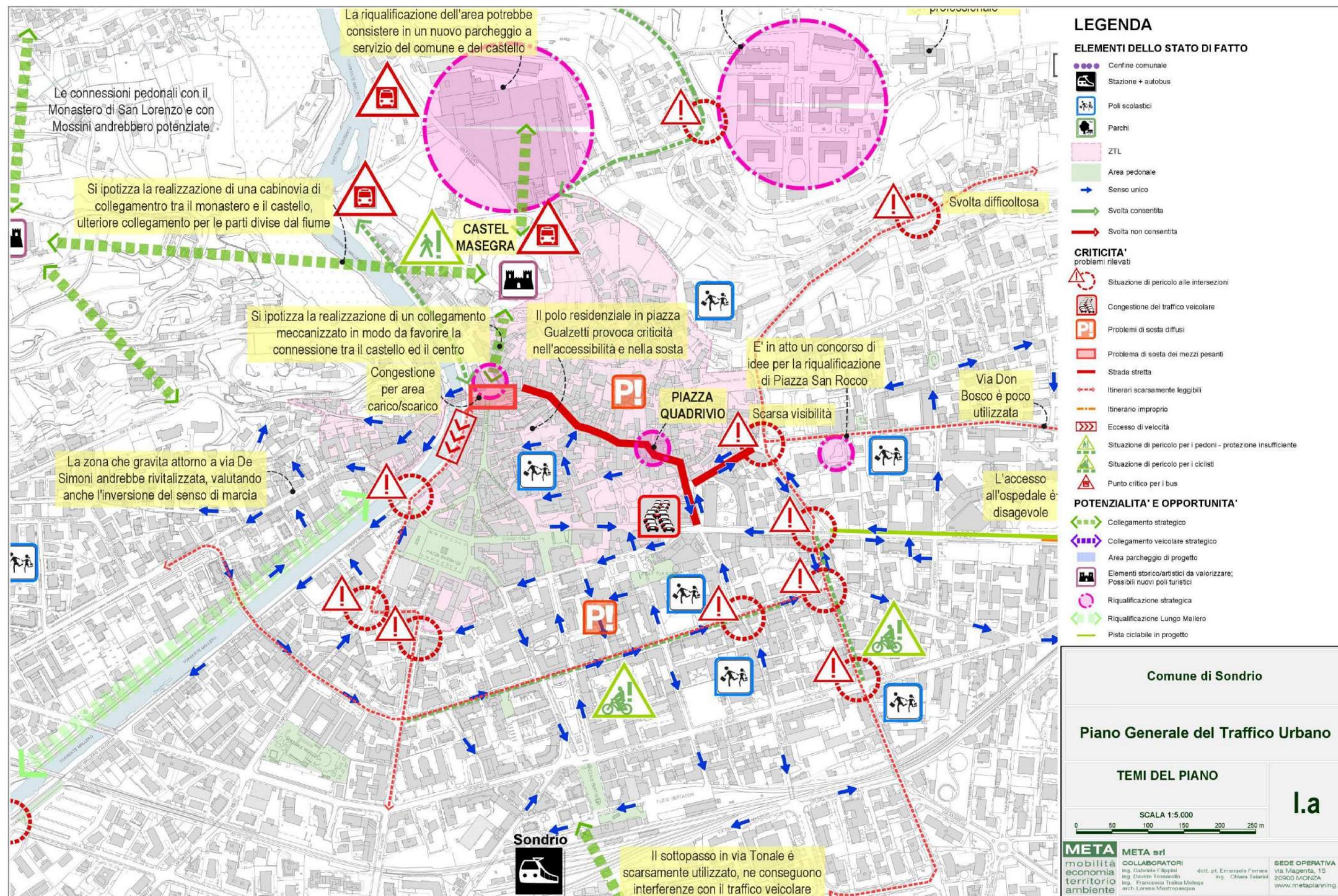
- ✓ installazione di sistemi luminosi adattivi in corrispondenza degli attraversamenti pedonali e/o ciclabili più critici sotto il profilo della sicurezza;
- ✓ gestione integrata degli impianti semaforici;
- ✓ infomobilità e sistemi di indirizzamento ai parcheggi.

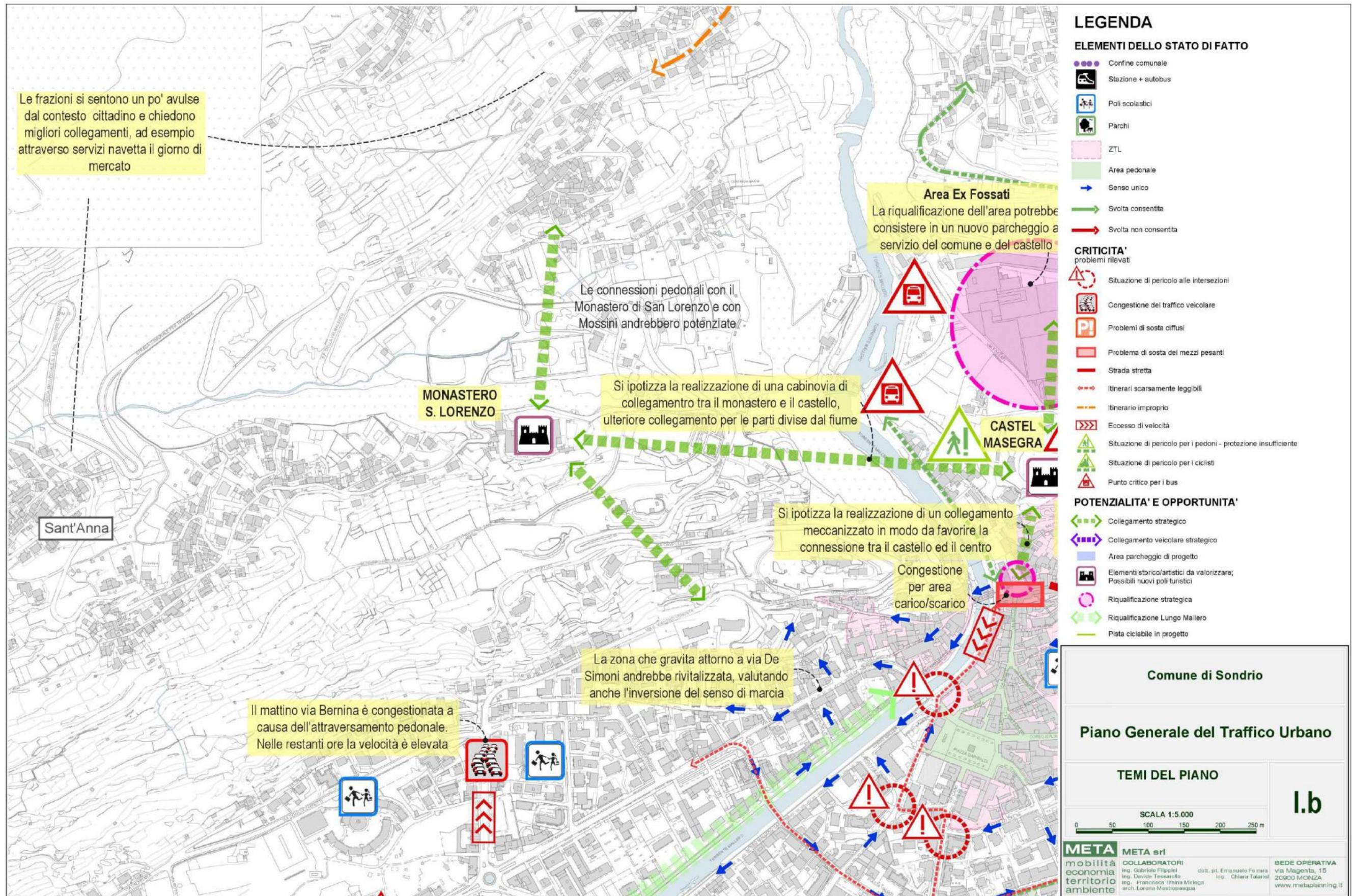
Altri campi d'applicazione (quali ad esempio la tariffazione integrata del trasporto pubblico), pur condivisibili ed importanti per la Città di Sondrio, sembrano poter essere meglio sviluppati nell'ambito di altri strumenti di programmazione (ad esempio il programma di bacino del Trasporto Pubblico Locale).

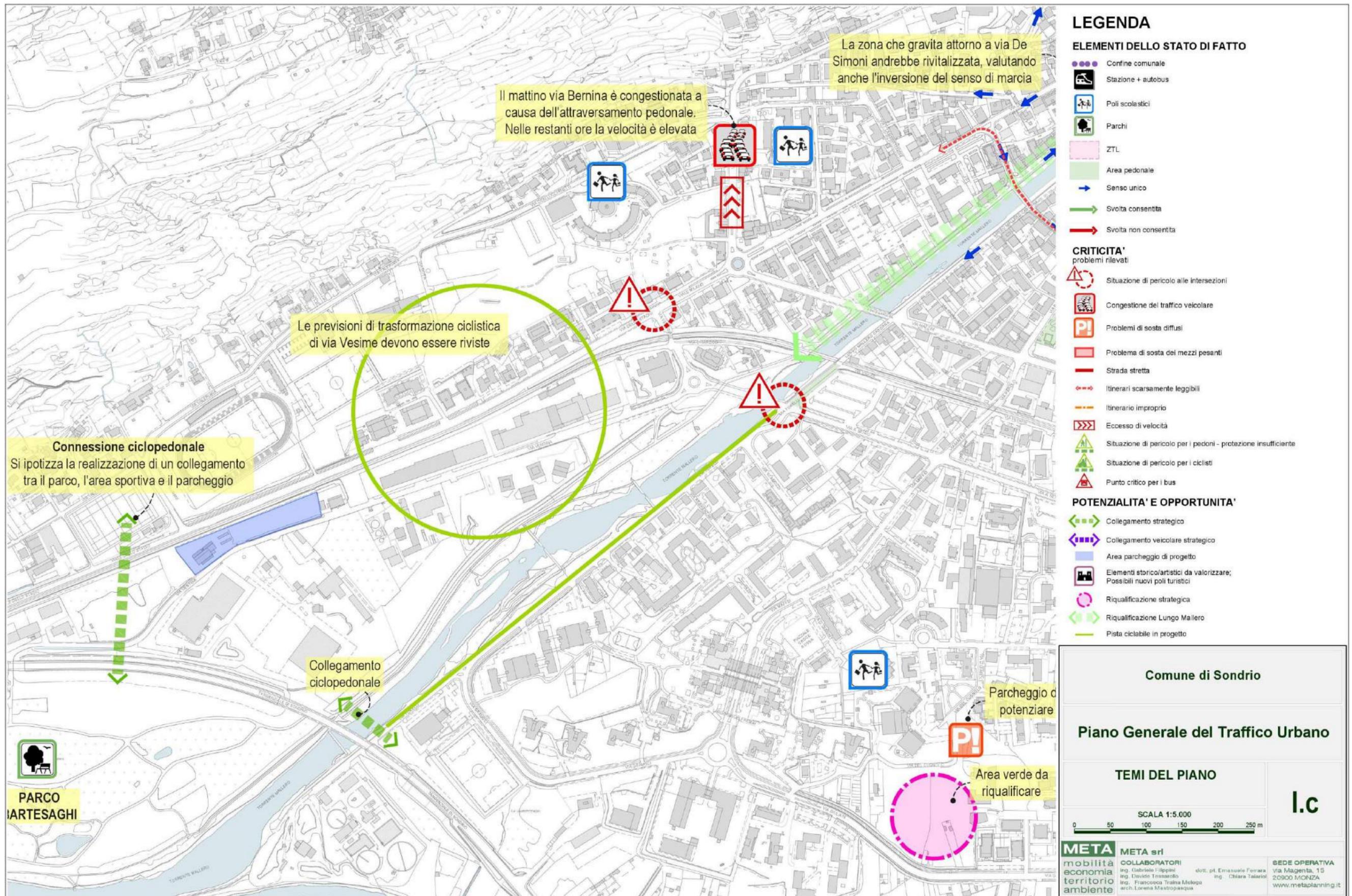


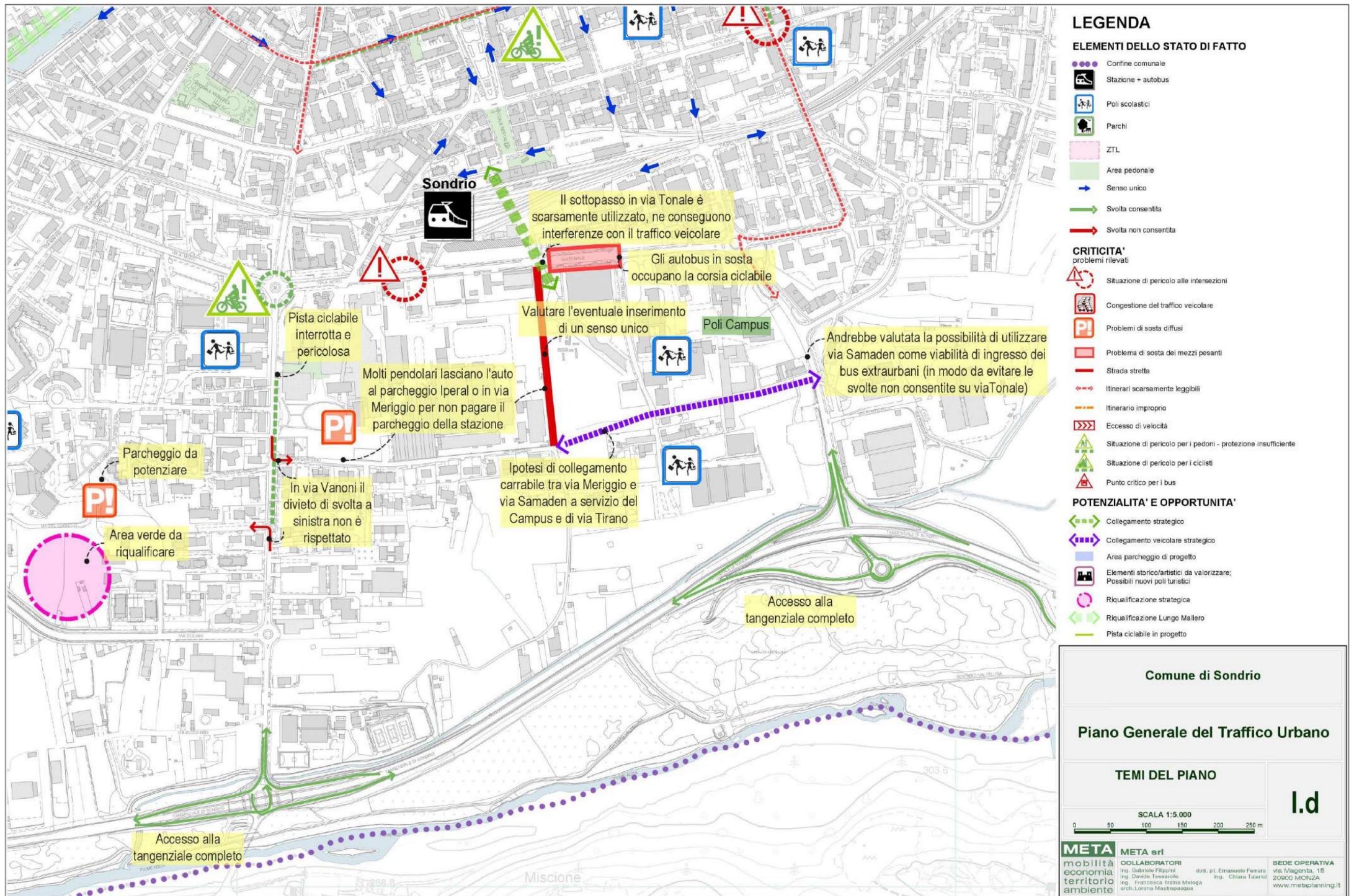
La riqualificazione del sistema di illuminazione pubblica costituisce a Sondrio una buona premessa per diffondere le tecnologie ITS a larga parte della rete stradale urbana.

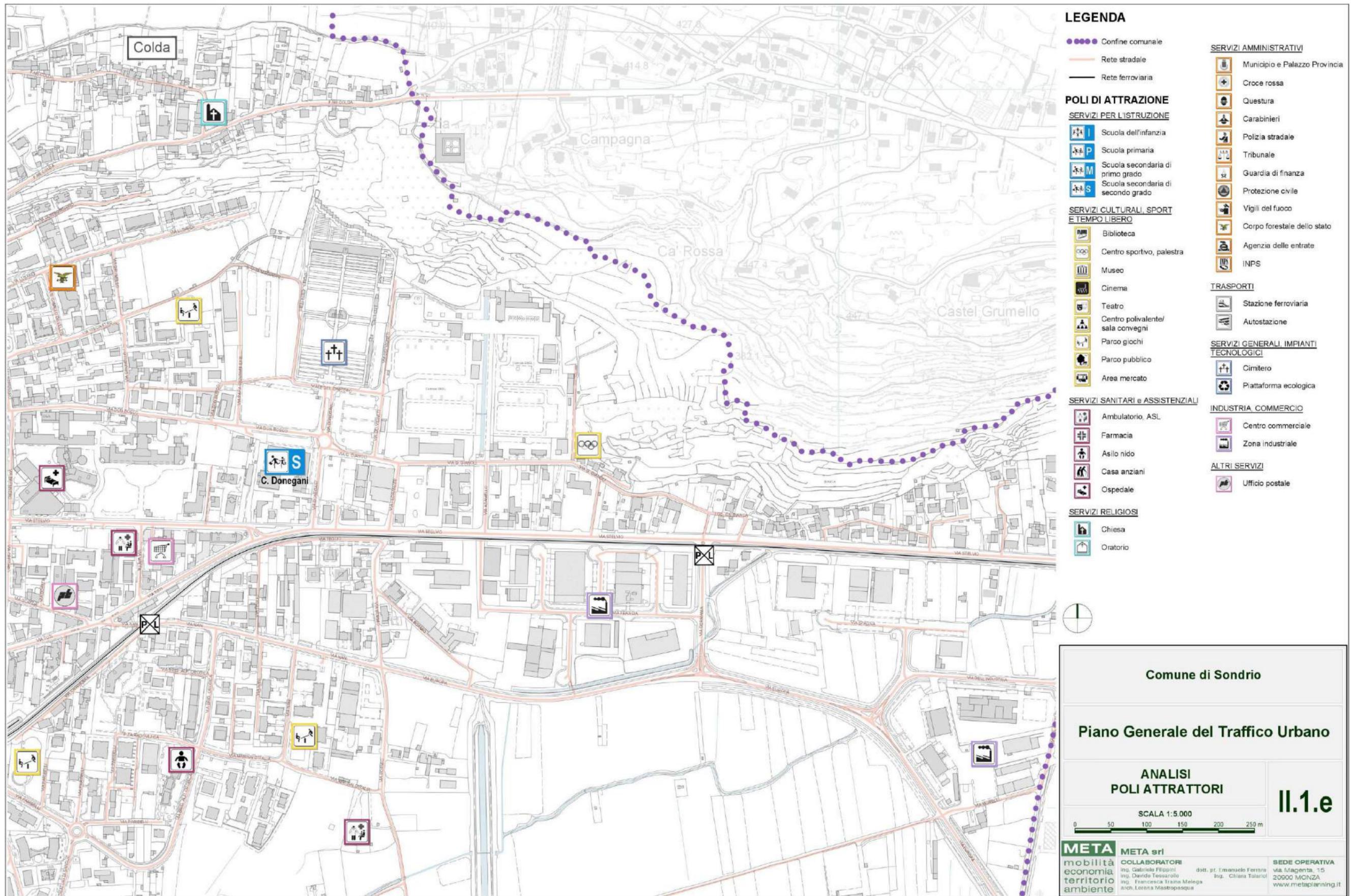
¹ Vedi ad es: TTS Italia [2016] *Il mercato dei sistemi intelligenti di trasporto in Italia: quadro attuale e prospettive*; Roma











Comune di Sondrio

Piano Generale del Traffico Urbano

ANALISI POLI ATTRATTORI

II.1.e

SCALA 1:5.000

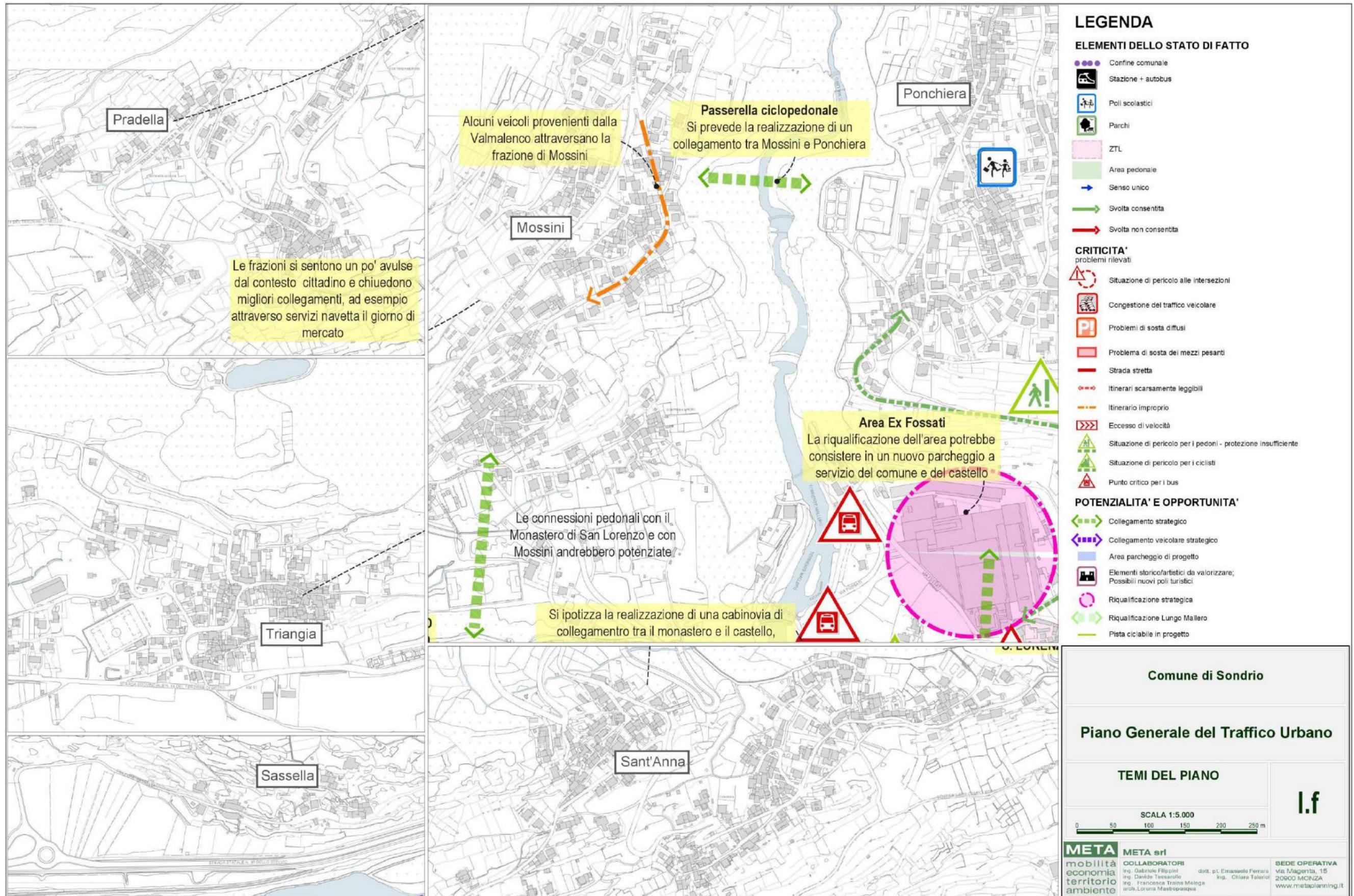
0 50 100 150 200 250 m

META **META srl**
 mobilità
 economia
 territorio
 ambiente

COLLABORATORI
 Ing. Gabriele Filippini
 Ing. Davide Tessarolo
 Ing. Francesca Trana Melega
 Arch. Lorenza Mastropasqua

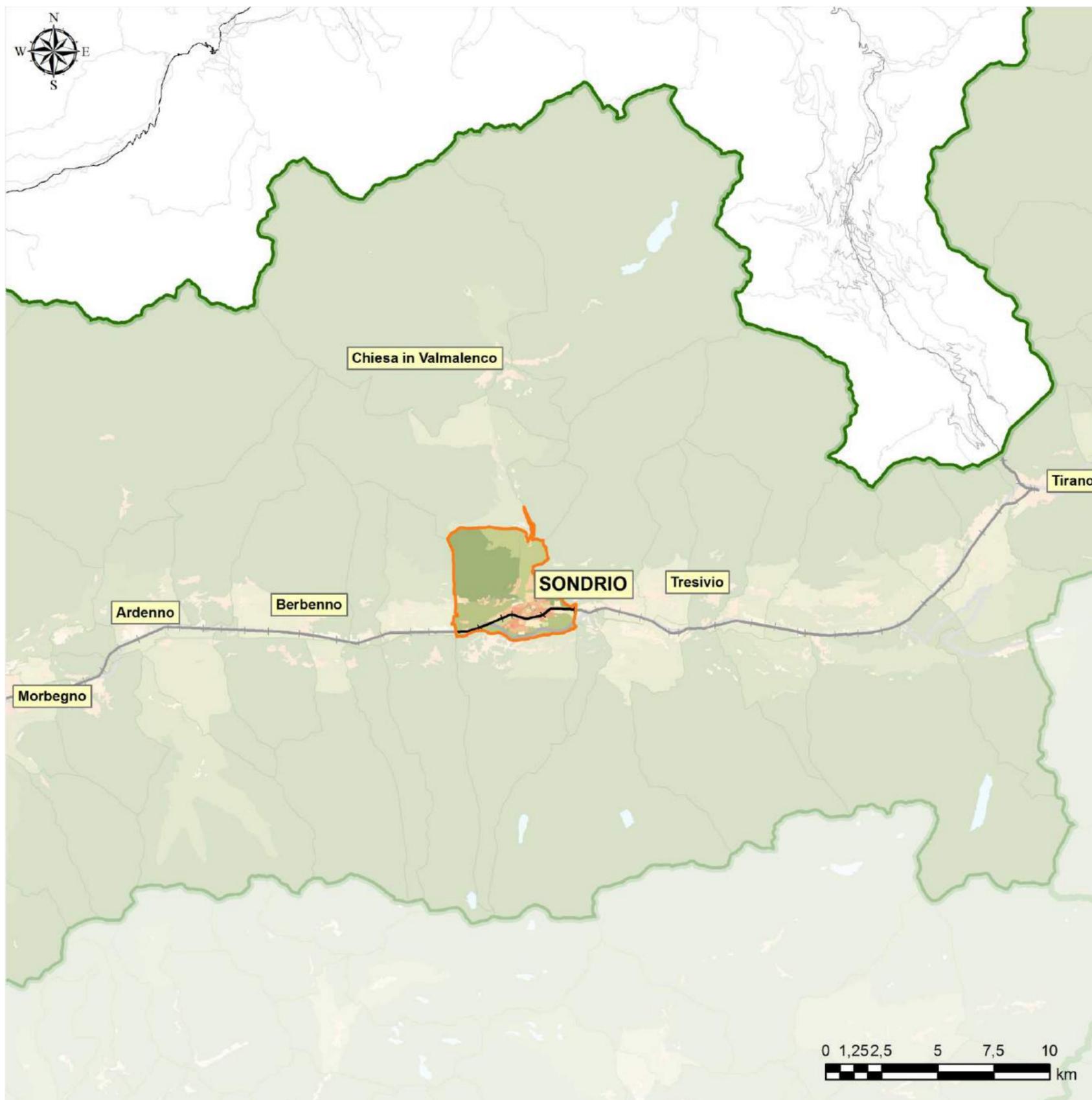
dott. pr. Emanuele Fornara
 Ing. Chiara Tolariol

SEDE OPERATIVA
 via Magenta, 15
 20900 MONZA
 www.metaplanning.it



SEZIONE II – ANALISI CONOSCITIVA

2.1	Inquadramento territoriale	39
2.2	Offerta di trasporto.....	57
2.3	Flussi di traffico.....	84
2.4	Domanda di mobilità.....	101
2.5	Simulazioni di traffico.....	119
2.6	Impatto ambientale del traffico	127
2.7	Incidentalità stradale.....	141



2.1 Inquadramento territoriale

2.1.1 Quadro generale

La città di Sondrio, capoluogo della Provincia omonima, si colloca in posizione baricentrica rispetto alla Valtellina, sotto il massiccio della Corna Mara, alla confluenza nell'Adda del torrente Mallero, alle porte della Valmalenco. Il territorio comunale si estende su un'area relativamente ristretta di circa 20 chilometri quadrati, per una popolazione residente di oltre 21.000 unità (dato del 2018), ed una densità che si attesta attorno ai 1.000 abitanti per chilometro quadrato.

Nel territorio comunale, oltre al nucleo urbano principale, si trovano diverse frazioni:

- Arquino, posto a 450 metri sul livello del mare, conta circa 160 abitanti. E' condiviso col Comune di Torre di Santa Maria;
- Ponchiera, a nord, situato all'ingresso della Valmalenco, sulla sinistra idrografica del Mallero;
- Mossini-Sant'Anna, diviso in due contrade. Mossini è posto sul versante opposto di Ponchiera all'ingresso della Valmalenco, mentre Sant'Anna è collocato poco sopra Mossini, presso la strada per Triangia;
- Triangia a ovest, situato sulla sommità di un terrazzo naturale alle porte della città;
- Triasso. sorge a ovest del territorio comunale su un dosso montuoso al di sopra della località Sassella.

Il Comune confina territorialmente con i comuni di Albosaggia, Caiolo, Castione Andevenno, Faedo Valtellino, Montagna in Valtellina, Spriana e Torre di Santa Maria.

Fig. 2.1-i – Inquadramento territoriale

Fonte: Atlante META

SVILUPPO URBANO

Anche se nel suo territorio sono state ritrovate diverse testimonianze preistoriche o protostoriche, le origini dell'insediamento urbano di Sondrio sono probabilmente da ascrivere all'età romana, quando la conoide del Mallero ospitò una comunità soggetta, come tutta la valle, al municipio di Como.

Il nome risulta comunque di derivazione longobarda, con il significato di "terreno coltivato direttamente dal proprietario", che rimanda ad un insediamento di carattere rurale, interessato forse dall'apporto di popolazione in fuga dalla Val Padana. E' probabile infatti che il controllo dei Longobardi sulla Valtellina risultasse soltanto parziale, mentre più comprovata è la potestà dei Franchi.

Lo sviluppo dell'insediamento negli ultimi anni dell'Alto Medioevo è testimoniato dalla presenza di una pieve ecclesiastica, infeudata nel 1040 dall'imperatore Enrico III di Franconia alla famiglia dei Capitanei originari di Vizzola. Il borgo viene allora fortificato, con la costruzione dei **castelli di San Giorgio** (oggi riconoscibile nel massiccio edificio del convento di San Lorenzo) e di **Masegra** (tutt'ora incombente alle spalle della città).

E' l'inizio di un pur modesto sviluppo urbano: nel XII secolo è già esistente la **collegiata dei SS.Gervasio e Protasio** e l'insediamento circostante occupa la sommità della conoide del Mallero, meno soggetta a fenomeni alluvionali. All'inizio del XIII secolo l'intera Valtellina viene definitivamente annessa alle pertinenze del Comune di Como. All'epoca delle lotte tra i Vitani di parte guelfa ed i Rusca o Rusconi, ghibellini, la città prende le parti dei primi subendo la devastazione dei secondi, vittoriosi, nel 1309. Temendo ulteriori ritorsioni, i sondriesi cingono il borgo dapprima con una palizzata (1318) e poi con vere e proprie **mura** (1325).

La limitata fedeltà di Sondrio al potere comasco si rispecchia nel fatto che, a quest'epoca, la città continua a svolgere soltanto funzioni di capoluogo di pieve, con giurisdizione ecclesiastica piuttosto ristretta, mentre la sede principale del potere politico-amministrativo viene fissata a Tresivio.

Nel 1336 l'intera Valtellina passa sotto il dominio dei Visconti e poi, nel 1450, degli Sforza, sotto i quali conosce un periodo di prosperità e sviluppo culturale, soggetto però alla crescente influenza della lega dei Grigioni. Nel 1436 Castel Masegra passa alla famiglia Beccaria, ed in seguito a quella grigionese dei Salis.

Nel 1487 le truppe grigionesi tentano una prima volta di occupare la Valtellina, ma vengono fermati dagli Sforza; diverso esito arride al secondo tentativo, operato nel 1512 approfittando della temporanea permanenza francese e dei torbidi per la successione al ducato di Milano.

La dominazione grigionese (1512-1797) segna una tappa fondamentale nello sviluppo economico ed urbanistico della città, che, avvantaggiata su Tresivio dalla migliore accessibilità, assume subito funzione di capoluogo del Terziere di Mezzo, e sede di un governatore d'Oltralpe con giurisdizione sull'intera valle (ad eccezione della contea di Bormio e della Valchiavenna).

Il conseguente fervore edilizio si manifesta con la costruzione della **Chiesa di San Rocco**, edificata nel 1513 in ringraziamento per lo scampato pericolo della peste che ha infestato la zona, e di nuove residenze nobiliari collocate ai margini del borgo: i **palazzi Carbonera** (XVI sec.), **Martinengo**, **Sassi de' Lavizzari**, **Séttoli**, **Pellegrini** segnano ancor oggi il limite esterno del nucleo antico, rimasto inalterato sino al sec. XIX.

Palazzo Pretorio (1553)

Per tutto il '500 e poi durante l'intera dominazione grigionese e sino all'inizio dell'800 la strada del Muretto in Val Malenco rappresenta un frequentato itinerario commerciale che promuove la centralità di Sondrio rispetto all'alto bacino abduano, favorendo anche la strutturazione unitaria del territorio valtellino in ambito istituzionale ed economico-sociale.

A cavallo fra il XVI ed il XVII secolo i contrasti di natura economica sul controllo della produzione e della commercializzazione del vino, venutisi a creare fra l'aristocrazia terriera locale e la nuova classe dirigente grigionese, anch'essa tradizionalmente legata al possesso della terra, vengono accentuati dal progredire della Riforma. Lo scontro culmina nel luglio del 1620, quando una rivolta scoppiata a Tirano ed a Teglio, si estende sino a Sondrio, riuscendo, anche grazie all'aiuto spagnolo, nell'intento di ricacciare oltralpe i grigionesi.

È l'episodio del "Sacro Macello", nel corso del quale alcune centinaia di riformati grigionesi muoiono per mano di cattolici valtelinesi. La guerra che ne scaturisce, finendo per intrecciarsi con quella per la successione di Mantova con l'intervento delle maggiori potenze europee, fa lutti e rovine. Il controllo del "corridoio valtellino" viene conteso tra Francia e Spagna, e nel 1623 papa Gregorio XV tenta di sanare la contesa mediante un presidio pontificio. Fallito questo tentativo, la Lega d'Avignone, promossa da Parigi e da Venezia, tenta con le armi di restituire la valle agli alleati Grigioni: l'armata dei collegati conquista Tirano (1624) impossessandosi anche del castello di Sondrio (1625). Ma soltanto due anni dopo la valle viene nuovamente devastata dalla discesa dei Lanzichenecchi imperiali diretti a Mantova, seguita poi dalla rovinosa peste del 1629-30, che riduce ad un terzo la popolazione del capoluogo.

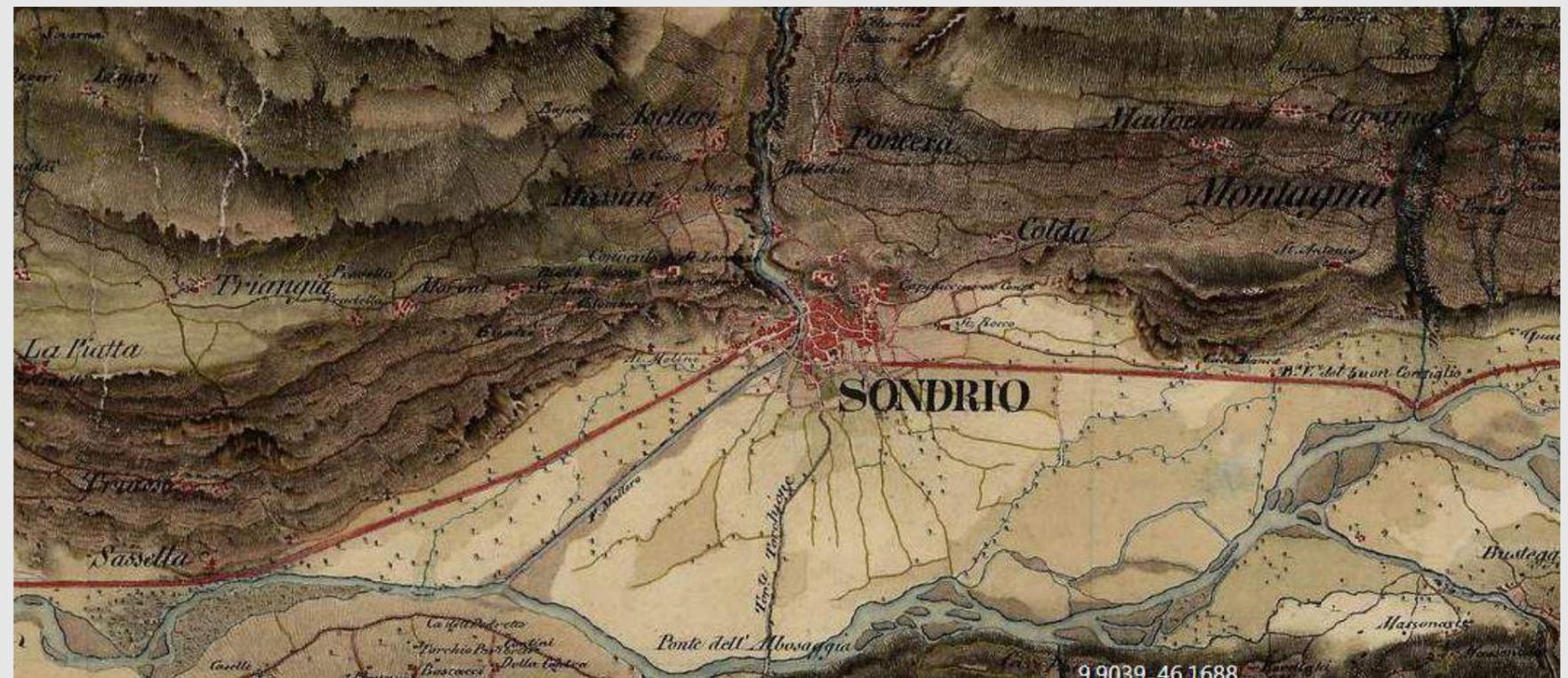
Tra il 1635 ed il 1637, a seguito di quattro successive vittorie sugli Spagnoli, il duca di Rohan si rende padrone della valle, ed il 3 settembre 1639 il Capitolo di Milano decreta il ritorno alla dominazione grigiona, sia pure con l'accettazione di alcune garanzie, negoziate dietro pressione spagnola e con la tacita ingerenza degli Asburgo nella politica delle Tre Leghe, sulle libertà di professione religiosa.

Il XVIII secolo, più tranquillo sotto il profilo politico-militare, è comunque un'epoca gravosa per la necessità di far fronte a spese, causate da numerose alluvioni. In questo periodo sorgono comunque il **convento dei Cappuccini**, la **chiesa del Suffragio** e quella **dell'Angelo Custode**, nonché **Palazzo Sertoli** in piazza Quadrivio. L'attività edilizia dell'epoca è testimoniata anche dal **rifacimento della collegiata** con il nuovo campanile.

Il 19 giugno del 1797 il Consiglio generale di Valle chiede a Napoleone di staccarsi dai Grigioni e di potersi unire alla Repubblica Cisalpina. La città diventa per un breve periodo capoluogo del Dipartimento dell'Adda e dell'Oglio e quindi viceprefettura del Dipartimento del Lario. Le comunicazioni vengono migliorate con la costruzione della strada carrozzabile da Colico e Sondrio.

Con il passaggio alla dominazione austriaca (1814) Sondrio è messa a capo dell'omonima provincia salendo quindi (1839) al rango di città regia.

La prima metà dell'Ottocento si rivela un periodo cruciale per lo sviluppo economico e territoriale dell'area, sempre più attratta nell'orbita "italiana". L'amministrazione lombardo-veneta realizza in due fasi la nuova strada militare dello Stalvio, che attraversa il Mallero con un nuovo ponte diventando il nuovo asse della struttura urbanistica sondrasca.



Il fondovalle dell'Adda nella mappa della seconda campagna militare austriaca (1818-1829) (www.mapire.eu)

E' ben visibile la strada napoleonica diretta da Colico a Sondrio e la sua prosecuzione verso Tirano.



Particolare della città di Sondrio nella mappa della seconda campagna militare austriaca (1818-1829) (www.mapire.eu)

Il raccordo fra la strada napoleonica proveniente da Colico e quella austriaca diretta verso Tirano viene a costituire il nuovo limite del centro abitato.

La città conosce un notevole incremento demografico, sviluppandosi gradualmente in direzione Sud, verso l'attuale piazza Garibaldi, ed in parte anche lungo i prolungamenti stradali diretti ad Est e ad Ovest. La nuova piazza ospita il **Teatro Sociale** (Luigi Canonica, 1820) e dopo l'alluvione del 1834 vengono realizzate le opere di arginatura del Mallero, accompagnate dal rifacimento della facciata della collegiata (Giuseppe Sertoli, 1838).

Nella seconda metà del secolo, il mancato adeguamento della produzione agricola alle nuove esigenze di mercato provoca una grave crisi della viticoltura, estesasi in misura abnorme a scapito delle altre colture. Sul versante orobico, lo sfruttamento intensivo delle risorse boschive, non più regolamentato dagli antichi ordinamenti comunali, genera fenomeni di dissesto ambientale, moltiplicando frane ed alluvioni. Da questo travaglio emerge un'agricoltura completamente modificata: la proprietà terriera, nobiliare o ecclesiastica, si polverizza in una piccola proprietà contadina, in cui prende sempre più consistenza l'allevamento bovino sino ad allora prerogativa delle valli secondarie.

Nello stesso tempo, si manifestano i primi segni di sviluppo industriale: nel giugno 1885 viene inaugurata la tratta ferroviaria Colico-Sondrio, successivamente prolungata fino a Tirano (1902), mentre nel 1895 viene fondato il Cottonificio Spelti, Keller & C. Il processo di industrializzazione trova supporto in nuove ed importanti istituzioni finanziarie: la Banca Popolare di Sondrio viene fondata nel 1871, ed il Piccolo Credito Valtellinese nel 1908. Esso continua nondimeno a contribuire,

Palazzo di Giustizia (Antonio Giussani, 1915)

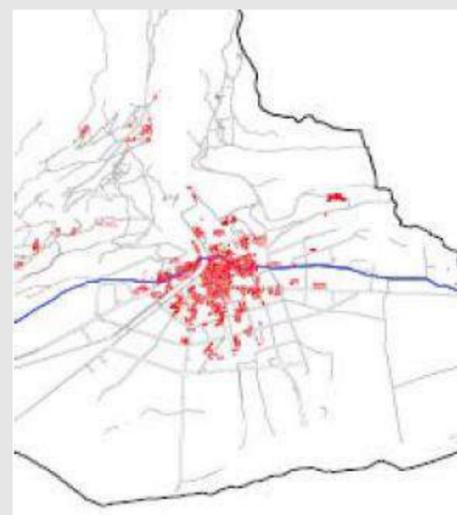
Superato lo shock della Grande Guerra, che vede Sondrio collocarsi nelle immediate retrovie del fronte orientale (la chiesa di San Rocco venne adibita ad ospedale militare), la città, pur segnata dall'alluvione del 1927 torna a svilupparsi rafforzando le sue funzioni amministrative. Viene riedificato il Palazzo del Governo (Giovanni Muzio, 1932) ed il Monumento ai Caduti, con annesso campo sportivo.

Lo sviluppo urbano ed industriale si accompagna però ad un ulteriore depauperamento delle economie montane, in parte attenuate dalle commesse per impianti idroelettrici del bacino abduano, ma comunque tali da indurre un esteso fenomeno di spopolamento delle località collocate alle maggiori altitudini.

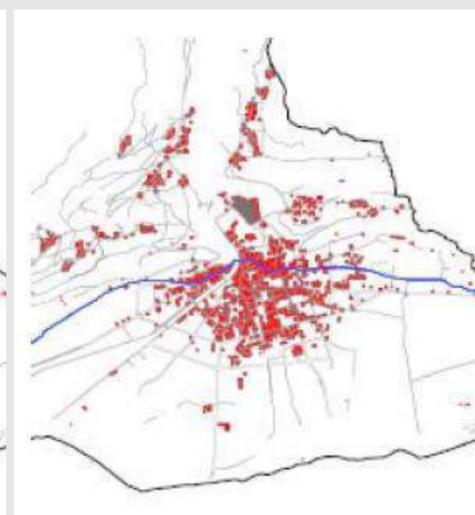
Il fenomeno di progressiva, concentrazione demografica nel fondovalle principale continua a prodursi anche nel secondo dopoguerra, quando l'avvio della motorizzazione di massa accentua la funzione aggregativa svolta dalla strada statale, che si trasforma gradualmente nel fulcro dello sviluppo terziario-industriale dei principali centri abitati (oltre a Sondrio, Morbegno, Ardenno e Tirano) e delle zone circostanti, sino a formare piccole conurbazioni. Le zone più periferiche conoscono invece dinamiche differenziate, con la decadenza di vecchi nuclei di industrializzazione (Chiavenna) e, soprattutto, il graduale rafforzamento delle principali polarità turistiche (Bormio, Madesimo e la Val Malenco). Anche l'agricoltura evolve verso una maggiore specializzazione, condotta secondo forme accentuate di part-time che, comunque, non cancellano la realtà dell'emigrazione o del frontierato verso la Svizzera.

Fra gli anni '60 e '70, il rapido sviluppo della città di Sondrio verso il fondovalle conduce i nuovi insediamenti residenziali e commerciali a superare il confine simbolico, rappresentato dalla linea ferroviaria, sino a raggiungere le rive dell'Adda strutturando nuove polarità esterne che hanno in parte indebolito le funzionalità del centro storico, soggetto comunque in anni recenti ad una significativa azione di recupero.

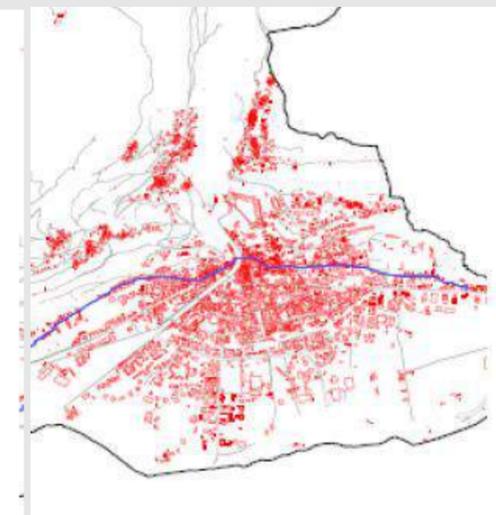
1871



1941



2009



Lo sviluppo urbano in epoca unitaria

Soltanto nel Secondo dopoguerra il tessuto edificato supera la linea ferroviaria dilagando verso l'Adda.

2.1.2 Analisi demografica e socio-economica

Il Comune conta attualmente (31 dicembre 2017) 21.642 abitanti, per una densità insediativa pari a 1.037 ab/kmq.

L'andamento storico della popolazione (Fig. 2.1.ii) si caratterizza per una crescita di tipo esponenziale proseguita sino al 1971, quando si verifica un subitaneo rallentamento che, dopo il valore massimo di circa 23 mila e 500 abitanti raggiunto nella prima metà degli anni Ottanta, si traduce in un lento processo di contrazione. Dopo il picco in controtendenza del 2014, il peso insediativo del Comune continua a ridursi passando dai 22.000 residenti ad i circa 21.600 attuali.

L'andamento riscontrato a Sondrio non è dissimile da quello rilevato a Chiavenna, mentre contrasta con la recente crescita di Morbegno. I valori di densità si mantengono comunque allineati ai massimi provinciali, superando nettamente anche quella dei poli di Tirano e Bormio. (Fig. 2.1.iii).

Dal confronto con le dinamiche rilevate nei diversi Comuni tra il 1951 ed oggi emerge per Sondrio una condizione del tutto mediana ed assimilabile a quella delle località circostanti. (Fig. 2.1.iv)

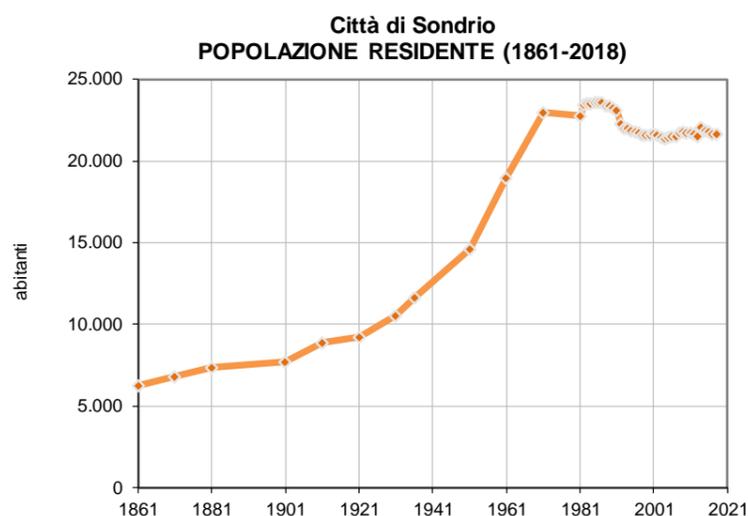


Fig. 2.1-ii – Andamento storico della popolazione residente (1861-2016)
Elaborazione META su dati ISTAT

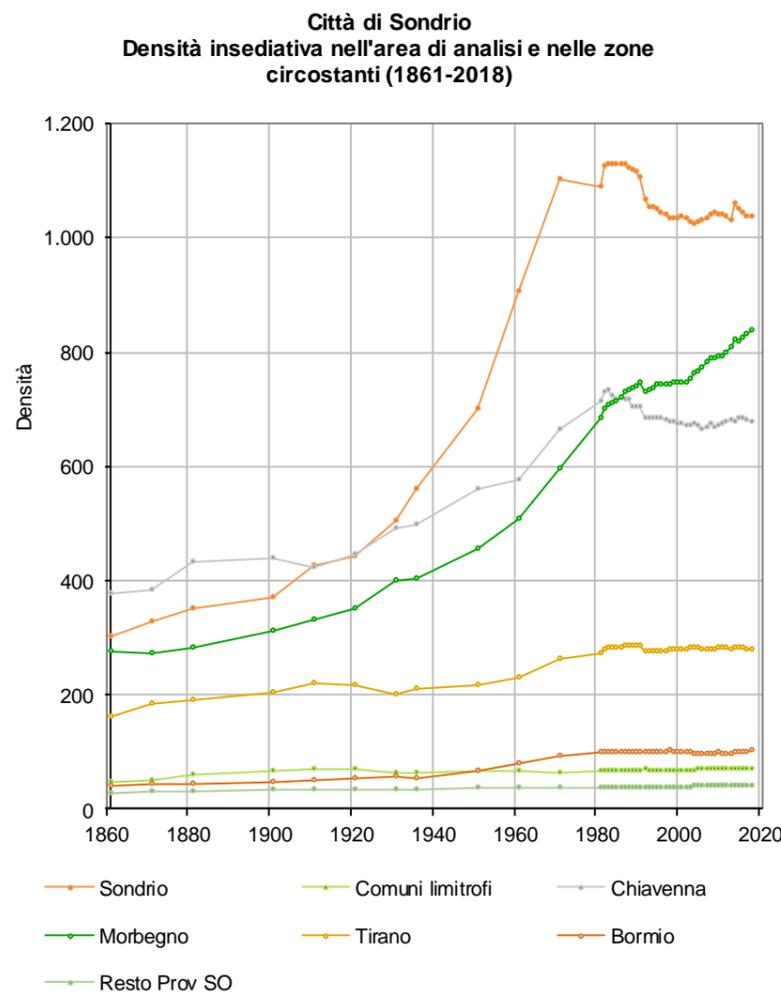


Fig. 2.1-iii – Densità insediativa (1861-2016)
Elaborazione META su dati ISTAT

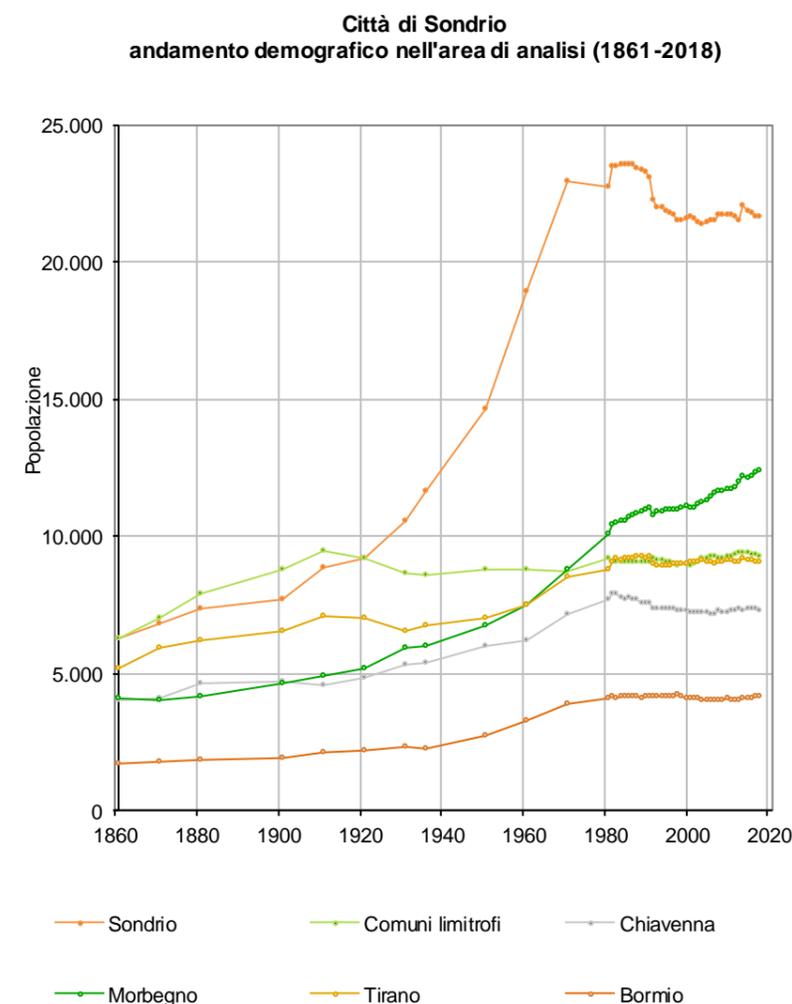


Fig. 2.1-iv – Andamento storico della popolazione residente
Elaborazione META su dati ISTAT

Secondo i dati ISTAT 2011, la popolazione residente di Sondrio si addensa principalmente nei quartieri del **centro della città**, infatti seppur nella zona denominata centro gli abitanti risultano 1.450, considerando anche le zone circostanti, fino al limite della linea ferroviaria, si contano 8.137 abitanti, ovvero il 37,5% dell'intera popolazione. Nella stessa area gli addetti risultano pari a 7.314 ovvero il 57% del totale, segnale che la città di Sondrio ha una forte componente di attività del settore terziario e servizi opportunamente localizzate nelle aree urbane centrali. A sud della ferrovia il quartiere residenziale "La Piastra" e le altre zone contermini ad ovest contano 5.054 abitanti pari al 23% de totale, mentre meno popolosa risulta la zona est dove le zone via Nani e Samaden contano 1.978 abitanti (9%). Le frazioni nel complesso rappresentano il 10,6% della popolazione (2.297 abitanti).

Per quanto riguarda la distribuzione degli addetti oltre alle zone centrali, si trovano maggiormente localizzati nella zona Ospedale (1.334 addetti), Policampus (852 addetti), la Piastra dove si trovano anche alcuni servizi comunali (739 addetti) e la zona Iperal commerciale (354 addetti).

Comune di Sondrio				
Popolazione residente e addetti per zona (2011)				
descrizione	Popolazione	%	Addetti	%
Centro	1.450	6,70%	2.576	20,22%
San Rocco	1.161	5,36%	649	5,09%
Via Fiume	877	4,05%	580	4,55%
Piazza Bertacchi	1.179	5,45%	2.414	18,95%
Via Mazzini	902	4,17%	501	3,93%
Via Lusardi	979	4,52%	69	0,54%
Ospedale	568	2,62%	1.334	10,47%
Cimitero/Centrale elettrica	208	0,96%	190	1,49%
Via Stelvio	205	0,95%	91	0,71%
Via Europa	258	1,19%	291	2,28%
Via nani	1.339	6,19%	219	1,72%
Via Samaden	648	2,99%	209	1,64%
Via Industria	19	0,09%	134	1,05%
Stazione	270	1,25%	76	0,60%
Policampus	44	0,20%	852	6,69%
Iperal	369	1,71%	354	2,78%
La piastra est	2.556	11,81%	473	3,72%
La piastra ovest	1.966	9,09%	266	2,09%
Via Giuliani sud	432	2,00%	92	0,72%
San Bartolomeo	733	3,39%	379	2,98%
Via del Grosso	856	3,96%	215	1,69%
via Adua	603	2,79%	167	1,31%
Parco ovest	725	3,35%	98	0,77%
Campi sportivi (stadio)	226	1,04%	71	0,56%
Bartesaghi	25	0,11%	71	0,56%
Triasso	109	0,50%	22	0,18%
Sassella	21	0,10%	57	0,45%
Castel Masegra	392	1,81%	107	0,84%
Colda	224	1,04%	6	0,05%
Ponchiera	724	3,35%	31	0,25%
Arquino	185	0,85%	7	0,06%
Mossini	624	2,89%	26	0,21%
Sant'Anna	403	1,86%	37	0,29%
Pradella	161	0,75%	5	0,04%
Triangia	200	0,93%	68	0,54%
TOTALE	21.641	100%	12.739	100%

Tab. 2.1.i – Popolazione e addetti per zona (2011)

Elaborazione META su dati ISTAT

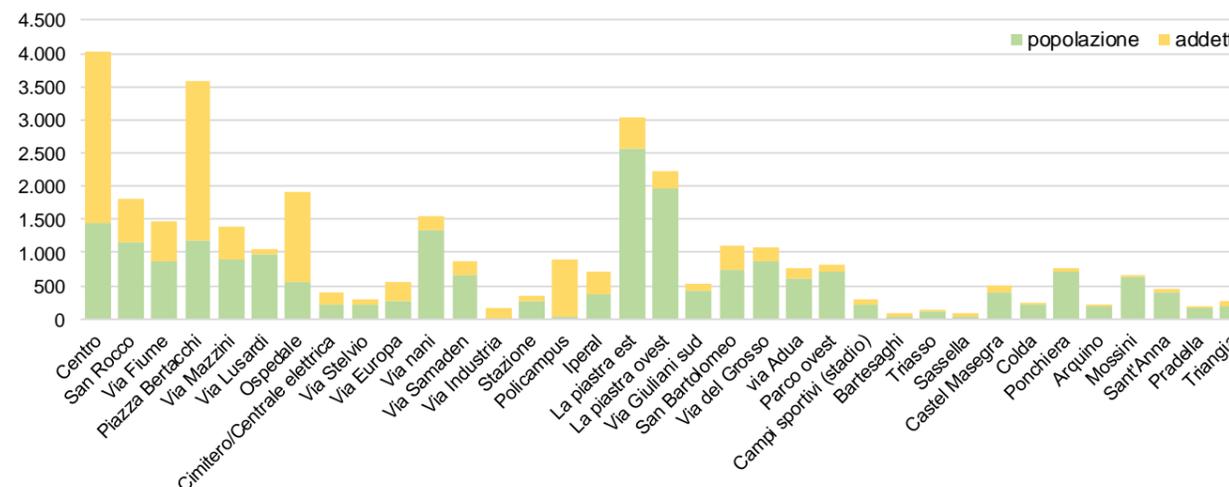


Fig. 2.1-v – Popolazione e addetti per zona (2011)

Elaborazione META su dati ISTAT

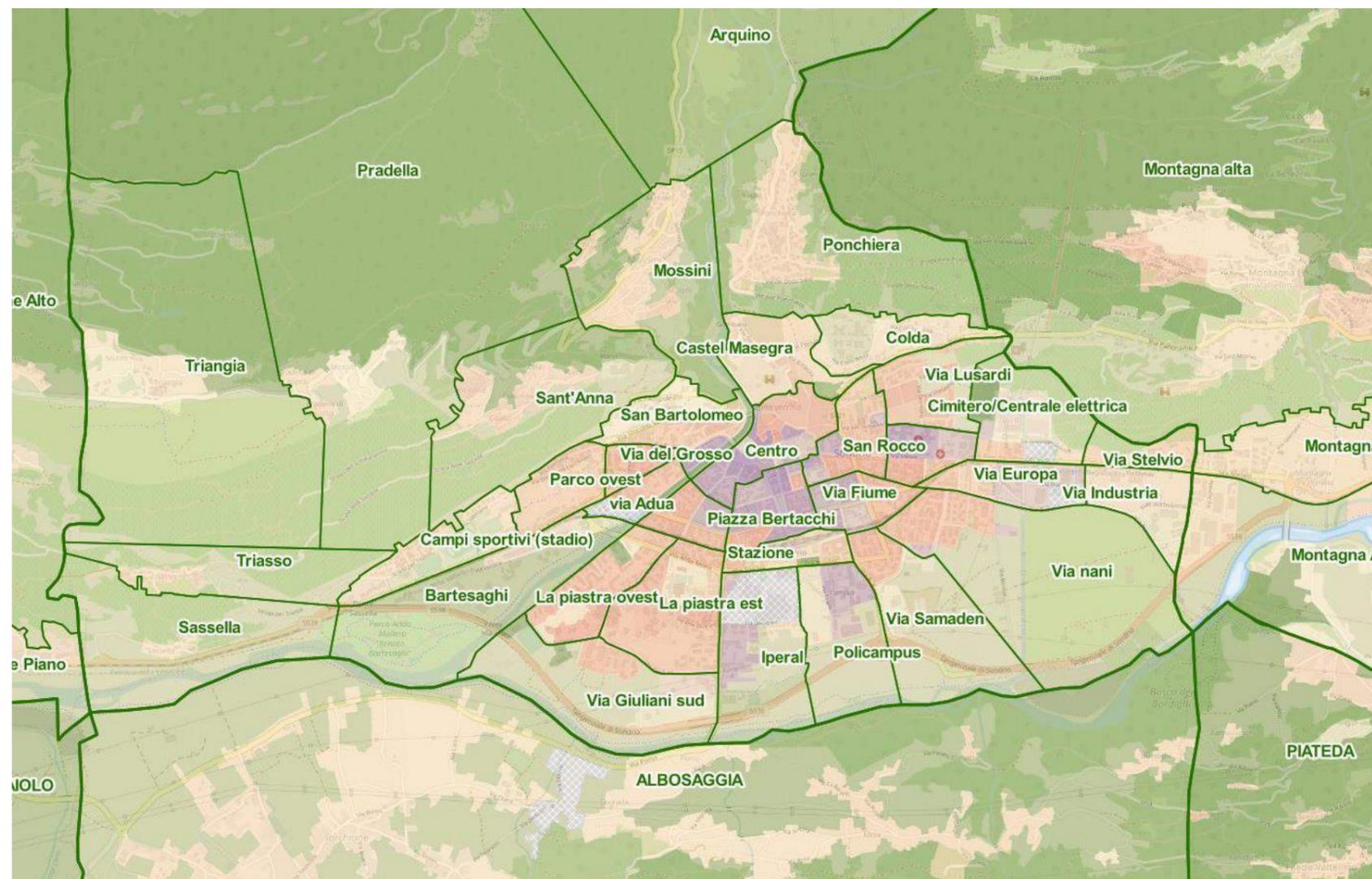


Fig. 2.1-vi – Zonizzazione territorio comunale

Elaborazione META su dati ISTAT

Dal punto di vista strutturale, la popolazione presenta una distribuzione per classe d'età abbastanza diversa dalla media provinciale (Fig. 2.1.vii), con presenze di residenti sotto i 40 anni nettamente inferiori e con invece una presenza di persone tra i 45 ed i 75 anni significativamente superiore.

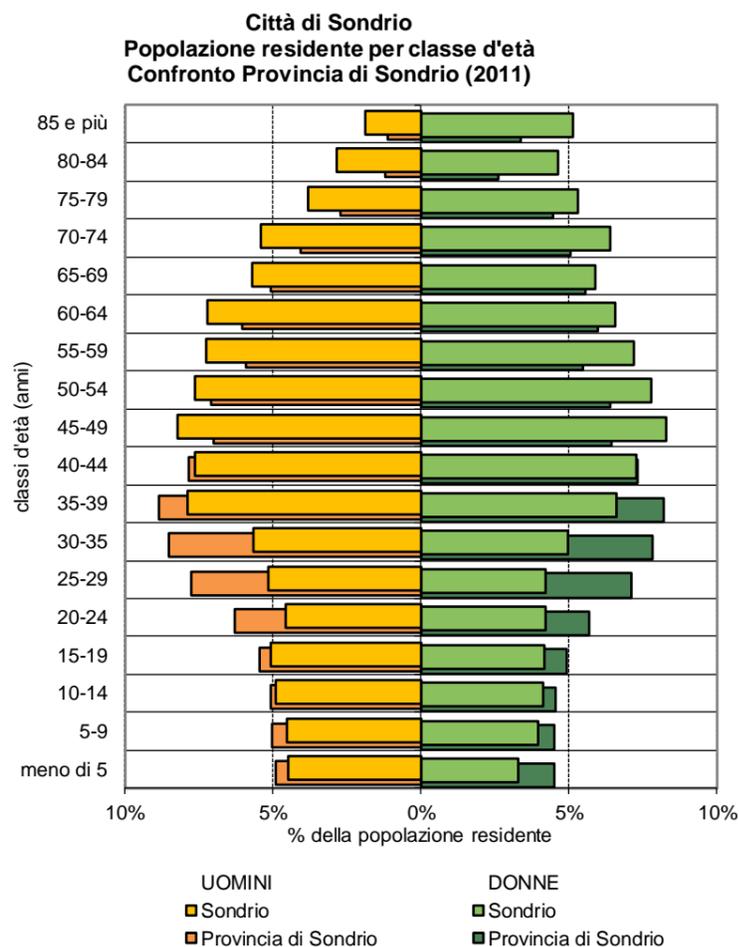


Fig. 2.1-vii - Popolazione residente per sesso e classe d'età (2011)
Elaborazione METAMETA su dati ISTAT

Questo dato evidenzia che la popolazione sondrasca è nettamente più anziana della media provinciale, e questo dato si riflette anche nella differente struttura familiare, caratterizzata da un'elevata incidenza di famiglie monocomponente, spesso costituite da persone in età avanzata.

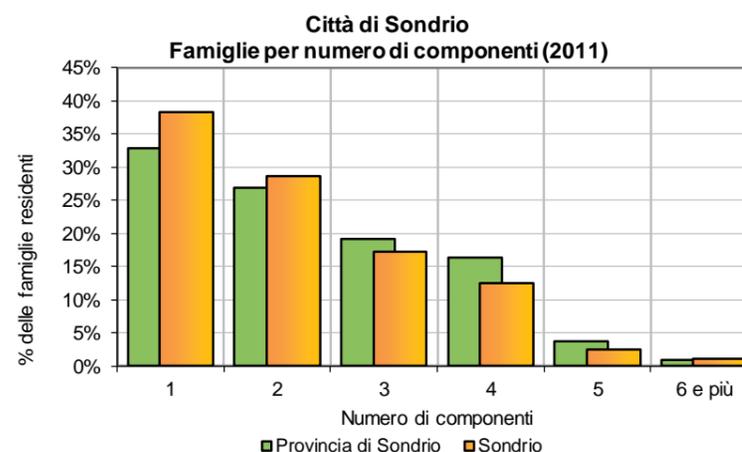


Fig. 2.1-viii - Famiglie per numero di componenti (2011)
Elaborazione META su dati ISTAT

Per quanto riguarda invece la condizione professionale, alla data del censimento 2011 circa il 48% della popolazione con almeno 15 anni d'età aveva un'occupazione lavorativa, mentre ben il 30% era costituito da persone ritirate dal lavoro, il 7% da casalinghe, e il 7% da studenti delle superiori o dell'università (Fig. 2.1.ix).

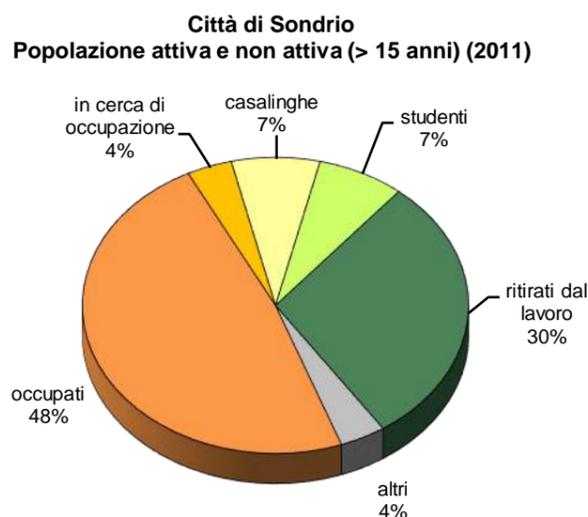


Fig. 2.1-ix - Popolazione di almeno 15 anni attiva e non attiva (2011)
Elaborazione METAMETA su dati ISTAT

La popolazione occupata trova impiego in larghissima prevalenza nel settore terziario (79%), che supera quello secondario (19%) a fronte di un ruolo ormai marginale del primario (1,8%) (Fig. 2.1.x).

La netta prevalenza del terziario deriva dalla forte incidenza attribuibile soprattutto al settore nell'occupazione femminile (circa il 93%), mentre per il genere maschile si aggira comunque intorno al 70%.

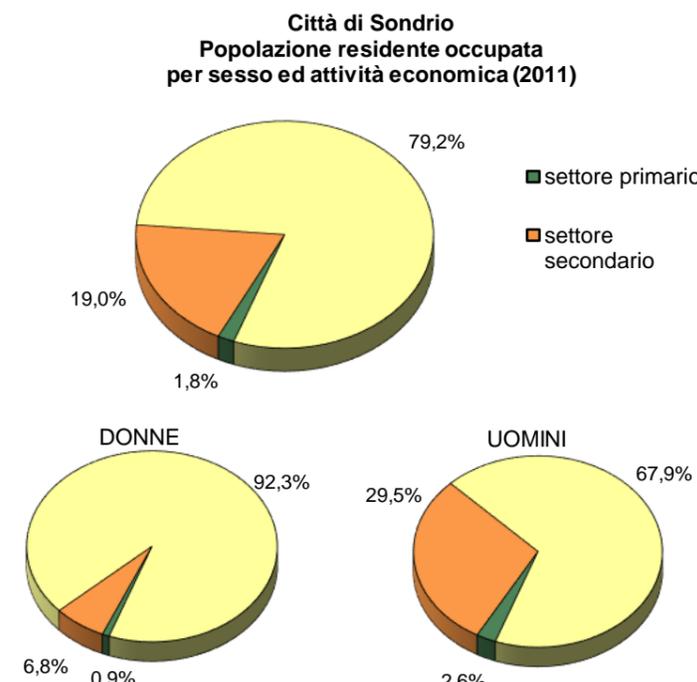


Fig. 2.1-x - Popolazione residente occupata per sesso ed attività economica
Elaborazione META su dati ISTAT

Facendo riferimento invece agli addetti, il loro numero nel 2011 era pari a 11.863, distribuiti su 2.443 unità locali (fig. 2.1. ix). L'andamento settoriale evidenzia un sensibile calo dell'industria, che fra il 2001 ed il 2011 passa da circa 2.318 a 1.682 impiegati, con riduzione delle dimensioni medie delle unità locali da 5,6 a 4.7 addetti.

La riduzione degli occupati nell'industria viene compensata in parte dal leggero incremento delle attività terziarie (soprattutto private), che nel medesimo periodo passano da 10.060 a 10.181 addetti. Questa variazione si accompagna ad un proporzionale incremento delle unità locali, con stabilità delle loro dimensioni medie in termini di occupati.

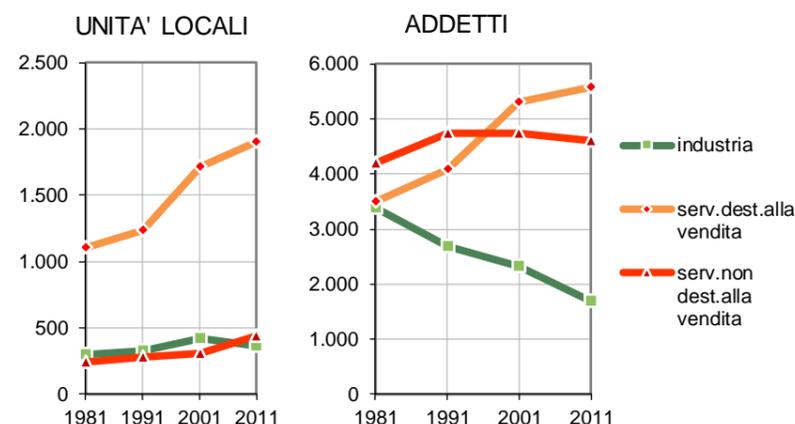


Fig. 2.1-xi – Unità locali ed addetti (1981-2011)
Elaborazione META su dati ISTAT

- B = industrie estrattive
- CA = industrie alimentari
- CB = industrie tessili
- CC = industrie del legno, della carta ed editoriali
- CD = industrie petrolchimiche
- CE = industrie chimiche
- CF = industrie farmaceutiche
- CG = industrie della gomma e della plastica
- CH = industrie metallurgiche
- CIJK = industrie elettroniche ed elettromeccaniche
- CL = industrie dei mezzi di trasporto
- CM = altre industrie manifatturiere
- D = fornitura di energia e gas
- E = fornitura di acqua e reti fognarie
- F = costruzioni

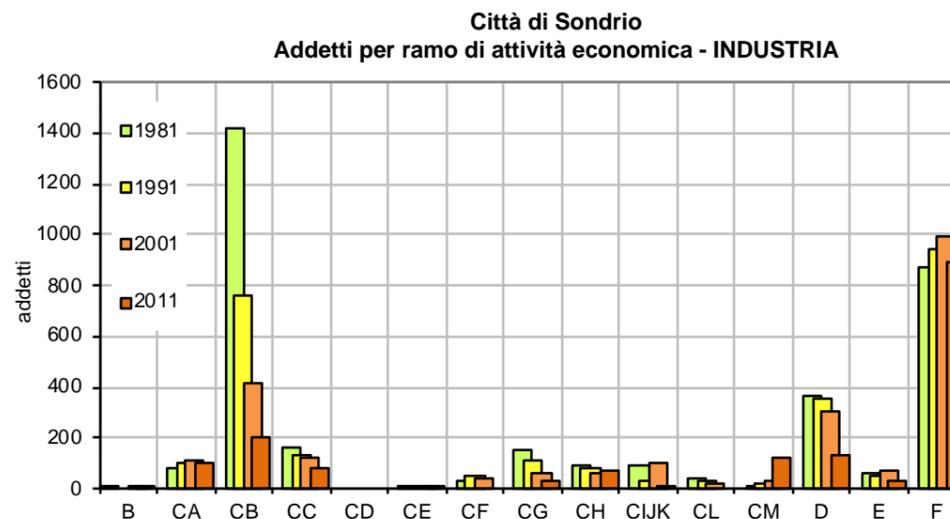


Fig. 2.1-xiii – Addetti per ramo di attività economica – industria (1981-2011)
Elaborazione META su dati ISTAT

Dal punto di vista della distribuzione degli addetti nell'industria (Fig. 2.1.xiii) per ramo di attività economica, emerge una chiara situazione in cui, tra il 1981 ed il 2011, il settore dell'industria tessile (CB) subisce un calo intenso e progressivo, che lo riduce da oltre 1.400 a circa 200 unità. In forte contrazione è anche il settore delle forniture di energia (D); tendenzialmente costanti appaiono invece il settore delle industrie alimentari (CA) e quello delle costruzioni (F).

Per quanto riguarda le **attività di servizio** (Fig. 2.1.xii) il commercio (G) ed il settore sanitario (Q), rispetto alle altre attività, risultano dominanti. Il settore sanitario registra inoltre un incremento sensibile come anche il settore delle attività scientifiche e professionali (M). Altri settori, che registrano un graduale aumento, sono quello dell'alloggio e ristorazione (I) e quello di credito (K). Invece i settori di trasporto e magazzinaggio (H), l'istruzione (P) hanno subito un lieve decremento nel corso degli anni.

- G = commercio
- H = trasporto e magazzinaggio
- I = alloggio e ristorazione
- J = informazione e comunicazione
- K = credito
- L = attività immobiliari
- M = attività scientifiche e professionali
- N = noleggio ed agenzie di viaggio
- O = amministrazione pubblica
- P = istruzione
- Q = sanità ed assistenza sociale
- R = attività artistiche, sportive e di intrattenimento

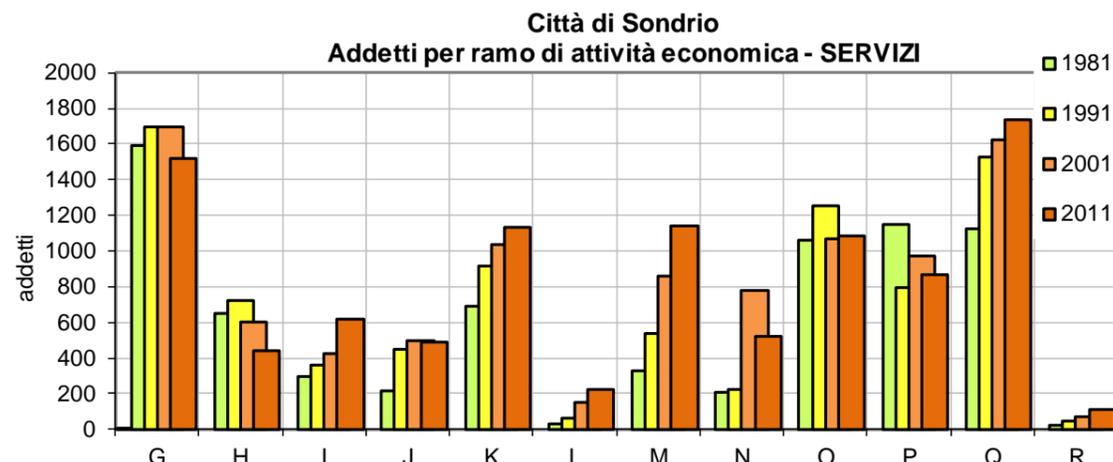


Fig. 2.1-xii – Addetti per ramo di attività economica – servizi (1981 – 2011)
Elaborazione META su dati ISTAT

Il confronto tra gli addetti e gli occupati (Fig. 2.1.xiv) presenta un saldo positivo in tutti i settori ad eccezione della sola industria.

Questo permette di caratterizzare il Comune di Sondrio come un attrattore di spostamenti e classificarlo come un grande polo lavorativo per i soli addetti al terziario.

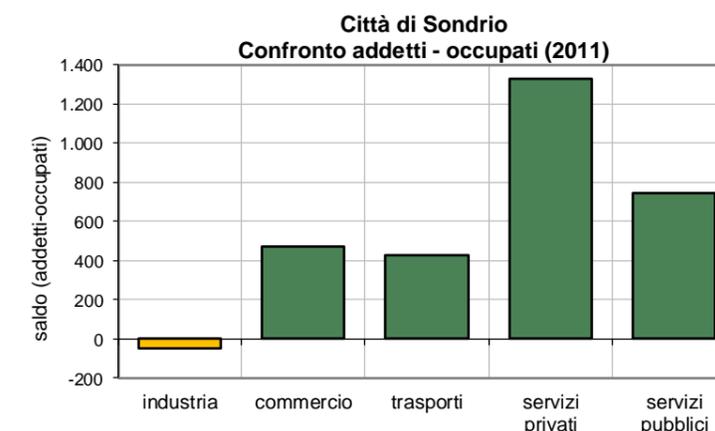


Fig. 2.1-xiv – Confronto addetti-occupati (2011)
Elaborazione META su dati ISTAT

2.1.3 Poli attrattori

I poli attrattori sono costituiti da particolari edifici o strutture di interesse collettivo, verso i quali il traffico locale e/o sovracomunale si dirige, sotto l'impulso di diverse motivazioni e necessità.

Tra queste motivazioni non si considera il recapito ad abitazioni private: queste ultime non si annoverano tra i poli attrattori bensì fra i cosiddetti generatori di traffico. Esempi specifici di attrattori sono invece: scuole, impianti sportivi, zone industriali artigianali, centri commerciali e pubblici esercizi, uffici e servizi alle persone, strutture sanitarie, poli culturali, poste ed altri servizi pubblici.

Saper riconoscere le funzionalità e la rispettiva localizzazione dei diversi edifici presenti sul territorio è un esercizio che risulta indispensabile in fase di pianificazione degli interventi, perché permette di individuare i luoghi di maggiore affluenza e attrattività.

Tale analisi ha condotto a definire il quadro dei poli attrattori sul territorio di Sondrio rappresentato graficamente nella **Tavola II.1**.

Il comune di Sondrio, in quanto capoluogo della provincia omonima, possiede poli attrattori forti di valenza sovracomunale. Sono presenti numerosi poli scolastici o istituti di istruzione superiore con bacino sovracomunale, insieme a uffici e sedi di agenzie istituzionali (ad esempio Agenzia delle Entrate). Molti servizi amministrativi presentano un bacino d'utenza esteso ben oltre il territorio comunale.

La maggior parte dei servizi pubblici e privati si localizza nella zona centrale del comune, con alcuni importanti polarità collocate in zone periferiche; viceversa frazioni di Ponchiera, Mossini, Colda, Sant'Anna, Pradella, Triangia, Sassella e Arquino si caratterizzano per una dotazione di servizi molto limitata, se non nulla.



Fig. 2.1-xv – Palazzo Pretorio, sede dell'amministrazione comunale

POLI AMMINISTRATIVI e CULTURALI

Il principale polo amministrativo è rappresentato dal **municipio**, collocato in posizione baricentrica rispetto all'abitato, in Piazza Campello 1. Questo edificio, che ospita tutti i principali servizi comunali (servizi sociali, scolastici, protocollo e anagrafe), è di carattere storico monumentale. L'edificio è infatti uno dei più antichi di Sondrio, oltre ad essere quello storicamente più importante; risale all'XI secolo e fu storica residenza del Governatore grigionese in Valle. Altro importante polo amministrativo è rappresentato dal **Palazzo della Provincia**, non distante da Palazzo Pretorio, e situato in Corso XXV Aprile 22, di fronte all'**Istituto Nazionale di Previdenza Sociale**, situato al numero 5.

L'edificio che ospita la **biblioteca comunale** è situato in via IV Novembre 20, all'interno di Villa Quadrio, edificata agli inizi del XX secolo. È presente una seconda biblioteca oltre il Mallerò.

Le associazioni, di volontariato e non, presenti sul territorio comprendono la **Croce Rossa**, con sede nel piazzale Croce Rossa 1, la **Protezione Civile**, situata in via Antonio Gramsci e i **Vigili del fuoco** in via Giuliani, non distanti dalla Protezione Civile.

I poli amministrativi per la sicurezza sono collocati in via Nazario Sauro 72, dove ha sede la **Questura** e in Largo Antonio Sertoli 5, il presidio dei **Carabinieri**. È presente inoltre la sede della Polizia Stradale in Piazzale Attilio Toccatti 35.

Nel piazzale Italo Lambertenghi ha sede il comando provinciale della **Guardia di Finanza**; in via Lusardi 22 è collocata la sede del **Comando Forestale** mentre in via Mazzini 34 si trova il **Tribunale**.

I principali attrattori culturali, insieme ai numerosi musei e palazzi, sono **Castel Masegra**, in via De Capitani Masegra, e l'**Ex Convento di San Lorenzo**, visibili dal centro città in quanto entrambi situati a maggior altitudine.



Fig. 2.1-xvi – La Biblioteca



Fig. 2.1-xviii – La Caserma dei Carabinieri

Il principale luogo che caratterizza il comune di Sondrio è **Piazza Campello**, piazza di origine medioevale e nodo centrale, dove si affaccia la parrocchia dei Santi Gervasio e Protasio.

Nodo importante del centro di Sondrio insieme a Piazza Campello è la poco distante **Piazza Garibaldi**, edificata nei primi decenni del XIX secolo e sede di hotel e banche. Sulla piazza si trova anche l'unico teatro del comune: il Teatro Sociale, riaperto soltanto nel 2015 dopo un lungo restauro e tra i luoghi principali della cultura della città e della provincia.



Fig. 2.1-xviii – Piazza Garibaldi

POLI SCOLASTICI

Sondrio è caratterizzata dalla presenza di diverse strutture scolastiche per ogni livello di istruzione; è sede di dieci scuole dell'Infanzia, sette scuole Primarie, quattro scuole secondarie di primo grado e ben nove scuole secondarie di secondo grado, a cui sono collegati due convitti. Le scuole sono così elencate:

- **scuole dell'infanzia:** "Infanzia Sondrio", dell'istituto comprensivo Paesi Orobici, con sede in via Gianoli e in via Vanoni; "Bruno Munari", dell'istituto comprensivo Paesi Retici, con sede in via Don Lucchinetti; "Segantini" e "Melanzini" dell'istituto comprensivo Sondrio Centro, rispettivamente in via Colombaro e in via Toti; la scuola dell'infanzia paritaria Pietro Imbasciati, all'istituto Paritario Pio XII in via Carducci 12; "Sacro Cuore" in via Antonio Longoni 5 e "Viganò" in via S. Giovanni Bosco 12. Sono presenti scuole di infanzia anche nelle frazioni di Ponchiera e Triangia.
- **scuole primarie:** "Racchetti", dell'istituto comprensivo Paesi Orobici, in via Vanoni 32; le scuole "Paini" e "Credaro", dell'istituto comprensivo paesi Retici, situate rispettivamente in via IV Novembre e Bosatta; "Quadrio", dell'istituto comprensivo Sondrio Centro, in via Cesare Battisti 21-29 e la scuola paritaria "Don Primo Lucchinetti", all'istituto paritario Pio XII in via Carducci 12. Sono presenti scuole primarie anche nelle frazioni di Ponchiera e Triangia.
- **scuole secondarie di primo grado:** "Sassi", dell'istituto comprensivo Paesi Orobici, con sede in via Gianoli 16; "Torelli", dell'istituto comprensivo Paesi Retici, con sede in via Don Lucchinetti 3; "Ligari", dell'istituto comprensivo Sondrio Centro, in via Colombaro 8 e "Maria Cecilia Turchi", dell'istituto paritario Pio XII, con sede in via Carducci 18.
- **scuola secondaria di secondo grado:** lungo le vie Tonale, Samaden, Tirano e Morbegno, è localizzato il Poli Campus, ove sono presenti una sala convegni e quattro istituti secondari di II grado ("Istituto tecnico commerciale De Simoni", "Istituto professionale statale Besta Fossati", "Istituto tecnico industriale Enea Mattei" e "Liceo Piazzi - Lena Perpentì"). In prossimità del cimitero, in via Donegani 3, è situato il "Liceo scientifico Donegani", mentre lungo la salita Schenardi si trovano l'"Istituto Tecnico Agrario ITAS Piazzi" e il Convitto Nazionale "Piazzi". In piazza San Rocco è situato il convitto dei Salesiani mentre, nel medesimo edificio della scuola d'infanzia e primaria in via Carducci 12, è presente il Liceo paritario dell'istituto Pio XII.

Sono inoltre presenti tre asili nido:

- l'**asilo nido** "La Coccinella", situato in via Don Lucchinetti 1;
- l'**asilo nido** "Pianeta Bimbo", in via Brigata Orobica 33;
- l'**asilo nido** "Suore della carità di Santa Giovanna Antida Thouret", collocato in via Gianoli.

Si evidenzia che le frazioni, salvo le sopra citate, sono prive di poli scolastici.



Fig. 2.1.xix – Scuola Materna "C. Melazzini"



Fig. 2.1.xx – Convitto nazionale e ITAS "Piazzi" a destra; a sinistra sede dell'agenzia delle entrate



Fig. 2.1.xxi – Scuola Elementare e d'Infanzia "Ponchiera"

POLI SOCIO-SANITARI

Su tutto il territorio comunale si rileva la presenza di cinque **ambulatori**, di cui uno nessuno all'interno delle frazioni. Il polo sanitario principale è comunque rappresentato dall'**Ospedale Policlinico**, situato in via Stelvio 25.

Le **farmacie** si situano quasi esclusivamente nel centro della città (principalmente nella zona centrale e nei pressi della stazione); nel complesso sono presenti cinque esercizi, di cui uno in località Piastra e nessuno nelle frazioni.

Il comune è dotato di una **casa di riposo** per anziani, situata nel quartiere della Piastra in via Don Luigi Guanella 36.



Fig. 2.1.xxii - Ospedale Civico Google Maps



Fig. 2.1.xxiii – Casa di riposo Google Maps

ATTREZZATURE SPORTIVE E PARCHI URBANI

A Sondrio è presente uno **stadio** da 1300 posti e due campi, il Campo Coni, situato in Viale dello Stadio 33. Non lontano dallo stadio, in piazzale Fojanini, è situato il campo del Sondrio Rugby.

Il comune di Sondrio ospita inoltre diversi **centri sportivi**, come il Palazzetto Palascieghi, in via Moro; la piscina in piazzale Merizzi 1, il Bocciodromo in via Torelli 16 e il tennis Sporting Club in via Vanoni 103. È presente inoltre un campo da calcio in via Gramsci e un'area sportiva, gestita da A.S.D. Sacro Cuore, lungo via Gianoli.

Le **aree attrezzate per i giochi** dei bambini sono diffuse e garantite su tutta l'estensione comunale, ma non sono presenti nelle frazioni.

Il principale **parco pubblico**, parco Bartesaghi, è situato nella zona sud-ovest del comune, zona di più recente realizzazione e in prossimità della tangenziale. La posizione marginale rispetto al centro città è dovuta alla presenza del sentiero Valtellina lungo l'Adda. In questa zona si trova anche il Parco Ovest.

Il parchi più centrali sono i Giardini di Palazzo Sertoli in via Gesù, e a Parco della Rimembranza in via Cesare Battisti.

Di maggiori dimensioni e attrezzati sono i Giardini di Via Lusardi.



Fig. 2.1.xxiv – Campo Coni Google Maps



Fig. 2.1.xxv – Parco Bartesaghi

STRUTTURE COMMERCIALI

Il **mercato settimanale**, di Sondrio ha luogo il mercoledì e il sabato mattina in piazzale Bertacchi, Corso Vittorio Veneto e Via XXV Aprile. Nella zona della Piastra, in via Maffei, c'è un secondo mercato il lunedì mattina.

Il comune è dotato di **grandi strutture di vendita** a sud-ovest e a sud, dove sono stati edificati due grandi centri commerciali: l'Iperal di Sondrio in via Vanoni (in prossimità del cinema multisala Starplex) e il Centro commerciale "La Piastra" in via Maffei.

La più grande struttura di vendita del centro città è il Centro commerciale Garberia, in via Piazzini; più a est, in via Malta, è presente un supermercato Conad.



Fig. 2.1.xxvi – Centro Commerciale Garberia Google Maps

ALTRE STRUTTURE DI SERVIZIO

Per quanto riguarda le altre strutture di servizio pubblico, il Comune di Sondrio dispone di quattro **uffici postali**: in via Trento 2, via Gorizia 33, via Sindelfingen 6 e Viale Milano 21.

La **piattaforma ecologica** si trova in via Vanoni 79.

Vi sono diverse **zone industriali**, collocate principalmente a sud del comune, lungo la tangenziale.

Il **Cimitero** comunale si trova in via Visciastro; sono presenti inoltre due cimiteri di ridotte dimensioni nelle frazioni di Mossini e Ponchiera.

ATTREZZATURE RELIGIOSE

La chiesa collegiata acripresbiteriale dei **Santi Gervasio e Protasio** è la chiesa principale della città. La chiesa affonda le sue origini nel Medioevo (XI-XII sec.), epoca in cui l'edificio veniva a trovarsi al limitare meridionale dell'abitato che si sviluppava ai piedi del Castel Masegra.

Segue poi la chiesa di **S. Rocco**, eretta nel 1513 fuori dell'abitato e oggi situata nell'omonima piazza. Ultima chiesa situata nel cuore di Sondrio è la **chiesetta dell'Angelo Custode**, presso l'omonimo vicolo del centro storico e risalente al XVII secolo.

In via Aldo Moro sorge la chiesa del **Sacro Cuore di Gesù**, di recente edificazione, risale infatti agli anni novanta. In Largo Stella Fermo 3 è situata la **Parrocchia Beata Vergine del Rosario**.

Proseguendo verso la frazione Mossini, su via Campoledro, si incontra la **Chiesa di San Bartolomeo**, mentre all'interno della frazione è presente la chiesa Parrocchiale **San Carlo Borromeo**.

Nella frazione Ponchiera è presente una piccola chiesetta in strada delle Prudenze mentre nell'antico borgo della frazione Colda si trova la chiesa dedicata a **Nostra Signora di Lourdes**, eretta nel 1912.

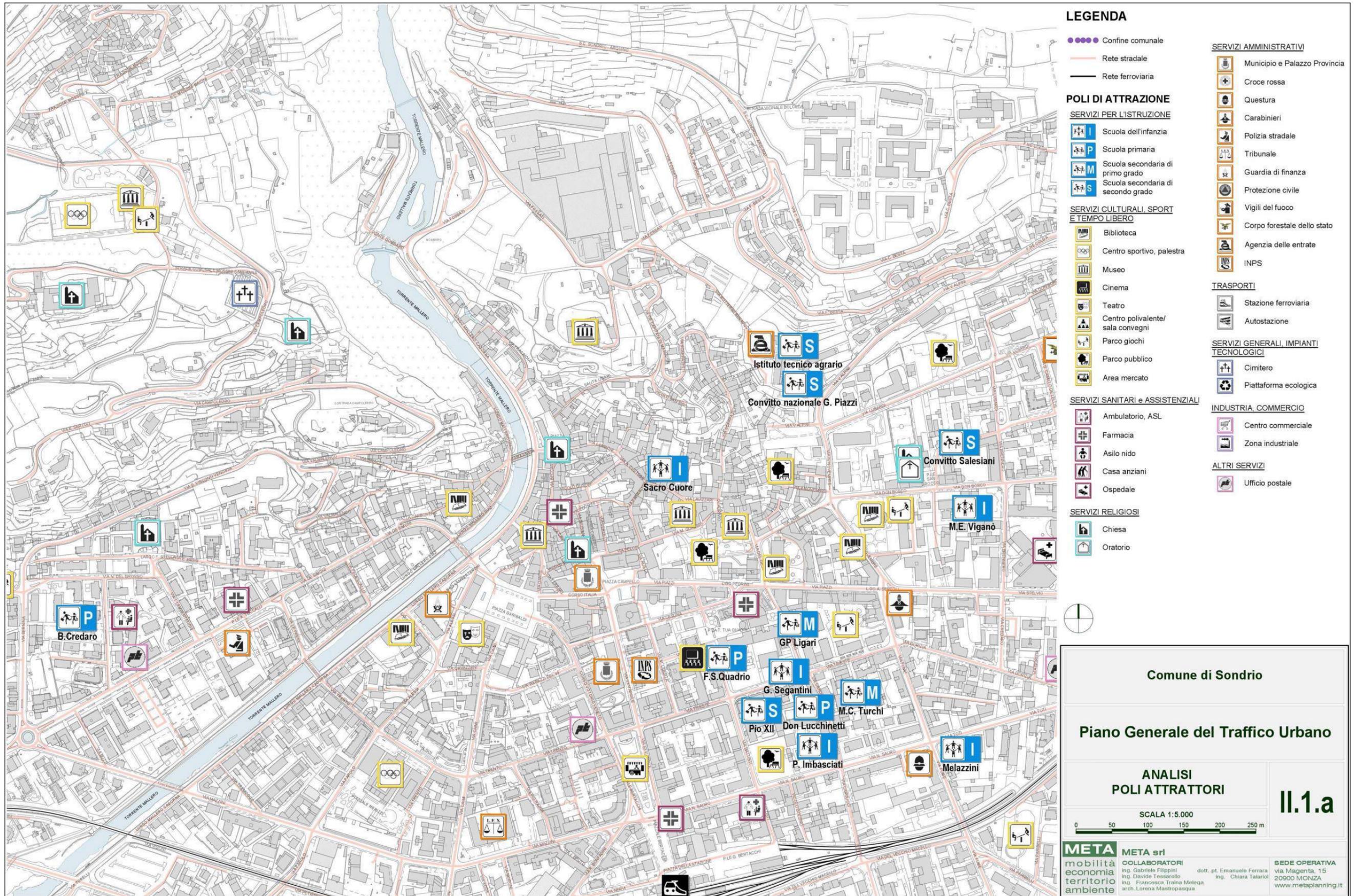
Il **Santuario della Sassella** si trova nell'omonima località situata alle porte di Sondrio, ben visibile dalla strada Statale per chi proviene da Milano.

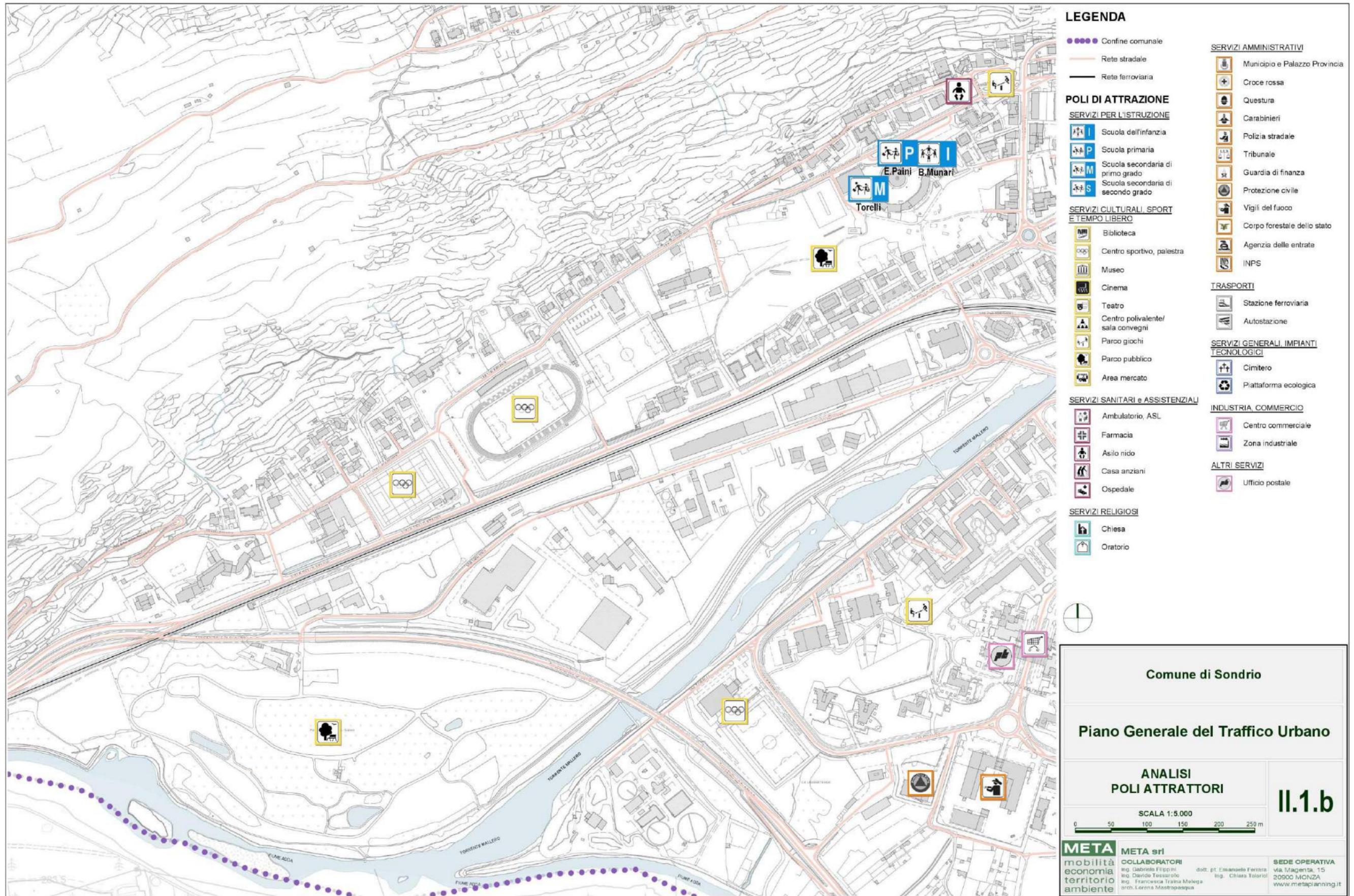


Fig. 2.1-xixvii – Chiesetta dell'Angelo Custode



Fig. 2.1.viii – Santuario della Sassella





Comune di Sondrio

Piano Generale del Traffico Urbano

ANALISI POLI ATTRATTORI

II.1.b

SCALA 1:5.000

0 50 100 150 200 250 m

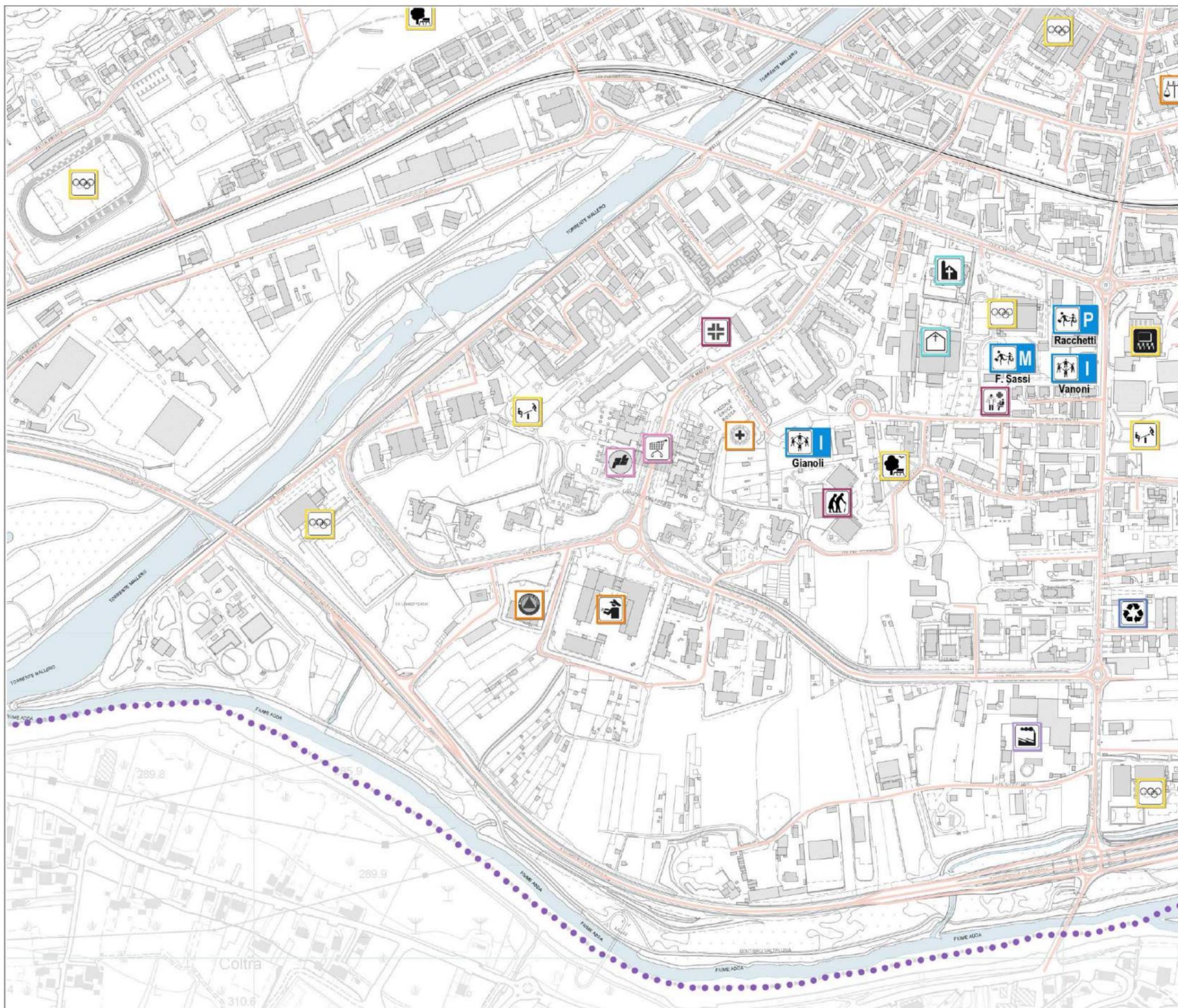
META mobilità economia territorio ambiente

META srl

COLLABORATORI
 ing. Gabriele Filippini
 ing. Davide Tessarolo
 arch. Lorenza Mastropasqua

dot. pl. Emanuele Ferrara
 ing. Chiara Tolarioli

SEDE OPERATIVA
 via Magenta, 15
 20500 MONZA
 www.metaplanning.it



LEGENDA

- Confine comunale
- Rete stradale
- Rete ferroviaria

POLI DI ATTRAZIONE

SERVIZI PER L'ISTRUZIONE

- I Scuola dell'infanzia
- P Scuola primaria
- M Scuola secondaria di primo grado
- S Scuola secondaria di secondo grado

SERVIZI CULTURALI, SPORT E TEMPO LIBERO

- Biblioteca
- Centro sportivo, palestra
- Museo
- Cinema
- Teatro
- Centro polivalente/sala convegni
- Parco giochi
- Parco pubblico
- Area mercato

SERVIZI SANITARI e ASSISTENZIALI

- Ambulatorio, ASL
- Farmacia
- Asilo nido
- Casa anziani
- Ospedale

SERVIZI RELIGIOSI

- Chiesa
- Oratorio

SERVIZI AMMINISTRATIVI

- Municipio e Palazzo Provincia
- Croce rossa
- Questura
- Carabinieri
- Polizia stradale
- Tribunale
- Guardia di finanza
- Protezione civile
- Vigili del fuoco
- Corpo forestale dello stato
- Agenzia delle entrate
- INPS

TRASPORTI

- Stazione ferroviaria
- Autostazione

SERVIZI GENERALI, IMPIANTI TECNOLOGICI

- Cimitero
- Piattaforma ecologica

INDUSTRIA, COMMERCIO

- Centro commerciale
- Zona industriale

ALTRI SERVIZI

- Ufficio postale

Comune di Sondrio

Piano Generale del Traffico Urbano

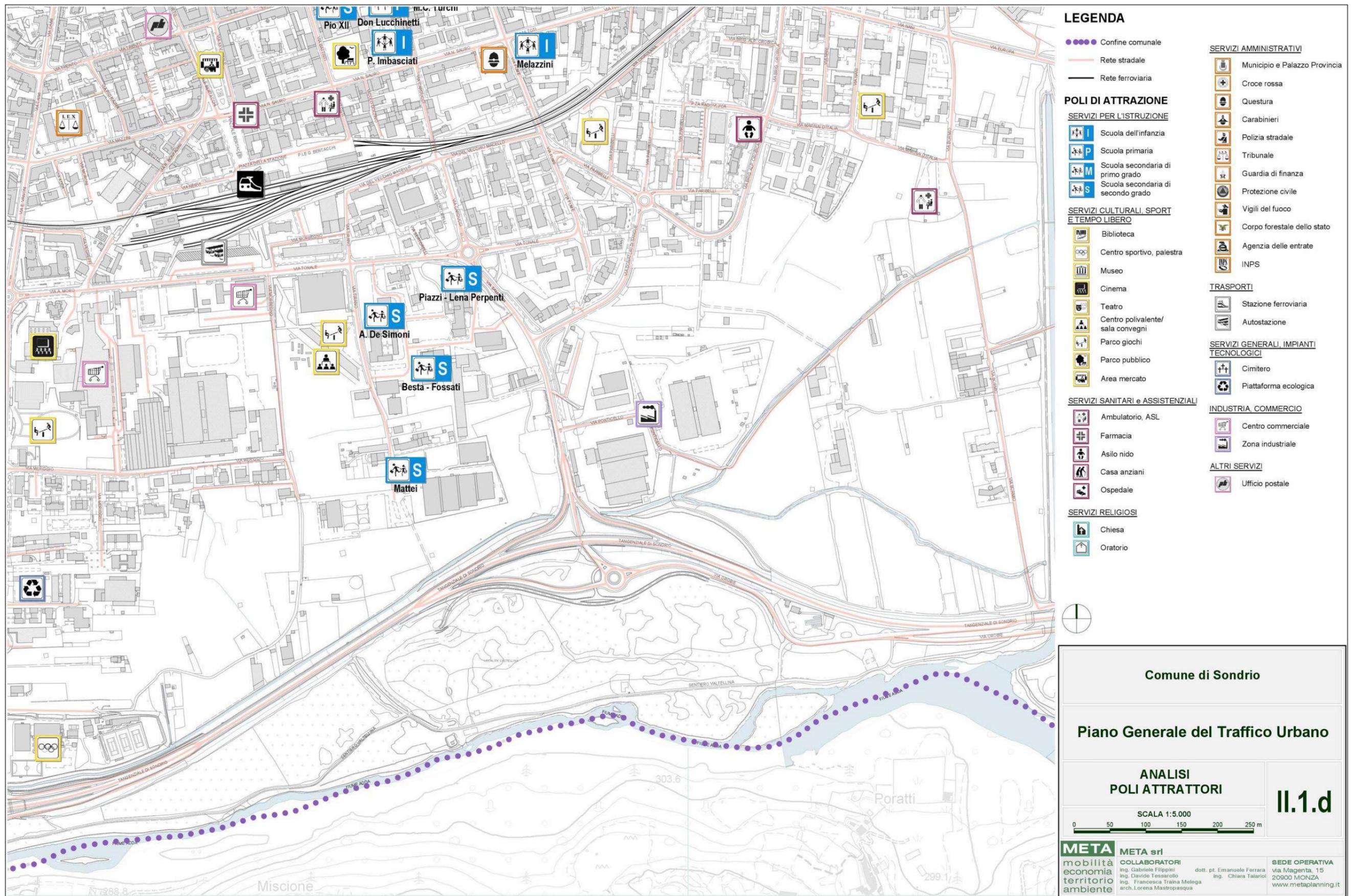
ANALISI POLI ATTRATTORI

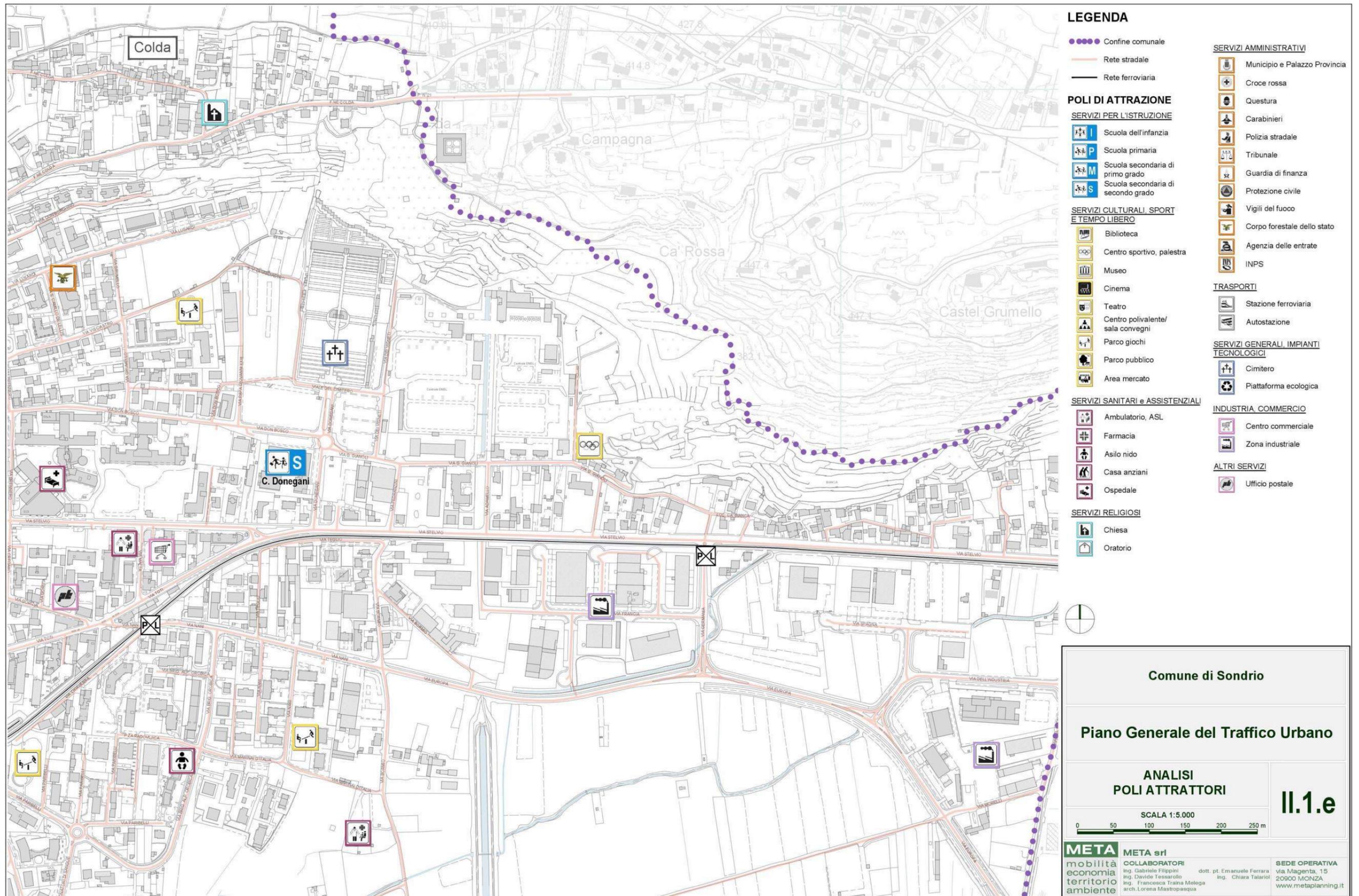
II.1.c

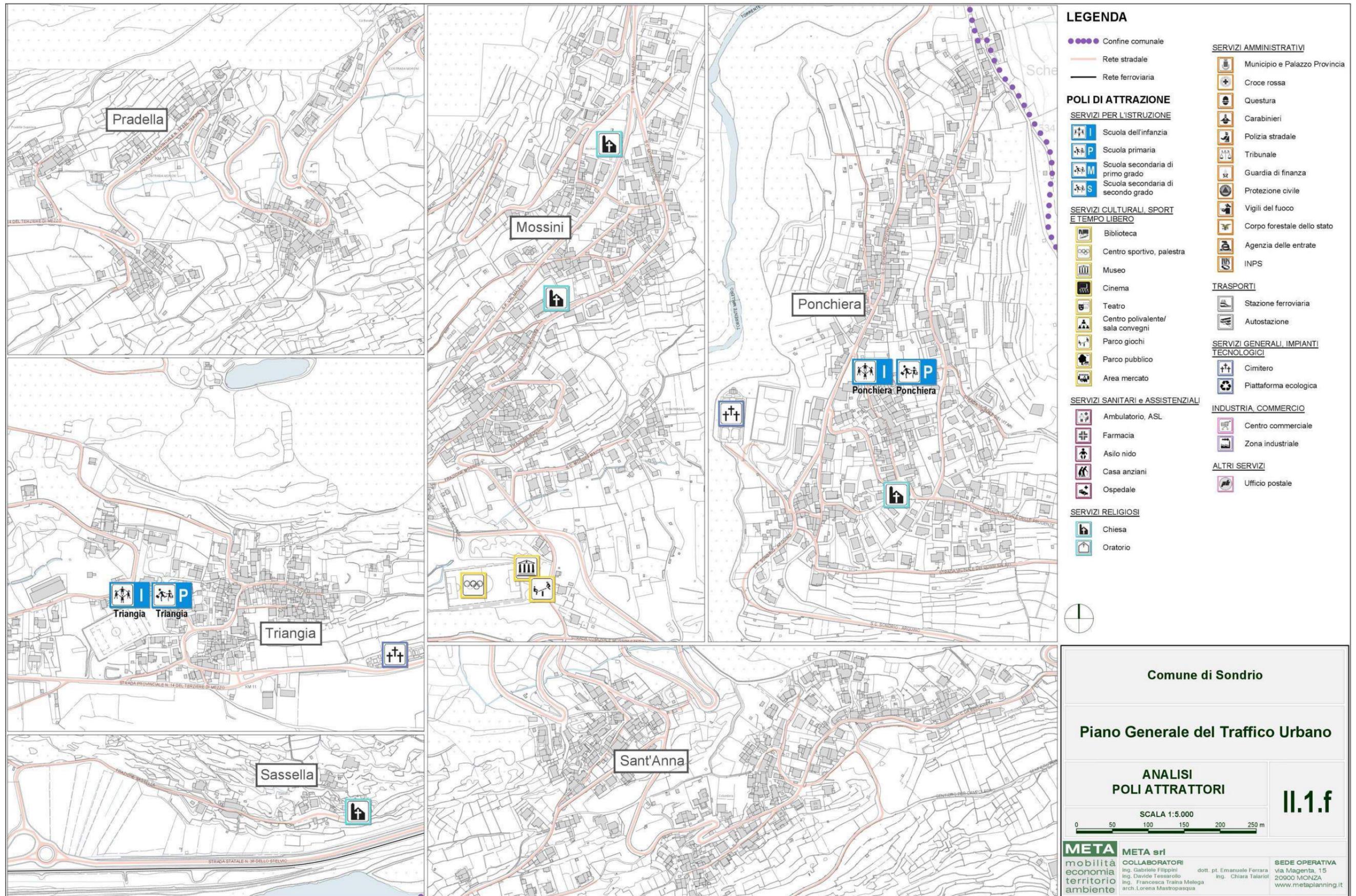
SCALA 1:5.000

0 50 100 150 200 250 m

META mobilità economia territorio ambiente	META srl	SEDE OPERATIVA via Magenta, 15 20900 MONZA www.metaplanning.it
	COLLABORATORI Ing. Gabriela Freggiani Ing. Davide Tassinario Ing. Francesca Tralva Melega Arch. Lorena Mastropasqua	







2.1.4 Programmazione territoriale

Le prospettive di sviluppo locale sono desumibili in primo luogo dal Piano di Governo del Territorio (PGT), attualmente in corso di aggiornamento.

Il PGT vigente è stato approvato con DCC del 28.11.2014 n.81; nel 2017-2018 sono state approvate due varianti puntuali e il documento attualmente vigente è rappresentato dalla 1° Revisione Conservativa dell'impostazione originaria, approvata con la Deliberazione di Consiglio Comunale n.81 del 28/11/2014. L'Amministrazione Comunale, con DGC del 20.03.2019 n.73, ha stabilito di procedere alla redazione del nuovo Documento di Piano del PGT vigente, ed alla revisione del Piano delle Regole e del Piano dei Servizi dello stesso PGT.

Nelle figure che seguono, estratte dalle tavole di PGT vigenti, si prende atto di previsioni che dovranno o meno essere confermate dal percorso di redazione del nuovo strumento urbanistico, e che quindi non sono significative in questa fase di elaborazione del Piano Urbano del Traffico.

L'occasione di elaborazione contestuale delle proposte sul sistema della mobilità e della gestione del territorio, può portare a convergenza ottimale gli obiettivi che l'Amministrazione vorrà assumere in un'ottica integrata di gestione dei temi territoriali locali.

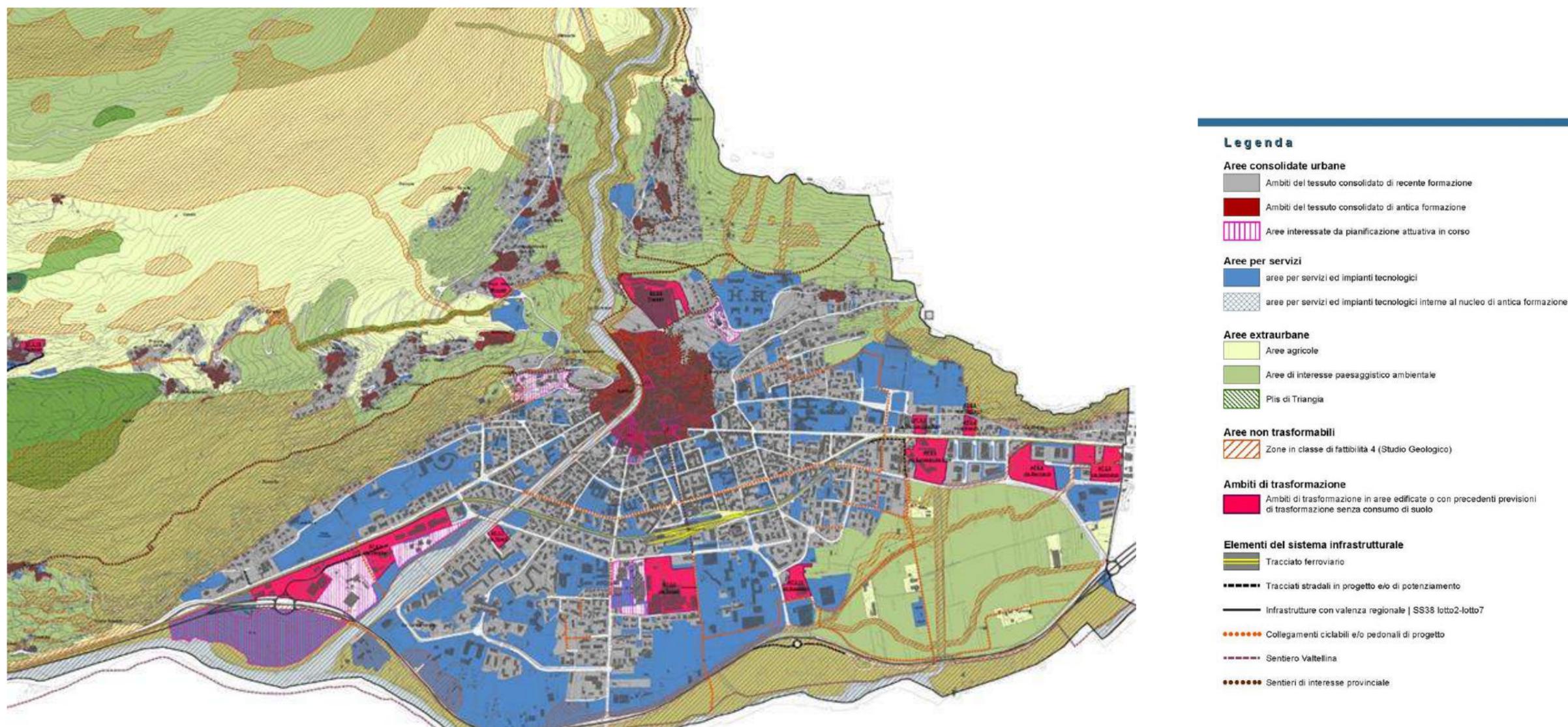


Fig. 2.1-xx – Documento di Piano, DP1 Carta di sintesi delle previsioni di piano (estratto)

Fonte PGT Sondrio

Per quanto riguarda in particolare le previsioni infrastrutturali previste dallo strumento urbanistico vigente, si rileva la previsione di un nuovo collegamento viabilistico all'interno dell'AT 2.1 via Ventina, con svincolo di collegamento con la S.S. 38, e di dell'adeguamento di via Bormio fino all'intersezione di via Europa.

La previsione di una rotonda all'intersezione tra via Samaden e via Orobie, a sud della statale dello Stelvio, è già stata attuata.

Nella tavola sono anche indicate le connessioni ciclabili, ciclopedonali, ecologiche.

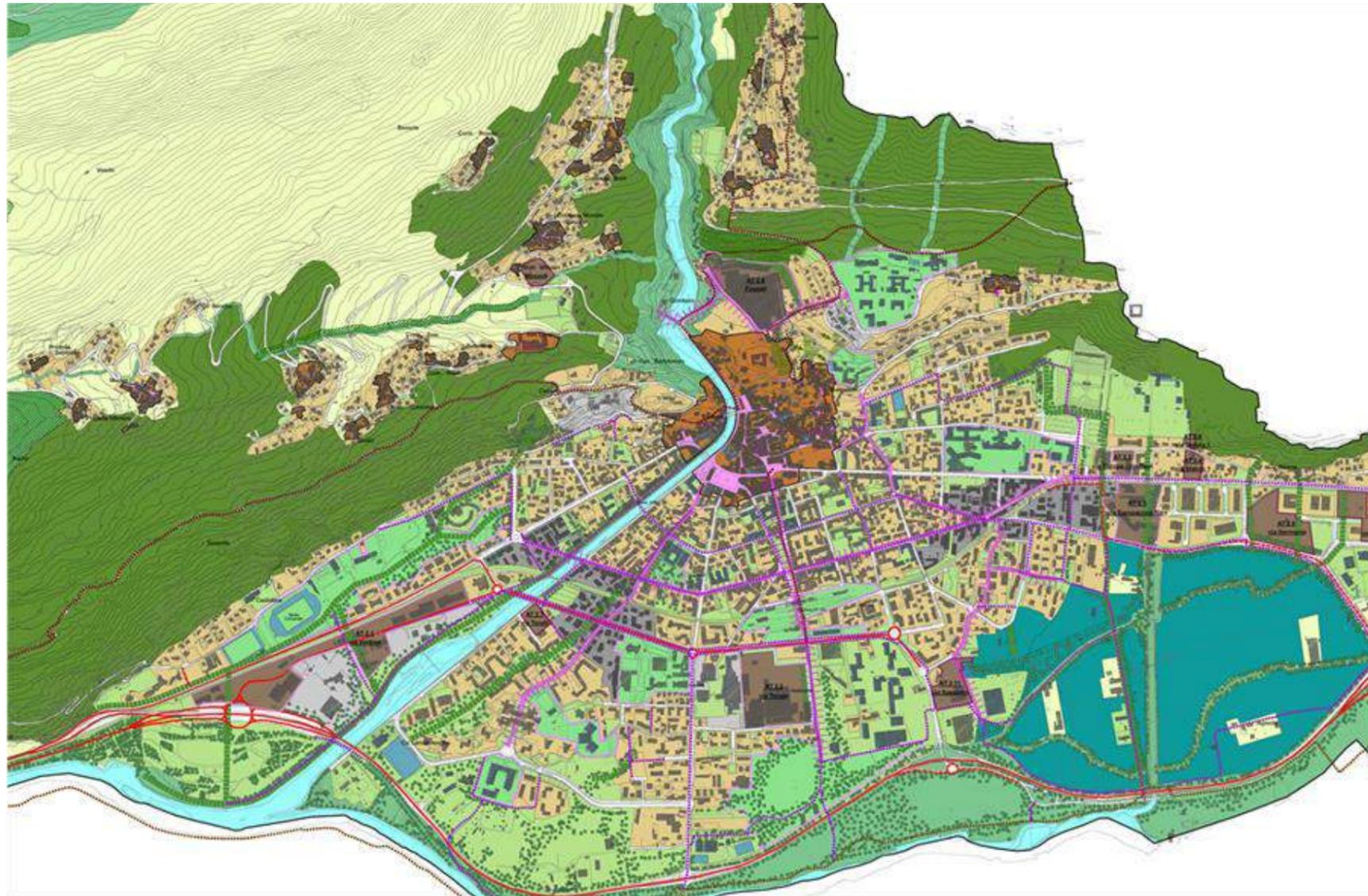


Fig. 2.1-xxi – PGT Sondrio, Documento di Piano, DP3 Carta illustrativa (estratto)

Fonte PGT Sondrio

Legenda

Ambiti di trasformazione

- Strumenti di pianificazione attuativa in corso
- Ambiti di trasformazione di rilevanza sovralocale
- Ambiti di trasformazione e riqualificazione dell'assetto urbano
- Aree di localizzazione dell'edificazione
- Verde e spazi aperti

Consolidato

- Centri storici
- Tessuto consolidato
- Tessuto ad alta trasformabilità
- Aree agricole

Servizi

- Servizi strategici
- Aree per servizi e attrezzature

Principali elementi del sistema ambientale

- Parchi (Adda, Triangia e Mallero)
- Ambiti di rafforzamento della componente naturalistica
- Plis di Triangia

Principali elementi del sistema paesaggistico

- Aree agricole interesse paesaggistico
- Terrazzamenti
- Vigne in città
- Collegamenti ed estensioni degli elementi rilievo paesaggistico
- Emergenze architettoniche e monumentali

Collegamenti

- Aree a verde di connessione o mitigazione
- Spazi pubblici di connessione
- Percorsi ciclopedonali principali
- Percorso Valtellina
- Sentiero di interesse provinciale
- Nuove connessioni pedonali
- Spazi aperti ad uso pubblico interni ai tessuti storici
- Viabilità principale - tratti esistenti
- Viabilità principale - tratti di progetto

2.2 Offerta di trasporto

2.2.1 Rete stradale di interesse sovralocale

Collocata in posizione nodale al centro della Valtellina, la città di Sondrio risulta servita da tutti i principali assi infrastrutturali provinciali.

La **linea ferroviaria Milano-Lecco-Colico-Sondrio-Tirano**, gestita da RFI, assicura i collegamenti con la pianura ed il capoluogo regionale. A monte di Lecco essa è impostata a semplice binario elettrificato a 3 kV c.c. Essa serve la città di Sondrio unicamente con la stazione omonima.

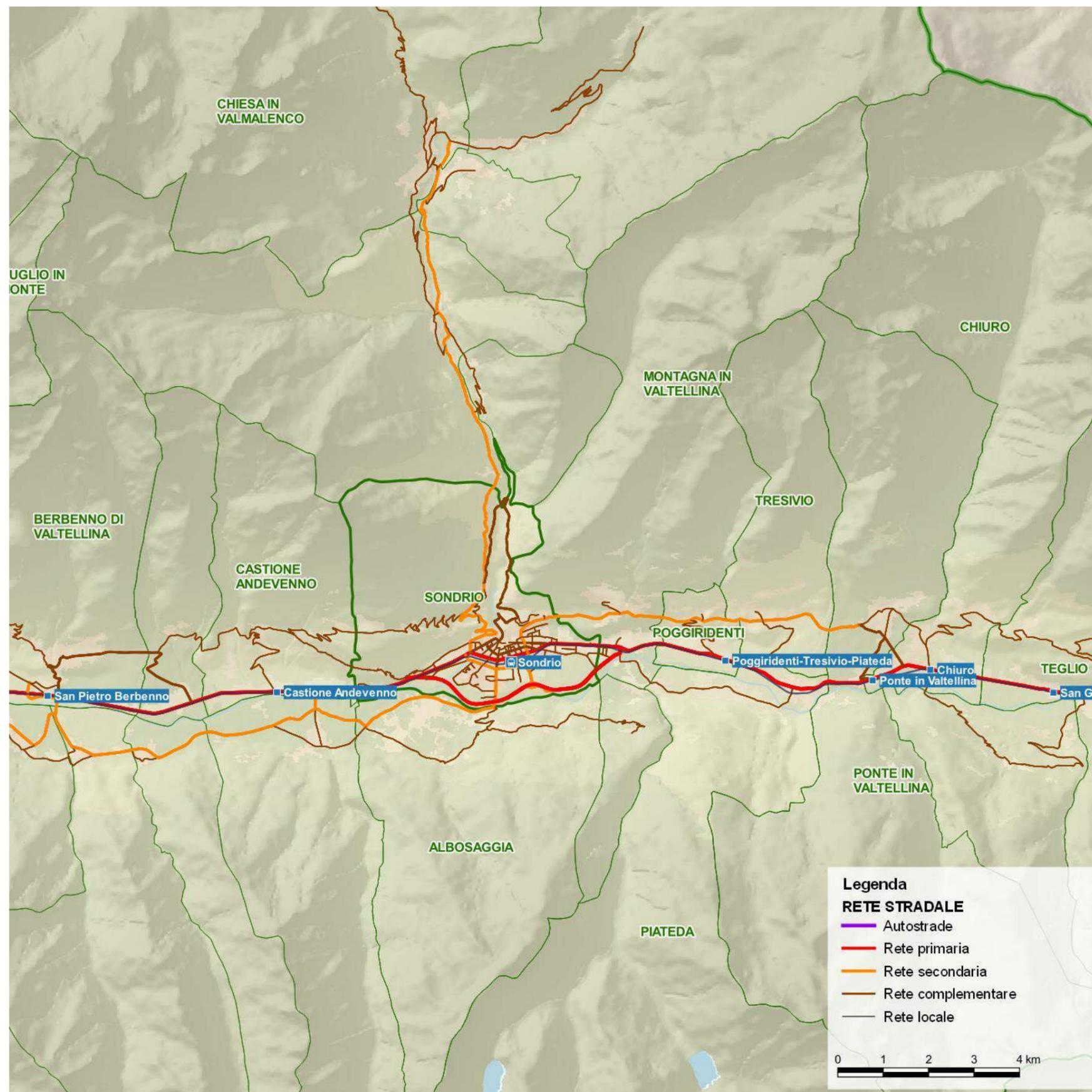
Per quanto concerne invece la rete stradale, essa include, come asse primario, la **strada statale 38 "dello Stelvio"** che, diramandosi a Colico dalla SS36 proveniente da Milano, Monza e Lecco, collega Morbegno, Sondrio, Tirano e Bormio al passo dello Stelvio, proseguendo in Val Venosta verso Merano e Bolzano.

In territorio valtellinese questo asse ricalca il tracciato storico della strada napoleonica tra Colico e Sondrio, e di quella austriaca tra Sondrio e Tirano. Da tempo ne è programmata la sostituzione con un nuovo tracciato a carattere extraurbano principale attualmente realizzato solo per stralci funzionali, tra cui quelli corrispondenti alla tangenziale del capoluogo (aperta al traffico alla fine degli anni novanta) ed alla tratta iniziale Colico-Morbegno (entrata in funzione tra il 2013 ed il 2018).

La rete extraurbana è completata da alcune strade provinciali, convergenti sul capoluogo:

- la **SP14 "Panoramica del Terziere di Mezzo"**, che collega il capoluogo al nucleo storico di Castione Andevenno interessando le frazioni di Mossini e Sant'Anna-Pradella-Triangia;
- la **SP15 "della Valmalenco"**, che collega Sondrio a Chiesa in Valmalenco attraversando la frazione di Mossini;
- la **SP16 "Orobica"**, che collega il capoluogo ai centri situati ad Ovest sulla sponda opposta dell'Adda (Albosaggia, Caiolo, Cedrasco);
- la **SP19 "di Piateda"**, che si dirama dalla SS38 immediatamente ad Est della città per collegare il centro omonimo;
- la **SP21 "dei Castelli"**, che congiunge la città a Montagna, Poggiridenti e Tresivio, lungo un tracciato elevato sul balcone orografico del versante retico.

Fig. 2.2-i – Sistema infrastrutturale di livello sovracomunale
Atlante META



2.2.2 Organizzazione della rete stradale

La rete stradale urbana di Sondrio è il risultato di una serie di sovrapposizioni storiche che hanno seguito lo sviluppo urbano dal centro verso la periferia.

Gli assi storici ordinatori dell'abitato, ancor oggi ben riconoscibili nella maglia viaria, sono fondamentalmente due:

- ad Ovest, l'antica strada napoleonica proveniente da Colico, che raggiunge il centro attraverso viale dello Stadio, viale Milano, via De Simoni e via Romeglialli, sino al ponte Cavout;
- ad Est, la prosecuzione austriaca verso Tirano, che diramandosi dalla precedente in corrispondenza del secondo ponte sul Mallerio e piazza Garibaldi, prosegue lungo c.so Italia e via Piazzini sino a raggiungere via Stelvio.

Storicamente, il sistema era completato dal viale della Stazione, qui rimodulato nei due assi sub-paralleli di corso Vittorio Veneto e viale della Stazione, provenienti rispettivamente da piazza Garibaldi e piazza Campello e convergenti sul nodo di piazzale Bertacchi.

Tutti questi assi hanno progressivamente visto modificarsi il loro ruolo nelle parti più centrali, in ragione della progressiva protezione del centro e del corrispondente riordino dello schema viario circostante.

In particolare, la progressiva discesa della città verso l'Adda ha condotto a realizzare, parallelamente alla linea ferroviaria, il lungo asse perimetrale formato da viale Adua, via Mazzini, via Sauro e via Toti, per circa cinquant'anni corrispondente alla tratta urbana della SS38 (Fig. 2.2-ii).



Fig. 2.2-ii – Via Toti, parte del vecchio tracciato della SS38

Rilievo diretto META

Questo asse rappresenta il fondamentale collettore della maggior parte degli assi viari di accesso urbano, quali segnatamente:

- a Nord-Ovest, le vie Campoledro, Valmalenco, Visconti Venosta e Bernina, che raccolgono il traffico proveniente dalla valle del Mallerio (SP15) e dalla costiera occidentale (SP14);
- a Sud, l'asse di via Vanoni e via Caimi, convergente su piazza Garibaldi, che raccoglie i flussi della SP16 provenienti dall'opposta sponda dell'Adda, sottopassando la linea ferroviaria all'altezza del tribunale;
- a Nord-Est, l'asse della strada panoramica dei Castelli (SP21 proveniente da Montagna), che prosegue come via Alpini, via IV Novembre e via Fiume sottopassando a sua volta la linea ferroviaria verso i quartieri più meridionali.

Nelle zone più centrali, questo schema è completato da una ampia serie di assi di distribuzione minori, che includono:

- via F.Fossati, proveniente da Arquino e Ponchiera, che prosegue nel Lungo Mallerio Luigi Cadorna (affiancato sulla riva opposta dal Lungo Mallerio Armando Diaz);
- via F.Besta, utilizzata nonostante il suo calibro estremamente ridotto come connessione tra Ponchiera e via Alpini;
- dagli assi Est-Ovest di via Trento / via Trieste e via Cesura / via Ragazzi del '99 / via Gavazzini, organizzate per lo più a senso unico a formare uno schema a celle per l'accesso alle zone centrali;
- dalla maglia secondaria formata dalle vie Parolo / Alessi, C.Battisti e G.Carducci, che rappresentano itinerari alternativi di accesso al centro;
- da via Nervi e via Bonfadini, che garantiscono l'accesso diretto alla stazione ferroviaria.



Fig. 2.2-iii – Via Trieste, organizzata a senso unico con sosta parallela e corsia ciclabile

Fonte: Google Street View

Le zone più esterne presentano una struttura viaria in generale più semplice.

Ad Ovest lo schema viario mantiene infatti un impianto elementare, imperniato, oltretutto su viale dello Stadio, sugli assi ad esso subparalleli della via Valeriana e di via Don Lucchinetti.

Ad Est, nella zona dell'Ospedale, la situazione risulta abbastanza simile, con via Don Bosco / via Gianoli a fornire supporto come assi di distribuzione a via Stelvio.

Un po' più articolata appare la situazione nelle zone Sud, che si strutturano intorno all'asse di via Ventina / via Aldo Moro / via Tonale, sul quale convergono gli assi residenziali della Piastra (via Torelli e via Maffei), a loro volta raccordati alla via Vanoni attraverso via Antonio Gramsci e via Giuliani.

Oltre via Vanoni occorre ricordare via Meriggio e via Morbegno, che nonostante le loro caratteristiche modeste svolgono un ruolo nella distribuzione dei flussi uscenti dal centro commerciale.

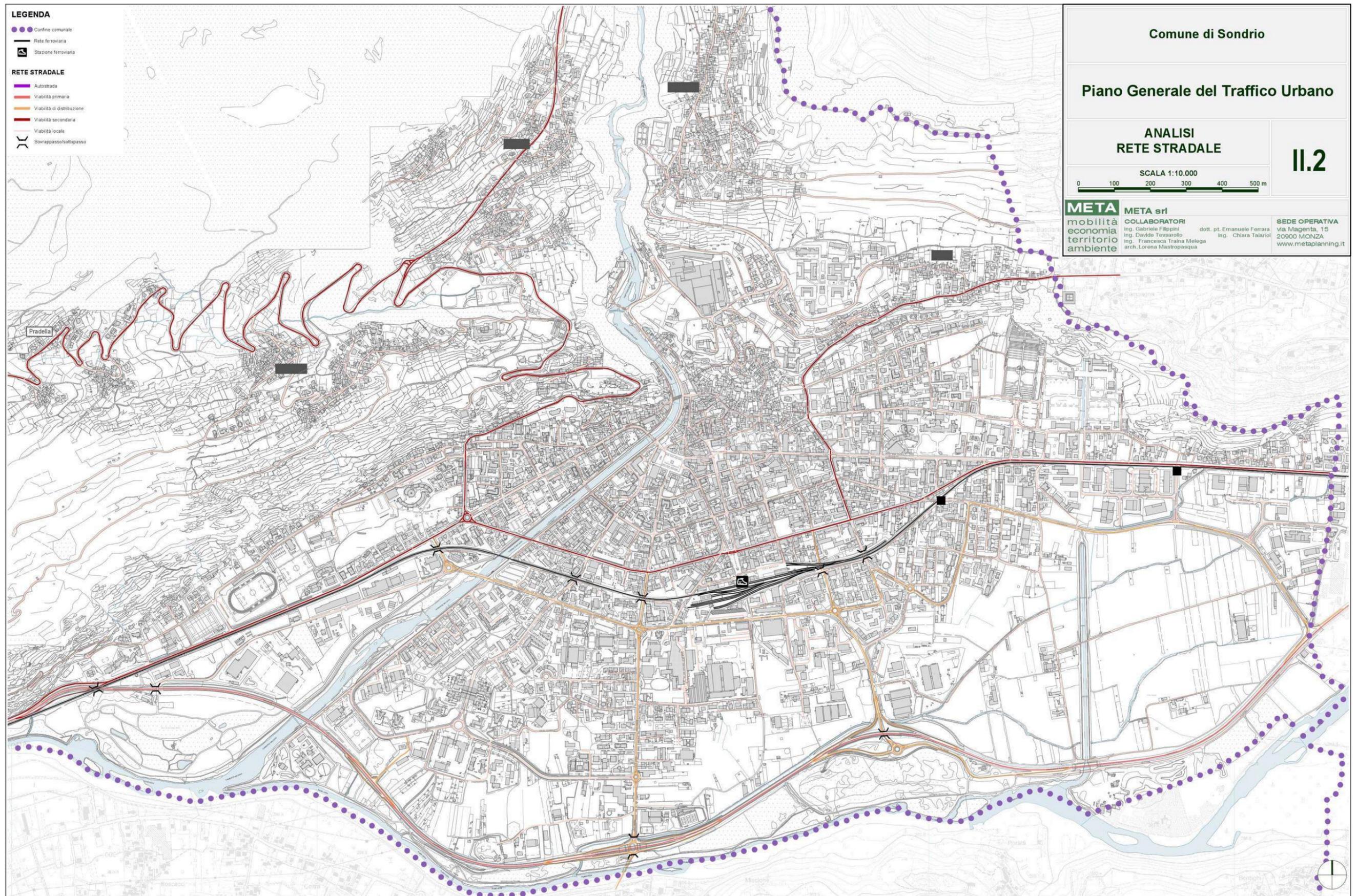
Ancora più ad Est, la via Samaden connette l'asse di via Tonale alla tangenziale, mentre la distribuzione urbana è affidata a via Donatori del Sangue e via Brigata Orobica, nonché alla direttrice di via Nani, lungo la quale è appena stato aperto al traffico un ulteriore sottopasso ferroviario organizzato a senso unico da Ovest verso Est. Questa direttrice prosegue lungo viale Europa sino alla tangenziale, e si raccorda alla via Stelvio attraverso via Germania, il cui innesto terminale è contrassegnato dall'ultimo passaggio a livello esistente sulla rete urbana sondrasca.

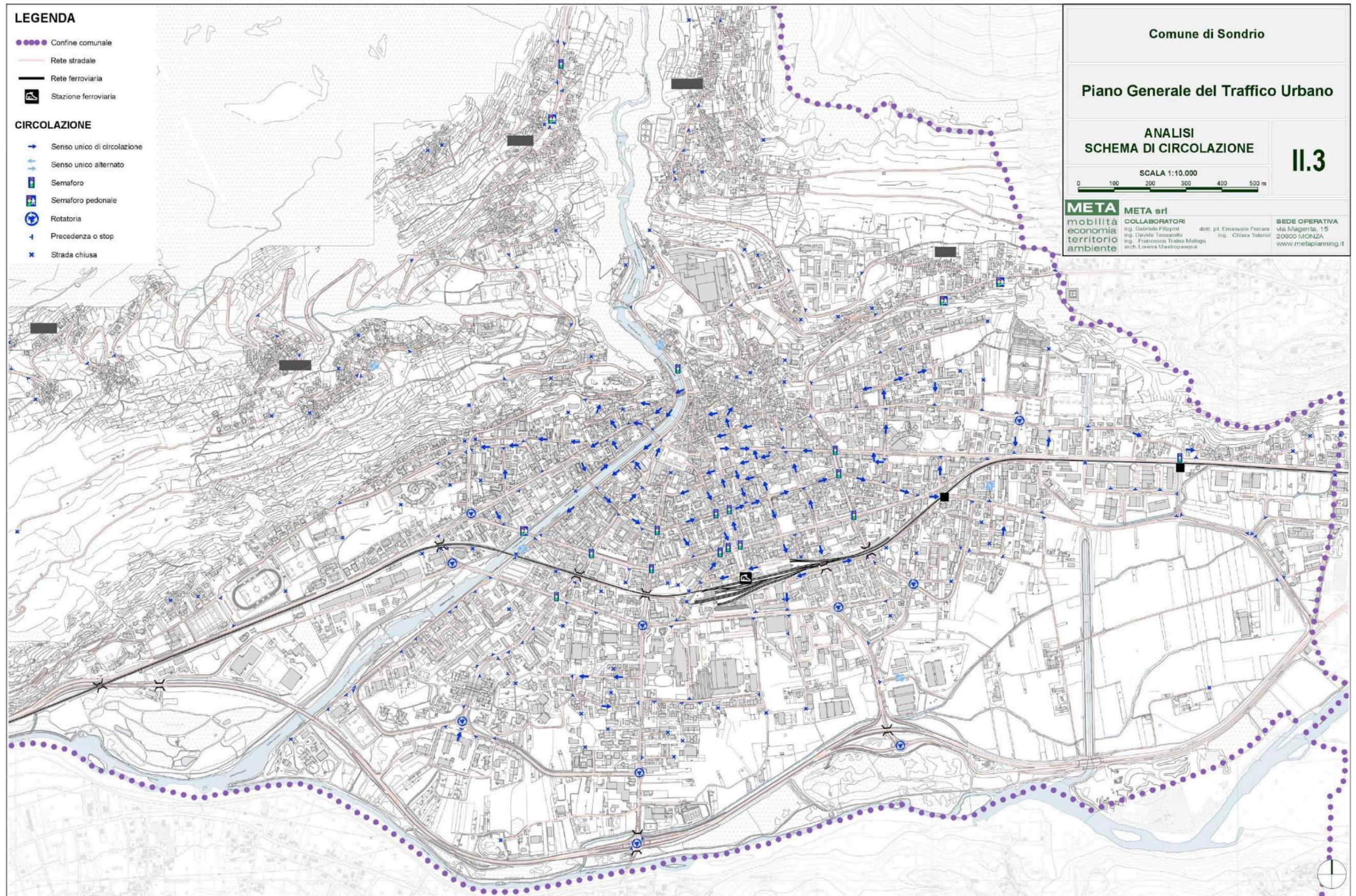


Fig. 2.2-iv – Via Tonale, organizzata a doppio senso con corsie ciclabili monodirezionali

Fonte: Google Street View

L'organizzazione generale della rete stradale di Sondrio è illustrata nella **tavola II.2**, mentre lo schema di circolazione è riportato nella **tavola II.3**.





2.2.3 Regolazione dei nodi

Nell'insieme, lo schema di circolazione di Sondrio risulta abbastanza chiaro e leggibile, e converge su una serie di nodi che rappresentano i principali elementi regolatori della capacità di deflusso a scala urbana.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche geometriche e funzionali delle principali rotatorie ed intersezioni semaforizzate presenti lungo la rete.

REGOLAZIONE DEI NODI – ROTATORIE

Nel Comune di Sondrio sono dieci i nodi regolati a rotatoria, quasi tutti localizzati lungo la viabilità principale. In particolare, procedendo da Ovest verso Est, si ricordano quelle collocate alle intersezioni:

- Via Ventina / Via Aldo Moro;
- Viale Milano / Via Adua / Via Bernina;
- Via Gramsci / Via Maffei / Via Giuliani;
- Via Giuliani / Via Vanoni;
- Tangenziale / Via Vanoni;
- Via Aldo Moro / Via Vanoni;
- Via Tonale / Via Carducci / Via Samaden;
- Via Paribelli / Via Donatori di Sangue / Via Brigata Orobica;
- Tangenziale / Via Samaden / Via Orobica;
- Via Don Bosco / Via Donegani / Via Gianoli;

Rotatoria Via Ventina / Via Aldo Moro

Nell'area ovest del comune l'intersezione via Ventina / via Aldo Moro è regolata da una rotatoria di circa 35 m di diametro a tre rami. Tutti i rami sono organizzati a singola corsia d'ingresso e d'uscita. Su via Ventina sono ben visibili gli attraversamenti pedonali e ciclabili.



Fig. 2.2-v – Rotatoria via Ventina / via Moro

Fonte: Google Street View

Rotatoria Viale Milano / Via Adua / Via Bernina

Su Viale Milano si individua una rotatoria di circa 32 m di diametro che presenta quattro rami organizzati tutti a singola corsia in ingresso e in uscita. Gli attraversamenti pedonali sono ben segnalati su ogni ramo.



Fig. 2.2-vi – Rotatoria viale Milano / via Adua / via Bernina

Fonte: Google Street View

Rotatoria Via Gramsci / Via Maffei / Via Giuliani

La rotatoria localizzata nella parte sud-ovest del comune, presenta un diametro di circa 35 m e quattro rami. I tre rami principali sono a singola corsia d'ingresso e d'uscita, mentre il quarto ramo consente solo l'ingresso in rotatoria ai mezzi dal comando dei vigili del fuoco.



Fig. 2.2-vii – Rotatoria via Gramsci / via Maffei / via Giuliani

Fonte: Google Street View

Rotatoria Via Giuliani / Via Vanoni

La rotatoria presente lungo via Vanoni ha un diametro di circa 28 m e presenta tre rami, tutti organizzati a singola corsia d'ingresso e d'uscita. Sulla rotatoria è presente anche l'accesso al parcheggio dell'MD discount. Gli attraversamenti pedonali sono ben segnalati su ogni ramo.



Fig. 2.2-viii – Rotatoria via Giuliani / via Vanoni

Fonte: Google Street View

Rotatoria Tangenziale / Via Vanoni

La rotatoria è localizzata nella zona sud del comune in prossimità dell'Adda e si sviluppa su un diametro di circa 40 m. Essa si configura come un'intersezione a livelli sfalsati che permette di evitare interferenze tra i flussi in transito sulla tangenziale e quelli in ingresso ed in uscita dalla città. I rami di via Vanoni e della SP16 presentano una sola corsia d'entrata e d'uscita, mentre le quattro rampe di accesso alla tangenziale sono monodirezionali a singola corsia. Su via Vanoni e sulle rampe di accesso alla tangenziale sono ben visibili gli attraversamenti pedonali e ciclabili.



Fig. 2.2-ix – Rotatoria Tangenziale / via Vanoni

Fonte: Google Street View

Rotatoria Via Aldo Moro / Via Vanoni

La rotatoria posta all'intersezione tra via Moro e via Vanoni ha un diametro di circa 27 m e presenta quattro rami, tutti organizzati a singola corsia d'ingresso e d'uscita. Gli attraversamenti pedonali sono ben segnalati su ogni ramo.



Fig. 2.2-x – Rotatoria via Moro / via Vanoni

Fonte: Google Street View

Rotatoria Via Paribelli / Via Donatori di Sangue / Via Brigata Orobica

La rotatoria è posta nell'area sud est del comune, presenta un diametro di circa 27 m e cinque rami, tutti organizzati a singola corsia d'ingresso e d'uscita. Di questi, tre sono interessati dalla viabilità ordinaria, mentre altri due permettono l'accesso ad aree di parcheggio e accessi residenziali. Gli attraversamenti pedonali sono ben segnalati su ogni ramo.



Fig. 2.2-xii – Rotatoria via Paribelli / via Donatori di Sangue / via Brigata Orobica

Fonte: Google Street View

Rotatoria Via Don Bosco / Via Donegani / Via Gianoli

La rotatoria è localizzata nell'area a est del comune in prossimità del cimitero, presenta un diametro di circa 20 m e cinque rami. Di questi, tre sono relativi alla viabilità ordinaria, due dei quali (Don Bosco e Gianoli) sono organizzati a singola corsia d'ingresso e d'uscita, mentre uno (via Donegani) presenta solo la corsia d'uscita a senso unico. Gli altri due rami permettono l'accesso all'area di parcheggio del cimitero e sono entrambi organizzati a senso unico. In particolare, il ramo che permette il deflusso dal cimitero è posto sulla corsia d'uscita del ramo di via Don Bosco e ciò impedisce a coloro che escono dal parcheggio di impegnare direttamente la rotatoria. Gli attraversamenti pedonali sono ben segnalati sul ramo di via Don Bosco e su quello in ingresso al parcheggio.



Fig. 2.2-xiv – Rotatoria via Don Bosco / via Donegani / via Gianoli

Fonte: Google Street View

Rotatoria Via Tonale / Via Carducci / Via Samaden

Posta nell'area sud est del comune la rotatoria si sviluppa con un diametro di circa 30 m e su quattro rami, tutti organizzati a singola corsia d'ingresso e d'uscita. Gli attraversamenti pedonali sono ben segnalati su ogni ramo.



Fig. 2.2-xi – Rotatoria via Tonale / via Carducci / via Samaden

Fonte: Google Street View

Rotatoria Tangenziale / Via Samaden / Via Orobica

La rotatoria, realizzata al fine di completare le manovre ammissibili nel corrispondente svincolo della tangenziale, è posta nell'area sud-est del comune in prossimità dell'Adda, presenta un diametro di circa 32 m e tre rami; di questi, due sono organizzati a singola corsia d'ingresso e d'uscita, mentre il terzo presenta una sola corsia in ingresso. Il ramo est ed il ramo di via Orobica presentano gli attraversamenti pedonali ben segnalati.



Fig. 2.2-xiii – Rotatoria Tangenziale / via Samaden / via Orobica

Fonte: Google Street View

REGOLAZIONE DEI NODI – IMPIANTI SEMAFORICI

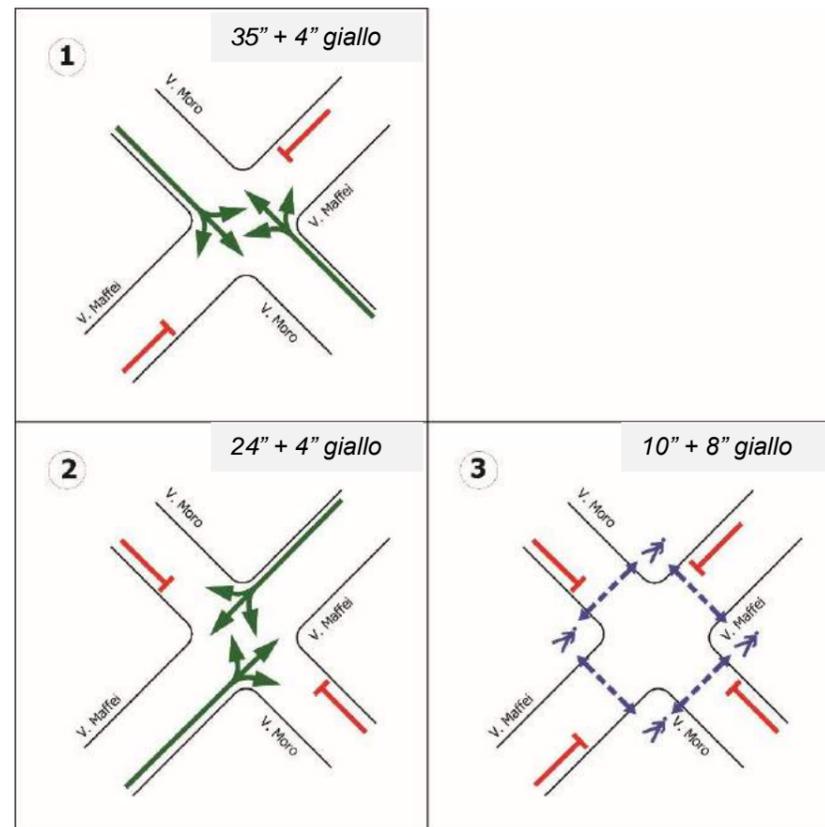
Nel comune sono operativi, in totale, quattordici impianti semaforici:

- quattro lungo via Mazzini, alle intersezioni con via Parolo, via Caimi/Vanoni, Piazzale Bertacchi e via XXV Aprile;
- tre lungo via Fiume, alle intersezioni con via Piazzini, via Trieste/Gorizia e via Toti/N.Sauro;
- tre su via Trento, alle intersezioni con via Caimi, Corso Vittorio Veneto e via XXV Aprile;
- uno all'incrocio tra via Aldo Moro e via Maffei
- l'ultimo semaforo operativo si individua sul Lungo Mallero Cadorna, all'altezza di via Fracaiolo, come regolazione del tratto di senso unico alternato.

Nel seguito si descrivono con maggiore dettaglio alcuni degli impianti sopracitati.

Intersezione via Moro / via Maffei

L'intersezione è regolata mediante un impianto semaforico che presenta un ciclo a due fasi, alle quali si aggiunge una terza fase a chiamata dedicata all'attraversamento pedonale, secondo lo schema in figura seguente.



DURATA COMPLESSIVA DEL CICLO: 93'' (considerando la fase pedonale)

Fig. 2.2-xv – Incrocio semaforizzato Via Moro / Via Maffei

Elaborazione META

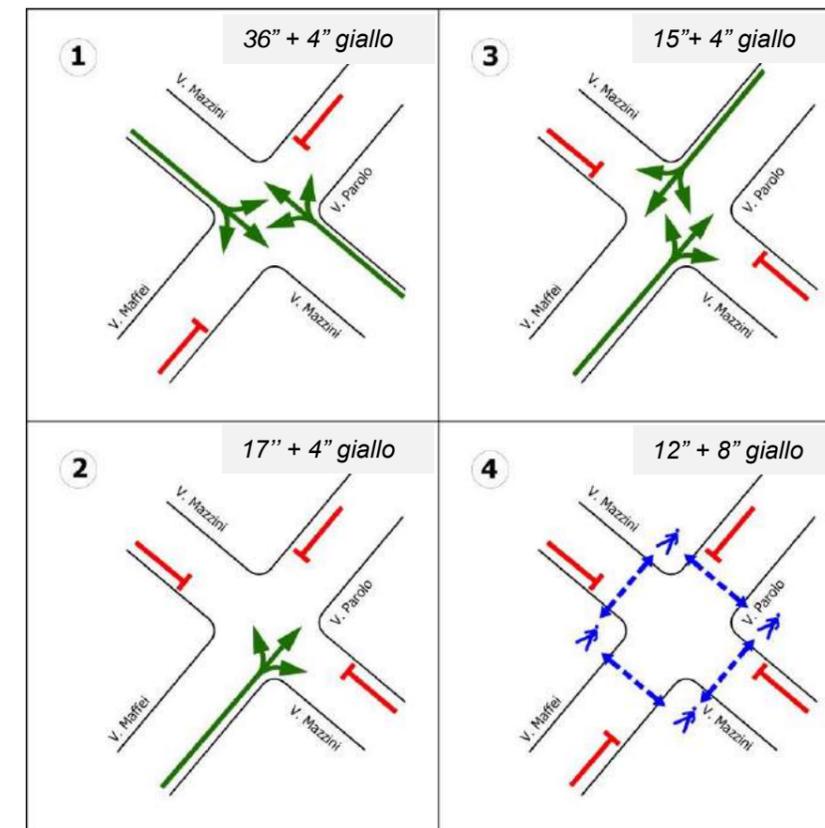


Fig. 2.2-xvi – Incrocio semaforizzato Via Moro / Via Maffei

Fonte: Google Street View

Intersezione via Mazzini / via Maffei / Via Parolo

Questa intersezione risulta regolata da un impianto semaforico con un ciclo di 106 secondi, articolato in quattro fasi, secondo lo schema illustrato nella figura sottostante.



DURATA COMPLESSIVA DEL CICLO: 106''

Fig. 2.2-xvii – Incrocio semaforizzato via Mazzini / via Maffei / Via Parolo

Elaborazione META

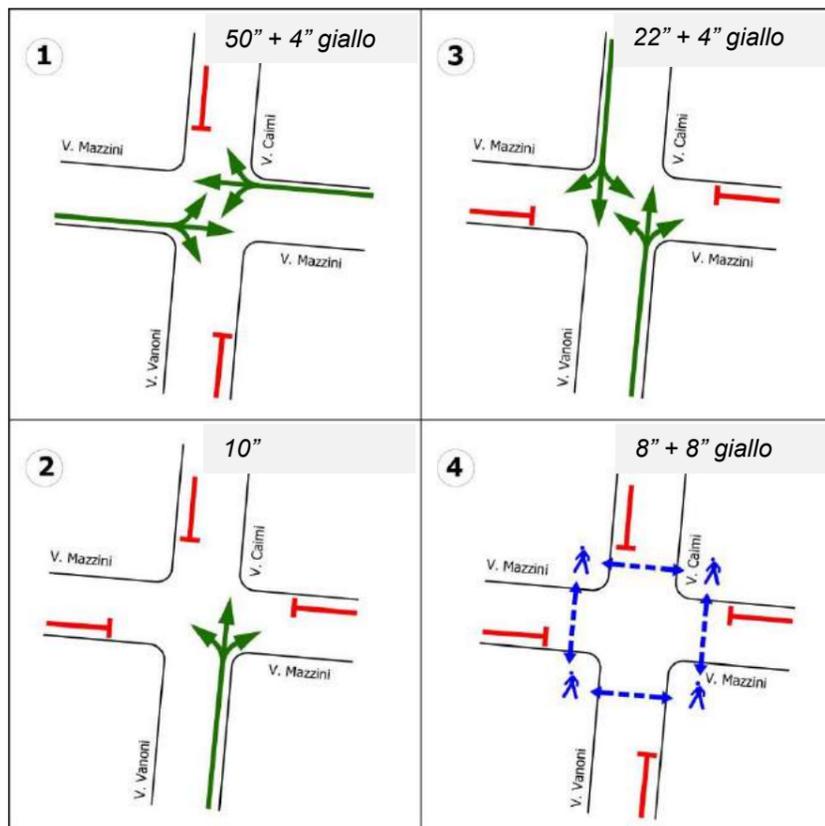


Fig. 2.2-xviii – Incrocio semaforizzato via Mazzini / via Maffei / Via Parolo

Fonte: Google Street View

Intersezione via Mazzini / via Vanoni / via Caimi

La regolamentazione del semaforo di questa intersezione è disciplinata secondo un ciclo a quattro fasi di durata complessiva di 116 secondi, rappresentante nell'immagine seguente.



DURATA COMPLESSIVA DEL CICLO: 116"

Fig. 2.2-xix – Incrocio semaforizzato via Mazzini / via Vanoni / via Caimi

Elaborazione META

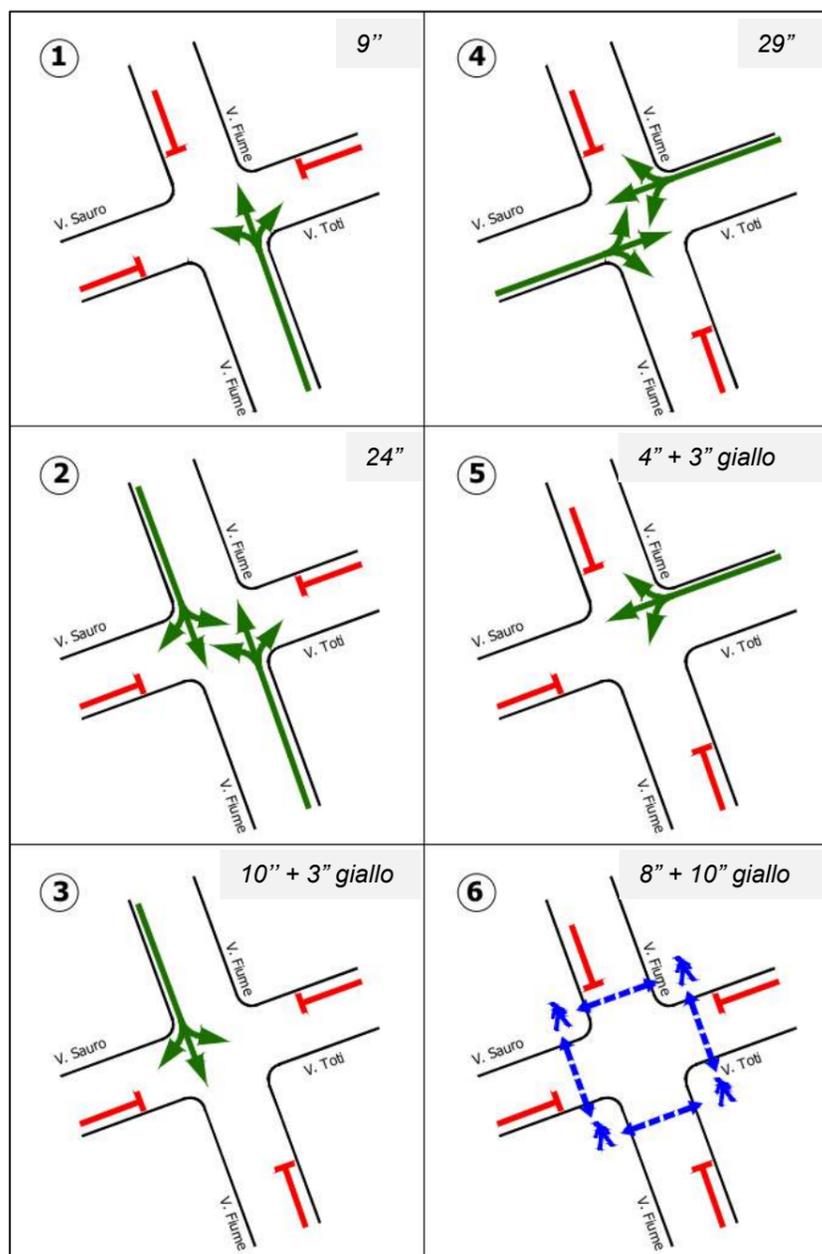


Fig. 2.2-xx – Incrocio semaforizzato via Mazzini / via Vanoni / via Caimi

Fonte: Google Street View

Intersezione via Fiume / via Sauro / via Toti

In questa intersezione è presente un impianto semaforico che presenta un ciclo a sei fasi, l'ultima delle quali è dedicata all'attraversamento pedonale, secondo lo schema riportato di seguito. Si noti come la fase di verde su entrambi gli assi presenti un leggero sfalsamento con un anticipo di fase per i veicoli provenienti dal sottopasso di via Fiume e una fase di verde più lunga per i veicoli in arrivo da via Toti.



DURATA COMPLESSIVA DEL CICLO: 109"

Fig. 2.2-xxi – Incrocio semaforizzato via Fiume / via Sauro / via Toti

Elaborazione META



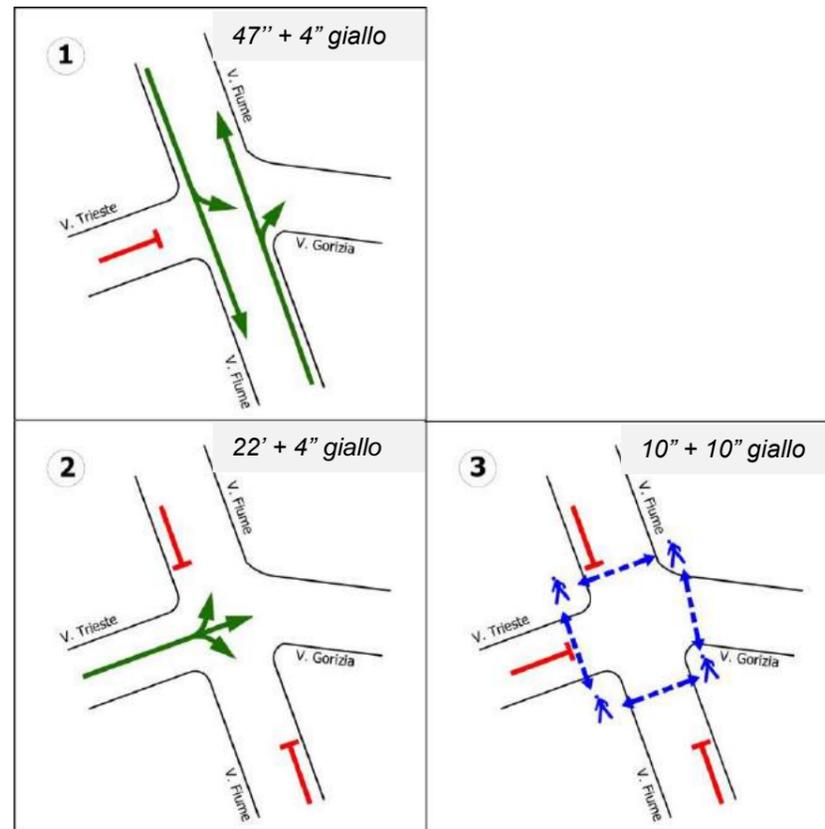
Fig. 2.2-xxii – Incrocio semaforizzato via Fiume / via Sauro / via Toti

Rilievo diretto META

Intersezione via Trieste / via Fiume / via Gorizia

L'impianto di via Trieste via Fiume / via Gorizia è regolato secondo un ciclo a due fasi veicolari alle quali si aggiunge una terza fase a chiamata destinata all'attraversamento pedonale), secondo lo schema seguente.

La svolta in via Trieste è vietata poiché la strada è a senso unico di marcia. Il ciclo ha durata complessiva di 104 secondi, con tempo di giallo pari a 4 secondi.



DURATA COMPLESSIVA DEL CICLO: 104''

Fig. 2.2-xxiii – Incrocio semaforizzato via Trieste / via Fiume / via Gorizia

Elaborazione META

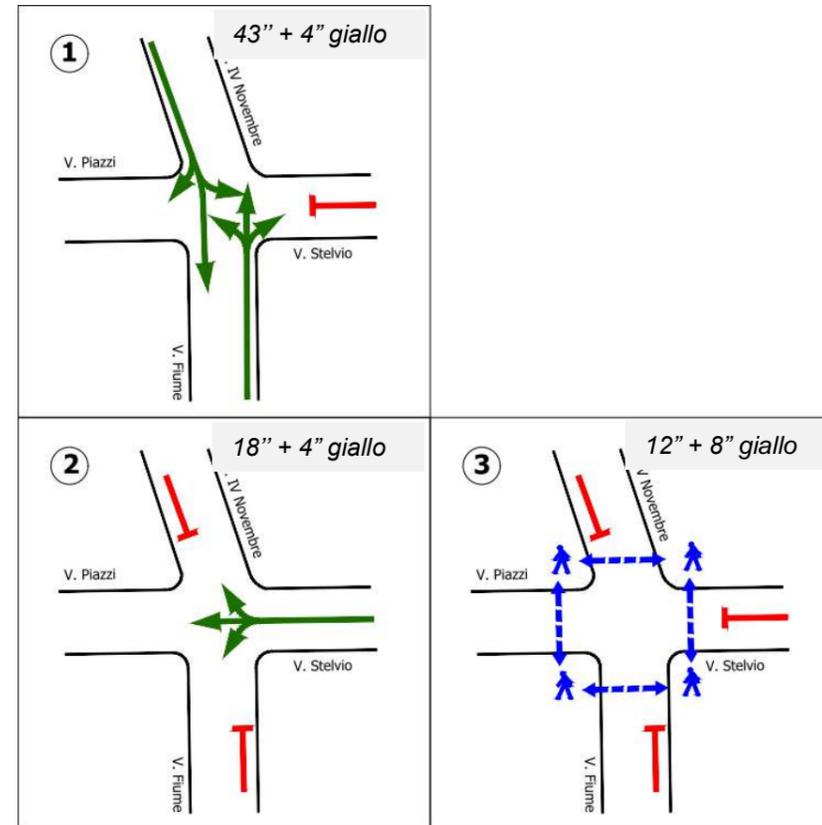


Fig. 2.2. 2.2-xxiv– Incrocio semaforizzato via Trieste / via Fiume / via Gorizia

Fonte: Google Street View

Intersezione via Piazz / via Fiume / via Stelvio

Questa intersezione è disciplinata da un impianto semaforico che prevede un ciclo a due fasi veicolari alle quali si aggiunge una terza fase a chiamata destinata all'attraversamento pedonale), secondo lo schema seguente.



DURATA COMPLESSIVA DEL CICLO: 89''

Fig. 2.2-xxv – Incrocio semaforizzato via Piazz / via Fiume / via Stelvio

Elaborazione META



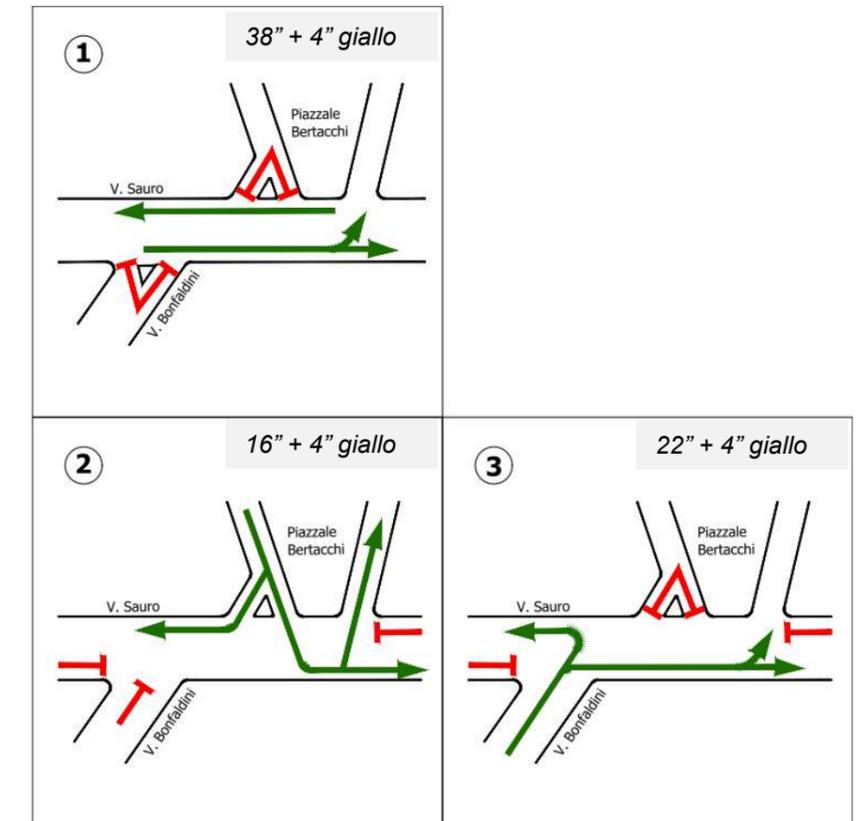
Fig. 2.2-xxvi – Incrocio semaforizzato via Piazz / via Fiume / via Stelvio

Fonte: Google Street View

Intersezione piazza Bertacchi / via Mazzini

Questa intersezione è regolata da un impianto semaforico che prevede un ciclo a tre fasi secondo lo schema seguente. Il ciclo non presenta una fase pedonale, ma integra il relativo attraversamento all'interno delle fasi veicolari.

Le svolte nel ramo discendente di piazza Bertacchi e in via Bonfadini sono vietate in quanto tali strade sono a senso unico.



DURATA COMPLESSIVA DEL CICLO: 97''

Fig. 2.2-xxvii – Incrocio semaforizzato piazza Bertacchi / via Mazzini

Elaborazione META



Fig. 2.2-xxviii – Incrocio semaforizzato piazza Bertacchi / via Mazzini

Fonte: Google Street View

ZONE A TRAFFICO LIMITATO (ZTL)

Nel comune di Sondrio vige attualmente una **ZTL permanente**, 24 ore su 24, comprendente tutto il centro storico, racchiusa dal perimetro individuate dalle seguenti vie: Lungo Mallero Cadorna, via Botterini Benaducci, via Alpini, via Zara, via Piazza, via Cesura, via Ragazzi del '99.

Per la ZTL sono rilasciati tre differenti tipi di concessioni:

La **concessione di tipo A** permette il transito in tutta la ZTL e la sosta del veicolo nello spazio giallo corrispondente al numero della concessione (bollino rosso applicato al veicolo)

La **concessione di tipo B** permette il transito in tutta la ZTL e la sosta del veicolo negli spazi gialli riservati a carico e scarico residenti per un massimo di trenta minuti (bollino verde applicato al veicolo).

La **concessione di tipo C** permette il transito temporaneo e comunque non superiore ad un'ora nonché la sosta negli appositi spazi riservati al carico e scarico per un periodo massimo di trenta minuti (formato cartaceo).

È consentito il transito nella ZTL ai veicoli autorizzati per il carico e scarico merci dal lunedì al sabato dalle 7,00 alle 10,00 e dalle 15,00 alle 17,00.

Non sono stati previsti particolari permessi per le strutture ricettive e la relativa clientela delle stesse.

La limitazione avviene in parte attraverso l'uso di transenne e in parte con varchi videosorvegliati, come il varco su via Longoni, verso Piazza Cavour. Possono accedere all'area: velocipedi, veicoli appartenenti agli organi di polizia e taxi, vigili del fuoco e di soccorso ed emergenza, veicoli per le persone invalide e residenti autorizzati (eccetto piazza Campello e via Piazza).



Fig. 2.2-xxix – Varco ZTL all'incrocio tra Via XXV Aprile e via Cesura
Fonte: Google Street View



Fig. 2.2-xxx – Segnale ZTL con indicazione parcheggio (concessione tipo B)
Rilievo diretto META



Fig. 2.2-xxxi – Esempio di segnaletica ZTL apposto ai Giardini di Palazzo Sertoli
Rilievo diretto META

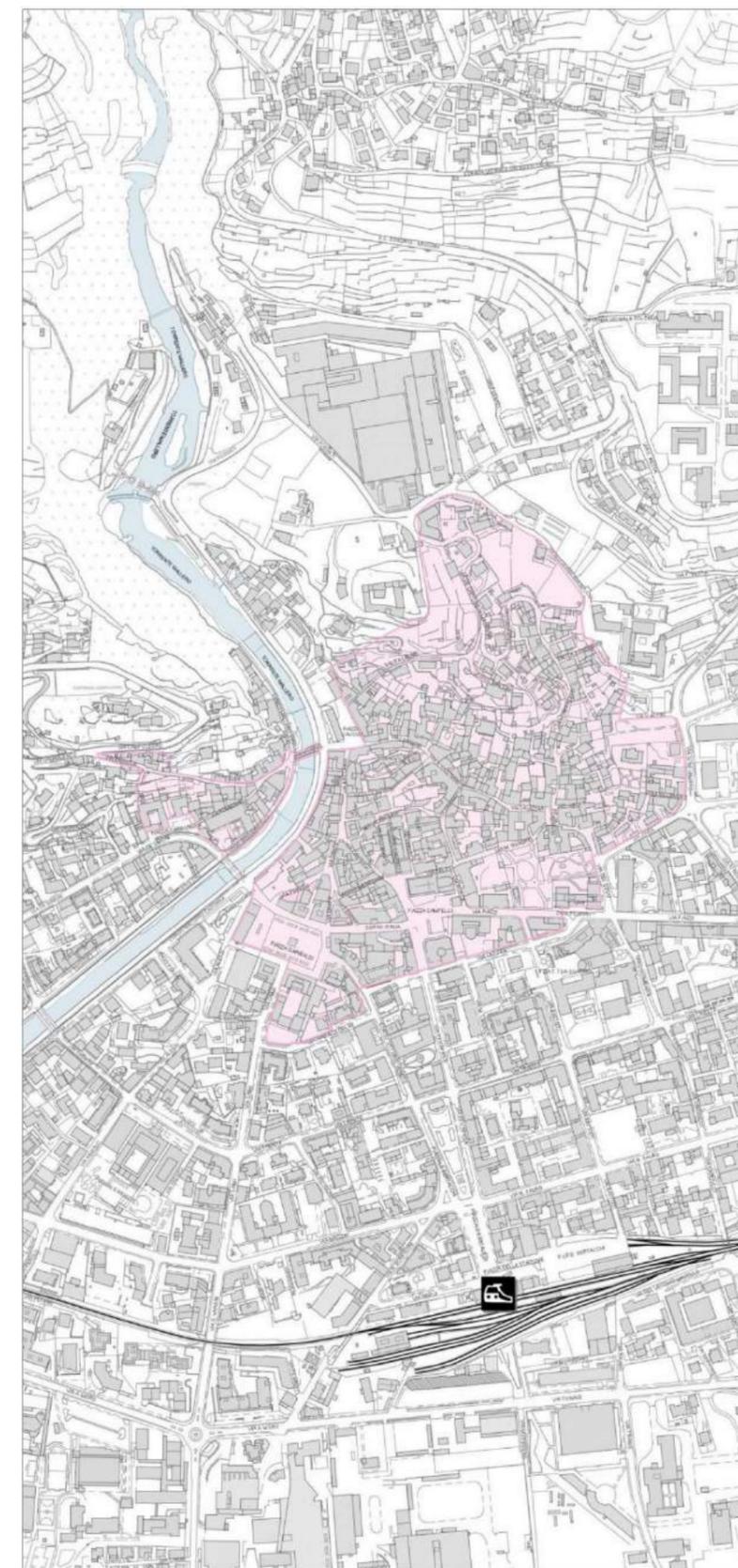


Fig. 2.2-xxxiii – Perimetrazione ZTL
Elaborazione META

2.2.4 Offerta di sosta

Per quanto riguarda l'offerta di sosta, nell'ambito del rilievo della rete è stata effettuata una verifica dettagliata della disponibilità di aree a vario titolo dedicate allo stazionamento veicolare.

Nello specifico, come richiesto dall'Amministrazione Comunale, il rilievo è stato esteso nelle zone evidenziate in figura, ed in particolare nella parte centrale del Comune, nell'area limitrofa all'ospedale e nell'area a sud della stazione dove si trovano numerosi poli attrattori.

Ai fini del rilievo dell'offerta il territorio oggetto di interesse è stato suddiviso in **6 comparti**:

- Zona Centrale - Comparto A;
- Zona Piazza Bertacchi - Comparto B;
- Zona via Piazzoli - Comparto C;
- Zona ospedale - Comparto D;
- Zona sud ferrovia - Comparto E;
- Zona piazzale Valgoi – Comparto F.

Unitamente all'offerta di sosta su strada nei comparti di analisi descritti, sono stati resi disponibili dalle società private concessionarie i dati relativi all'utilizzo dei parcheggi sia a pagamento lungo strada, sia in struttura.

OFFERTA DI SOSTA IN STRUTTURA

L'offerta di sosta in struttura a pagamento risulta pari a 621 posti auto, localizzati per la maggior parte nel parcheggio interrato accessibile da via Alessi – localizzato sotto piazza Garibaldi e nel parcheggio del Policampus.

Comune di Sondrio (SO)			
OFFERTA DI SOSTA - PARCHEGGI IN STRUTTURA			
SITUAZIONE ATTUALE			
Numero / Nome Parcheggio	pagamento	riservata altro	TOTALE
P Garibaldi (via Alessi)	203	19	222
P via Ragazzi del '99	35	2	37
P via Sauro	47	2	49
P Quadrio (via Cesura)			0
P via Piazzoli	39	2	41
P via Trieste (Alpina)	36	2	38
P via Credaro	18	0	18
P via Tonale	130		130
P via Merizzi	76	4	80
TOTALE PARCHEGGI IN STRUTTURA	584	31	615

Tab. 2.2.i – Offerta di sosta – parcheggi in struttura

Elaborazione META

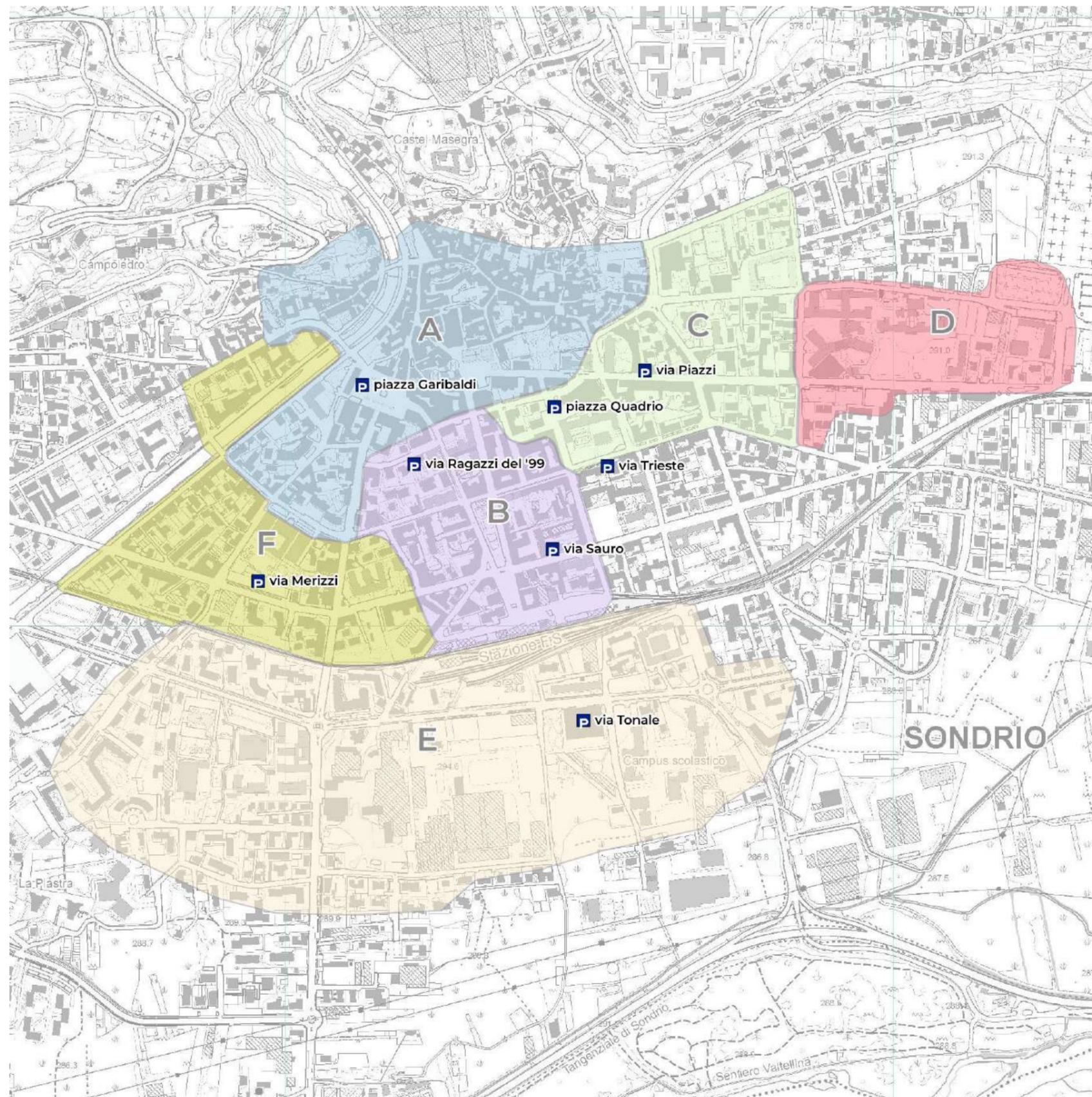


Fig. 2.2-xxxiii – Aree di rilevazione dell'offerta di sosta e localizzazione parcheggi in struttura

Elaborazione META

OFFERTA DI SOSTA LUNGO STRADA

Il rilievo dell'offerta ha evidenziato per quanto riguarda le aree considerate l'esistenza di **2.728 posti auto all'interno del comparto di analisi**, la maggior parte dei quali risulta a pagamento (44%), una parte considerevole risulta riservata (20%), dedicata a disabili, carico e scarico e altre categorie. Solo un terzo dell'offerta risulta libera ed in particolare tale tipologia di sosta è assente nel comparto A e B.

La ripartizione per comparto evidenzia come nelle zone più centrali della città l'offerta sia unicamente a pagamento o riservata, mentre nelle zone più esterne vi è anche una parte sempre più crescente di offerta di sosta libera.

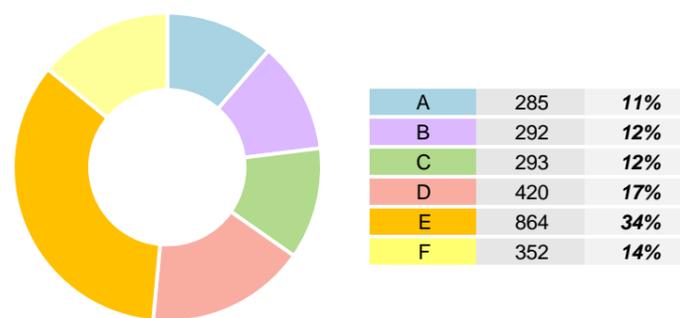


Fig. 2.2-xxxv – Offerta di sosta per comparto – totale dell'area di analisi

Elaborazione META

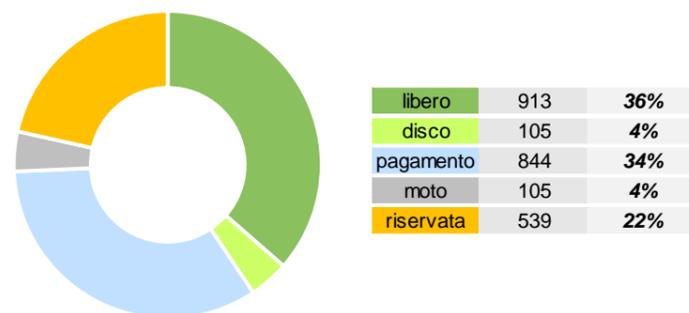


Fig. 2.2-xxxiv – Offerta di sosta per tipologia – totale dell'area di analisi

Elaborazione META

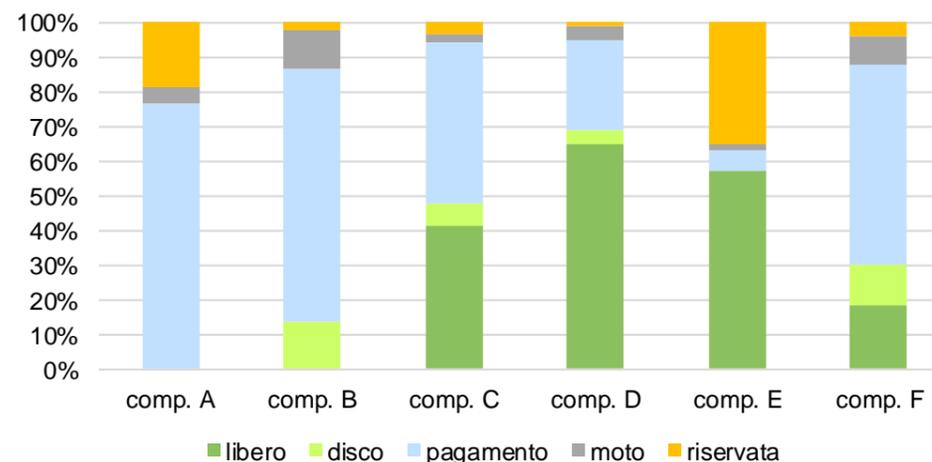


Fig. 2.2-xxxvi – Offerta di sosta per comparto per tipologia

Elaborazione META

Comune di Sondrio (SO)										
OFFERTA DI SOSTA - PARCHEGGI LUNGO STRADA										
SITUAZIONE ATTUALE										
Numero / Nome Parcheggio	libero	disco	pagamento	moto	subtotale	disabili	carico/sca rico	riservata altro	totale riservata	TOTALE
TOTALE COMPARTO A	0	0	199	12	211	9	16	49	74	285
TOTALE COMPARTO B	0	34	181	28	243	15	29	5	49	292
TOTALE COMPARTO C	107	17	121	7	252	19	14	8	41	293
TOTALE COMPARTO D	0	34	181	28	243	15	29	5	49	292
TOTALE COMPARTO E	260	16	104	16	396	16	4	4	24	420
TOTALE COMPARTO F	486	0	50	15	551	7	5	301	313	864
TOTALE ZONA OVEST (LOTTO F)	60	38	189	27	314	16	10	12	38	352
TOTALE PARCHEGGI LUNGO STRADA	913	139	1.025	133	2.210	97	107	384	588	2.798

Tab. 2.2.ii – Offerta di sosta - dettaglio

Elaborazione META

2.2.5 Rete ciclopedonale

Il tema della ciclopedonalità rientra pienamente nelle competenze del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile: assume infatti un ruolo determinante nella specificazione del governo della mobilità a scala urbana e ne definisce possibili opportunità per implementare strategie legate alla mobilità dolce, alla qualificazione e alla messa in sicurezza di itinerari utili a potenziare sia la rete per gli spostamenti sistematici (casa – scuola - trasporto pubblico - lavoro) sia la rete per gli spostamenti non sistematici (*loisir*, sport, svago, ecc.).

Pertanto, nel quadro delle indagini relative all'offerta di trasporto, si è operato un rilievo dettagliato delle attrezzature di rete esistenti a supporto degli spostamenti sia dei pedoni che dei ciclisti. I dati rilevati sono stati restituiti e successivamente rappresentati graficamente nella tavola II.4 denominata "attrezzature per la mobilità ciclopedonale", riportata nelle pagine seguenti.

Marciapiedi e percorsi pedonali

Il territorio di Sondrio presenta una più che discreta dotazione diffusa di itinerari pedonali. La maggior parte della rete stradale urbana, in particolare nelle aree centrali della città, è dotata su almeno uno dei due lati di marciapiede, generalmente con larghezza pari o superiore al metro e mezzo. Nel centro storico, dove le strade sono caratterizzate da calibri stradali ridotti, si rilevano invece spazi prevalentemente sprovvisti di marciapiedi; il centro storico è tuttavia soggetto a traffico limitato e limitazione della velocità, in questo modo la carenza di itinerari pedonali non comporta situazioni di particolare pericolo.

Le vie con itinerari carenti o discontinui si localizzano principalmente nelle frazioni e lungo i percorsi che portano ad esse. In particolare si sottolinea la mancanza di un itinerario pedonale sul percorso che conduce a Ponchiera, lungo la via Besta.

A nord del centro storico, nei pressi di Piazza Cavour e vicolo San Siro, a fronte dell'aumento del dislivello sono presenti diverse salite riservate esclusivamente ai pedoni, in modo da permettere un percorso più breve ed agevole per raggiungere porzioni del territorio a diverse altitudini.

Non sono presenti aree residenziali particolarmente carenti dal punto di vista di itinerari pedonali, fatto salvo per il centro storico, come citato in precedenza.

In alcuni altri ambiti urbani (per esempio via Pedranzini oppure parte di via De Simoni e Piazza Carbonera, via Alessi, via Gavezzeni e parte del Lungo Mallero Cadorna in prossimità del ponte Matteotti), dove la sezione stradale o la morfologia urbana non permettono la realizzazione del marciapiede, sono stati definiti e delimitati percorsi pedonali in margine alla carreggiata (banchina) attraverso sola segnaletica orizzontale: queste soluzioni, spesso sottodimensionate, non sempre offrono però adeguati standard di sicurezza necessari.



Fig. 2.2.xix – Mancanza di marciapiede in alcune vie del centro storico
Rilievo diretto META



Fig. 2.2.xx – Presenza di marciapiede sproporzionato sul Lungo Mallero Cadorna
Rilievo diretto META

Piedibus

Il comune di Sondrio ha istituito nel 2009 un servizio di pedibus denominato "Piedibus" in collaborazione con Asl e Asm. Questa iniziativa ha l'obiettivo di permettere ai ragazzi di andare e tornare da scuola in sicurezza, senza che sia necessario accompagnarli in auto fino all'ingresso degli istituti. La finalità è duplice: da un lato è un incentivo al benessere e alla salute (muoversi e camminare quotidianamente) dall'altro lato è quello di poter percorrere alcuni itinerari lungo gli spazi pubblici stradali in piena sicurezza. Il percorso casa - scuola, vissuto quotidianamente, diventa dunque anche un'occasione importante per l'utente debole di relazionarsi con la città, sviluppando la propria capacità a leggere e riconoscere i contesti e dunque la propria identità all'interno della comunità in cui vive e abita.

Il servizio viene gestito attraverso alcune semplici regole comportamentali: ad esempio, ogni linea ha un "capolinea" e alcune fermate intermedie, è vietata "la salita e la discesa" durante il viaggio, ma esclusivamente alle fermate dedicate, i ragazzi percorrono gli itinerari in fila per due condotti da genitori volontari o operatori del Comune.

Attualmente sono presenti cinque linee che coprono le percorrenze verso i plessi scolastici del comune. In particolare vengono raggiunti gli istituti Credaro, Racchetti, Quadrio, Pio XII e Painsi.



Fig. 2.2.xxi – Segnaletica "Piedibus" per le scuole Quadrio e Painsi in Largo A. Sertoli
Rilievo diretto META

Percorsi ciclopedonali

Sondrio è caratterizzata da un discreto numero di itinerari promiscui protetti e separati dalla carreggiata attraverso elementi fisici di varia tipologia (cordoni in gomma, cordoni in calcestruzzo, aiuole inerbite e/o piantumate).

Tra questi si segnalano ad esempio l'itinerario sul Lungo Mallerio Diaz, che copre l'intera porzione di edificato ovest da nord fino al Parco Bartesaghi a sud; altro importante asse ciclopedonale è quello di via Stelvio, via Germania e via Nani, che permette il collegamento est-ovest tra il centro e Piano.

Il maggiore itinerario ciclopedonale è sicuramente il percorso Valtellina: un itinerario turistico che lungo il fiume Adda, a sud della città di Sondrio, che risulta tuttavia distante dalla stessa e poco permeabile.

Oltre a questi tre principali itinerari che attraversano la città sono presenti diversi percorsi interquartiere di ridotte dimensioni, non in grado di costruire una rete in quanto troppo puntuali e localizzati.

Per una individuazione più puntuale della rete si rimanda alla già citata tavola II.4.



Fig. 2.2.xxii – Percorso ciclopedonale Lungo il lungo Mallerio Diaz
Rilievo diretto META

Percorsi ciclabili

La rete ciclabile comunale di Sondrio presenta itinerari con tipologie, caratteristiche tecnico-geometriche e funzionali piuttosto eterogenee. Principalmente, come si è già descritto, la maggior parte degli itinerari sono di tipo promiscuo, cioè insieme pedonali e ciclabili.

Risulta pertanto piuttosto difficoltoso riconoscere la continuità e l'estensione di una geometria di rete esclusivamente ciclabile che non sia al contempo caratterizzata in alcune tratte o ambiti da spazi anche a transito pedonale: questa caratteristica si riscontra sia negli ambiti centrali (nucleo storico o aree più prossime), sia negli ambiti consolidati del tessuto moderno, sia nelle frazioni e/o nelle zone più periferiche.

In relazione alla disponibilità dello spazio stradale e dei relativi calibri, il comune ha disciplinato alcuni itinerari ciclabili. In particolare sono stati rilevati alcuni percorsi, prevalentemente definiti da soli elementi di segnaletica orizzontale oltre ad alcuni dispositivi di protezione verticale (paletti dissuasori di traffico in materiali diversi) che suppliscono, lungo strade caratterizzate da sezioni ristrette, alla dotazione di marciapiedi e/o piste ciclabili in sede protetta. Tra i principali si possono, ad esempio menzionare quelli localizzati in via Piazzini, in via Trento e in via Trieste.

Generalmente la città è comunque dotata di una discreta offerta di rete, con diverse tratte discretamente collegate tra loro: in particolare è da segnalare il tratto di pista esclusivamente ciclabile che serve il quartiere della Piastra, lungo via Torelli, via Giuliani e via Vanoni. Si evidenzia però l'incompletezza di questa infrastruttura, in quanto attualmente si verificano pericolose interruzioni, come quella presente in via Vanoni all'incrocio con via Aldo Moro.



Fig. 2.2.xxiii – Corsia ciclabile a fianco del marciapiede lungo via Piazzini
Rilievo diretto META

Attraversamenti ciclopedonali

La rete ciclabile e pedonale del comune di Sondrio presenta attraversamenti ciclopedonali segnalati, diffusi e frequenti.

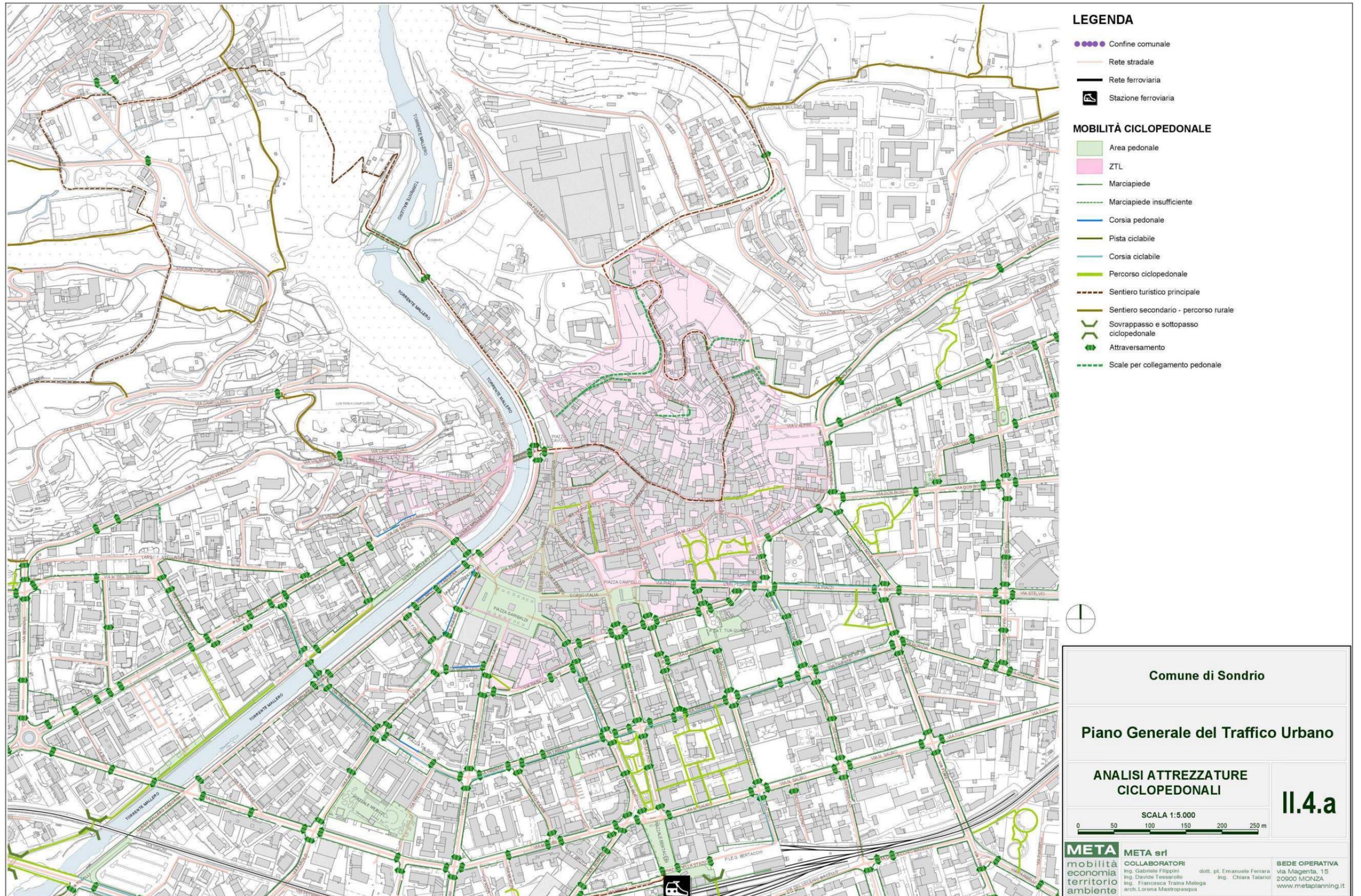
Si tratta però generalmente di attraversamenti a raso non protetti, ovvero privi di isole salvapedone, e dunque spesso non adeguati agli standard di sicurezza necessari. Si segnalano invece alcuni attraversamenti ciclopedonali rialzati o evidenziati alla rotonda tra via Moro e via Vanoni, lungo via Tonale, lungo via Toti e di fronte all'ospedale, risolti con tipologie differenti (prevalentemente una colorazione rosso acceso per una maggiore visibilità).

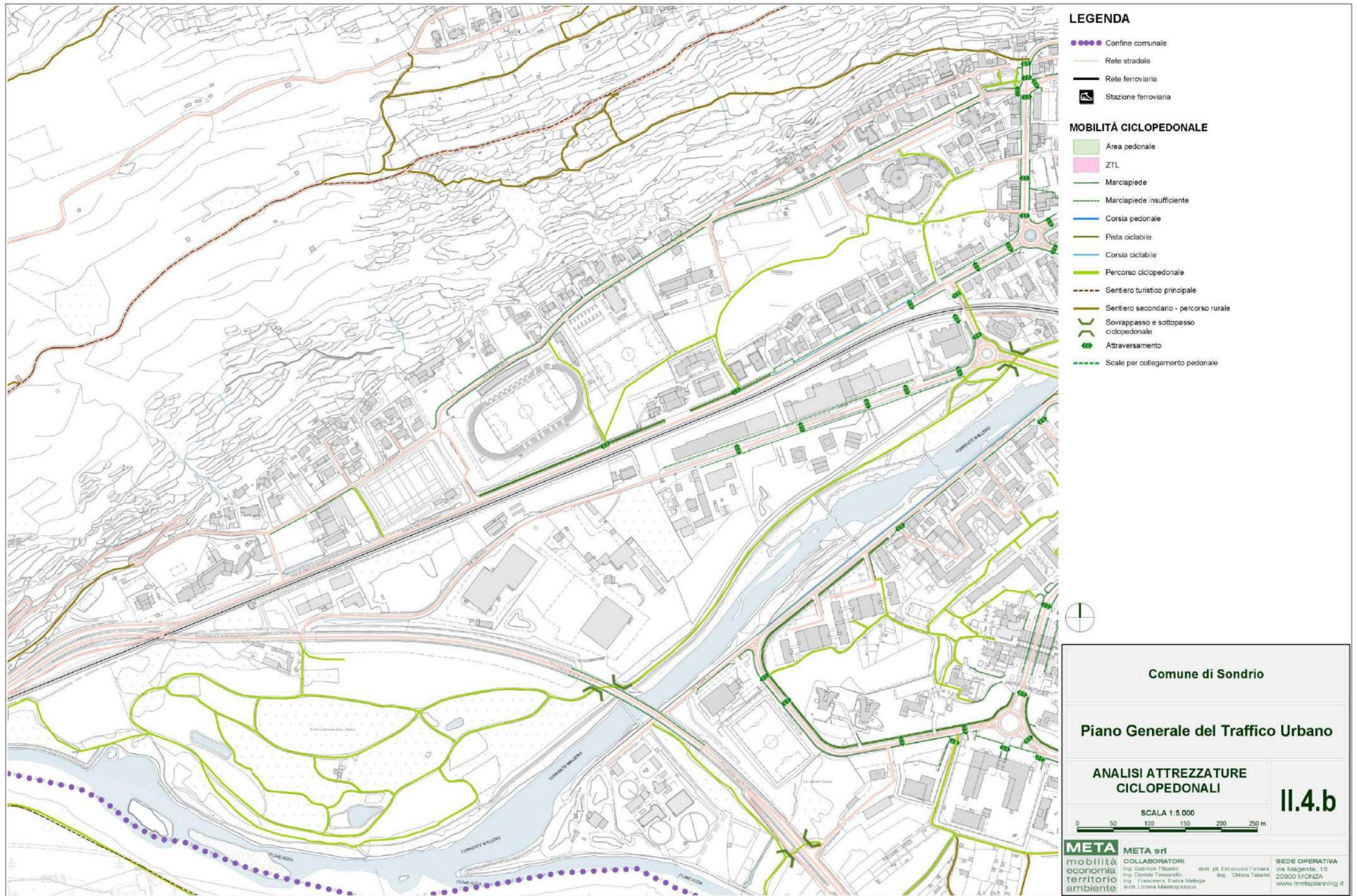
Scarsi infine sono gli attraversamenti rialzati rilevati in prossimità di alcuni plessi scolastici.



Fig. 2.2-xxxviii – Attraversamenti segnalati su via Trieste, incrocio via Fiume/via Gorizia
Rilievo diretto META

Un quadro riepilogativo della rete ciclopedonale è riportato nella **Tavola II.4** nelle pagine seguenti.





Comune di Sondrio

Piano Generale del Traffico Urbano

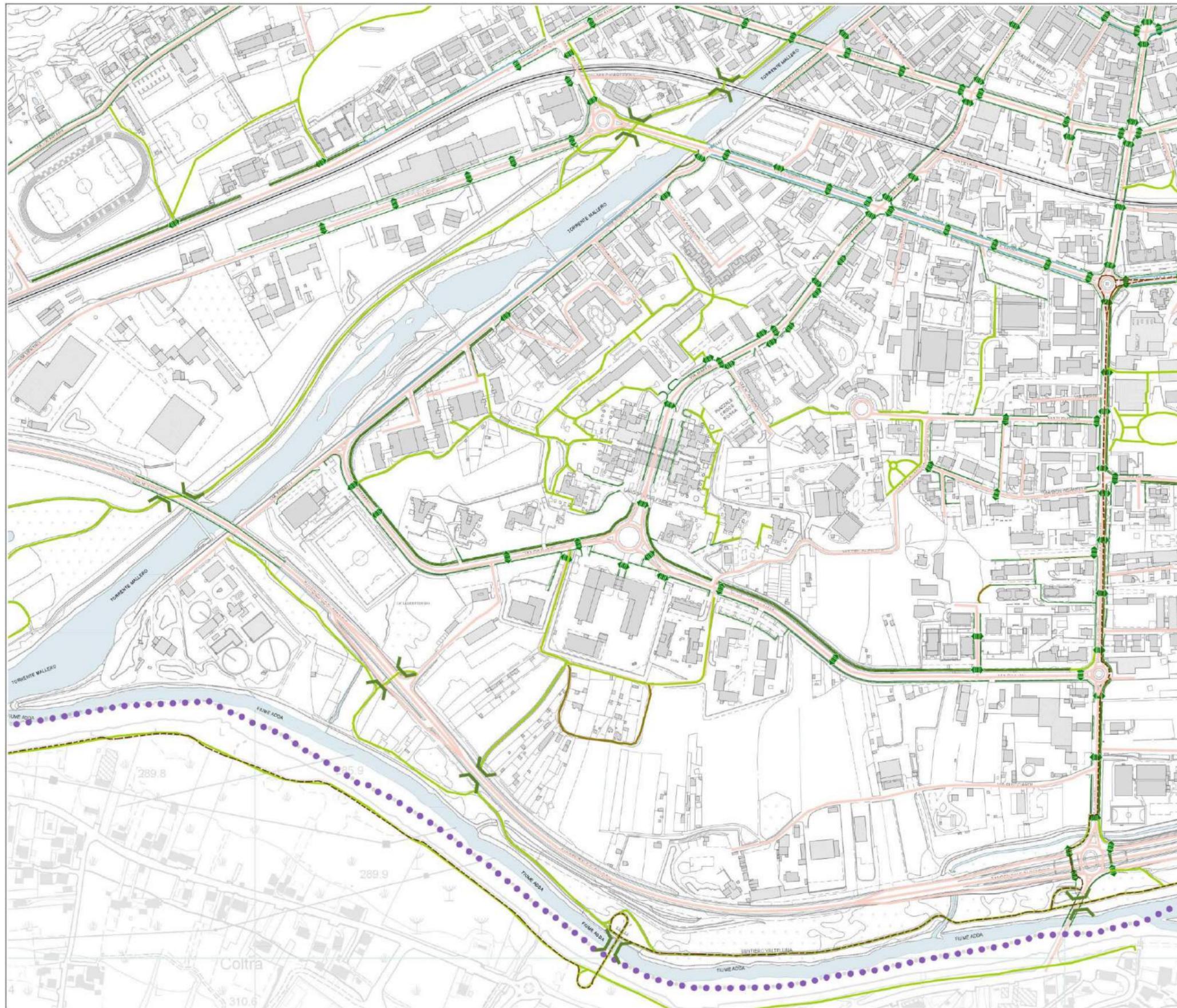
**ANALISI ATTREZZATURE
CICLOPEDONALI**

II.4.b

SCALA 1:5.000

0 50 100 150 200 250 m

META mobilità economia territorio ambiente	META srl COLLABORATORI ing. Gabriele Filippini dott. pt. Emanuele Ferrara ing. Davide Tossarelli ing. Chiara Tallari ing. Francesca Traina Melega arch. Lorena Mastropasqua	SEDE OPERATIVA via Magenta, 15 20900 MONZA www.metaplanning.it
---	---	---



LEGENDA

- Confine comunale
- Rete stradale
- Rete ferroviaria
- 🚉 Stazione ferroviaria

MOBILITÀ CICLOPEDONALE

- Area pedonale
- ZTL
- Marciapiede
- Marciapiede insufficiente
- Corsia pedonale
- Pista ciclabile
- Corsia ciclabile
- Percorso ciclopedonale
- Sentiero turistico principale
- Sentiero secondario - percorso rurale
- ⏏ Sovrappasso e sottopasso ciclopedonale
- 🚶 Attraversamento
- Scale per collegamento pedonale



Comune di Sondrio

Piano Generale del Traffico Urbano

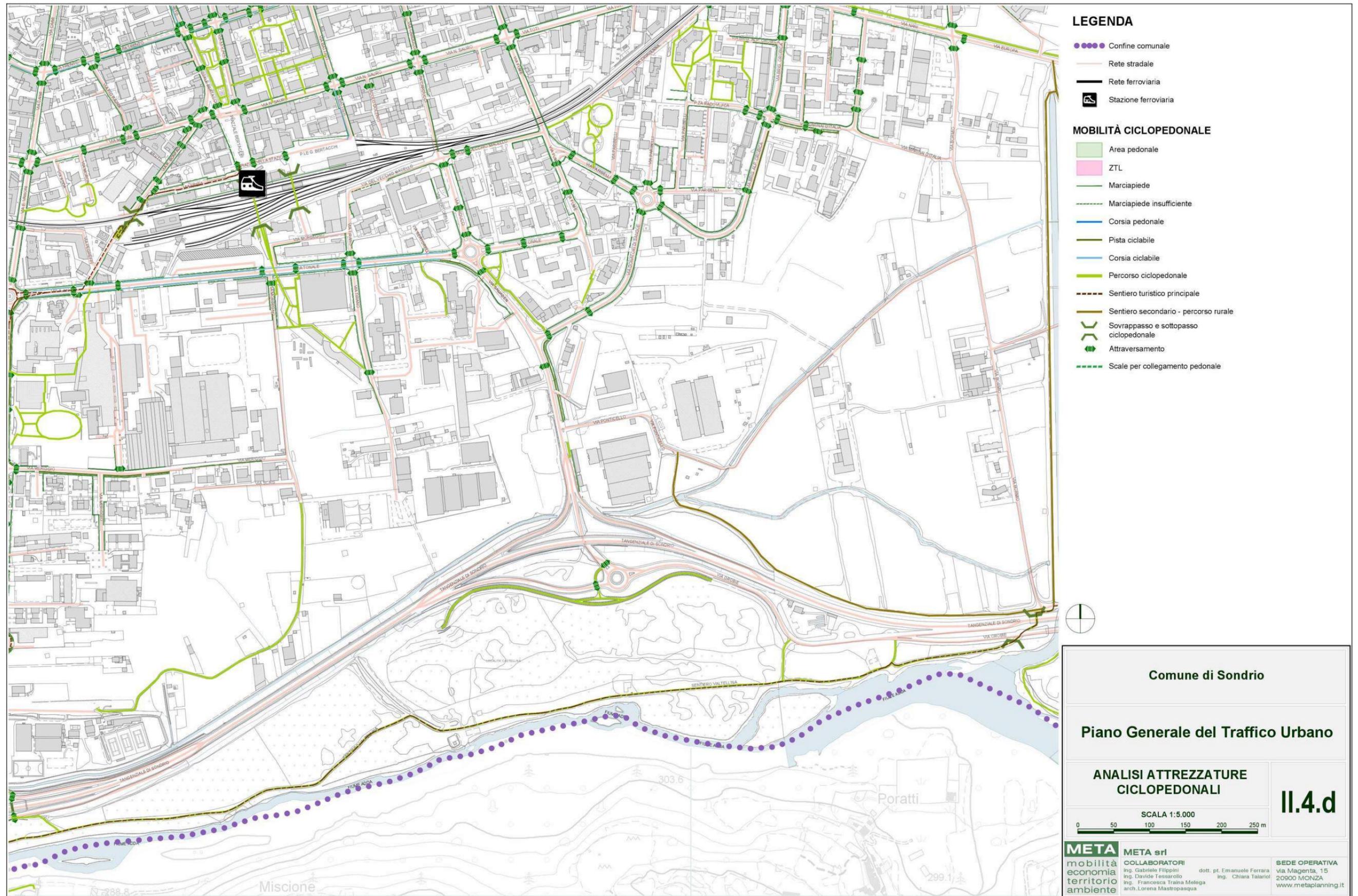
**ANALISI ATTREZZATURE
CICLOPEDONALI**

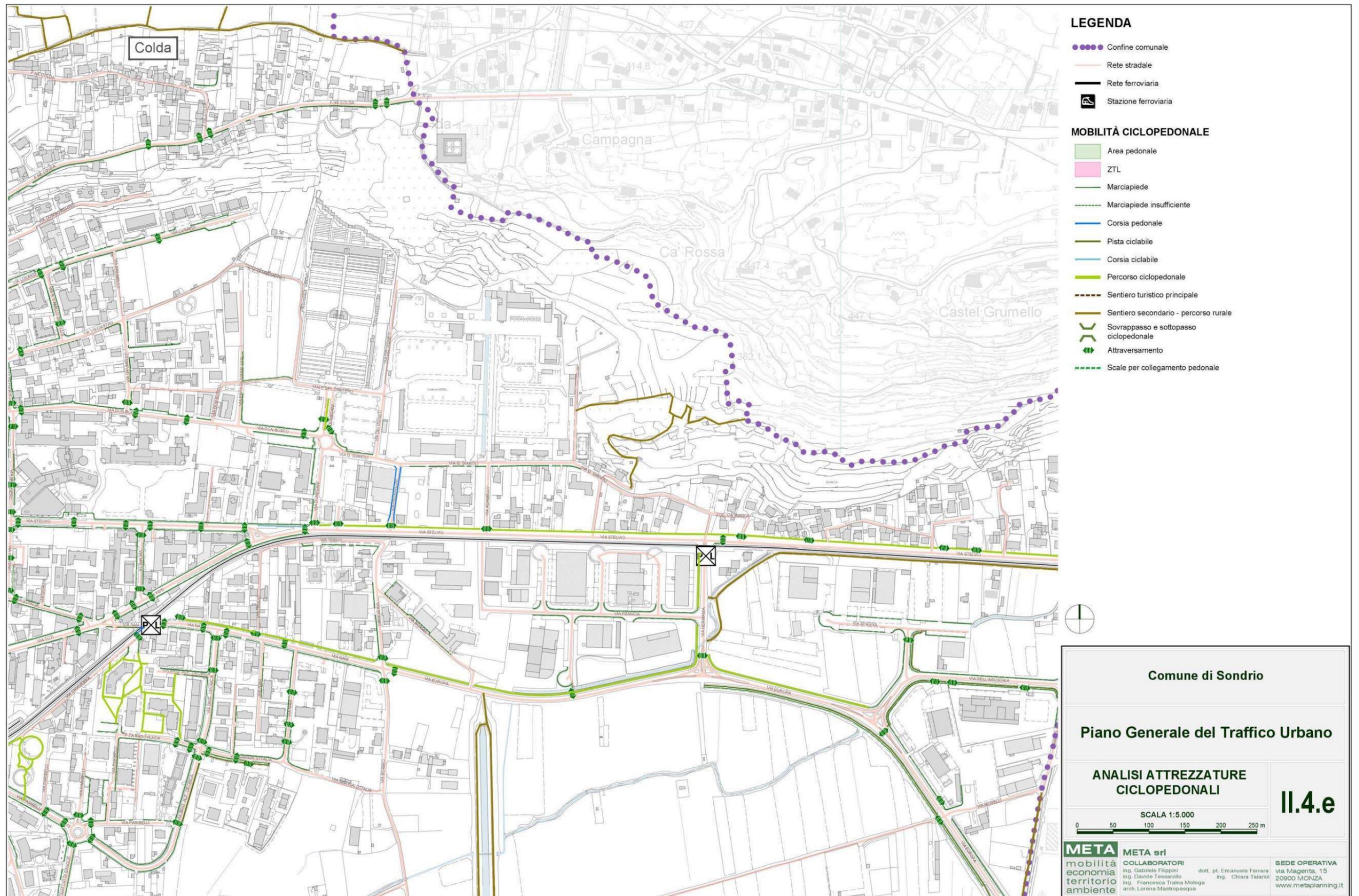
Il.4.c

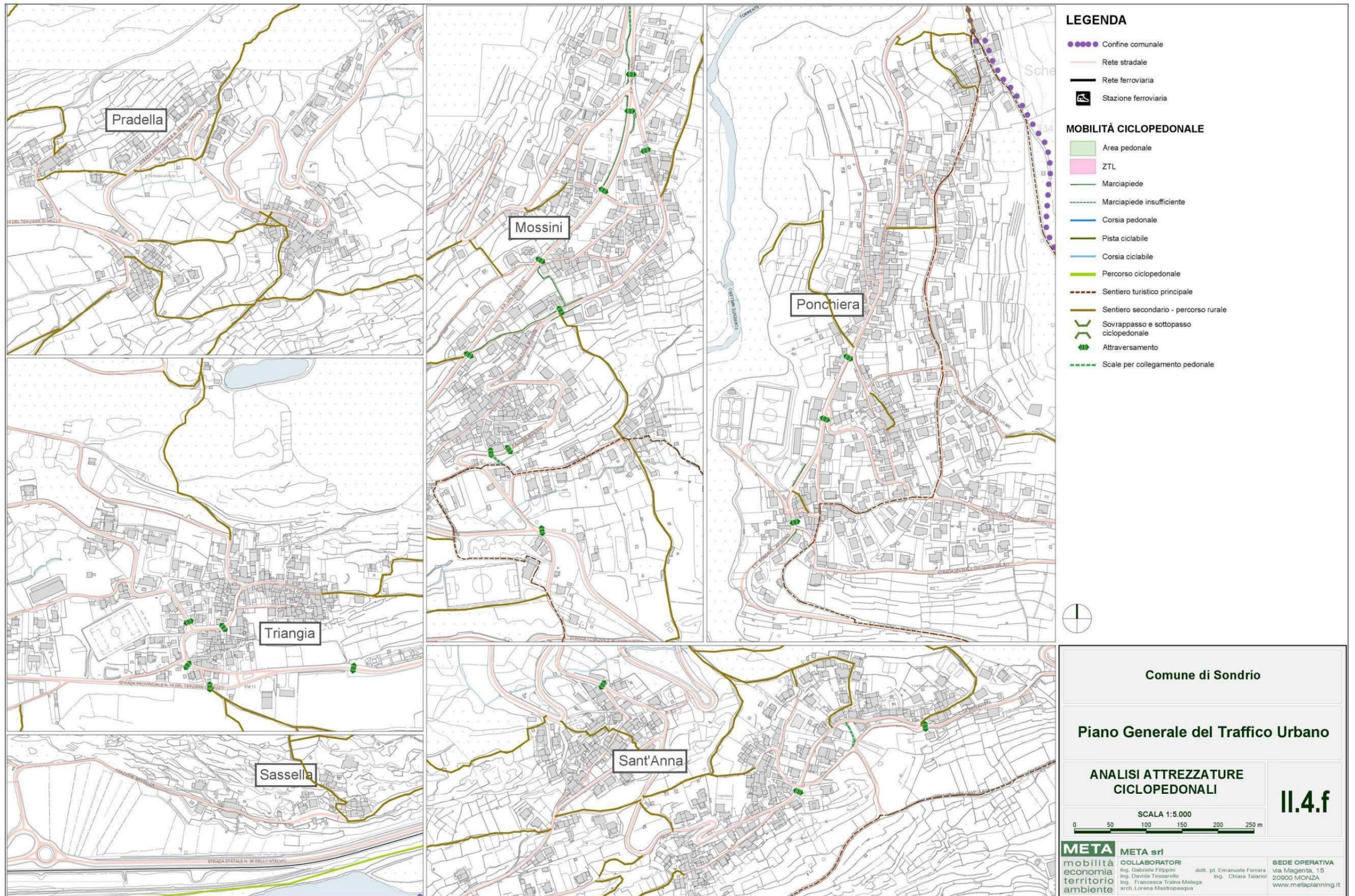
SCALA 1:5.000

0 50 100 150 200 250 m

META mobilità economia territorio ambiente	META srl	COLLABORATORI ing. Gabriele Foppini dott. pl. Emanuele Ferrara ing. Davide Tassarollo ing. Chiara Talarini ing. Francesca Trana Melega arch. Lorena Mastropasqua	SEDE OPERATIVA Via Magenta, 15 20900 MONZA www.metaplaning.it
---	----------	--	--







2.2.6 Rete del trasporto pubblico

Il territorio di Sondrio è servito da due sistemi di trasporto pubblico: la rete ferroviaria (linea Milano-Lecco-Sondrio-Tirano di Trenord), di competenza regionale, e la rete delle autolinee gestita invece da Gianolini servizi e trasporti srl (2011-2019); le funzioni amministrative sono affidate all'Agenzia per il Trasporto Pubblico Locale del bacino di Sondrio dal 2016.

SERVIZIO FERROVIARIO

Per quanto riguarda il **servizio ferroviario** offerto, nel giorno feriale medio, la linea RE8 realizza 11 coppie di corse che effettuano il collegamento Tirano-Milano con cadenza oraria nelle ore di punta e bioraria nelle fasce di morbida.

Il servizio della linea R12 Sondrio-Tirano è limitato principalmente alle ore di punta, mentre nelle ore di morbida è effettuato in autobus nelle ore in cui il RegioExpress ha cadenza bioraria.

La linea R13 Lecco-Colico-Sondrio ha cadenza oraria nella fascia di punta della mattina, e bioraria nel resto della giornata, fornendo un servizio complementare alla linea Regio-Express quando questa ha cadenza bioraria.

Il collegamento Colico-Sondrio della linea R13 e Sondrio-Tirano della linea R12 è effettuato in autobus nelle ore di morbida.

La linea ferroviaria attraversa da Ovest a Est il territorio comunale; la stazione è collocata in posizione baricentrica rispetto al comune, e non è distante dal centro storico. La presenza della ferrovia provoca una divisione netta del territorio comunale.

Per ridurre il divario tra nord e sud sono stati disposti numerosi sottopassi, sia veicolari che pedonali; di particolare importanza risulta essere il sottopasso pedonale che conduce dalla stazione a via Morbegno e via Tonale.

Ulteriore aspetto relativo all'efficacia delle connessioni intermodali con la stazione ferroviaria riguarda l'accessibilità per mezzo delle reti ciclabili: esiste attualmente un itinerario che collega il centro cittadino con la stazione e, grazie al sottopasso sopra citato, essa è collegata anche con la parte sud del Comune.

SERVIZIO AUTOMOBILISTICO EXTRAURBANO

Il **trasporto pubblico su gomma** si articola in linee extraurbane e urbane.

- Il servizio bus **extraurbano** del bacino di Sondrio comprende le seguenti linee:
- A01 Sondrio-Morbegno-Chiavenna;
- A31 Sondrio-Berbenno-Ardenno;
- A32 Sondrio-Castione;
- A33 Sondrio-Poggi Piano;
- A35 Sondrio-Triangia-Piatta;
- A36/A37 Sondrio-Chiesa Valmalenco – Lanzada - Tornadri;
- A40 Sondrio Spriana-Torre;
- A41 Sondrio-Aprica;
- A42 Sondrio-Tresivio S. Antonio;
- A43 Sondrio-Montagna;
- A44 Sondrio-Piateda-Boffetto;
- A46 Sondrio-Ponte Valtellina
- A47 Sondrio-Faedo Alto;
- A48 Sondrio-Chiuro-Teglio;
- A49 Sondrio-Albosaggia;
- A50 Sondrio-San Pietro-Valle di Colorina;
- A64 Sondrio-Tirano;

In particolare le linee extraurbane del bacino di Sondrio penetrano in città da cinque direttrici fondamentali:

- da **est**: linee da Aprica, Teglio, Tirano con percorrenza nei pressi del Capoluogo sulla SS 38;
- da **ovest**: linee da Morbegno, Berbenno – Castione con percorrenze sulla SS 38;
- da **sud**: linee da Albosaggia – Colorina con percorrenze nei pressi del capoluogo su strade provinciali;
- da **nord/est**: linee da Ponte, Montagna, Tresivio con percorrenze sulla strada panoramica;
- da **nord**: linee della Valmalenco.

Nella tavola che rappresenta i percorsi delle linee urbane sono evidenziati gli assi interessati dal transito delle linee extraurbane.

Tutte le autolinee extraurbane hanno percorsi brevi all'interno del centro urbano e capolinea all'autostazione di Sondrio, localizzata nell'area immediatamente a sud della stazione ferroviaria alla quale è interconnessa mediante un sottopasso pedonale.

SERVIZIO AUTOMOBILISTICO URBANO

Per quanto riguarda il **servizio urbano**, il Comune di Sondrio è servito dalle corse gestite dalle società Gianolini servizi e trasporti, la quale opera nella provincia di Sondrio da 40 anni.

La struttura della rete di trasporto pubblico che interessa il territorio comunale è illustrata nella tavola II.5, mentre le successive schede illustrano per ogni linea la frequentazione, come rilevata nel corso dell'indagine del marzo 2019 illustrata nel seguito.

Le fermate delle autolinee nel territorio comunale risultano normalmente in mediocri condizioni in quanto presentano unicamente la palina; nessuna fermata è dotata di pensilina e spazio di attesa. In alcuni casi la palina risulta assente e assente o poco leggibile la tabella con l'indicazione degli orari.

Il servizio è sostanzialmente orientato a rispondere ad una domanda di mobilità di tipo trasversale incentrata sulle polarità urbane lungo la direttrice ovest - est. All'interno di questo sistema viene garantita la connessione tra i poli opposti del comune, ma nessuna linea è collegata con i comuni limitrofi; per tali collegamenti occorre usufruire del trasporto su gomma extraurbano o della linea ferroviaria. Le linee urbane attualmente in servizio sono:

- Linea Città 1: Rossa, anello Est;
- Linea Città 2: Blu, anello Ovest;
- Linea Città 3: Verde, anello Sud-Est;
- Linea Gialla: Sondrio - Ponchiera - Mossini – Arquino;
- Linea Grigia: Sondrio – Triasso;
- Linea Azzurra: Anello festivo.

Si segnala inoltre che il servizio di trasporto pubblico è presente unicamente nelle frazioni di Arquino, Ponchiera e Mossini grazie alla linea Gialla e nella frazione di Triasso grazie alla linea Grigia.

Il gruppo Gianolini servizi e trasporti garantisce un servizio di bus a chiamata nei giorni festivi, dalle ore 8.30 alle 12.30 e dalle 14.30 alle 19.00. Questo servizio sostituisce tutte le linee, eccetto la azzurra, ed è l'unico a raggiungere le frazioni sprovviste di linea.

Per quanto riguarda l'utilizzo delle singole linee, analizzando i dati relativi al rilievo dei saliti e discesi è possibile affermare che la linea più frequentata risulta la linea Gialla a servizio delle frazioni a nord e dei poli scolastici.

Frequentazione delle linee Giorno medio feriale		
Linea	Saliti	Discesi
1 Rossa	102	102
2 Blu	83	86
3 Verde	17	17
4 Gialla	417	417
5 Grigia	9	9
TOTALE	628	631

Tab. 2.2.iii – Frequentazione delle linee urbane

Elaborazione META

Per quanto attiene al **servizio di trasporto scolastico**, sono presenti 4 linee che consentono il raggiungimento delle sedi scolastiche agli alunni residenti nelle frazioni: 3 per gli alunni frequentanti la scuola dell'infanzia, primaria e 1 per quelli della secondaria di primo grado.

Le scuole servite dal servizio di trasporto scolastico sono: per quanto riguarda le scuole del centro cittadino la scuola primaria "Bruno Credaro" e la scuola dell'infanzia "Bruno Munari", le scuole primarie di secondo grado "Ligari" e "Torelli"; per quanto riguarda le frazioni, la scuola dell'infanzia e primaria "Triangia" e la scuola primari "Ponchiera" nelle omonime frazioni.

Gli alunni della scuola primaria di II grado che frequentano le scuole "Ligari" e "Torelli" possono usufruire delle linee del trasporto pubblico S.T.P.S. e Gianolini.

ANDATA PRIMARIA (*)		RITORNO PRIMARIA T. N. (*)		RITORNO POMERIGGIO X S. ANNA (*)		RITORNO POMERIGGIO X MOSSINI (*)	
7.15	RONCHI	12.35	BOSATTA	BOSATTA E MUNARI		BOSATTA E MUNARI	
7.18	Ex Lavatoio	12.38	Campoledro	16.05	BOSATTA	16.00	BOSATTA
7.20	Mossini Chiesa	12.40	Maioni	16.07	Campoledro	16.05	Maioni
7.23	Curva Negozio	12.42	Curva negoz	16.10	S.Lorenzo	16.06	Negozio curva
7.24	Maioni	12.43	Chiesa	16.11	Ex Negozio Crai	16.08	Chiesa
7.34	S.Anna Alta	12.44	Ex Lavatoio	16.13	Curva Gualzi	16.10	Bottega Amalia
7.36	Gualzi	12.46	Ronchi basso	16.18	S.ANNA ALTA	16.11	Ex Lavatoio
7.39	Ex Negozio Crai	12.47	Ronchi alto			16.16	Ronchi basso
7.42	Campoledro	12.55	S. Anna alta			16.20	RONCHI
7.52	BOSATTA	12.57	Gualzi	ANDATA TRIASSO		RITORNO TRIASSO	
		12.58	S. ANNA CRAI	7.40	TRIASSO	12.40	BOSATTA

Tab. 2.2.iv – Linea scuolabus a servizio della scuola primaria "Bruno Credaro" e della scuola dell'infanzia "Bruno Munari"

Fonte Comune di Sondrio

ANDATA (*)		RITORNO (*)	
8:05	F.S. P.le Bertacchi	16:30	Ponchiera
8:10	Via Parolo - Piscina	16:37	Arquino
8:11	L. Folla	16:43	C.S.E Via Besta
8:13	P.zza Vecchia	16:44	Fossati
8:15	Fossati	16:47	P.zza Vecchia
8:17	C.S.E Via Besta	16:50	P.le Valgoi
8:23	Arquino	16:54	F.S. P.le Bertacchi
8:28	Ponchiera		

Tab. 2.2.v – Linea scuolabus a servizio della scuola primaria "Ponchiera"

Fonte Comune di Sondrio

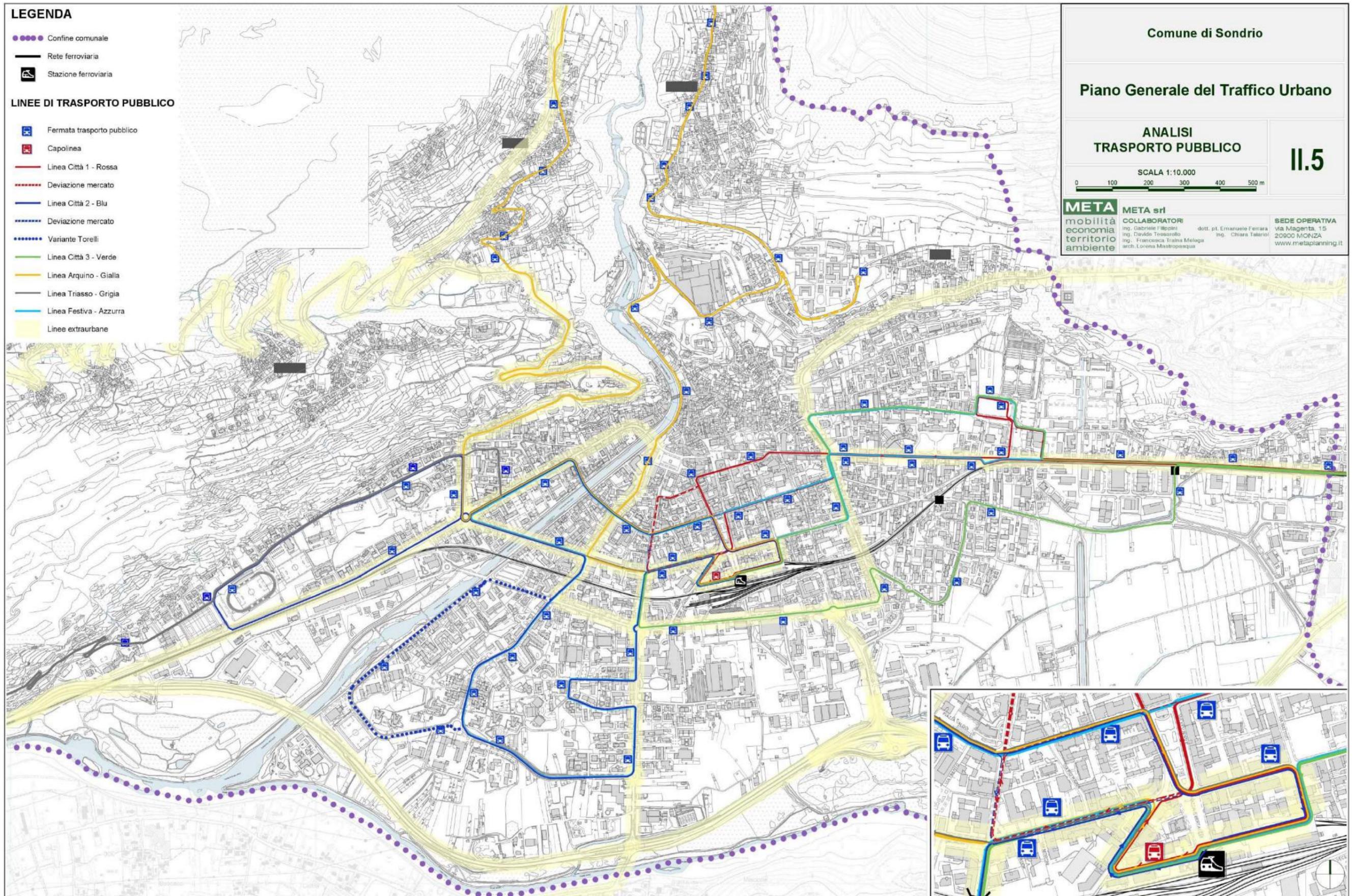
ANDATA (*)		RITORNO (*)	
8.05	P.le Bertacchi f.s.	16.30	Triangia
8.10	Via Bernina	16.35	Pradella
8.13	Maioni	16.37	Moroni
8.16	Aschieri lavatoio	16.40	S. Anna Alta
8.18	S. Anna centro	16.42	S. Anna centro
8.20	S. Anna Alta	16.44	Aschieri lavatoio
8.23	Moroni	16.46	Maioni
8.25	Pradella	16.48	Via Bernina
8.30	Triangia Scuola	16.50	P.le Valgoi
		16.55	P.le Bertacchi f.s.

Tab. 2.2.vi – Linea scuolabus a servizio della scuola dell'infanzia e primaria "Triangia"

Fonte Comune di Sondrio

<input type="checkbox"/>	S.T.P.S. VALMALENCO MOSSINI /SO
<input type="checkbox"/>	S.T.P.S. TRIANGIA S. ANNA/SO
<input type="checkbox"/>	S.T.P.S. COLDA/SO
<input type="checkbox"/>	TRASPORTO PUBBLICO GIANOLINI PONCHIERA/SO
<input type="checkbox"/>	TRASPORTO PUBBLICO GIANOLINI TRIASSO/SO

Tab. 2.2.vii – Linea scuolabus a servizio delle scuole primarie di secondo grado "Ligari" e "Torelli"



Linea Città 1: Rossa, anello Est

La Linea Città 1 Rossa anello Est serve la zona est del centro urbano, tramite un percorso circolare che parte dalla stazione FS, sale lungo via Trieste e percorre l'asse di via Stelvio, servendo quindi l'ospedale, fino ad arrivare in zona Trippi al margine est del territorio comunale; il ritorno viene effettuato sullo stesso asse, ad eccezione di due modifiche del percorso ovvero una deviazione per servire il cimitero, e una variazione nel tratto finale su via Veneto e via Trento.

L'orario feriale (lunedì-sabato) prevede 14 corse giornaliere, dalle 7 alle 18,30, con frequenza maggiore in ore di punta (3 corse dalle 7 alle 8 e dalle 12 alle 13). Il servizio festivo è a chiamata in due fasce orarie 8,30-12,30 e 14,30-19.

Dall'analisi dei saliti e dei discesi si osserva come il servizio serve soprattutto i collegamenti tra la stazione e la zona più lontana, Trippi, caricando moderatamente utenza, sia per i saliti che per i discesi, nelle fermate intermedie di Piazzini, Ospedale, via Stelvio Cà Bianca e via Trieste

Linea Città 2: Blu, anello Ovest

La Linea Città 2 Blu anello Ovest parte anch'essa dalla stazione FS e serve la zona sud-est del centro urbano, Piastra e zona Stadio, tramite un percorso ad otto che scende lungo l'asse di via Vanoni, percorre via Giuliani e risale verso nord lungo via Torelli o via Maffei per poi attraversare il Mallerò su via Adua e percorrere l'anello Bernina- Stadio-Lucchinetti- e ritornare verso la stazione tramite via Milano e via Trento.

L'orario feriale (lunedì-sabato) prevede 15 corse giornaliere, dalle 7 alle 18,30, con frequenza maggiore in ore di punta (3 corse dalle 7 alle 8, dalle 12 alle 13 e dalle 17,30 alle 18,30). Le corse alternano l'itinerario Gramsci-Torelli e l'itinerario Maffei. Il servizio festivo è a chiamata in due fasce orarie 8,30-12,30 e 14,30-19.

Osservando i dati dei saliti e dei discesi si vede chiaramente che la linea è funzionale alla stazione ferroviaria, infatti la fermata risulta la più frequentata sia in salita che in discesa. Le altre fermate più frequentate sono quelle centrali alla Piastra: via Maffei, via Giuliani e in ultimo la fermata della scuola sassi in via Vanoni.

Linea Città 3: Verde, anello Sud-Est

La Linea Città 3 Verde anello sud-est è un anello che serve la stessa direttrice della linea rossa ma spostandosi a sud della ferrovia. L'itinerario parte dalla stazione FS per dirigersi su via Mazzini e attraversare la ferrovia proseguendo ungo via Tonale in direzione est, per poi prendere via Brigata Orobica, via Nani e via Europa, risalire su via Stelvio e proseguire fino a Trippi, per poi ritornare verso la stazione rimanendo a nord della ferrovia sull'itinerario di via Stelvio e

L'orario feriale (lunedì-sabato) prevede 14 corse giornaliere, dalle 7 alle 18,30, con frequenza bioraria in ore di punta (dalle 7 alle 8, dalle 12 alle 14). Nove corse non completano l'itinerario fino a Trippi ma da via Germania girano direttamente su via Stelvio.

Il servizio festivo è a chiamata in due fasce orarie 8,30-12,30 e 14,30-19.

Dall'analisi dei saliti e dei discesi si osserva come la linea sia poco frequentata, con maggior frequentazione della fermata della stazione, di via Tonale a servizio del Campus e di Trippi.

Sondrio - linea 1 - Frequentazione marzo 2019

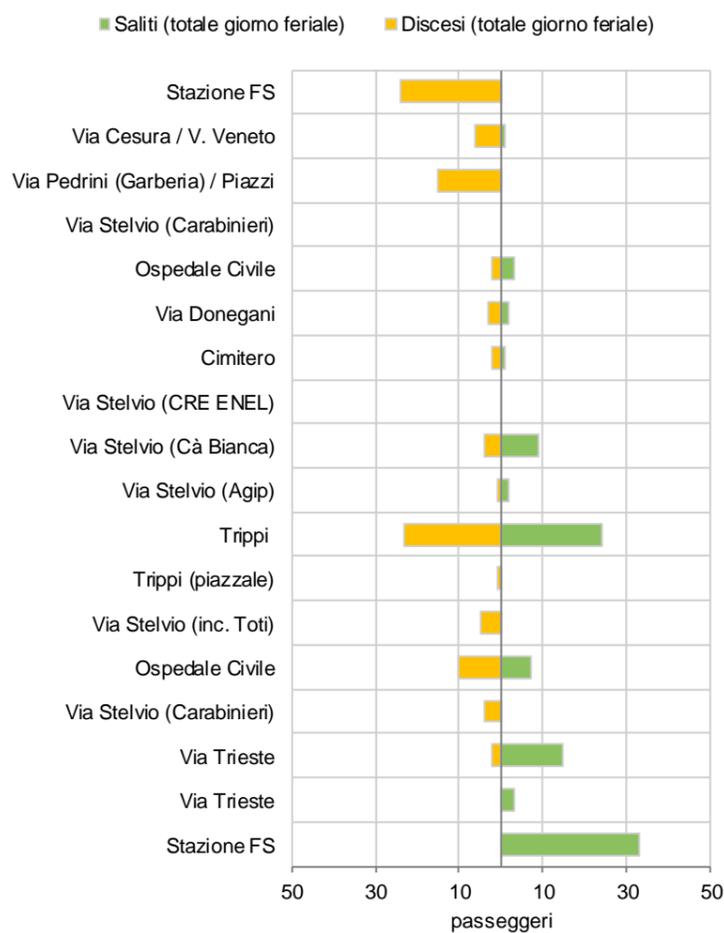


Fig. 2.2-xxxviii – Saliti e Discesi giornalieri per fermata – Linea 1
Elaborazione META

Sondrio - linea 2 - Frequentazione marzo 2019

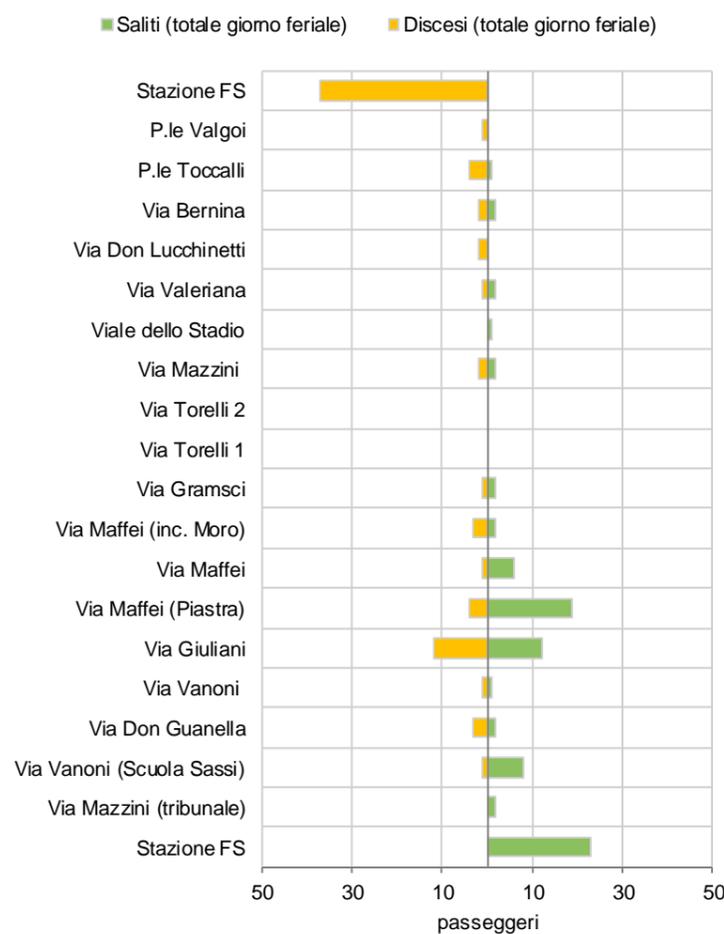


Fig. 2.2-xxxix – Saliti e Discesi giornalieri per fermata – Linea 2
Elaborazione META

Sondrio - linea 3 - Frequentazione marzo 2019

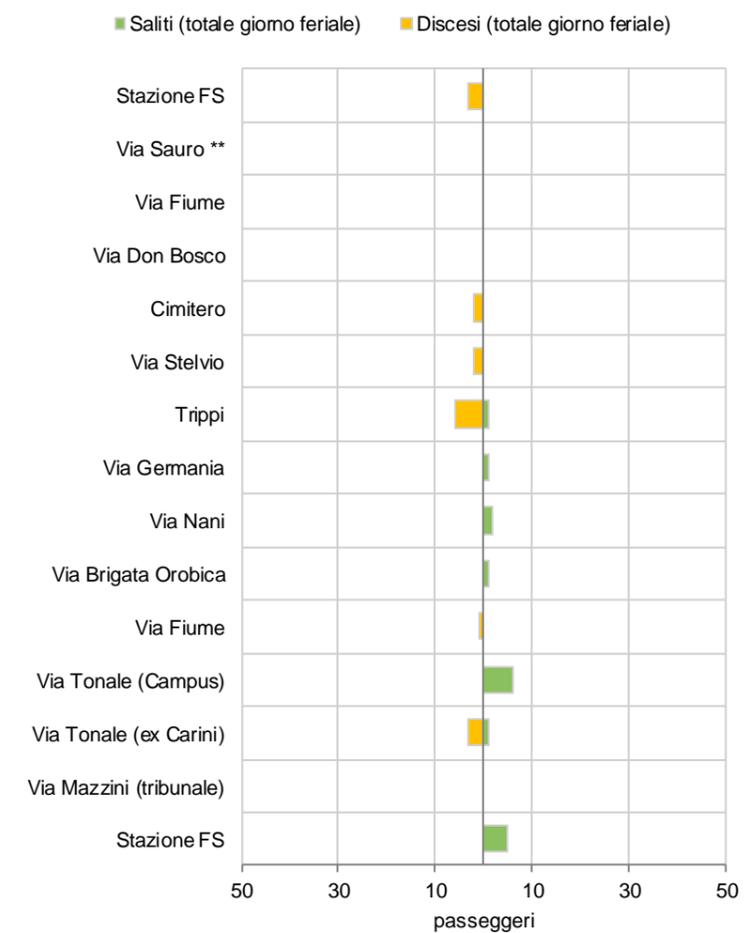


Fig. 2.2-xl – Saliti e Discesi giornalieri per fermata – Linea 3
Elaborazione META

INTERVISTE A BORDO E RILIEVO DEI PASSEGGERI

Nel mese di marzo 2019 è stata effettuata una **campagna di indagine** rilevando i saliti e discesi su tutte le linee del trasporto pubblico urbano, e somministrando un **questionario ai passeggeri**.

L'indagine è stata effettuata solo nei giorni feriali, escluso il mercoledì perché giorno di mercato, monitorando ogni linea per una intera giornata negli orari del servizio.

Le domande effettuate avevano l'obiettivo di indagare la struttura della domanda del trasporto pubblico urbano, ed erano le seguenti:

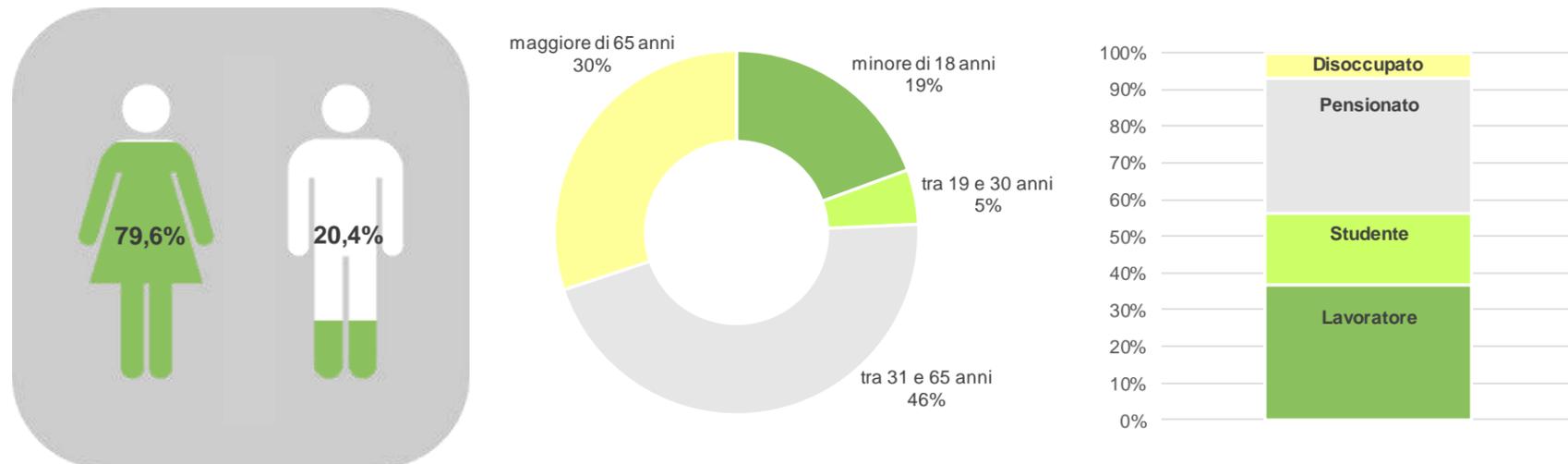
- A quale fermata è salito a bordo?
- A quale fermata scenderà?
- Qual è la sua destinazione finale?
- Con quale mezzo ha raggiunto la fermata?
- Partenza originaria (se scelto "bus" nella precedente)?
- Dove ha parcheggiato l'auto o la moto?
- Per quale motivo è in viaggio?
- Quante volte a settimana utilizza questa linea?
- Come giudica la puntualità dei servizi?
- Come giudica la tariffa del servizio?
- Come giudica l'accessibilità del servizio?
- Come giudica complessivamente il servizio?
- Quali criticità rileva del servizio urbano?
- Ha consigli per migliorare il servizio urbano?

Ogni questionario ha raccolto anche dati specifici dell'intervistato (età, sesso, professione).

I questionari raccolti sono stati 103.

Dall'indagine effettuata è risultato **che la maggior parte degli utenti del trasporto pubblico sono donne** (80%) e che il 46% degli utenti ha un'età compresa tra i 31 e i 65 anni, segue per una quota pari al 30% l'utenza con età superiore ai 65 anni.

Fig. 2.2-xxliii – Utenti del trasporto pubblico – sesso, età e professione
Elaborazione META



Per quanto riguarda il profilo occupazionale, si tratta per la **maggior parte di pensionati 37%**, ma anche lavoratori 37% mentre solo il 19% degli intervistati è risultato studente.

Per quanto riguarda la frequenza degli spostamenti, oltre il 65% degli intervistati dichiara di compiere il viaggio più di tre giorni alla settimana, mentre solo l'8% è risultato utilizzatore occasionale. Da tale dato emerge l'utilizzo del trasporto pubblico prevalentemente da **utenti pendolari abituali** e uno scarso utilizzo da utenti occasionali.

motivo	passeggeri	%
Lavoratore	38	37%
Studente	20	19%
Pensionato	38	37%
Disoccupato	7	7%
TOTALE	103	100%

Tab. 2.2.viii – Utenti del trasporto pubblico urbano – professione

Elaborazione META

1 volta alla settimana	6%
da 1 a 3 giorni alla settimana	20%
più di 3 giorni alla settimana	66%
occasionalmente	8%

Tab. 2.2.ix – frequenza degli spostamenti effettuati

Elaborazione META

Agli utenti è stato chiesto di valutare il servizio offerto su una scala da 1 a 5 dove 5 rappresentava "Eccellente / Economica" e 1 "Scadente / Costosa". In particolare è stato chiesto di valutare il livello di puntualità e l'accessibilità del servizio, la tariffa – come indicazione della percezione del costo percepito per il servizio corrisposto – ed infine una valutazione complessiva.

Come mostra il grafico seguente, gli utenti giudicano in modo molto positivo nel suo complesso il servizio ed in particolare il giudizio è assolutamente positivo per quanto riguarda l'accessibilità e la puntualità, mentre per quanto riguarda la tariffa gli intervistati la giudicano mediamente commisurata al servizio offerto.

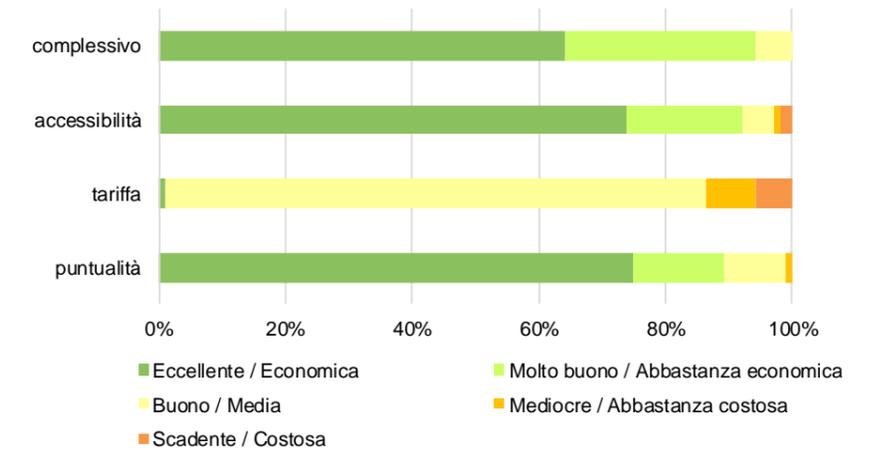


Fig. 2.2-xxliv – Giudizio degli utenti sulla qualità del servizio urbano

Elaborazione META

Per quanto riguarda le criticità segnalate dagli utenti, in coerenza con la percezione mediamente buona del servizio offerto, si registrano segnalazioni in merito a:

- **tempi di attesa:** il 18% degli intervistati lamenta tempi di attesa alle fermate e tempi di viaggio troppo elevati, criticità riconducibili all'organizzazione del servizio in linee circolari come evidenziato anche dal piano di bacino provinciale;
- **organizzazione del servizio:** ad esempio tra le segnalazioni più frequenti citiamo la bassa frequenza delle corse, il sovraffollamento dei mezzi nel giorno del mercato, l'orario non sempre rispettato;
- **condizioni di fermate e mezzi:** gli utenti lamentano scarse condizioni di accessibilità alle fermate, spesso non adeguatamente segnalate o mantenute.

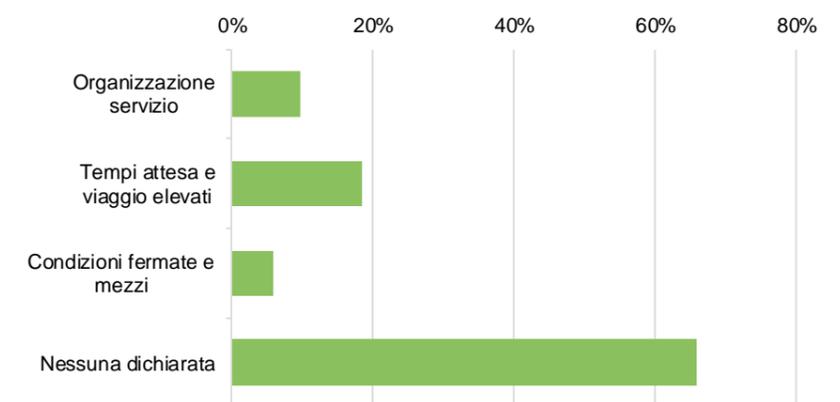


Fig. 2.2-xxlv – Criticità segnalate dagli intervistati

Elaborazione META

LINEE DI DESIDERIO

Le linee di desiderio sono state determinate considerando le interviste effettuate a bordo delle corse delle linee durante le giornate di rilievo su un campione dei passeggeri saliti e discesi.

Sono rappresentate le relazioni O/D (origine/destinazione) giornaliere e i saliti/discesi per zona (ovvero raggruppando le fermate interne alla zona).

Emerge una forte domanda verso la zona di Colda, dove si trova un importante attrattore quale il Centro di Formazione Professionale. Analizzando i saliti/discesi della linea 4 emerge la forte relazione tra la Stazione di Sondrio e l'istituto scolastico superiore. Si noti che la figura mostra la domanda in termini di saliti/discesi nella zona di Colda, ma non dà evidenza alla linea di desiderio tra questa zona e la stazione in quanto, a causa dell'affollamento dei mezzi, non è stato possibile intervistare alcuno studente.

Altri poli attrattori della domanda di trasporto pubblico con base stazione ferroviaria risultano essere Colda e Ponchiera, per la presenza di attrattori scolastici (si cita il Polo di formazione professionale PFP Valtellina), seguono l'Ospedale e il quartiere Piastra. La zona di Ponchiera esprime domanda di trasporto pubblico anche verso il centro.

Linee di desiderio di pari intensità si osservano tra la stazione e le due zone di Piastra est e Piastra ovest.

Una certa domanda di trasporto pubblico è generata anche da Montagna Piano, in direzione sia del centro di Sondrio, che della stazione ferroviaria.

Il resto della domanda soddisfatta dal servizio è sparso in relazioni marginali tra le diverse zone.

A riprova di quanto descritto si riporta nella tabella seguente il numero di passeggeri saliti nelle fermate raggruppate per zona in rapporto alla popolazione residente. Il dato è riportato per le prime 10 zone ordinate in misura crescente rispetto all'utilizzo del TPL.

Utilizzo del trasporto pubblico				
Zona	Descrizione	num. saliti	Popolazione	Utilizzo TPL
SON00062	Colda	199	224	89%
SON00041	Stazione	207	270	77%
SON00042	Policampus	6	44	14%
SON00024	Via Stelvio	12	205	6%
SON00063	Ponchiera	34	724	5%
SON00057	Triasso	4	109	4%
SON00043	Iperal	10	369	3%
SON00022	Ospedale	10	568	2%
SON00013	Via Fiume	15	877	2%
SON00045	La piastra ovest	19	1.966	1%
Altre zone Sondrio		72	16.285	0,4%

Nella tavola seguente è riportata la rappresentazione delle linee di desiderio del trasporto pubblico urbano.

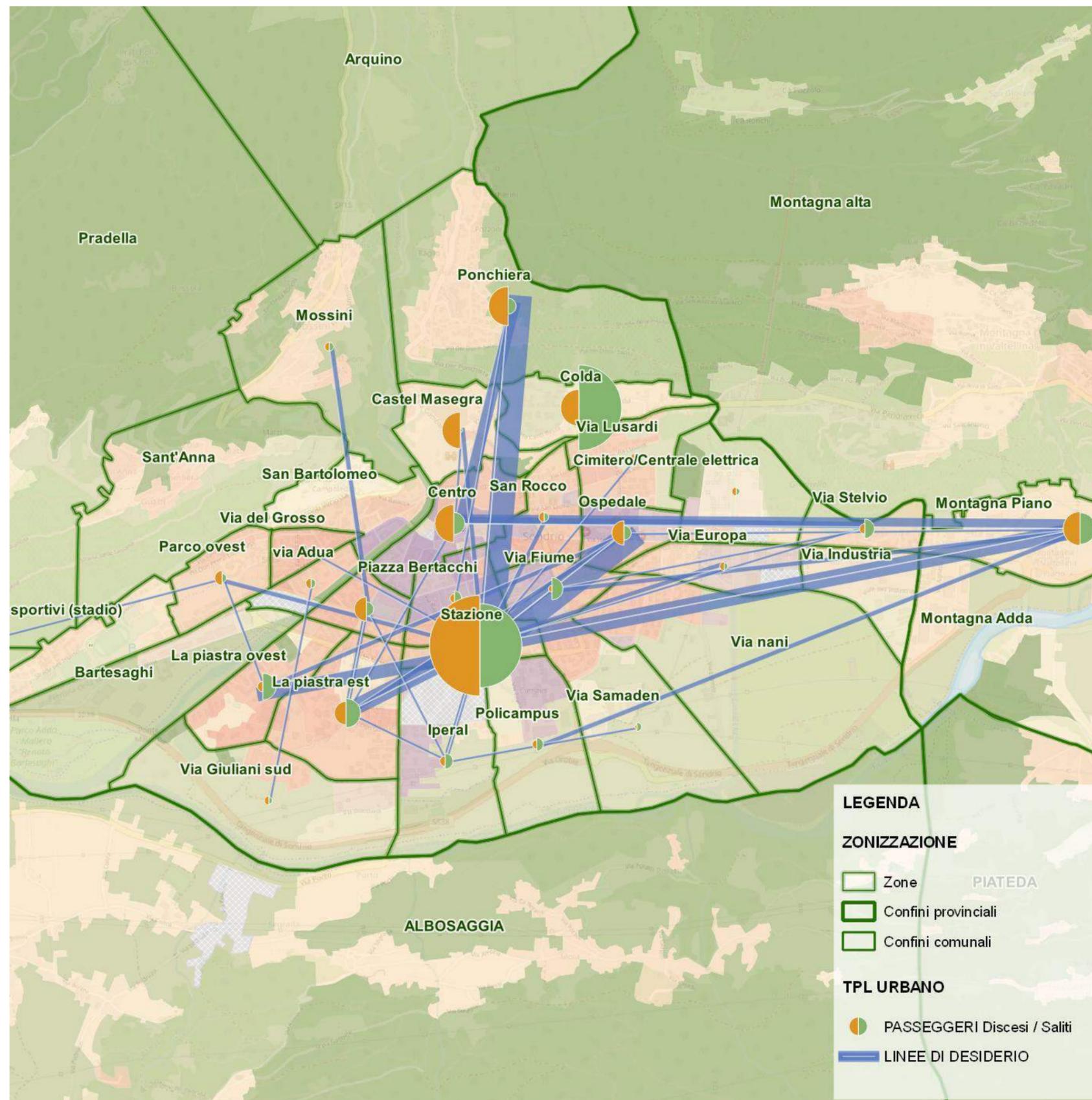


Fig. 2.2-xlvi – Linee di desiderio – Principali relazioni TPL
Elaborazione META

2.3 Flussi di traffico

2.3.1 Generalità

La distribuzione dei flussi di traffico sulla rete stradale principale nel territorio di Sondrio è desunta da un insieme di dati, provenienti da diverse fonti, fra cui :

- i report sulla viabilità statale redatti da ANAS riguardante la SS38;
- il censimento della circolazione effettuato sulla rete provinciale, in particolare riguardante la SP15, la SP16 e la SP21;
- i conteggi manuali, effettuati tra febbraio e marzo 2019 a supporto della redazione del presente Piano;
- i rilievi del traffico effettuati a supporto del PGTU di Sondrio (2005).

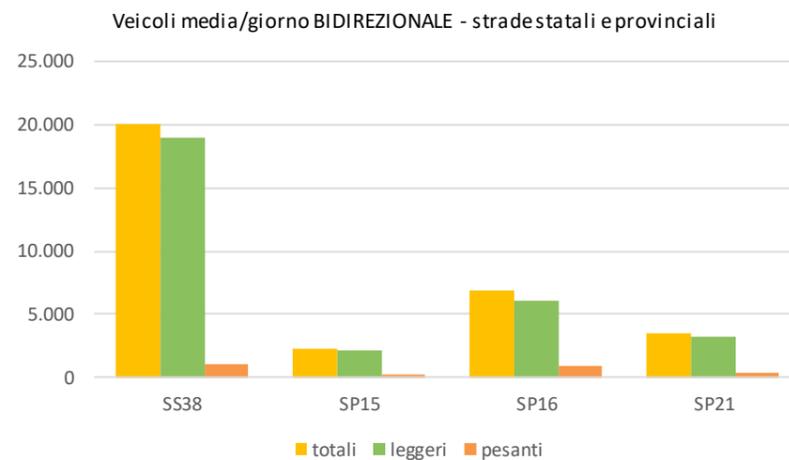


Fig. 2.3-i - TGM bidirezionale sulla rete statale e provinciale

Elaborazione META su dati indagini e rilievi Anas, Regione Lombardia e Provincia di Sondrio

TGM BIDIREZIONALE								
strada	postazione	inizio rilievo	fine rilievo	leggeri		pesanti		totali
				veicoli/giorno	veicoli/giorno	veicoli/giorno	%	
SS38	Castione Andevenno	01/11/2018	30/11/2018	18.978	1.094	5%	20.072	
SP15	Sondrio loc.Mossini	19/03/2004	03/12/2004	2.076	213	9%	2.290	
SP16	Albosaggia	15/04/2011	21/04/2011	6.017	863	13%	6.880	
SP21	Poggiridenti	27/01/2011	02/02/2011	3.175	296	9%	3.471	

Tab. 2.3.i – TGM bidirezionale sulla rete statale e provinciale

Elaborazione META su dati indagini e rilievi Anas, Regione Lombardia e Provincia di Sondrio

2.3.2 Dati di traffico sulla rete statale e provinciale

I dati di traffico statali e provinciali presi in considerazione riguardano la SS38 (dati Anas 2018) e le strade provinciali SP15 (dati Regione Lombardia 2004), SP16 e SP21 (dati Provincia di Sondrio 2011).

Come evidenzia il grafico accanto, la SS38 presenta dei carichi bidirezionali che si attestano intorno ai 20.000 veicoli/giorno, dei quali il 5% (circa 1.100 veicoli/giorno) è relativo ai mezzi pesanti.

Per quanto riguarda le strade provinciali, la SP16 risulta essere quella più carica raggiungendo quasi i 6.900 veicoli/giorno, il 13% dei quali (863 veicoli/giorno) riguarda i mezzi pesanti; tale discreta percentuale è dovuta probabilmente alla presenza di alcune cave ubicate lungo l'Adda e alle quali si accede mediante la suddetta strada. La SP15 e la SP21 invece raggiungono rispettivamente i 2.290 e i 3.471 veicoli/giorno, con una percentuale di mezzi pesanti per entrambi del 9%.

2.3.3 Campagna di rilievo META

Un'altra fonte per la ricostruzione dei flussi di traffico nella città di Sondrio è costituita dalla campagna di indagine condotta a supporto della redazione del presente piano nei mesi di febbraio e marzo 2019.

Nell'ambito di tale campagna, si è proceduto al conteggio manuale agli incroci e classificato dei veicoli transitanti in 16 postazioni significative della rete comunale.

In alcune sezioni, il dato è stato ottenuto utilizzando le postazioni fisse di videosorveglianza presenti nel comune (è il caso della postazione 10).

Il riepilogo dettagliato dei risultati di tale campagna è riportato nell'allegato B del presente studio; in questo paragrafo viene invece fornito un riepilogo ragionato dei flussi rilevati nell'ora di punta del **mattino (07:30-08:30)**.

Tutti i dati sono espressi in termini di veicoli equivalenti, ottenuti attribuendo a ciascuna categoria veicolare opportuni coefficienti di omogeneizzazione, rappresentativi della loro occupazione dinamica della carreggiata.

In particolare si sono utilizzati i seguenti coefficienti di omogeneizzazione:

- 1,0 per autovetture;
- 1,5 per furgoni e veicoli commerciali leggeri (fino a 35 q.li);
- 2,5 per autocarri e veicoli commerciali pesanti (oltre 35 q.li);
- 4,5 per autoarticolati e autotreni; 4 per autobus;
- 0,5 per moto;
- 0,3 per bici.

	Postazione	Conteggio classificato	Conteggio agli incroci	Interviste O/D
OD1	Viale Stadio (altezza civico 30)	✓	✗	✓
OD2	Via Vanoni (altezza civico 104)	✓	✗	✓
OD3	Via Stelvio (altezza civico 34)	✓	✗	✓
OD4	Via Panoramica (altezza civico 36)	✓	✗	✓
OD5	SP15 Campo Sportivo Mossini	✓	✗	✓
OD6	Vie Samaden / del Ponticello	✓	✗	✓
OD7	Vie Europa / Morelli	✓	✗	✓
OD8	Via per Ponchiera (150 m ad ovest di strada delle Bolgede)	✓	✗	✓
C	SP15 / SP14	✓	✗	✗
I1	Viali Stadio / Milano / Vie Adua / Bernina	✗	✓	✗
I2	Vie Mazzini / Parolo / Maffei	✗	✓	✗
I3	Vie Mazzini / Caimi / Vanoni	✗	✓	✗
I4	Via Mazzini / Piazzale Bertacchi	✗	✓	✗
I5	Vie Fiume / Sauro / Toti	✗	✓	✗
I6	Vie Stelvio / Toti	✗	✓	✗
I7	Lungomallero Cadorna / via de Simoni	✗	✓	✗
I8	Vie Piazzi / IV Novembre / Fiume	✗	✓	✗

Tab. 2.3.ii – Postazioni di conteggio e tipologia

Elaborazione META

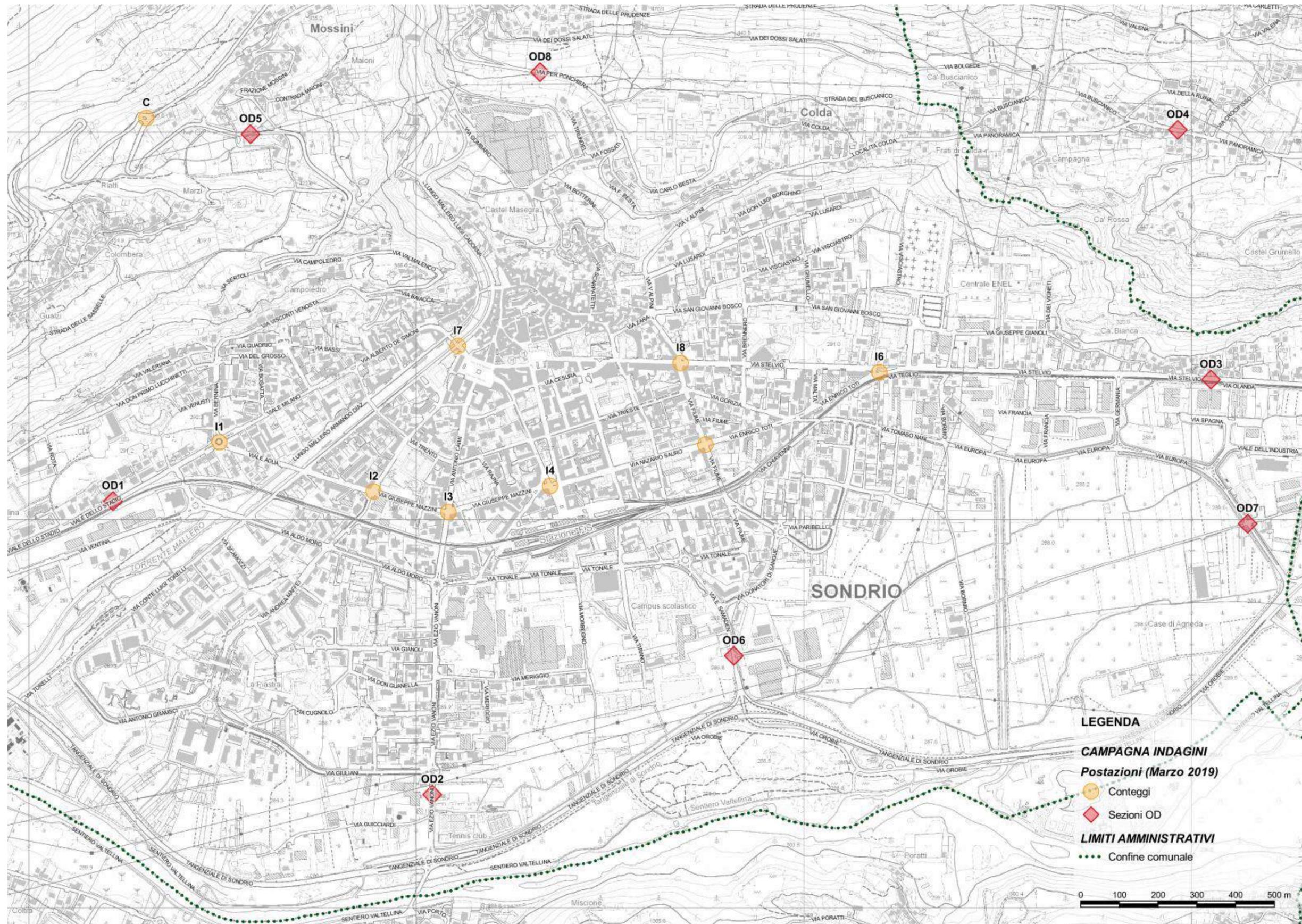
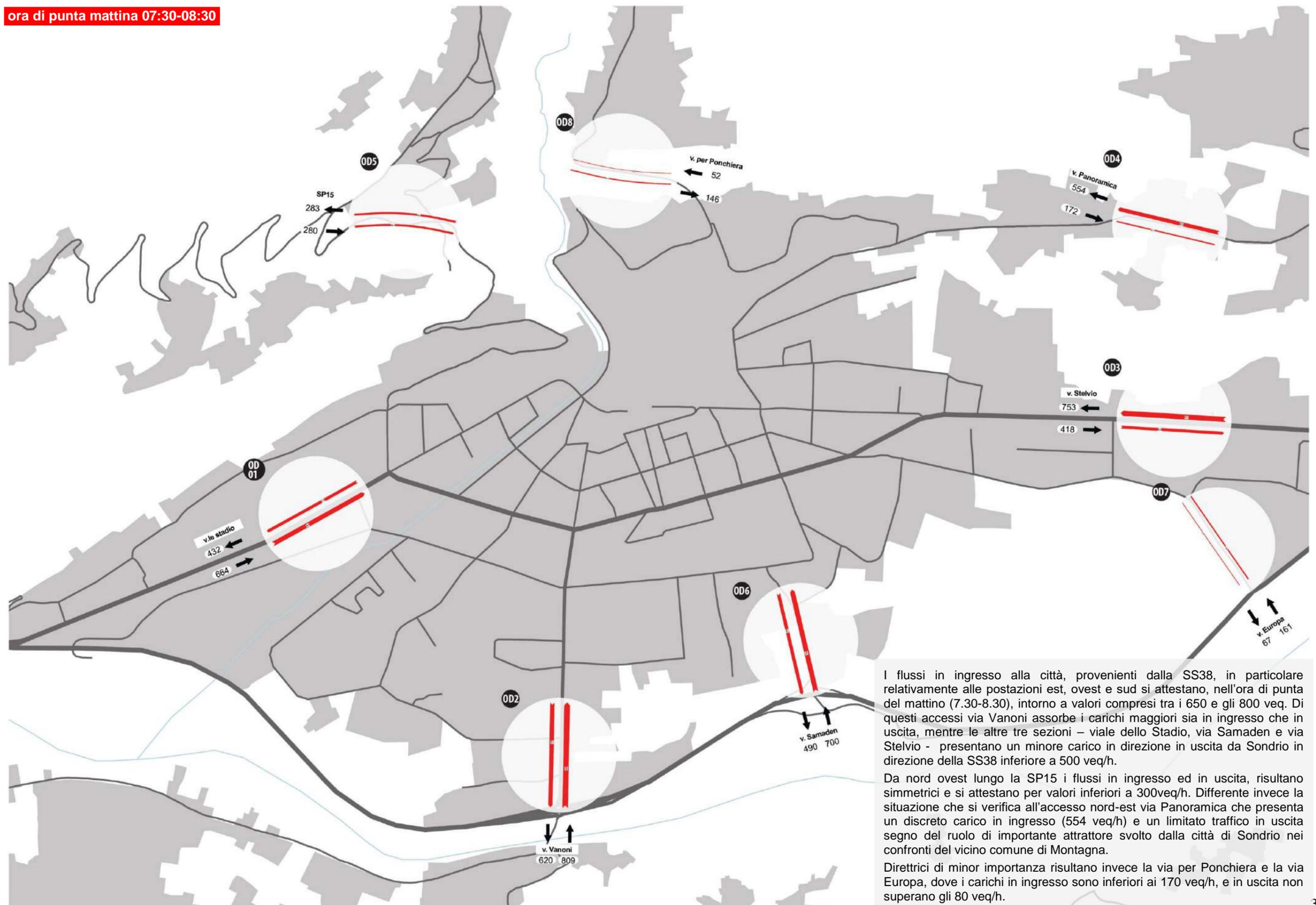


Fig. 2.3-ii – Campagna di rilevazione del traffico – localizzazione postazioni di conteggio – Rilievo META
Elaborazione META

ora di punta mattina 07:30-08:30



I flussi in ingresso alla città, provenienti dalla SS38, in particolare relativamente alle postazioni est, ovest e sud si attestano, nell'ora di punta del mattino (7.30-8.30), intorno a valori compresi tra i 650 e gli 800 veq. Di questi accessi via Vanoni assorbe i carichi maggiori sia in ingresso che in uscita, mentre le altre tre sezioni - viale dello Stadio, via Samaden e via Stelvio - presentano un minore carico in direzione in uscita da Sondrio in direzione della SS38 inferiore a 500 veq/h.

Da nord ovest lungo la SP15 i flussi in ingresso ed in uscita, risultano simmetrici e si attestano per valori inferiori a 300veq/h. Differente invece la situazione che si verifica all'accesso nord-est via Panoramica che presenta un discreto carico in ingresso (554 veq/h) e un limitato traffico in uscita segno del ruolo di importante attrattore svolto dalla città di Sondrio nei confronti del vicino comune di Montagna.

Diretrici di minor importanza risultano invece la via per Ponchiera e la via Europa, dove i carichi in ingresso sono inferiori ai 170 veq/h, e in uscita non superano gli 80 veq/h.

ora di punta mattina 07:30-08:30

L'asse di via **Fiume** risulta abbastanza carico, mostrando dei flussi in direzione sud compresi tra 450 e 510 veq/h, dovuti in buona parte all'attraversamento degli automobilisti provenienti dalla frazione di Ponchiera e dal comune di Montagna in Valtellina; i flussi in direzione del centro invece arrivano a circa 530 veq/h.

In direzione Ovest l'asse **Toti-Sauro** si attesta a 500 veq/h, mentre il flusso in via **Piazzi** vede 427 veq/h in direzione del centro.

Nell'intersezione tra le vie **Stadio/Bernina/Adua** il ramo di via Bernina risulta il più carico con 812 veq/h, dei quali poco meno della metà (354 veq/h) svoltano in viale Stadio, mentre un terzo si dirigono in viale Milano (269 veq/h)

Il ramo di viale Stadio presenta 646 veq/h, provenienti in gran parte dalla SS38, che si distribuiscono per circa la metà verso viale Milano e la restante parte si ripartisce equamente tra via Bernina e via Adua.

Viale Milano presenta un carico di 614 veq/h in direzione del centro storico.

Via **Alessi** presenta circa 450 veq/h in uscita dal centro, buona parte dei quali proseguono in via De Simoni e una buona parte si dirige in direzione nord sul Lungomallero

I flussi in ingresso alla città (714 veq/h) si ripartiscono in maniera abbastanza uniforme tra il proseguo di via **Stelvio** e via **Toti**.

L'asse di **Via Mazzini** mostra un flusso in direzione Est che si attesta tra i 330 e i 430 veq/h, mentre in direzione Ovest non vengono superati i 320 veq/h.

Le vie trasversali, in particolare via **Parolo** e via **Maffei** presentano circa 250 veq/h che si muovono in direzione del centro, mentre la via **Vanoni** è interessata da circa 380 veq in direzione del centro e un flusso leggermente inferiore (311 veq/h) in direzione della tangenziale.



2.3.4 Verifiche di capacità ai nodi

Il conteggio dei flussi di traffico gravanti su alcuni dei principali nodi della viabilità di Sondrio è la premessa per una verifica della loro funzionalità, condotta secondo metodologie consolidate di stima della capacità di deflusso.

Da tali valutazioni risulta possibile determinare, per ciascun ramo incidente su ogni singolo nodo, il livello di servizio offerto in ora di punta del mattino, riconducibile a sei classi decrescenti, contrassegnate con le lettere dalla A (flusso non interferito) alla F (condizioni critiche di congestione totale).

La verifica dei corrispondenti **livelli di servizio** (*level of service – LOS*) è stata effettuata secondo la metodologia indicata dall'*Highway Capacity Manual '94* (HCM) che come noto, per le intersezioni, si basa essenzialmente sul ritardo medio veicolare imposto ai singoli veicoli in transito¹. Tale ritardo viene calcolato confrontando, per ciascun ramo entrante nell'intersezione, le due situazioni corrispondenti ai perditempo a rete scarica ed a quelli a rete carica. La lunghezza degli accodamenti viene invece calcolata utilizzando usuali algoritmi tratti dalla teoria delle code.

La definizione dei singoli livelli di servizio è indicata nella tabella seguente.

DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE		
PERDITEMPO [sec]	DESCRIZIONE	LOS
< 10	Il ramo è interessato dall'ingresso di un limitato numero di veicoli, che riescono ad attraversarla senza interferenze con altre correnti di traffico. Il ritardo imposto è limitato e la riserva di capacità è superiore ai 400 veicoli eq./ora per corsia.	A
10 – 15	Il ramo è interessato da un flusso ancora ridotto, che tuttavia viene occasionalmente interferito dagli altri veicoli che stanno impegnando l'intersezione, con conseguente incremento del perditempo medio imposto; la riserva di capacità è compresa fra 300 e 400 veicoli eq./ora per corsia.	B
15 – 25	Il ramo è interessato da un flusso di una certa entità, che subisce di norma ritardi superiori ai 10 secondi; il numero di veicoli costretti a dare la precedenza è significativo sebbene molti di essi possano ancora impegnare l'intersezione senza conflitti.	C
25 – 35	Il ramo è interessato da un flusso significativo, che tende ad avvertire in modo sistematico gli effetti della congestione. Le riserve di capacità sono ridotte.	D
35 – 50	Il ramo è interessato da un flusso veicolare vicino alla sua capacità; praticamente tutti i veicoli in transito subiscono ritardi significativi.	E
>50	Il flusso veicolare entrante supera la capacità offerta dal nodo e si verificano notevoli ritardi ed accodamenti in grado di produrre condizioni di congestione critiche.	F

Fig. 2.3-iii – Livelli di servizio per intersezioni non semaforizzate

Highway Capacity Manual '94

¹ Questa soluzione, consigliata dagli stessi estensori dell'*Highway Capacity Manual*, comporta comunque un certo disallineamento tra i livelli di servizio comunemente associati al libero deflusso stradale, e quelli imputati alle singole intersezioni. Infatti, le leggi dei ritardi imposti ai veicoli in transito tendono a seguire un andamento esponenziale più accentuato di quelli del normale deflusso autostradale, con il risultato di una maggiore permanenza del flusso nelle condizioni stabili (livelli di servizio B-C-D), e di una più repentina transizione, all'avvicinarsi od al superarsi delle condizioni di saturazione, verso le condizioni instabili (livello di servizio E) o forzate (livello di servizio F).

La funzionalità dell'unica intersezione regolata a **rotatoria** considerata (rotatoria 11) è stata verificata facendo riferimento alla metodologia di stima della capacità delle rotatorie proposta dal **prof. Bovy** del Politecnico di Losanna², la quale, rispetto ad altri metodi (come quello proposto dall'istituto francese **SETRA**³) conduce ad una stima più prudentiale di capacità in termini di veicoli entranti, rendendola idonea a simulare rotatorie di piccole dimensioni.

Per quanto concerne invece gli incroci **semaforizzati** si è fatto riferimento alla classica trattazione di Webster⁴, che fornisce una stima della capacità offerta su ciascun ramo dell'intersezione, integrata dall'HCM '94 che determina il livello di servizio di questo tipo di intersezioni basandosi sul tempo medio trascorso da quando si comincia la manovra di svolta. Si va quindi dal livello di servizio A corrispondente ad un ritardo minore di 5 secondi al livello di servizio F per un'attesa maggiore di 45 secondi.

La definizione dei singoli livelli di servizio è indicata nella tabella successiva.

DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI SEMAFORIZZATE		
PERDITEMPO [sec]	DESCRIZIONE	LOS
≤ 5	Il ramo è interessato dall'ingresso di un limitato numero di veicoli, che riescono ad attraversarla senza interferenze con altre correnti di traffico. Il ritardo imposto è limitato e la riserva di capacità è superiore ai 400 veicoli eq./ora per corsia.	A
5 – 10	Il ramo è interessato da un flusso ancora ridotto, che tuttavia viene occasionalmente interferito dagli altri veicoli che stanno impegnando l'intersezione, con conseguente incremento del perditempo medio imposto; la riserva di capacità è compresa fra 300 e 400 veicoli eq./ora per corsia.	B
10 – 20	Il ramo è interessato da un flusso di una certa entità, che subisce di norma ritardi superiori ai 10 secondi; il numero di veicoli costretti a dare la precedenza è significativo sebbene molti di essi possano ancora impegnare l'intersezione senza conflitti.	C
20 – 30	Il ramo è interessato da un flusso significativo, che tende ad avvertire in modo sistematico gli effetti della congestione. Le riserve di capacità sono ridotte.	D
30 – 45	Il ramo è interessato da un flusso veicolare vicino alla sua capacità; praticamente tutti i veicoli in transito subiscono ritardi significativi.	E
>45	Il flusso veicolare entrante supera la capacità offerta dal nodo e si verificano notevoli ritardi ed accodamenti in grado di produrre condizioni di congestione critiche.	F

Fig. 2.3-iv – Livelli di servizio per le intersezioni semaforizzate

Highway Capacity Manual '94

Nelle pagine seguenti viene riportata nel dettaglio la verifica di capacità condotta per ciascun nodo nell'ora di punta definita dall'analisi dei flussi attuali.

² Vedi: Bovy Ph.H., Dietrich K., Harmann A. [1991] *Guide Suisse des Giratoires*; EPFL, Lausanne.

³ Vedi: service d'Etude techniques des Routes et Autoroutes – SETRA; *Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principals – carrefours plans*; Guide Technique, Bagneux, décembre 1998.

⁴ Vedi: Webster F.V. [1958] "Traffic Signal Settings"; Technical Paper No. 39. Road Research Laboratory, London. Webster F.V., Cobbe B. M. [1966] "Traffic Signals"; Technical Paper No. 56; Road Research Laboratory, London.

ROTATORIA BERNINA-STADIO-ADUA-MILANO

Il nodo è interessato, nella fascia oraria di punta del mattino (7:30-8:30), da un carico complessivo di poco superiore ai 2.100 veq. Secondo la verifica condotta con il metodo Bovy, i due rami più critici sono quelli di via Stadio e via Bernina, sui quali si stima un rapporto F/C tra 0,75 e 0,80, con ritardi medi pari, rispettivamente, a 16,3 e 11,1 secondi e coda massima pari a 11,6 e 8,9 veicoli. Il ramo di via Adua presenta invece un rapporto F/C di 0,47, con un ritardo medio di 13,9 secondi, una coda media di 1 veicolo e una coda massima di 4,4 veicoli. Più tranquillizzante risulta invece la situazione di via Milano, sulla quale il rapporto F/C scende a 0,35, con un ritardo medio di 6,1 secondi, una coda media di 0,5 veicoli e una coda massima inferiore ai 3 veicoli.

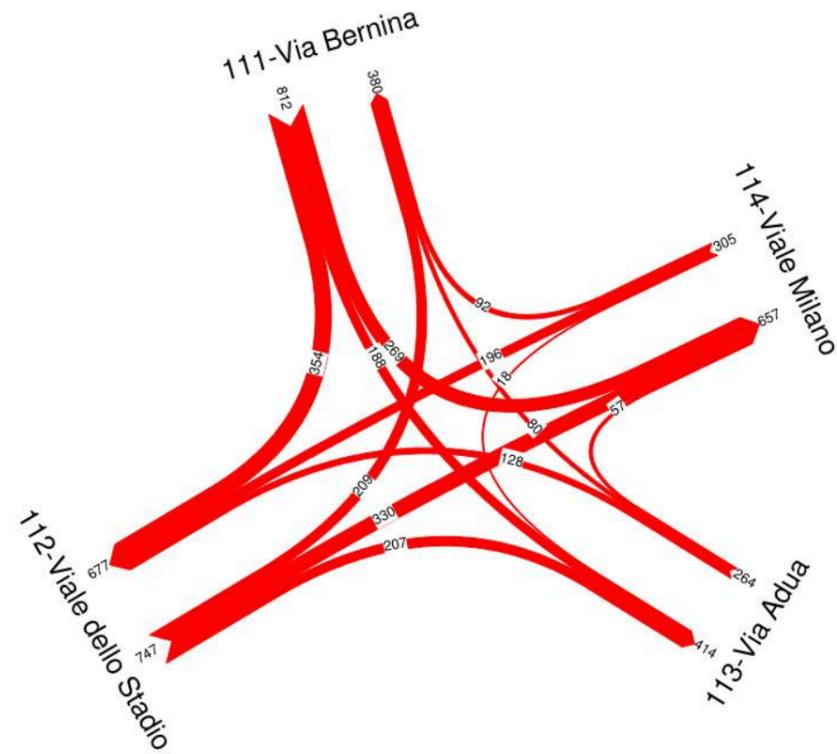


Fig. 2.3-v – Flussogramma - int.11 hdp 7:30-8:30

Elaborazione META

COMUNE DI SONDRIO (SO)								
VERIFICA DI CAPACITA' DEL NODO - BERNINA / STADIO / ADUA / MILANO								
	Flusso omog. progetto	Capacità ingresso	rapporto F/C ingresso	rapporto F/C anello	Ritardo medio	Rit.tot./ coda med	Coda media max.	L d
Braccio	v.eq./h	v.eq./h			sec	vh/h	veic.	S
1 Bernina	811	1.077	0,75	0,82	11,1	2,5	8,9	B
2 Stadio	746	945	0,79	0,87	16,3	3,4	11,6	C
3 Adua	265	562	0,47	0,80	13,9	1,0	4,4	B
4 Milano	306	867	0,35	0,63	6,1	0,5	2,8	A
TOTALE	2.128	3.451	0,62	0,78	12,5	7,4		

Tab. 2.3.iii – Verifica di capacità - int.11 hdp 7:30-8:30

Elaborazione META

SEMAFORO MAZZINI-MAFFEI-PAROLO

Il nodo è interessato, nella fascia oraria di punta del mattino (7:30-8:30) da un carico complessivo di poco inferiore ai 1.000 veq. Tale nodo non presenta criticità particolari ed il ramo più carico risulta essere quello di via Mazzini Ovest, dove si stima un rapporto F/C di 0,47 e con un ritardo medio di 20,7 secondi, un ritardo totale di 2,5 veicoli, una coda media di 2,3 veicoli e una coda massima di 7,7 veicoli. I restanti rami, ovvero via Maffei, via Mazzini Est e via Parolo, presentano una situazione ancor più favorevole, avendo rapporti F/C stimati inferiori a 0,3 con ritardi medi rispettivamente di 22,7-, 19,1 e 27,3 , con ritardo totale inferiore a 1,5 veicoli, coda media inferiore ai 4,5 veicoli e coda massima inferiore ai 5 veicoli.

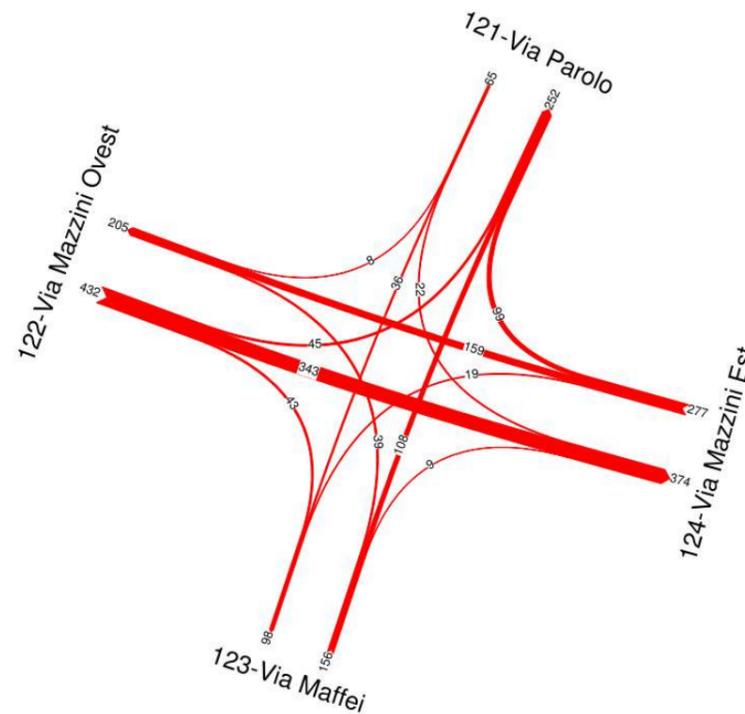


Fig. 2.3-vi - Flussogramma - int.12 hdp 7:30-8:30

Elaborazione META

CITTÀ DI SONDRIO (SO)									
VERIFICA DI CAPACITA' DEL NODO - INT. 12 - HDP 7:30-8:30									
	flusso omog.	capacità ingresso	rapporto F/C ingresso	ritardo medio	ritardo totale	coda media	coda massima	LdS	
Provenienza	veq/h	v.eq/h		sec	vh/h	veic.	veic.		
Mazzini Ovest	431	914	0,47	20,7	2,5	6,3	7,7	C	
Maffei	156	657	0,24	22,1	1,0	2,3	2,7	C	
Mazzini Est	277	1.129	0,25	19,1	1,5	4,1	4,6	B	
Parolo	66	390	0,17	27,3	0,5	1,0	1,2	C	
TOTALE	930	3.090	0,30	20,9	5,4				

Tab. 2.3.iv – Verifica di capacità - int.12 hdp 7:30-8:30

Elaborazione META

SEMAFORO MAZZINI-VANONI-CAIMI

Il nodo è interessato, nella fascia oraria di punta del mattino (7:30-8:30) da un carico complessivo di poco superiore ai 1.200 veq. Tale nodo non presenta criticità particolari ed i rami più carichi risultano essere quelli di via Vanoni e via Caimi, rispettivamente interessati da un rapporto F/C stimato di 0,43 e 0,37 e con un ritardo medio di 24,6 e 29,3 secondi, un ritardo totale di 2,6 e 1,4 veicoli, una coda media di 6,1 e 2,7 veicoli e una coda massima di 7,1 e 3,4 veicoli. I restanti rami, ovvero quelli di via Mazzini, presentano anch'essi una situazione non particolarmente problematica, avendo rapporti F/C stimati inferiori a 0,3 e con un ritardo medio di 18,2 secondi, un ritardo totale nell'ordine di 1,6-1,7 veicoli, coda media inferiore ai 5,5 veicoli e coda massima inferiore ai 6,5 veicoli.

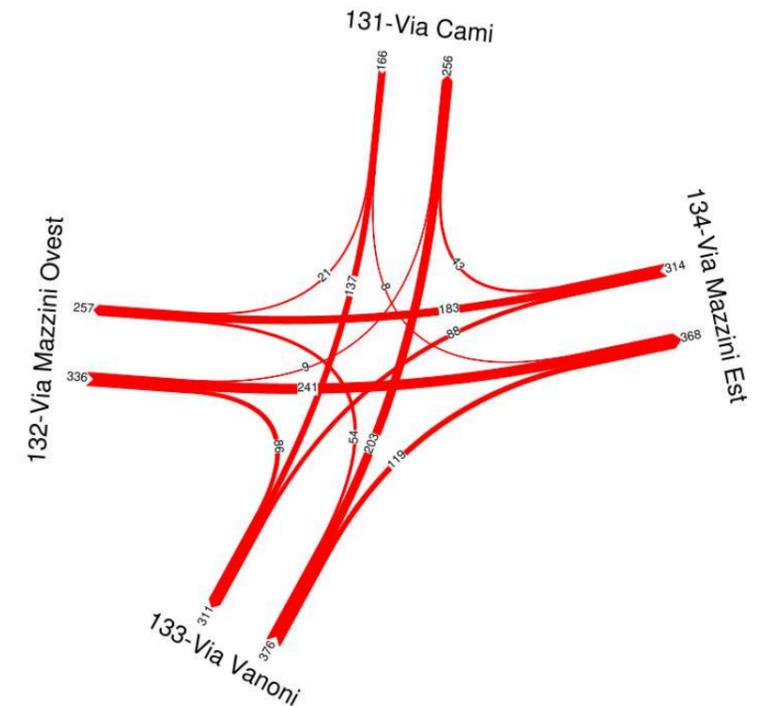


Fig. 2.3-vii - Flussogramma - int.13 hdp 7:30-8:30

Elaborazione META

CITTÀ DI SONDRIO (SO)									
VERIFICA DI CAPACITA' DEL NODO - INT. 13 - HDP 7:30-8:30									
	flusso omog.	capacità ingresso	rapporto F/C ingresso	ritardo medio	ritardo totale	coda media	coda massima	LdS	
Provenienza	veq/h	v.eq/h		sec	vh/h	veic.	veic.		
Mazzini Ovest	336	1.143	0,29	18,2	1,7	5,4	6,2	B	
Vanoni	376	869	0,43	24,6	2,6	6,1	7,1	C	
Mazzini Est	314	1.143	0,27	18,2	1,6	5,1	5,7	B	
Caimi	166	450	0,37	29,3	1,4	2,7	3,4	C	
TOTALE	1.192	3.605	0,33	21,8	7,2				

Tab. 2.3.v – Verifica di capacità - int.13 hdp 7:30-8:30

Elaborazione META

SEMAFORO BERTACCHI-MAZZINI

Il nodo è interessato, nella fascia oraria di punta del mattino (7:30-8:30) da un carico complessivo di circa 900 veq. Tale nodo non presenta criticità particolari ed il ramo più carico risulta essere quello di via Mazzini Ovest, dove si stima un rapporto F/C di 0,48 e un ritardo medio di 18,7 secondi, un ritardo totale di 1,9 veicoli, una coda media di 5,0 veicoli e una coda massima di 6,6 veicoli. I rami più ritardati sono quelli di piazza Bertacchi e di via Bonfadini, con un ritardo medio rispettivamente di 22,1 e 20,0 secondi, un rapporto F/C di 0,12 e 0,11, un ritardo totale di 0,6 e 0,7 veicoli, una coda media di 1,4 e 1,8 veicoli e una coda massima di 1,5 e 2,0 veicoli. Infine, il ramo di via Mazzini Est presenta una situazione ancor più favorevole, avendo un rapporto F/C stimato di 0,33, un ritardo medio di 17,2 secondi, un ritardo totale di 1,4 veicoli, una coda media di 3,9 veicoli e una coda massima di 4,8 veicoli.

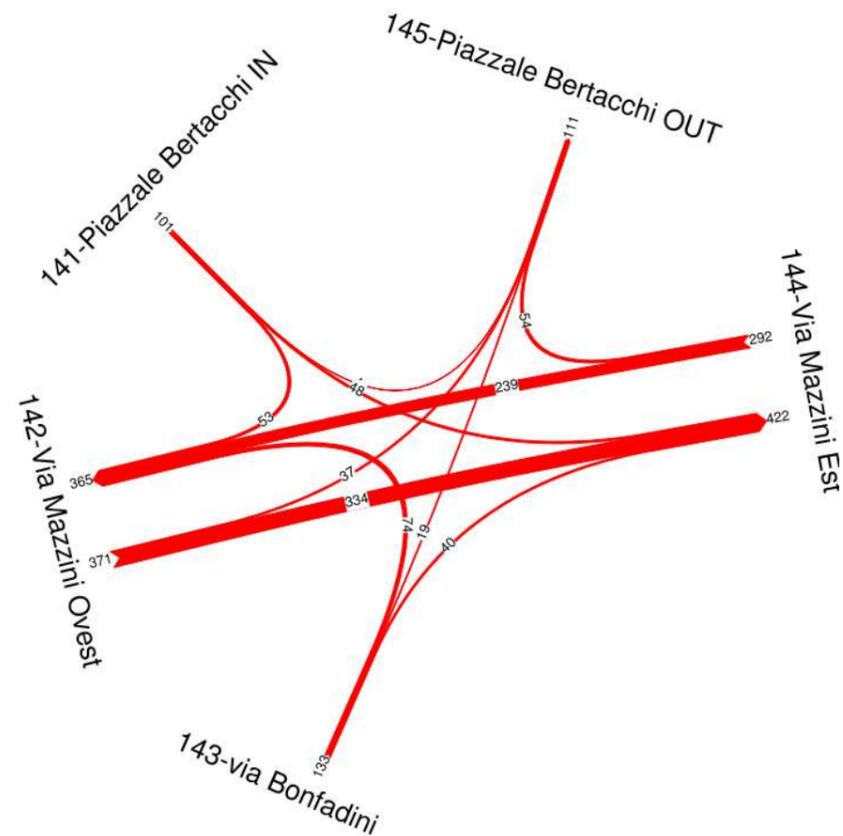


Fig. 2.3-viii - Flussogramma - int.14 hdp 7:30-8:30
Elaborazione META

CITTÀ DI SONDRIO (SO)									
VERIFICA DI CAPACITA' DEL NODO - INT. 14 - HDP 7:30-8:30									
Provenienza	flusso omog. veq/h	capacità ingresso v.eq/h	rapporto F/C ingresso	ritardo medio sec	ritardo totale vh/h	coda media veic.	coda massima veic.	LdS	
Bertacchi IN	102	877	0,12	22,1	0,6	1,4	1,5	C	
Mazzini Ovest	371	773	0,48	18,7	1,9	5,0	6,6	B	
Bonfadini	133	1.169	0,11	20,0	0,7	1,8	2,0	B	
Mazzini Est	293	897	0,33	17,2	1,4	3,9	4,8	B	
TOTALE	899	3.716	0,24	18,8	4,7				

Tab. 2.3.vi – Verifica di capacità - int.14 hdp 7:30-8:30
Elaborazione META

SEMAFORO FIUME-SAURO-TOTI

Il nodo è interessato, nella fascia oraria di punta del mattino (7:30-8:30) da un carico complessivo di circa 1.700 veq. Tale nodo non presenta criticità particolari ed i rami più carichi risultano essere quelli di via Fiume Sud e via Toti, rispettivamente interessati da un rapporto F/C stimato di 0,63 e 0,59, con un ritardo medio rispettivamente di 25,7 e 24,4 secondi, un ritardo totale di 3,8 e 3,4 veicoli, una coda media di 7,9 e 7,6 veicoli e una coda massima di 10,2 e 9,6 veicoli. I restanti rami, ovvero quelli di via Fiume Nord e via Sauro, presentano anch'essi una situazione non particolarmente problematica, avendo rapporti F/C stimati inferiori a 0,55 e con un ritardo medio nell'ordine di 24,0-24,5 secondi, un ritardo totale inferiore a 3 veicoli, coda media inferiore ai 6,5 veicoli e coda massima inferiore ai 8 veicoli.

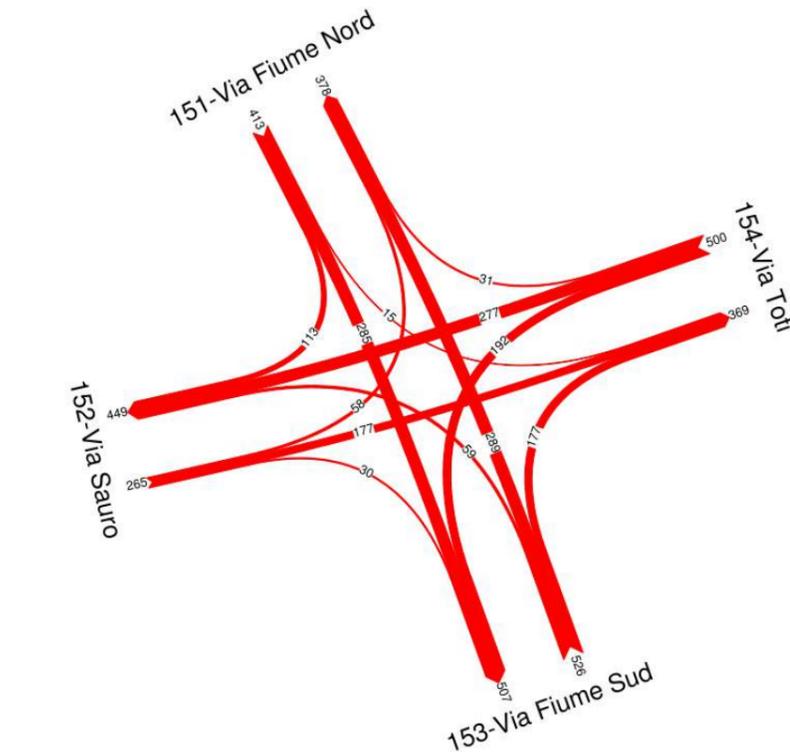


Fig. 2.3-ix - Flussogramma - int.15 hdp 7:30-8:30
Elaborazione META

CITTÀ DI SONDRIO (SO)									
VERIFICA DI CAPACITA' DEL NODO - INT. 15 - HDP 7:30-8:30									
Provenienza	flusso omog. veq/h	capacità ingresso v.eq/h	rapporto F/C ingresso	ritardo medio sec	ritardo totale vh/h	coda media veic.	coda massima veic.	LdS	
Fiume Nord	413	772	0,53	24,0	2,8	6,3	7,9	C	
Sauro	265	715	0,37	24,5	1,8	4,0	4,8	C	
Fiume Sud	525	838	0,63	25,7	3,8	7,9	10,2	C	
Toti	500	848	0,59	24,4	3,4	7,6	9,6	C	
TOTALE	1.703	3.173	0,54	24,7	11,7				

Tab. 2.3.vii – Verifica di capacità - int.15 hdp 7:30-8:30
Elaborazione META

SEMAFORO PIAZZI-FIUME-STELVIO-IV NOVEMBRE

Il nodo è interessato, nella fascia oraria di punta del mattino (7:30-8:30) da un carico complessivo di poco superiore ai 1.200 veq. Il ramo di via Stelvio risulta essere il più critico, avendo un rapporto F/C stimato di 0,86, un ritardo medio di 49,7 secondi, un ritardo totale di 4,5 veicoli, una coda media di 4,5 veicoli e una coda massima di 11,2 veicoli. I restanti rami, ovvero quelli di via IV Novembre e via Fiume, non presentano particolari problematiche, avendo rapporti F/C stimati inferiori a 0,4 e con un ritardo medio inferiore a 16,5 secondi, un ritardo totale di 2,0 secondi, coda media inferiore ai 6,5 veicoli e coda massima inferiore ai 8 veicoli.

Si può osservare che la criticità riscontrata lungo via Stelvio è connessa alla particolare fasatura del nodo, che tende a premiare l'asse N-S rispetto a quello E-W. Tale situazione potrebbe essere modificata ripartendo in modo diverso le fasi di verde, anche se l'opportunità di una soluzione di questo genere va verificata alla luce delle strategie complessive di piano.

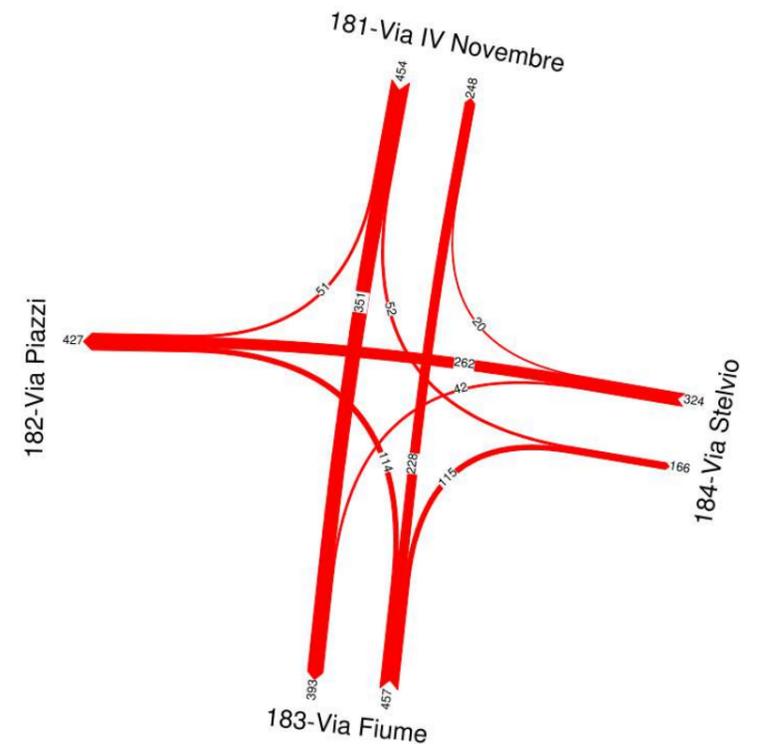


Fig. 2.3-x - Flussogramma - int.18 hdp 7:30-8:30
Elaborazione META

CITTÀ DI SONDRIO (SO)									
VERIFICA DI CAPACITA' DEL NODO - INT. 18 - HDP 7:30-8:30									
Provenienza	flusso omog. veq/h	capacità ingresso v.eq/h	rapporto F/C ingresso	ritardo medio sec	ritardo totale vh/h	coda media veic.	coda massima veic.	LdS	
IV Novembre	454	1.313	0,35	15,6	2,0	6,2	7,2	B	
Fiume	457	1.159	0,39	16,1	2,0	6,3	7,5	B	
Stelvio	324	379	0,86	49,7	4,5	4,5	11,2	D	
TOTALE	1.235	2.851	0,43	24,7	8,5				

Tab. 2.3.viii – Verifica di capacità - int.18 hdp 7:30-8:30
Elaborazione META

2.3.5 Confronto con i flussi di traffico del PGTU di Sondrio 2005

Il PGTU del 2005 ha analizzato la mappatura degli spostamenti che interessano il Comune attraverso una serie di indagini effettuate sul campo e volte a quantificare i flussi transitanti nelle principali sezioni stradali, mediante rilevazione manuale dei flussi di traffico alle intersezioni (CI – conteggio intersezione) e agli assi stradali (CC – conteggio classificato) più importanti.

Nella mappa si riportano i nodi interessati dalle indagini svolte nell'ambito della redazione del vigente PGTU.

Con riferimento all'ora di punta della mattina, di seguito si riportano:

- in forma tabellare i flussi di traffico rilevati mediante i conteggi classificati in corrispondenza delle postazioni localizzate sulle direttrici di accesso al cordone;
- in figura i flussogrammi relativi ai conteggi alle intersezioni urbane rilevate.

Nodo	Asse Stradale	Flusso ingresso	Flusso uscita	Totale
		veq/h	v.eq/h	v.eq/h
OD5	SP15	580	229	809
OD1	Stadio	656	401	1.057
OD2	Vanoni	930	469	1.399
OD6	Samaden	268	394	662
OD7	Europa	143	191	334
OD3	Stelvio	461	310	771
OD4	Panoramica	456	172	628
OD8	per Ponchiera	175	82	257
TOTALE		3.669	2.248	5.917

Tab. 2.3.ix – Conteggi classificati – PGTU Sondrio 2005

FONTE: PGTU Sondrio 2005, elaborazione META

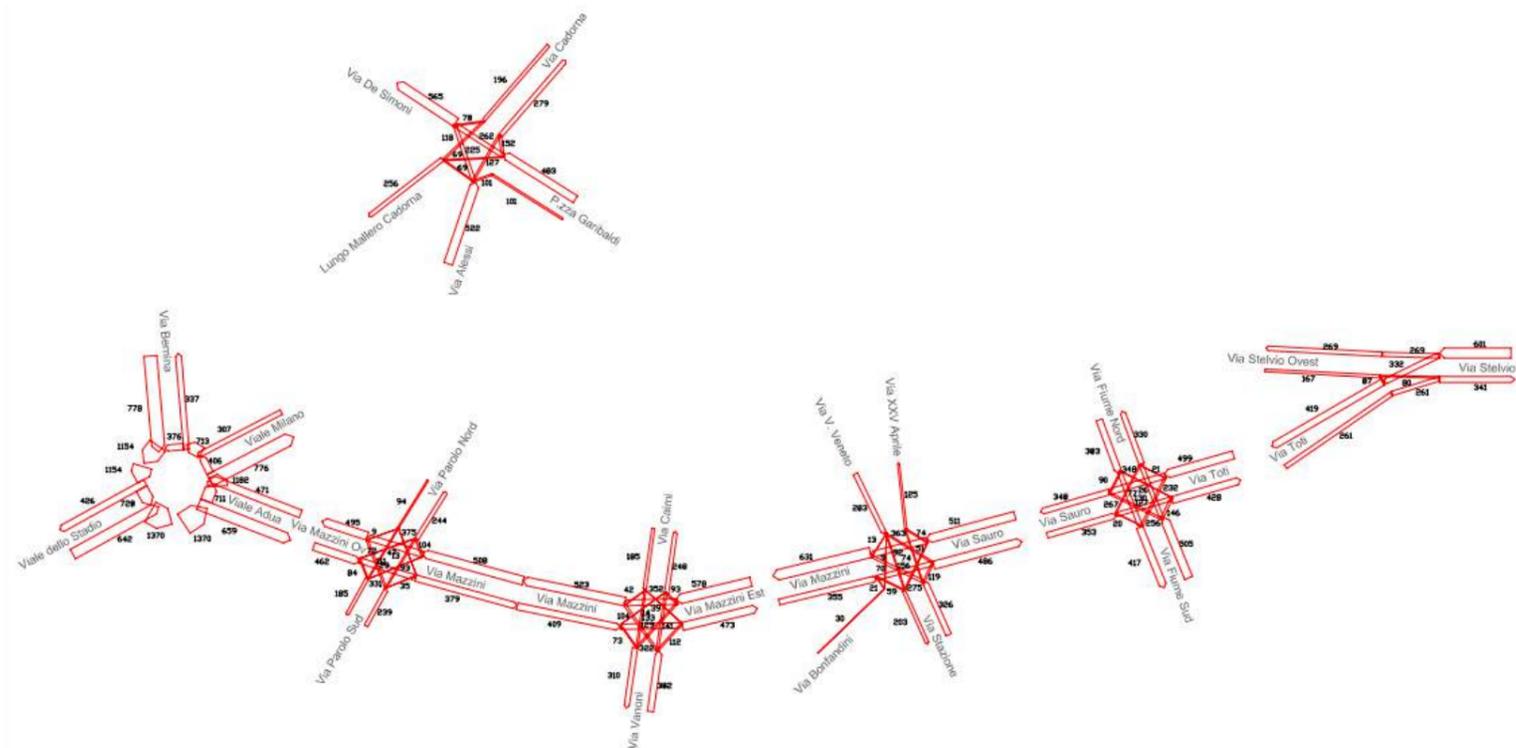
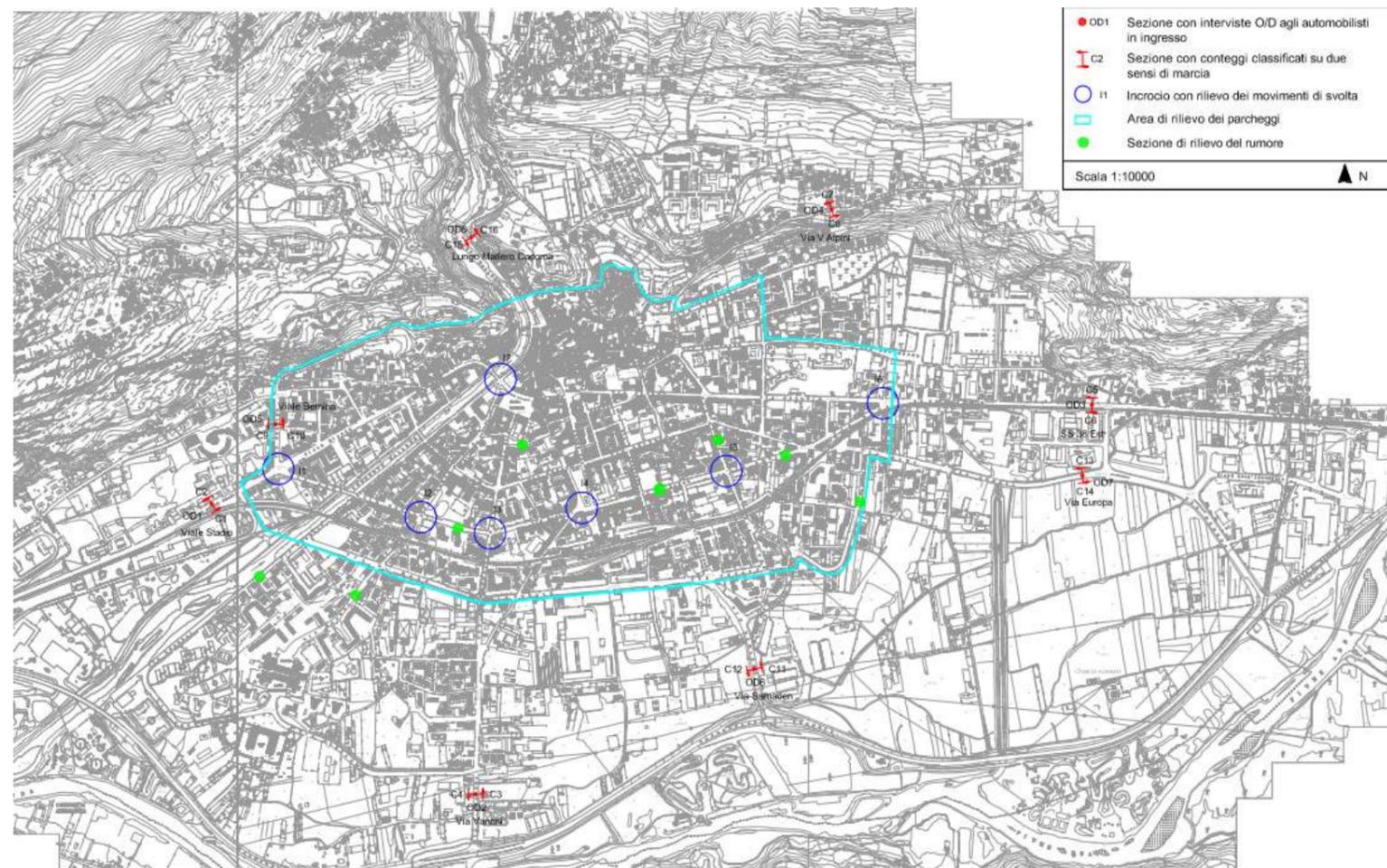


Fig. 2.3-xi – Campagna di rilevazione del traffico – localizzazione postazioni di conteggio e dati rilevati

FONTE: PGTU Sondrio 2005

I flussi rilevati ai fini della redazione del PGTU di Sondrio del 2005 sono stati confrontati con quelli relativi al presente piano (indagini 2019).

In particolare dal confronto emerge che i flussi relativi alla SP15 presentano una notevole diminuzione in ingresso ed un discreto aumento in uscita, mentre i flussi che interessano la strada per Ponchiera presentano una diminuzione sia in entrata che in uscita. Via Stadio si mantiene pressochè invariata e presenta un lieve aumento in uscita, mentre per quanto riguarda via Samaden si riscontra un considerevole aumento dei flussi entranti, con molta probabilità dovuto al completamento dell'intersezione tra la suddetta via e la tangenziale di Sondrio; questa variazione è congruente con le diminuzioni dei flussi in entrata alla città da via Vanoni, la cui intersezione con la tangenziale era già completa nel 2005.

Importanti diminuzioni si registrano in uscita anche per via Europa, mentre sulla strada Panoramica si individua un discreto aumento in entrata.

Via Stelvio presenta invece i trend di crescita, sia in entrata che in uscita, già osservati nei rilevamenti del 2005.

Il grafico seguente riporta le variazioni percentuali dei flussi in ingresso e uscita al cordone tra il 2005 ed il 2019.

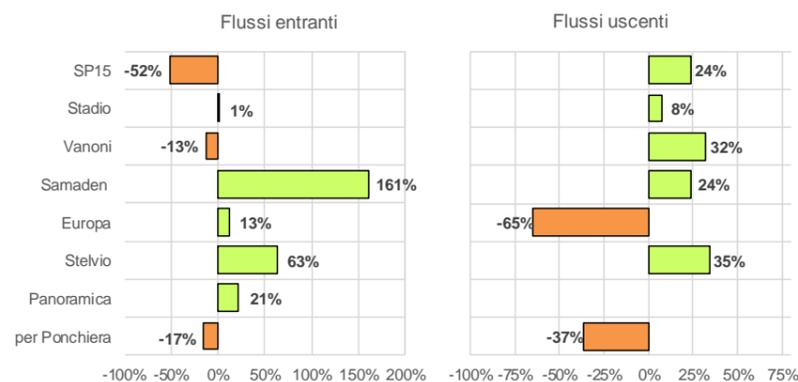


Fig. 2.3-xii – Flussi al cordone – variazione tra il 2005 ed il 2019

FONTE: PGTU Sondrio 2005, elaborazione META

Per quanto riguarda i rilievi effettuati alle intersezioni, si evidenzia che:

- nel nodo di via Stadio si riscontra un notevole aumento in direzione Ovest e una notevole diminuzione verso Est;
- lungo la via Mazzini si individua una forte diminuzione dei flussi in direzione Ovest e un discreto aumento in direzione Est, mentre le principali vie trasversali ad essa (Maffei-Parolo, Caimi-Vanoni, Bertacchi) presentano notevoli diminuzioni verso Sud;
- il nodo di via Fiume vede un aumento generale dei flussi Nord-Sud, mentre nei rami di via Sauro e via Toti si riscontra un aumento dei flussi rispettivamente in direzione Ovest e in direzione Est;
- il nodo del Lungomallero presenta invece una generale diminuzione dei flussi verso Nord, verso Ovest verso Est.

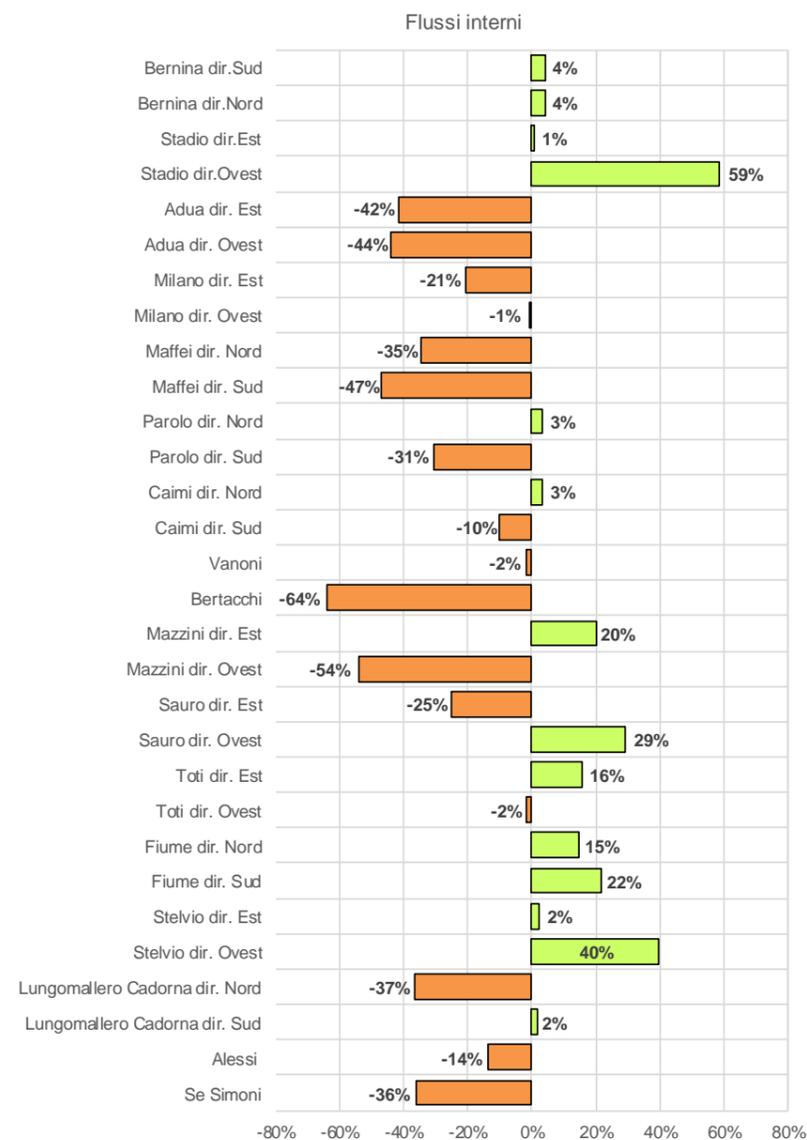


Fig. 2.3-xiii – Flussi interni – variazione tra il 2005 ed il 2019

FONTE: PGTU Sondrio 2005, elaborazione META

2.3.6 Rilievo della sosta – occupazione

Il rilievo dell'offerta di sosta è stato accompagnato da un conteggio delle auto parcheggiate nei comparti centrali A, B, C, D ed E, ovvero nell'area sostanzialmente ricompresa nella parte centrale del Comune, nell'area limitrofa all'ospedale e nell'area a sud della stazione dove si trovano numerosi poli attrattori.

Il conteggio delle auto presenti in sosta è stato ripetuto nelle tre fasce orarie di seguito indicate:

- 1) 7:30-8:30 (rappresentativa della sosta notturna dei residenti);
- 2) 9:30-10:30 (rappresentativa degli arrivi dei pendolari);
- 3) 11:30-12:30 (rappresentativa del sistema a regime).

Il grafico a lato mostra i coefficienti di occupazione (numero di posti occupati / totale dell'offerta disponibile), per fascia oraria e comparto di analisi (per maggiori dettagli si veda l'allegato).

In generale, i coefficienti non evidenziano situazioni di particolare criticità, seppur nei comparti B, C e D si registra un'occupazione dell'offerta superiore all'80% ed in alcuni casi prossima al 90%.

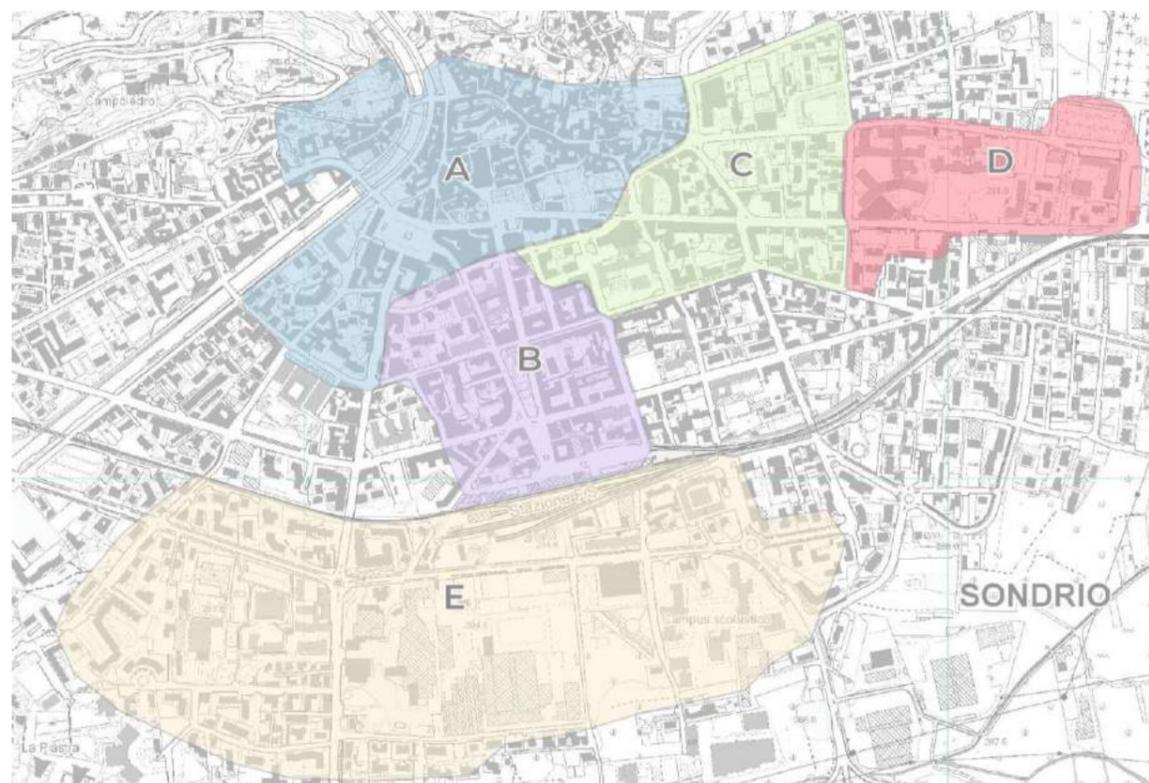


Fig. 2.3-xiv – Aree di rilevazione della sosta
Elaborazione META

Comune di Sondrio (SO)							
Rilievo dell'occupazione della sosta - Marzo 2019							
Nome zona	offerta totale	occupazione			coefficiente di occupazione		
		RIEPILOGO PER ZONA					
		7:30 - 8:30	9:30 - 10:30	11:30-12:30	7:30 - 8:30	9:30 - 10:30	11:30-12:30
TOTALE Comparto A	273	175	182	174	64%	67%	64%
TOTALE Comparto B	301	124	268	258	41%	89%	86%
TOTALE Comparto C	286	176	255	235	62%	89%	82%
TOTALE Comparto D	430	224	391	380	52%	91%	88%
TOTALE Comparto E	979	560	127	640	57%	13%	65%
TOTALE	2.269	1.259	1.223	1.687			

Tab 2.3.i — Aree di rilevazione della sosta - Coefficiente di occupazione
Rilievo diretto META

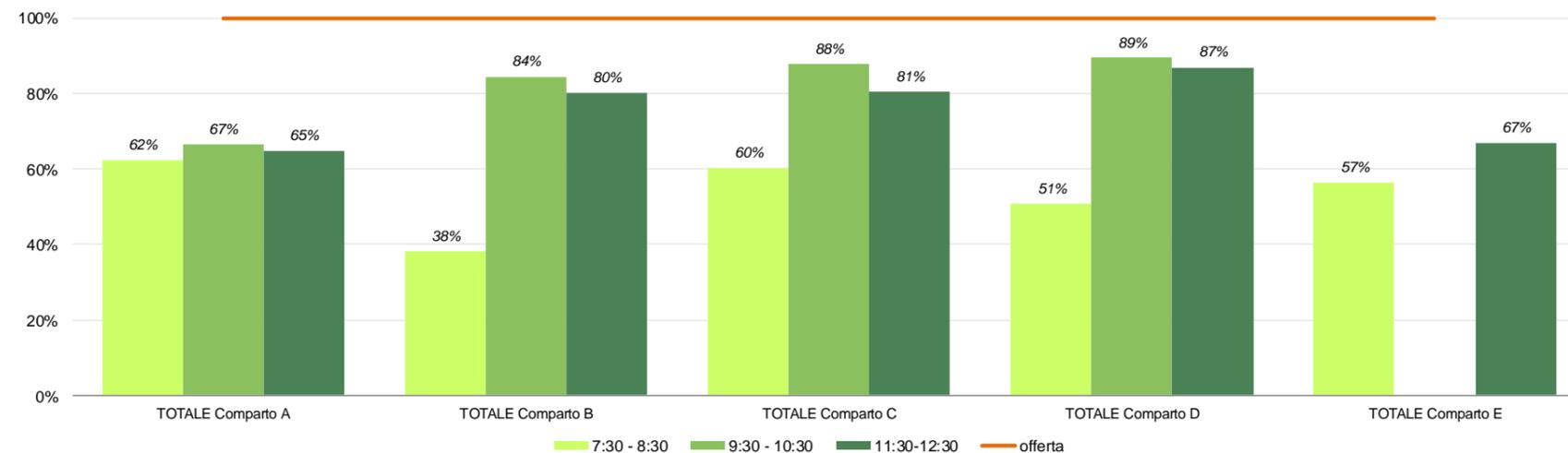


Fig. 2.3-xv – Coefficienti di occupazione per fascia oraria
Rilievo diretto META

Comune di Sondrio (SO)																
Rilievo dell'occupazione della sosta - Marzo 2019																
Nome zona	offerta	LIBERA			A DISCO			PAGAMENTO			RISERVATA					
		occupazione			occupazione			occupazione			occupazione					
		7:30 - 8:30	9:30 - 10:30	11:30-12:30	offerta	7:30 - 8:30	9:30 - 10:30	11:30-12:30	offerta	7:30 - 8:30	9:30 - 10:30	11:30-12:30	offerta	7:30 - 8:30	9:30 - 10:30	11:30-12:30
TOTALE Comparto A	0	0	0	0	0	0	0	199	126	131	119	74	49	51	55	
TOTALE Comparto B	0	0	0	0	34	17	33	33	216	89	201	189	51	18	34	36
TOTALE Comparto C	107	111	117	113	17	8	14	13	121	38	93	87	41	19	31	22
TOTALE Comparto D	266	186	312	308	16	14	16	16	122	17	45	39	26	7	18	17
TOTALE Comparto E	356	436	122	472	0	0	0	0	310	15	0	0	313	109	5	168
TOTALE	729	733	551	893	67	39	63	62	968	285	470	434	505	202	139	298
coeff.occupazione		100,5%	75,6%	122,5%		58,2%	94,0%	92,5%		29,4%	48,6%	44,8%		40,0%	27,5%	59,0%

Tab 2.3.ii – Auto in sosta per tipologia
Rilievo diretto META

2.3.7 Analisi dei parcheggi a pagamento

Grazie alla disponibilità dei dati relativi al flusso di cassa dei parchimetri localizzati sul territorio comunale per il pagamento della sosta (dati relativi alla settimana dal 11 al 17 marzo 2019) è stato possibile effettuare un'analisi della rotazione della sosta a pagamento lungo strada.

Essendo nota la localizzazione dei parchimetri è stato possibile effettuare le seguenti analisi con riferimento ai medesimi comparti del rilievo della sosta per i quali nel capitolo precedente sono stati elaborati i dati sull'occupazione.

Aggregazione dei parchimetri per comparti di analisi				
Comparto	ID	Descrizione parchimetro	Tariffa	
COMPARTO A	2202	Valgoi Sud	1,1	
	2205	Folla	1,1	
	2206	Valgoi Nord	1,1	
	2208	Caimi R.99	1,1	
	2209	De Simoni	1,1	
	2213	Cadorna	1,1	
	2214	Trento Ovest	1,1	
	2215	Alessi	1,1	
	2218	Cavour	1,1	
	COMPARTO B	2201	Martiri	1,1
2207		XXV Aprile	1,1	
2210		Trento Poste	1,1	
2221		Sauro 1	0,7	
2224		Mazzini Est	0,7	
2230		Battisti Sud	0,7	
2231		Scalo Ferrovia 1	0,7	
2232		Scalo Ferrovia 2	0,7	
2235		Ragazzi 99 int.	0,7	
2238		Bertacchi Ovest	1,1	
2239		Bertacchi Est	1,1	
COMPARTO C		2203	Cesura	1,1
		2204	Battisti Nord	1,1
	2211	Piazzini	1,1	
	2212	Chiesa	1,1	
	2216	Trieste Colombaro	1,1	
	2220	Stelvio	0,7	
COMPARTO D	2234	Stelvio Ospedale	0,7	
	2236	Credaro int.	0,7	
COMPARTO E	2240	Tonale 1	0,5	
	2241	Tonale 2	0,5	
	2242	Tonale 3	0,5	
	2243	Tonale 4	0,5	
COMPARTO F	2217	De Simoni Pedesc.	1,1	
	2219	Mazzini Nord	0,7	
	2223	Mazzini Sud	0,7	
	2225	Merizzi 1	0,7	
	2226	Merizzi 2	0,7	
	2227	Mazzini Ovest	0,7	
	2228	Mazzini Smersi	0,7	
	2229	Mazzini Meriggio	0,7	
	2233	Caimi Sud	0,7	
	2237	Merizzi int.	0,7	

Tab 2.3.iii — Localizzazione dei parchimetri per comparti e tariffa
Elaborazione META

Sulla base dei dati relativi ai parchimetri relativi agli spazi di sosta lungo strada a pagamento possono essere ottenute indicazioni circa il tempo di sosta e la rotazione dei veicoli. I parcheggi in struttura per i quali vengono fornite indicazioni relativamente all'occupazione ed alla durata della sosta sono i seguenti:

- Parcheggio via Sauro (49 posti auto)
- Parcheggio via Piazzini (41 posti auto)
- Parcheggio via Trieste (38 posti auto)

I parchimetri si trovano principalmente localizzati nella zona centrale della città, dove sono presenti anche la maggior parte dei servizi e dei poli attrattori cittadini. Per quanto riguarda il sistema tariffario della sosta si evidenzia che gli stalli più prossimi al centro hanno una tariffa elevata, pari a 1,10€/h, mentre quelli più esterni localizzati sulla direttrice di via Mazzini / Sauro e nella zona dell'ospedale hanno una tariffa pari a 0,70€/h. Inoltre il parcheggio di via Tonale a sud della stazione ha una tariffa ulteriormente inferiore pari a 0,50€/h, essendo più lontano dal centro e destinato ad una sosta di più lunga durata anche per la sua vicinanza alla stazione ferroviaria.

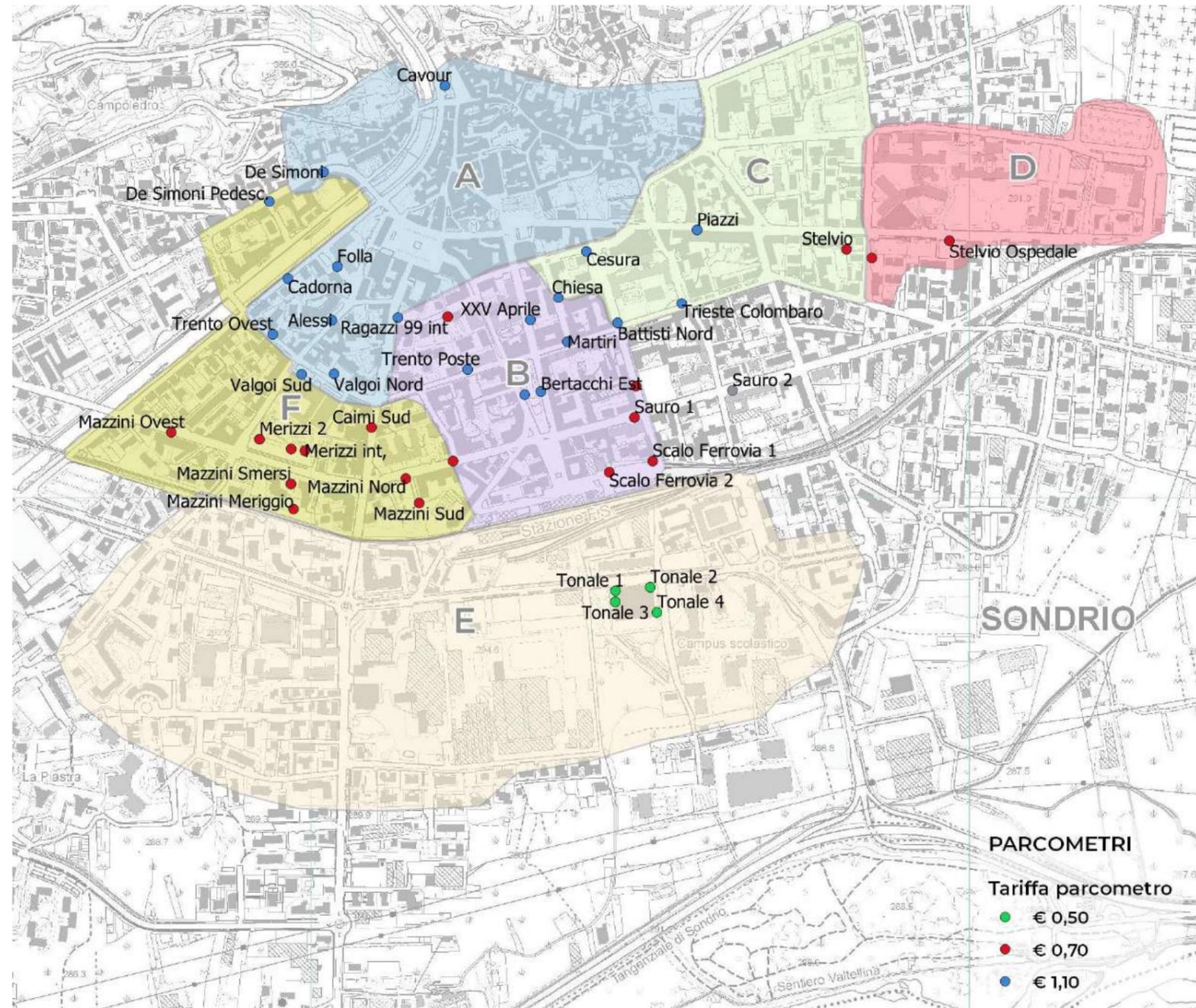


Fig. 2.3-xvi — Localizzazione dei parchimetri in relazione alle aree di rilevazione della sosta
Elaborazione META

Le mappe presentate di seguito rappresentano, per ogni parcheggio, durante il giorno feriale da un lato e prefestivo dall'altro, il numero totale di veicoli entranti giornaliero (secondo il diametro del cerchio) e il tempo di sosta medio (secondo la scala cromatica proposta). Il colore verde identifica tempi di sosta medi inferiori a un'ora, l'arancione tempi di sosta medi compresi tra 1 e 2 ore, il rosso tempi di sosta medi superiori alle 2 ore.

Comparando le due mappe, per quanto attiene il numero di ingressi giornalieri, in generale si nota un afflusso maggiore di veicoli durante il giorno feriale rispetto a quello prefestivo, in maniera particolare nei parcheggi Bertacchi, Stelvio Ospedale e Merizzi. Il parcheggio Tonale è gratuito nel giorno prefestivo, quindi i dati sugli ingressi sono mancanti.

Per quanto riguarda, invece, il tempo medio di sosta, nel giorno feriale la maggior parte dei parcheggi si attesta a un tempo medio compreso tra 1 e 2 ore. Il ricambio è invece più veloce (contenuto all'interno dell'ora) nei parcheggi Cavour, Folla, Trento Ovest, Trento Poste, Bertacchi, Chiesa, Cesura, Piazzzi, Trieste Colombaro e Battisti Nord, concentrati soprattutto nella zona centrale del Comune.

Si nota poi, nel giorno prefestivo, un prolungarsi della sosta, a superare l'ora, nei parcheggi Folla, Chiesa, Piazzzi, Battisti nord mentre, al contrario, si nota una riduzione del tempo medio di sosta a meno di un'ora nei parcheggi De Simoni Pedesc. e Cadorna. A superare le due ore di tempo medio di sosta nel giorno feriale solo i parcheggi Ragazzi 99 int. e Tonale, quest'ultimo in particolare dedicato al parcheggio di pendolari data la prossimità con la stazione ferroviaria.

Nel giorno prefestivo l'unico parcheggio che mostra valori di tempo di sosta superiore alle 2 ore è il parcheggio Stelvio, in prossimità dell'ospedale.

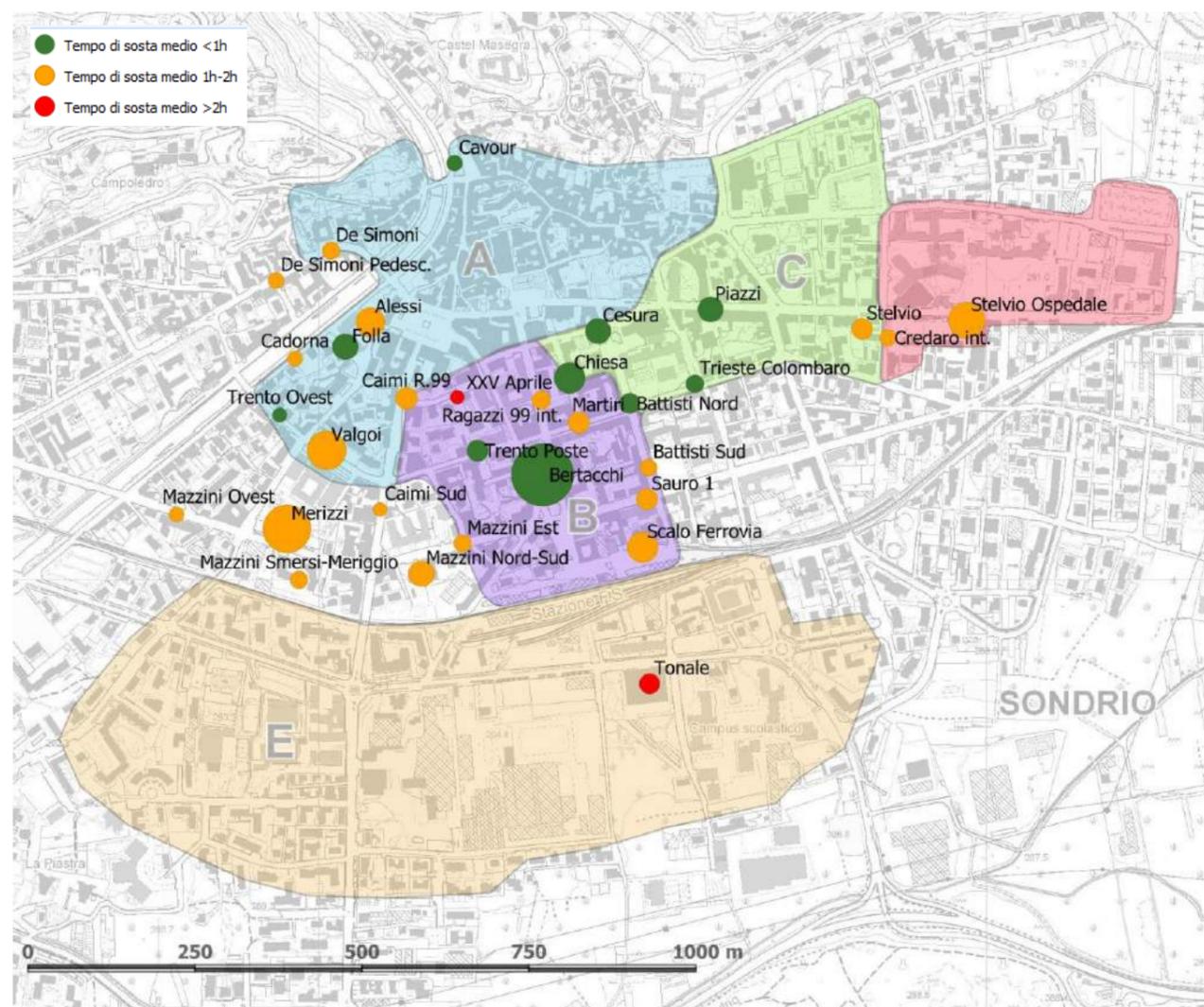


Fig. 2.3-xvii – Veicoli e Tempo medio di sosta – giorno feriale
Elaborazione META

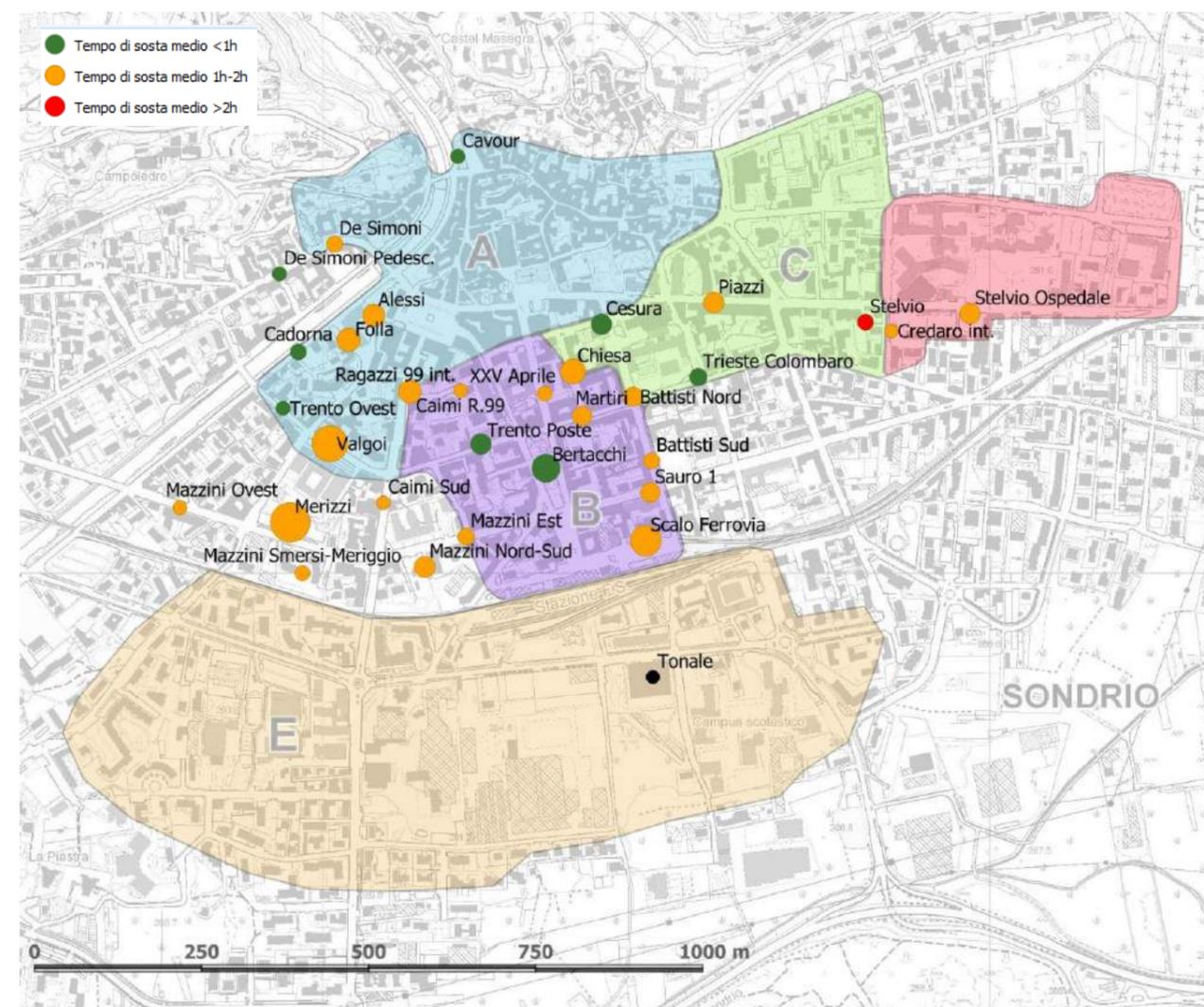


Fig. 2.3-xviii – Veicoli e Tempo medio di sosta – giorno prefestivo
Elaborazione META

Analizzando il numero di veicoli che effettuano il pagamento della sosta è possibile conoscere la domanda giornaliera media di sosta nei parcheggi a pagamento per la giornata feriale e prefestiva. In particolare si evince un **sostanziale equilibrio della domanda** nelle due giornate, con un leggero incremento diffuso nel giorno di sabato per i parcheggi afferenti il comparto A, mentre decresce in misura significativa la domanda dei parcheggi nelle vicinanze dell'ospedale.

Veicoli in sosta - media giornaliera				
Descrizione parcometro		giorno		
Comparto	Denominazione	feriale	prefestivo	
COMPARTO A	2202 Valgoi Sud	80	89	
	2205 Folla	112	120	
	2206 Valgoi Nord	103	115	
	2208 Caimi R.99	88	116	
	2209 De Simoni	53	55	
	2213 Cadorna	34	48	
	2214 Trento Ovest	18	21	
	2215 Alessi	132	111	
	2218 Cavour	37	26	
COMPARTO A Totale		657	701	
COMPARTO B	2201 Martiri	83	84	
	2207 XXV Aprile	61	35	
	2210 Trento Poste	82	97	
	2221 Sauro 1	82	86	
	2224 Mazzini Est	55	55	
	2230 Battisti Sud	46	49	
	2231 Scalo Ferrovia 1	59	81	
	2232 Scalo Ferrovia 2	81	92	
	2235 Ragazzi 99 int.	5	16	
	2238 Bertacchi Ovest	124	66	
2239 Bertacchi Est	158	88		
COMPARTO B Totale		836	749	
COMPARTO C	2203 Cesura	109	95	
	2204 Battisti Nord	76	86	
	2211 Piazzi	109	97	
	2212 Chiesa	141	131	
	2216 Trieste Colombaro	57	66	
	2220 Stelvio	82	47	
COMPARTO C Totale		573	522	
COMPARTO D	2234 Stelvio Ospedale	170	96	
	2236 Credaro int.	44	2	
COMPARTO D Totale		214	98	
COMPARTO E	2240 Tonale 1	18	0	
	2241 Tonale 2	37	0	
	2242 Tonale 3	20	0	
	2243 Tonale 4	1	0	
COMPARTO E Totale		76	0	
Esterni	2217 De Simoni Pedesc.	39	23	
	2219 Mazzini Nord	27	27	
	2223 Mazzini Sud	87	73	
	2225 Merizzi 1	130	134	
	2226 Merizzi 2	72	75	
	2227 Mazzini Ovest	27	21	
	2228 Mazzini Smersi	23	19	
	2229 Mazzini Meriggio	31	18	
	2233 Caimi Sud	9	8	
	2237 Merizzi int.	22	17	
Esterni Totale		467	415	
Totale complessivo		2.825	2.485	

Tab 2.3.iv — Veicoli in sosta – media giornaliera feriale e prefestiva
Elaborazione META

COMPARTO A

Il comparto A è il comparto di sosta che serve più direttamente il centro storico. Il massimo numero di presenti contemporaneamente nel giorno feriale è 93, più basso rispetto al giorno prefestivo che ne conta 149. Il numero di veicoli complessivamente entranti nel giorno feriale (657) è inferiore di 44 unità a quello del giorno prefestivo (701). L'andamento orario per i due giorni considerati è simile, ma si nota un picco più pronunciato intorno alle ore 9.00 nel giorno prefestivo. Il tempo di sosta medio è comunque analogo nei due casi e si attesta intorno all'ora di permanenza.

Comparto: A Giorno feriale				Comparto: A Giorno prefestivo			
Fascia Oraria	entranti	uscanti	presenti	Fascia Oraria	entranti	uscanti	presenti
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0
2	0	0	0	2	1	0	1
3	0	0	0	3	1	0	2
4	1	0	2	4	0	0	2
5	3	0	5	5	8	0	10
6	5	0	10	6	4	0	14
7	61	24	47	7	58	28	44
8	88	46	89	8	100	39	105
9	82	78	93	9	117	73	149
10	56	88	60	10	72	138	83
11	20	67	13	11	19	90	12
12	19	2	30	12	19	1	30
13	75	42	63	13	52	41	41
14	62	56	69	14	61	34	68
15	70	66	74	15	57	54	71
16	66	74	66	16	68	67	72
17	43	68	42	17	49	61	60
18	6	46	2	18	15	71	4
19	0	2	0	19	0	4	0
20	0	0	0	20	0	0	0
21	0	0	0	21	0	0	0
22	0	0	0	22	0	0	0
23	0	0	0	23	0	0	0
Totale / max	657	657	93	Totale / max	701	701	149
Durata media della sosta	1:00			Durata media della sosta	1:05		

Tab 2.3.v — Occupazione – giorno feriale e prefestivo – comparto A
Elaborazione META

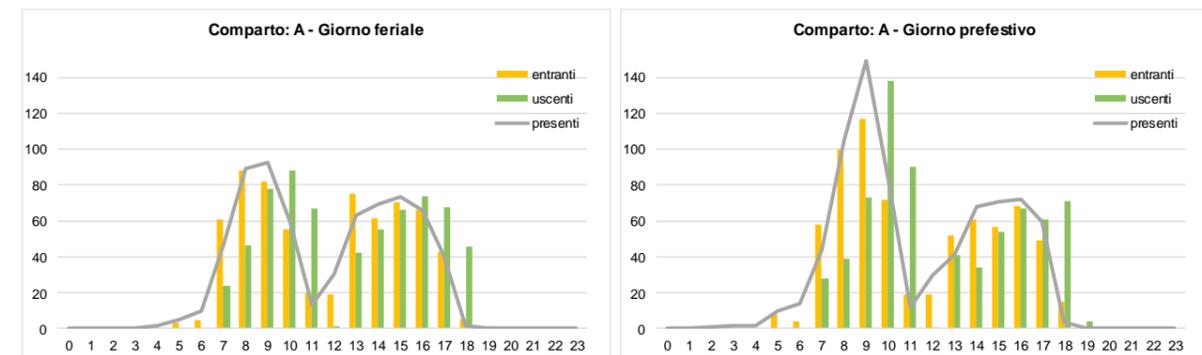


Fig. 2.3-xix – Andamento dell'occupazione – giorno feriale e prefestivo – comparto A
Elaborazione META

COMPARTO B

Il comparto B si incentra su Piazzale Bertacchi, il cui parcheggio, come si evince dalla mappa, è quello che registra il maggior afflusso nel giorno feriale. In generale sia il massimo numero di presenze sia il tempo medio di sosta è simile nei giorni feriale (massimo 139 veicoli presenti contemporaneamente con tempo medio di sosta di 1 ora e 11 minuti) e prefestivo (123 veicoli, 1 ora e 13 minuti). Anche l'andamento orario è simile. Tuttavia nel giorno feriale si contano quasi un centinaio di veicoli entranti in più rispetto al giorno prefestivo (rispettivamente 836 e 749 veicoli entranti).

Comparto: B Giorno feriale					Comparto: B Giorno prefestivo				
Fascia Oraria	entranti	uscenti	presenti		Fascia Oraria	entranti	uscenti	presenti	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
3	0	0	0	1	3	0	0	0	0
4	2	0	2	2	4	2	0	2	2
5	5	0	7	7	5	12	0	14	14
6	4	0	11	11	6	6	0	20	20
7	85	20	76	76	7	89	29	80	80
8	115	52	139	139	8	81	39	122	122
9	99	103	135	135	9	70	69	123	123
10	66	108	92	92	10	67	101	89	89
11	25	88	29	29	11	24	83	30	30
12	22	2	48	48	12	18	5	43	43
13	102	56	93	93	13	57	48	52	52
14	94	67	121	121	14	80	43	89	89
15	93	110	104	104	15	98	87	100	100
16	74	92	86	86	16	77	89	88	88
17	47	88	45	45	17	55	83	60	60
18	4	45	5	5	18	13	69	4	4
19	0	5	0	0	19	0	4	0	0
20	0	0	0	0	20	0	0	0	0
21	0	0	0	0	21	0	0	0	0
22	0	0	0	0	22	0	0	0	0
23	0	0	0	0	23	0	0	0	0
Totale / max	836	836	139		Totale / max	749	749	123	
Durata media della sosta				1:11	Durata media della sosta				1:13

Tab 2.3.vi — Occupazione – giorno feriale e prefestivo – comparto B

Elaborazione META

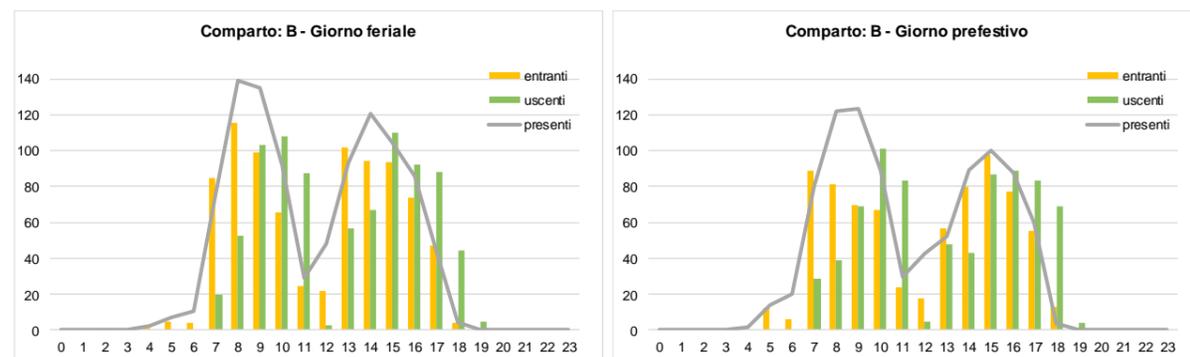


Fig. 2.3-xx – Andamento dell'occupazione – giorno feriale e prefestivo – comparto B

Elaborazione META

COMPARTO C

Il comparto C, imperniato su via Piazzzi, vede una sostanziale analogia tra i valori del giorno feriale e del giorno prefestivo. Nel giorno feriale vi sono una cinquantina di accessi in più rispetto al giorno prefestivo (rispettivamente 573 e 522), il numero massimo di presenze è 83 nel primo caso e 87 nel secondo, il tempo medio della sosta rispettivamente di 1:04h e di 1:08h. L'andamento orario mostra in entrambi i casi due picchi giornalieri. Nel giorno feriale quello pomeridiano è più pronunciato intorno alle 14 mentre nel giorno prefestivo si sposta intorno alle 16.

Comparto: C Giorno feriale					Comparto: C Giorno prefestivo				
Fascia Oraria	entranti	uscenti	presenti		Fascia Oraria	entranti	uscenti	presenti	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
3	1	0	2	2	3	1	0	1	1
4	1	0	3	3	4	1	0	2	2
5	3	0	6	6	5	4	0	6	6
6	2	0	8	8	6	2	0	8	8
7	69	21	56	56	7	79	25	62	62
8	75	48	83	83	8	75	50	87	87
9	59	66	76	76	9	47	54	80	80
10	48	69	54	54	10	56	71	65	65
11	20	60	13	13	11	15	69	11	11
12	13	3	23	23	12	13	1	23	23
13	74	34	64	64	13	44	28	39	39
14	60	51	72	72	14	49	33	55	55
15	56	65	64	64	15	53	51	57	57
16	51	58	57	57	16	54	45	66	66
17	36	58	34	34	17	24	53	37	37
18	4	37	2	2	18	5	42	0	0
19	0	2	0	0	19	0	0	0	0
20	0	0	0	0	20	0	0	0	0
21	0	0	0	0	21	0	0	0	0
22	0	0	0	0	22	0	0	0	0
23	0	0	0	0	23	0	0	0	0
Totale / max	573	573	83		Totale / max	522	522	87	
Durata media della sosta				1:04	Durata media della sosta				1:08

Tab 2.3.vii — Occupazione – giorno feriale e prefestivo – comparto C

Elaborazione META

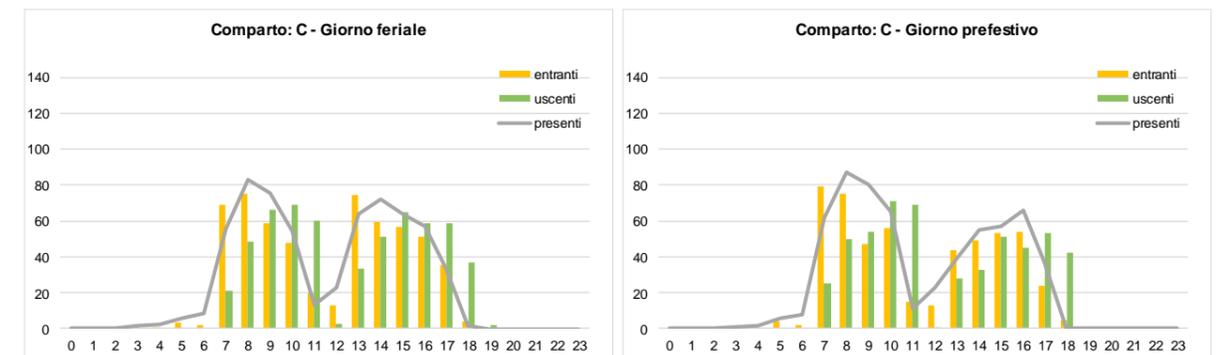


Fig. 2.3-xxi – Andamento dell'occupazione – giorno feriale e prefestivo – comparto C

Elaborazione META

COMPARTO D

Il comparto D è il comparto che serve in particolare l'Ospedale e si incentra su via Stelvio. Il numero di accessi nel giorno feriale (214) è più del doppio rispetto a quello prefestivo (98), e anche il numero di presenze è quasi doppio. (rispettivamente 47 e 25). Il tempo medio di sosta è invece minore nel giorno feriale rispetto a quello prefestivo, ma in entrambi i casi supera l'ora e mezza.

Comparto: D Giorno feriale				Comparto: D Giorno prefestivo			
Fascia Oraria	entranti	uscanti	presenti	Fascia Oraria	entranti	uscanti	presenti
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0
2	1	0	1	2	0	0	0
3	0	0	1	3	0	0	0
4	1	0	2	4	2	0	2
5	5	0	7	5	6	0	8
6	4	0	10	6	1	0	9
7	38	10	38	7	7	7	9
8	26	18	47	8	10	7	12
9	19	24	42	9	10	5	17
10	16	25	33	10	10	11	16
11	10	26	17	11	2	9	9
12	13	0	30	12	3	1	11
13	33	22	42	13	7	3	15
14	16	23	35	14	14	4	25
15	14	21	27	15	10	16	19
16	11	18	20	16	11	11	19
17	6	13	14	17	5	12	12
18	1	14	1	18	0	12	0
19	0	1	0	19	0	0	0
20	0	0	0	20	0	0	0
21	0	0	0	21	0	0	0
22	0	0	0	22	0	0	0
23	0	0	0	23	0	0	0
Totale / max	214	214	47	Totale / max	98	98	25
Durata media della sosta	1:42			Durata media della sosta	1:52		

Tab 2.3.viii — Occupazione – giorno feriale e prefestivo – comparto D

Elaborazione META

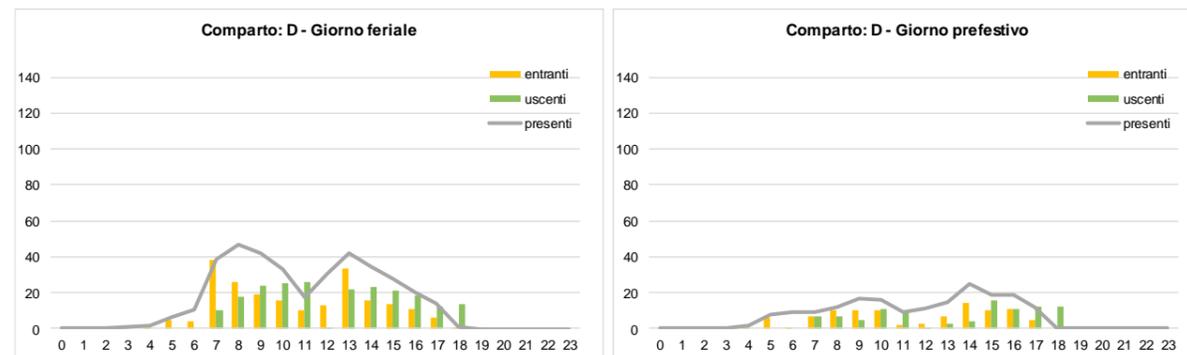


Fig. 2.3-xxii – Andamento dell'occupazione – giorno feriale e prefestivo – comparto D

Elaborazione META

COMPARTO E

Il comparto E si colloca a sud della stazione ed è costituito dal solo parcheggio Tonale. È destinato a una sosta di più lunga durata, anche a servizio dei pendolari per la sua vicinanza alla stazione ferroviaria. Infatti, è l'unico comparto che mostra un picco unico di ingressi al mattino, intorno alle ore 5, e che ha un tempo medio di sosta di poco più di 3 ore. È anche l'unico dei parcheggi considerati gratuito nel giorno prefestivo. Di conseguenza i dati della sosta sono relativi al solo giorno feriale

Comparto: E Giorno feriale			
Fascia Oraria	entranti	uscanti	presenti
0	0	0	0
1	9	0	9
2	11	0	19
3	5	0	25
4	3	0	27
5	7	0	34
6	6	16	24
7	6	14	16
8	9	7	18
9	8	6	20
10	2	9	13
11	2	7	8
12	1	6	3
13	2	2	4
14	3	1	5
15	1	4	2
16	0	1	0
17	0	0	0
18	2	0	2
19	0	0	2
20	0	0	2
21	0	0	2
22	0	0	2
23	0	2	0
Totale / max	76	76	34
Durata media della sosta	3:07		

Tab 2.3.ix — Occupazione – giorno feriale – comparto E

Elaborazione META

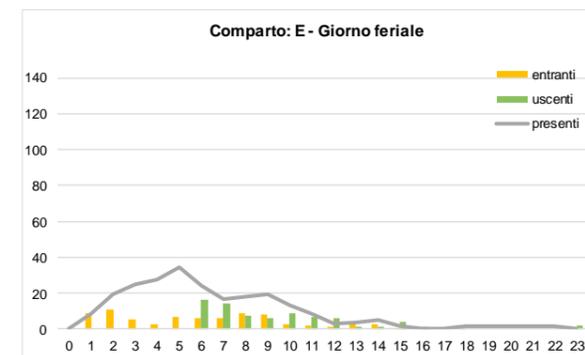


Fig. 2.3-xxiii – Andamento dell'occupazione – giorno feriale – comparto E

Elaborazione META

COMPARTO F

I parcheggi del comparto F sono quelli che servono gli attrattori presenti negli isolati lungo via Mazzini e quelli ad ovest del Mallero lungo via De Simoni. In questo comparto il giorno feriale vede più utenti (467) a fronte di un numero di presenti minore (100) rispetto ai valori del giorno prefestivo (rispettivamente 415 e 121). Il tempo di sosta medio, invece, è molto simile nei due giorni. Anche l'andamento presenta due picchi al mattino (alle ore 9:00) e al pomeriggio (alle ore 16:00), in entrambi i giorni.

Comparto: Parcheggi esterni Giorno feriale				Comparto: Parcheggi esterni Giorno prefestivo			
Fascia Oraria	entranti	uscanti	presenti	Fascia Oraria	entranti	uscanti	presenti
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	1
2	0	0	0	2	0	0	1
3	1	0	2	3	0	0	1
4	1	0	3	4	2	0	3
5	8	0	11	5	6	0	9
6	4	0	15	6	6	0	15
7	43	15	42	7	18	14	19
8	73	21	94	8	72	14	77
9	56	51	100	9	81	37	121
10	31	64	67	10	38	78	81
11	16	55	28	11	10	65	26
12	18	1	45	12	11	0	37
13	56	40	61	13	43	32	48
14	40	31	70	14	25	19	54
15	51	41	80	15	57	34	77
16	42	51	71	16	34	52	59
17	23	46	47	17	7	50	16
18	3	43	7	18	4	20	0
19	0	7	0	19	0	0	0
20	0	0	0	20	0	0	0
21	0	0	0	21	0	0	0
22	0	0	0	22	0	0	0
23	0	0	0	23	0	0	0
Totale / max	467	467	100	Totale / max	415	415	121
Durata media della sosta	1:35			Durata media della sosta	1:33		

Tab 2.3.x — Occupazione – giorno feriale – comparto F

Elaborazione META

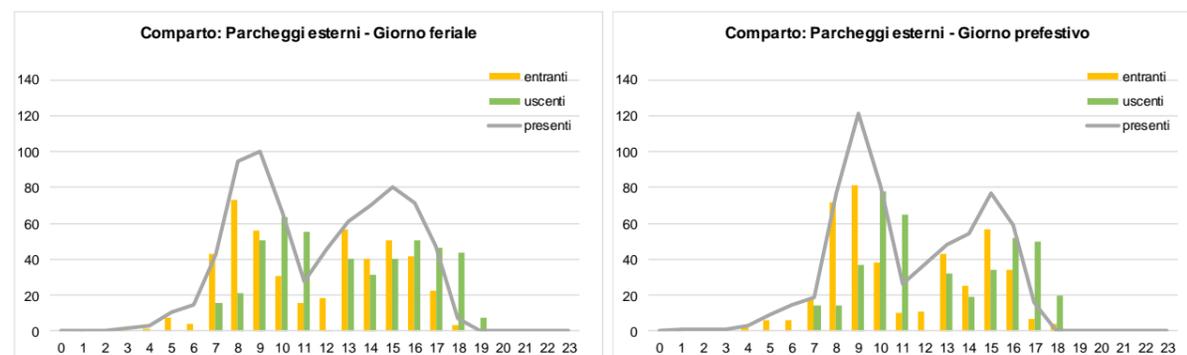


Fig. 2.3-xxiv – Andamento dell'occupazione – giorno feriale – comparto F

Elaborazione META

2.3.8 Analisi dei parcheggi in struttura

In maniera analoga sono stati analizzati i parcheggi in struttura regolati mediante sbarra, in particolare:

- Parcheggio via Sauro (49 posti);
- Parcheggio via Piazza (41 posti);
- Parcheggio via Trieste (38 posti).

Come mostrano le elaborazioni riportate a fianco, in tutti i parcheggi in struttura vi è una forte componente di **utilizzatori in convenzione** (abbonati o che dispongono di un pass gratuito) che ne fanno uso maggiore nei giorni lavorativi rispetto al sabato. La durata media della sosta per questi utenti nel giorno feriale risulta sempre superiore alle 5 ore, mentre si dimezza nel giorno prefestivo.

Per quanto riguarda invece gli **utenti occasionali** per i parcheggi di via Sauro e via Trieste si verifica un utilizzo pressoché simile nei giorni feriali e prefestivi, con una durata media della sosta breve mediamente inferiore a 3 ore nei giorni lavorativi e a 2 ore nel giorno di sabato.

Il **parcheggio di via Piazza**, disposto in posizione strategica sul prolungamento di via Stelvio, in prossimità di numerosi poli attrattori e servizi, risulta molto utilizzato da utenti occasionali nei giorni feriali con una durata media della sosta pari a 3 ore e mezza. Nel giorno di sabato invece gli utenti occasionali decrescono sensibilmente.

PARCHEGGIO IN STRUTTURA - VIA SAURO				
Tipologia d'utente	Giorno feriale		Giorno prefestivo	
	Occupazione media	Durata media [ore]	Occupazione media	Durata media [ore]
Abbonato	30	5:02	13	4:09
Pass gratuito	44	5:46	11	2:42
Utente occasionale	20	2:56	24	1:25

Tab 2.3.xi — Occupazione e durata media della sosta – parcheggio via Sauro
Elaborazione META

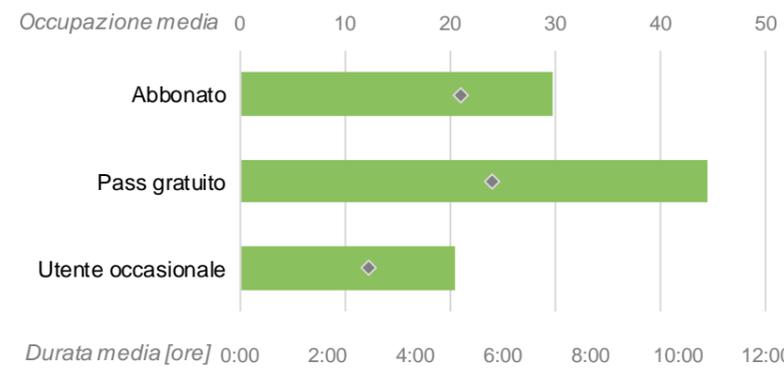
PARCHEGGIO IN STRUTTURA - VIA PIAZZI				
Tipologia d'utente	Giorno feriale		Giorno prefestivo	
	Occupazione media	Durata media [ore]	Occupazione media	Durata media [ore]
Abbonato	22	5:46	7	1:10
Pass gratuito	33	5:27	14	2:52
Utente occasionale	41	3:27	6	1:57

Tab 2.3.xii — Occupazione e durata media della sosta – parcheggio via Piazza
Elaborazione META

PARCHEGGIO IN STRUTTURA - VIA TRIESTE				
Tipologia d'utente	Giorno feriale		Giorno prefestivo	
	Occupazione media	Durata media [ore]	Occupazione media	Durata media [ore]
Abbonato	15	5:54	7	2:18
Pass gratuito	27	5:03	13	2:30
Utente occasionale	14	2:23	15	1:30

Tab 2.3.xiii — Occupazione e durata media della sosta – parcheggio via Trieste
Elaborazione META

Parceggio via Sauro - Giorno feriale



Giorno prefestivo

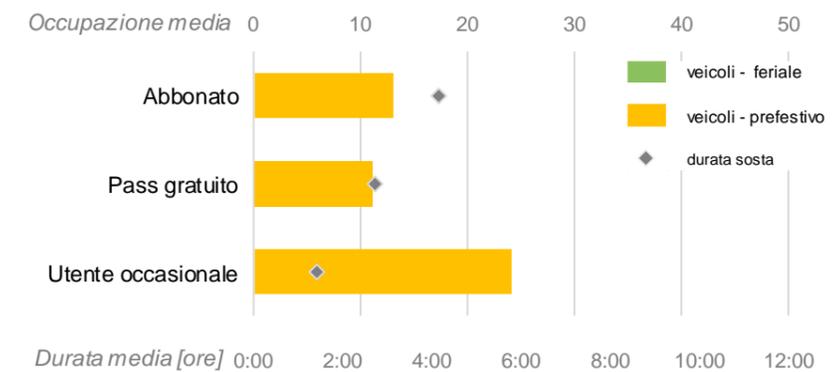
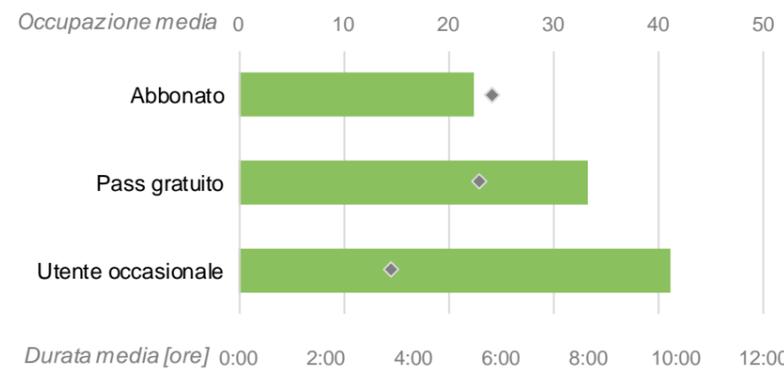


Fig. 2.3-xxv — Occupazione e durata media della sosta – parcheggio via Sauro
Elaborazione META

Parceggio via Piazza - Giorno feriale



Giorno prefestivo

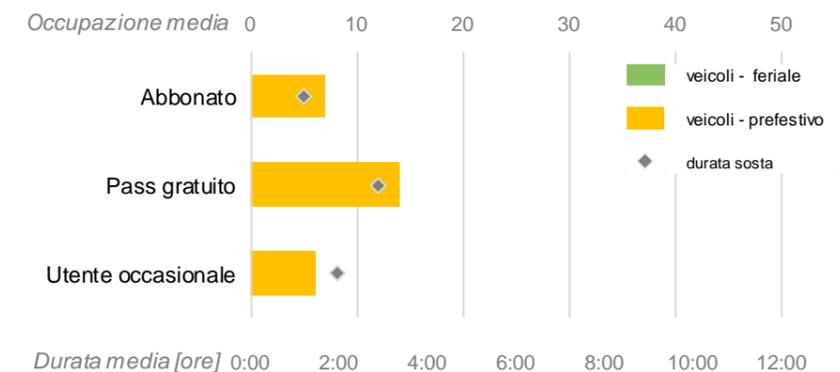
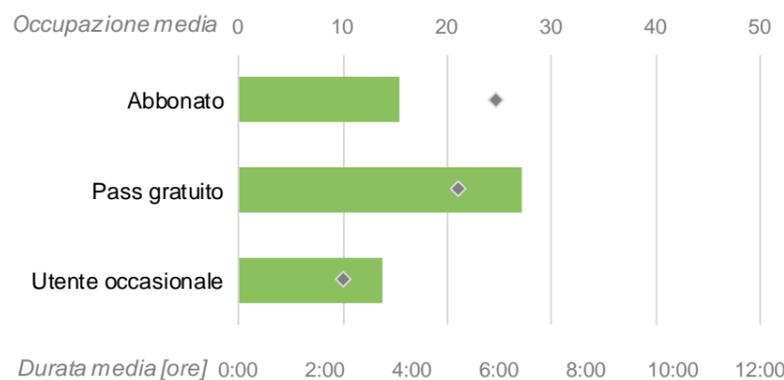


Fig. 2.3-xxvi — Occupazione e durata media della sosta – parcheggio via Piazza
Elaborazione META

Parceggio via Trieste - Giorno feriale



Giorno prefestivo

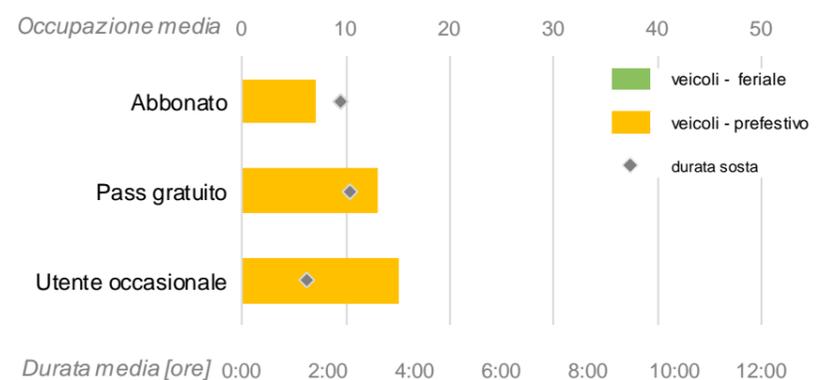


Fig. 2.3-xxvii — Occupazione e durata media della sosta – parcheggio via Trieste
Elaborazione META

2.4 Domanda di mobilità

2.4.1 Zonizzazione di riferimento

Nello sviluppo del piano urbano della mobilità, l'analisi dei carichi veicolari gravanti sulla rete stradale rappresenta un passaggio assolutamente necessario, ma non ancora sufficiente a delineare in modo completo la funzionalità del sistema. Per poter essere rapportato in modo significativo alle diverse ipotesi di intervento, il quadro dei flussi rilevati deve essere sostenuto da specifici approfondimenti sulla **domanda di mobilità**, cioè sull'articolazione degli spostamenti per motivo, frequenza, luogo di origine e destinazione, e mezzo di trasporto utilizzato.

Nel caso di Sondrio, le fonti disponibili per l'analisi della domanda includono in particolare:

- i risultati degli ultimi tre **censimenti della popolazione** (ISTAT 1991-2001-2011) che restituiscono il Comune di residenza e di studio o lavoro di tutti i cittadini, permettendo così di ricostruire un quadro abbastanza completo della **mobilità** cosiddetta **sistematica** (corrispondente cioè a spostamenti effettuati in tutti i normali giorni feriali);
- i risultati delle **indagini commissionate dalla Regione Lombardia nel 2002 e nel 2014**, che consentono di ricostruire gli spostamenti effettuati tra i singoli Comuni della regione per motivi non solo sistematici, ma anche occasionali⁵;
- i risultati delle **interviste campionarie ai conducenti**, effettuate nel quadro delle indagini a supporto del presente piano;
- le risposte ai **questionari** distribuiti durante la fase di consultazione.

In prima approssimazione, l'analisi della domanda di mobilità può essere riferita a quattro specifiche componenti:

- a) gli **spostamenti interni (I)**, che si verificano con origine e destinazione entro l'area di studio (confini comunali);
- b) gli **spostamenti in uscita (U)**, che si originano all'interno del territorio comunale, avendo destinazione all'esterno di esso;
- c) gli **spostamenti in entrata (E)**, che si originano all'esterno del Comune, avendo destinazione al suo interno;
- d) gli **spostamenti di attraversamento (A)** che, pur interessando il territorio comunale, si sviluppano tra località collocate al suo esterno.

Nel loro insieme, queste componenti compongono la **matrice origine/destinazione (O/D)** degli spostamenti effettuati in un dato intervallo di tempo, utilizzando uno specifico mezzo di trasporto.

		ZONA DI DESTINAZIONE	
		INTERNA	ESTERNA
ZONA DI ORIGINE	INTERNA	spostamenti interni (I)	spostamenti in uscita (U)
	ESTERNA	spostamenti in entrata (E)	spostamenti di attraversamento (A)

Tab. 2.4.i – Componenti di una matrice O/D

Elaborazione META

Per poter essere utilizzata a supporto della analisi della domanda, la matrice dev'essere associata ad una ben definita **zonizzazione** dell'area di origine/destinazione degli spostamenti.

A tal fine, il territorio esterno al Comune di Sondrio è stato ripartito in quattro direttrici principali, a loro volta costituite da diverse zone di traffico, come elencate nella tabella di seguito riportata e illustrate nell'immagine seguente:

- **Val Malenco:** che in ingresso da Nord a Sondrio comprende i comuni di: Torre di Santa Maria, Chiesa in Val Malenco, Caspoggio, Spriana;
- **Nord-Est,** che comprende i comuni di Montagna e Poggiridenti;
- **Est:** che comprende i comuni di Faedo Valtellino, Tresivio, Piaveda, Ponte in Valtellina, Castello dell'Acqua, Teglio e Chiuro; include altresì il resto della Valtellina da Tirano ed oltre, la Val Camonica ed il Trentino-Alto Adige;
- **Sud:** che comprende i comuni di Albosaggia, Caiolo e Cedrasco;
- **Ovest:** che comprende i comuni di Castione Andevenno, Fusine, Colorina, Buglio in Monte, Berbenno di Valtellina, Postalesio, Ardenno, Morbegno e limitrofi, nonché l'intera Valchiavenna
- **Resto Diretrice Ovest:** comprende il resto della Lombardia e dell'Italia.

Questa zonizzazione è stata utilizzata come punto di riferimento per l'analisi delle matrici OD degli spostamenti casa-lavoro e casa-scuola, rilevata dai Censimenti 1991, 2001 e 2011 (paragrafo 0), nonché delle matrici OD Lombardia 2002 e 2014, estese anche alla mobilità sistematica (paragrafo 0).

Zonizzazione	
Codice	Descrizione
0	Sondrio
Area di studio	
10	Castione Andevenno
Castione	
20	Torre di Santa Maria
21	Chiesa in Valmalenco - Lanzada
22	Caspoggio
23	Spriana - Montagna in Valtellina
Val Malenco	
30	Poggiridenti
31	Tresivio
32	Piaveda
33	Ponte in Valtellina
34	Chiuro; Castello dell'Acqua
35	Teglio
36	Resto Valtellina
37	Trentino
38	Resto Lombardia Est
Diretrice Est	
40	Albosaggia
41	Faedo Valtellino, Fusine, Buglio in Monte
42	Caiolo - Cedrasco
43	Colorina
44	Berbenno di Valtellina, Postalesio
45	Valchiavenna
46	Forcola, Civo, Val Masino,
47	Ardenno
48	Albaredo per San Marco - Bema - Dazio -
49	Morbegno
Diretrice Ovest	
50	Resto prov. SO Ovest
51	Prov Bergamo, Prov. Brescia,
52	Resto Lombardia
53	Resto Italia
Resto Ovest Resto direttrice Ovest	
60	Estero
Estero Estero	

Tab. 2.4.ii – Elenco zone esterne

Elaborazione META

⁵ Vedi: Regione Lombardia, DG Infrastrutture e Mobilità; *Indagine Origine/Destinazione 2002*; a cura di ACNielsen, Cap Gemini Ernst&Young Italia, TRT Trasporti e Territorio, Milano, 2003. Per il 2014 i dati sono liberamente accessibili in www.dati.regione.lombardia.it

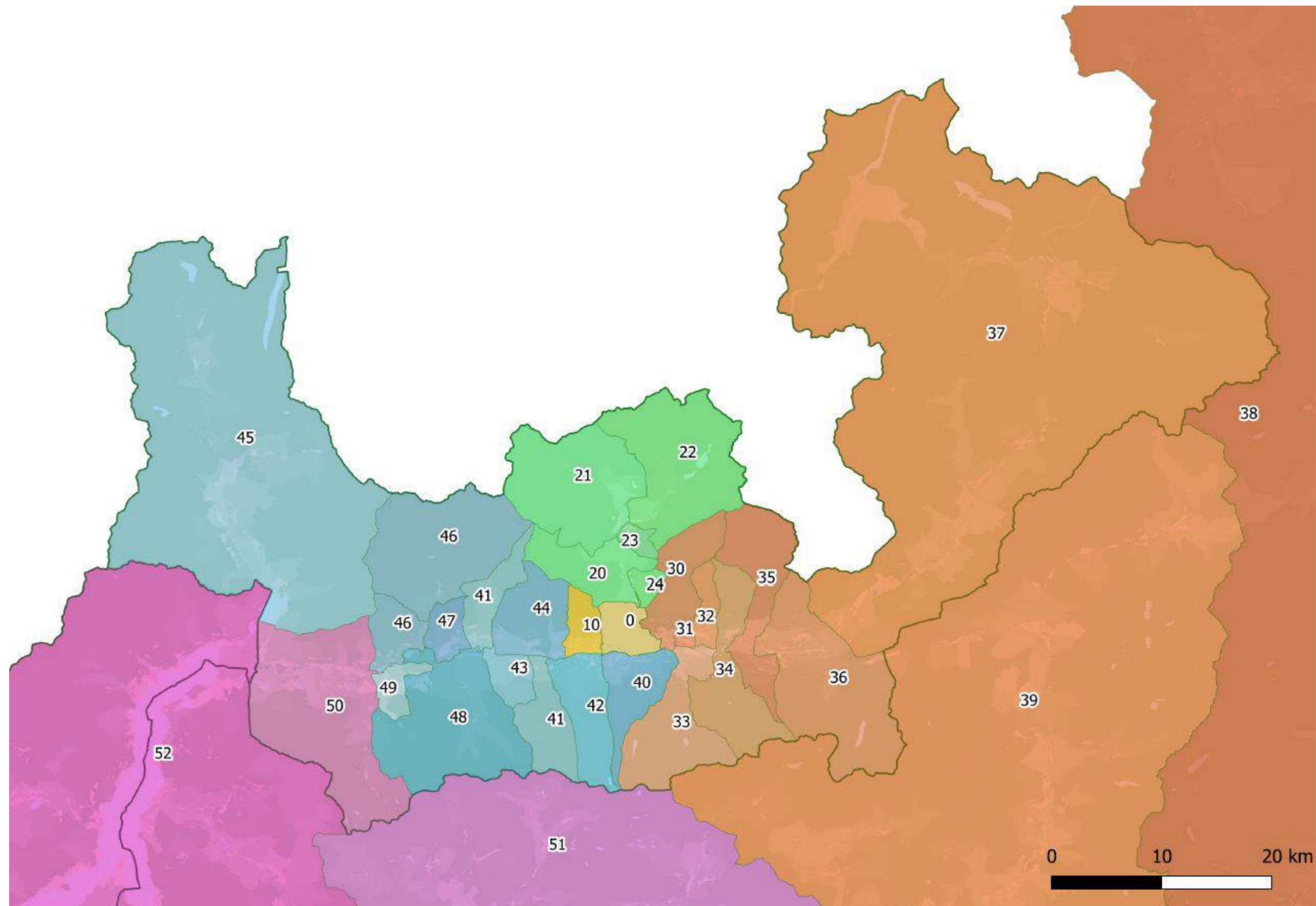


Fig. 2.4-i – Zonizzazione esterna al territorio comunale
Elaborazione META

2.4.2 Dati ISTAT sulla mobilità sistematica (1991-2011)

La prima fonte di dati, utile ad analizzare la domanda di mobilità generata/attratta dal Comune di Sondrio, è costituita dal Censimento della popolazione, che come noto rileva le persone che si spostano quotidianamente per motivi di studio e di lavoro (mobilità "sistematica").

Pur riguardando soltanto una componente della domanda, i dati del censimento sono interessanti, anche perché si prestano ad un confronto temporale, che si può estendere agli anni 1991, 2001 e 2011.

Secondo tali dati (Tab. 2.4.iii), in un tipico giorno feriale lavorativo/scolastico del 2011 il Comune di Sondrio era interessato dagli spostamenti per movimenti sistematici di circa 20.466 persone, di cui 6.079 studenti (+3% rispetto al 2001) e 14.387 lavoratori (+14.6% rispetto al medesimo anno). Considerate nel loro insieme, queste persone effettuavano nel 2011, 8.512 spostamenti con origine e destinazione interna al territorio comunale, 2.123 in uscita, e 9.831 in entrata.

Si osserva una netta prevalenza degli spostamenti in entrata a Sondrio, fatto che identifica la città come significativo polo attrattore di mobilità per motivi di lavoro.

Sondrio						
MOBILITA' SISTEMATICA PER MOTIVO (1991-2011)						
Spostamenti	persone che si spostano			variazione %		
	1991	2001	2011	1991-2001	2001-2011	1991-2001
STUDIO						
interni (I)	3.210	3.031	2.979	-5,6%	-1,7%	-7,2%
in uscita (U)	168	142	139	-15,5%	-2,1%	-17,2%
in entrata (E)	3.410	3.113	2.961	-8,7%	-4,9%	-13,2%
Tot.generati (I+U)	3.378	3.173	3.118	-6,1%	-1,7%	-7,7%
Tot.attratti (I+E)	6.620	6.144	5.940	-7,2%	-3,3%	-10,3%
TOT.GENERALE (I+U+E)	6.788	6.286	6.079	-7,4%	-3,3%	-10,4%
LAVORO						
interni (I)	6.012	5.288	5.533	-12,0%	+4,6%	-8,0%
in uscita (U)	1.315	1.563	1.984	+18,9%	+26,9%	+50,9%
in entrata (E)	6.013	5.707	6.870	-5,1%	+20,4%	+14,3%
Tot.generati (I+U)	7.327	6.851	7.517	-6,5%	+9,7%	+2,6%
Tot.attratti (I+E)	12.025	10.995	12.403	-8,6%	+12,8%	+3,1%
TOT.GENERALE (I+U+E)	13.340	12.558	14.387	-5,9%	+14,6%	+7,8%
STUDIO + LAVORO						
interni (I)	9.222	8.319	8.512	-9,8%	+2,3%	-7,7%
in uscita (U)	1.483	1.705	2.123	+15,0%	+24,5%	+43,2%
in entrata (E)	9.423	8.820	9.831	-6,4%	+11,5%	+4,3%
Tot.generati (I+U)	10.705	10.024	10.635	-6,4%	+6,1%	-0,7%
Tot.attratti (I+E)	18.645	17.139	18.343	-8,1%	+7,0%	-1,6%
TOT.GENERALE (I+U+E)	20.128	18.844	20.466	-6,4%	+8,6%	+1,7%

Tab. 2.4.iii – Mobilità sistematica per motivo (1991-2011)

Elaborazione META su dati ISTAT

Considerando anche i ritorni a casa, la domanda di mobilità sistematica, con origine e/o destinazione a Sondrio è valutabile in almeno $20.466 \times 2 = 40.932$ spostamenti/giorno, di cui circa 8.512 interni al territorio comunale, 4.246 centrifughi (uscanti al mattino, entranti al pomeriggio), e circa 19.662 centripeti (entranti al mattino, uscanti al pomeriggio).

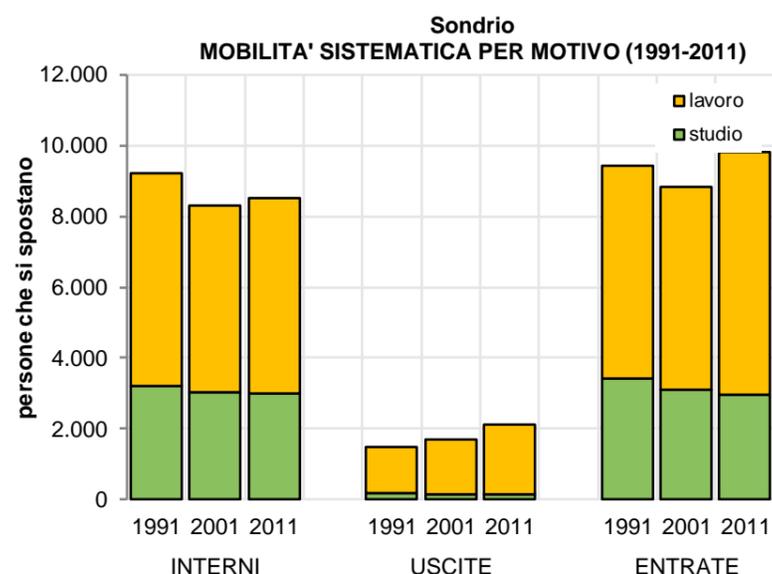


Fig. 2.4-ii – Mobilità sistematica per motivo (1991-2011)

Elaborazione META su dati ISTAT

Osservando l'andamento storico delle singole componenti di mobilità, si può osservare come gli spostamenti sistematici in uscita ed in ingresso siano leggermente aumentati negli ultimi 10 anni. Gli spostamenti interni appaiono invece sostanzialmente costanti.

SPOSTAMENTI INTERNI

Analizzando in modo più dettagliato la domanda interna al territorio comunale, (Fig. 2.4-iii), si può osservare che essa è costituita da due componenti:

- la mobilità dei lavoratori, che rappresenta, in linea generale, la quota maggiore di spostamenti, ha visto un sottile incremento tra il 2001 e 2011 con circa 5.533 spostamenti/giorno. La modalità di spostamento prevalente è quella non motorizzata (bici, piedi), che al 2011 supporta più della metà degli spostamenti totali (pari al 62%). Al mezzo motorizzato privato compete invece il 37% degli spostamenti interni effettuati per lavoro.
- la mobilità degli studenti, ha subito invece un lieve decremento nel decennio 2001-2011. La ripartizione modale evidenzia che, il 65% del totale effettua spostamenti con mezzo non motorizzato. Del 26% di studenti che invece si sposta con mezzi motorizzati, la maggior parte viaggia come passeggero.

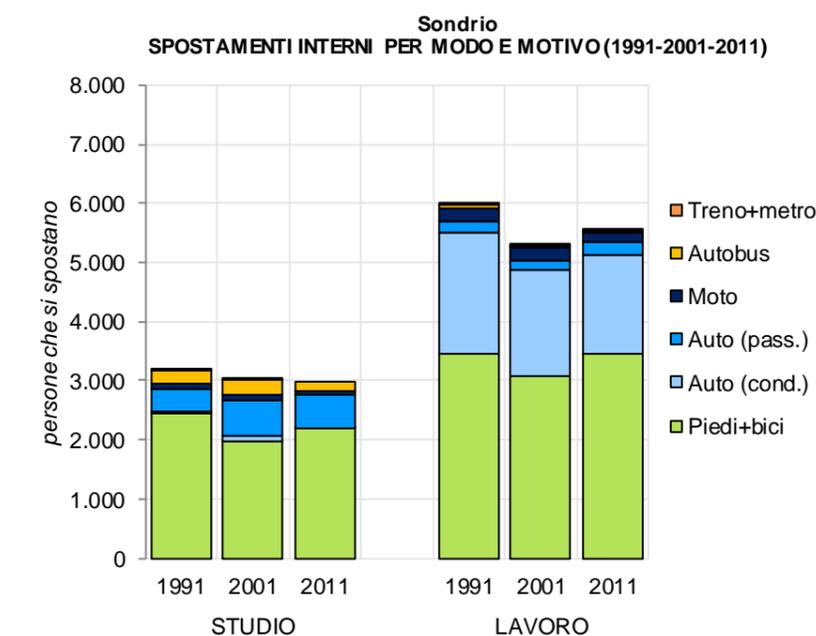


Fig. 2.4-iii – Spostamenti interni per motivo e mezzo (1981-2011)

Elaborazione META su dati ISTAT

SPOSTAMENTI IN USCITA

Analizzando invece gli spostamenti in uscita dal territorio comunale, si osserva che questi movimenti sono effettuati prevalentemente da lavoratori e orientati prevalentemente all'uso del mezzo privato come conducente, che registra l'89% degli spostamenti totali.

In quota minoritaria risultano essere gli spostamenti per motivo di studio, la cui modalità di trasporto prevalente risulta essere il treno.

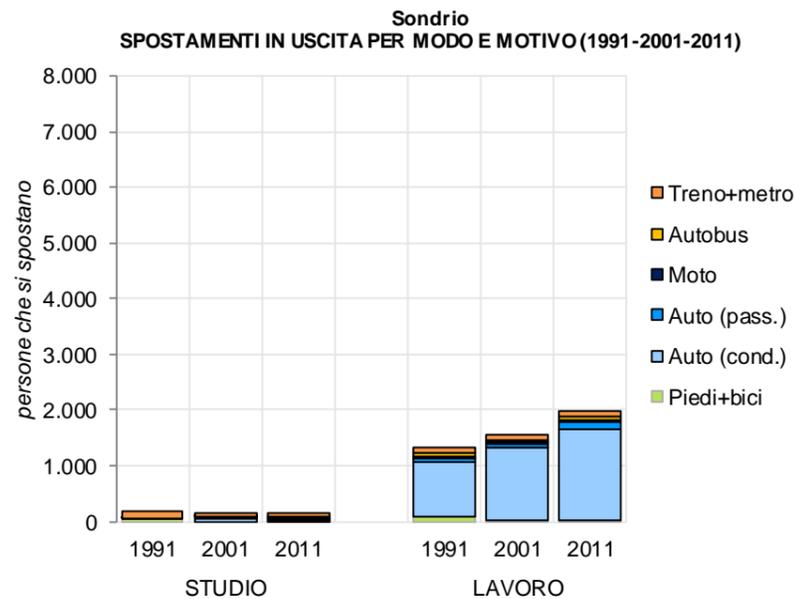


Fig. 2.4-iv – Spostamenti in uscita per motivo e mezzo (1991-2011)

Elaborazione META su dati ISTAT

Esaminando questa componente di mobilità per direttrice di destinazione (Tab. 2.4.iv), si può osservare come la maggior parte degli spostamenti siano diretti a **Montagna in Valtellina**, verso cui si dirigono l'11,2% degli spostamenti totali in uscita dalla città. Altri Comuni fortemente attrattori di mobilità da Sondrio sono **Castione Andevenno** e **Morbegno** che attraggono entrambi il 9% circa di mobilità in uscita. Importanti risultano anche Poggiridenti e Berbenno di Valtellina.

Sondrio					
SPOSTAMENTI IN USCITA PER DESTINAZIONE E MOTIVO (2011)					
Zona	Descrizione	Studio	Lavoro	TOT	%
0	Sondrio	0	0	0	0,0%
AS		0	0	0	0,0%
10	Castione Andevenno	5	182	187	8,8%
Castione		5	182	187	8,8%
20	Torre di Santa Maria	2	13	15	0,7%
21	Chiesa in Valmalenco	0	38	38	1,8%
22	Lanzada	0	8	8	0,4%
23	Caspoggio	0	8	8	0,4%
24	Spriana	0	0	0	0,0%
Val Malenco		2	66	68	3,2%
30	Montagna in Valtellina	29	209	238	11,2%
31	Poggiridenti	0	113	113	5,3%
32	Tresivio	0	20	20	0,9%
33	Plateda	0	57	57	2,7%
34	Ponte in Valtellina	0	39	39	1,8%
35	Chiuro; Castello dell'Acqua	0	102	102	4,8%
36	Teglio; Aprica	0	39	39	1,8%
37	Resto valtellina	9	172	181	8,5%
38	Trentino	0	0	0	0,0%
39	Resto lombardia Est	0	0	0	0,0%
Direttrice est		38	751	789	37,2%
40	Albosaggia;Faedo Valtellino	26	73	99	4,7%
41	Fusine, Buglio in Monte	0	44	44	2,1%
42	Caiolo, Cedrasco	0	95	95	4,5%
43	Colorina	0	32	32	1,5%
44	Berbenno in valtellina, Postalesio	0	221	221	10,4%
45	Valchiavenna	3	23	26	1,2%
46	Forcola, Civo, Val Masino,	0	0	0	0,0%
47	Ardenno	0	14	14	0,7%
48	Albaredo per San Marco - Bema - Dazio	1	38	39	1,9%
49	Morbegno	17	168	185	8,7%
Direttrice Ovest		46	709	756	35,6%
50	Resto prov. SO Ovest	0	77	77	3,6%
51	Prov Bergamo, Prov. Brescia,	30	46	76	3,6%
52	Resto Lombardia	18	116	134	6,3%
53	Resto Italia	0	3	3	0,1%
Resto Ovest		48	242	290	13,6%
60	Estero	0	33	33	1,6%
Estero		0	33	33	1,6%
TOTALE		139	1.984	2.123	100,0%

Tab. 2.4.iv – Spostamenti in uscita per motivo e zona di destinazione

Elaborazione META su dati ISTAT

La differente distribuzione dei flussi per direttrice esterna (prevalentemente incentrata sugli spostamenti relativi al lavoro) ha chiari effetti sulla scelta del modo di trasporto, costituendo il mezzo privato una opzione rilevante per tutte le direzioni. L'utilizzo del trasporto pubblico, limitato in buona sostanza ai servizi ferroviari, riguarda unicamente le direttrici Est ed Ovest, ed in misura più apprezzabile la direttrice esterna proveniente da Milano.

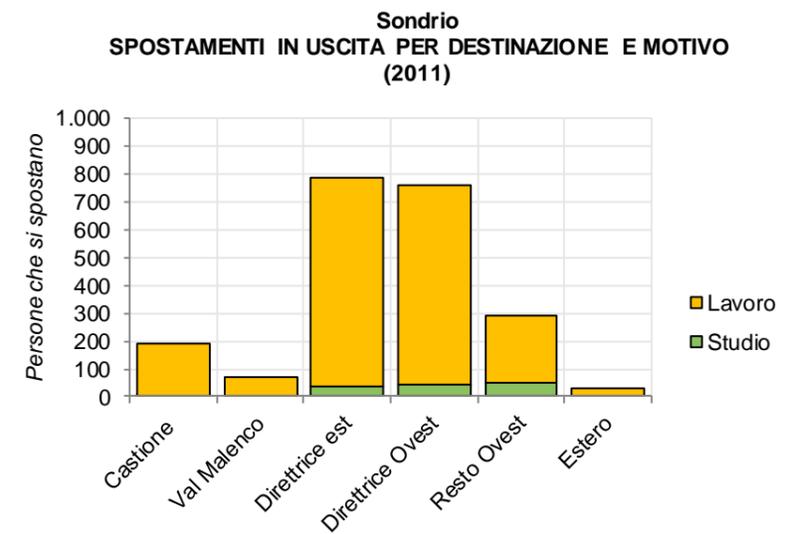


Fig. 2.4-v – Spostamenti in uscita per direttrice e motivo

Elaborazione META su dati ISTAT

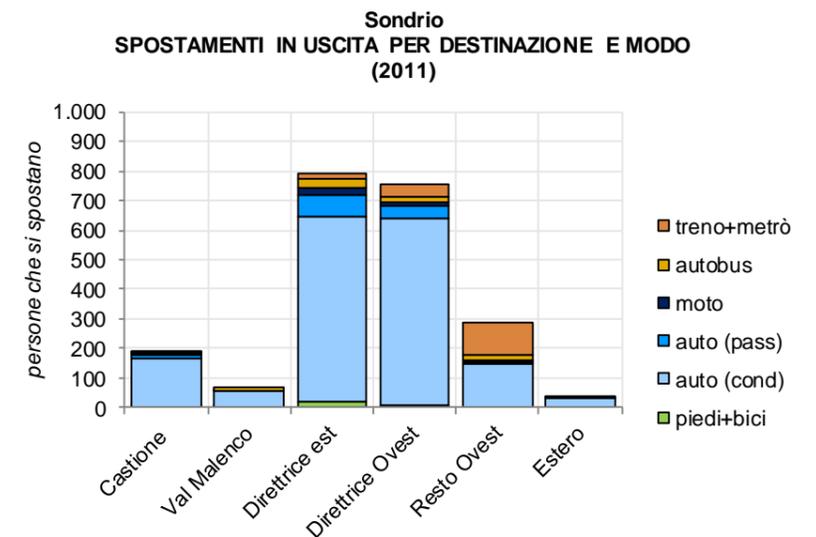


Fig. 2.4-vi – Spostamenti in uscita per direttrice e modo

Elaborazione META su dati ISTAT

SPOSTAMENTI IN ENTRATA

Per quanto concerne infine la componente di domanda centripeta, che rappresenta la componente preponderante della domanda di mobilità, essa è riconducibile per il 70% a spostamenti casa-lavoro la cui entità, ha subito un leggero incremento (+15%) nel decennio 2001 – 2011 (Fig. 2.4-vii).

Per quanto riguarda la componente degli studenti si evidenzia, nell'insieme dei tre anni di censimento, una progressiva riduzione degli spostamenti casa-scuola: -10,4% rispetto al 1991.

Dal punto di vista della ripartizione modale, gli spostamenti per motivo di lavoro restano affidati quasi esclusivamente ai modi motorizzati privati (sempre come conducente), che nel loro insieme supportano quasi il 90% della domanda totale (riferito all'anno 2011).

Mentre negli spostamenti per motivi di studio è dominante l'uso del trasporto pubblico (autobus) con il 66% dei movimenti, seguito dal mezzo privato come passeggero (33%).

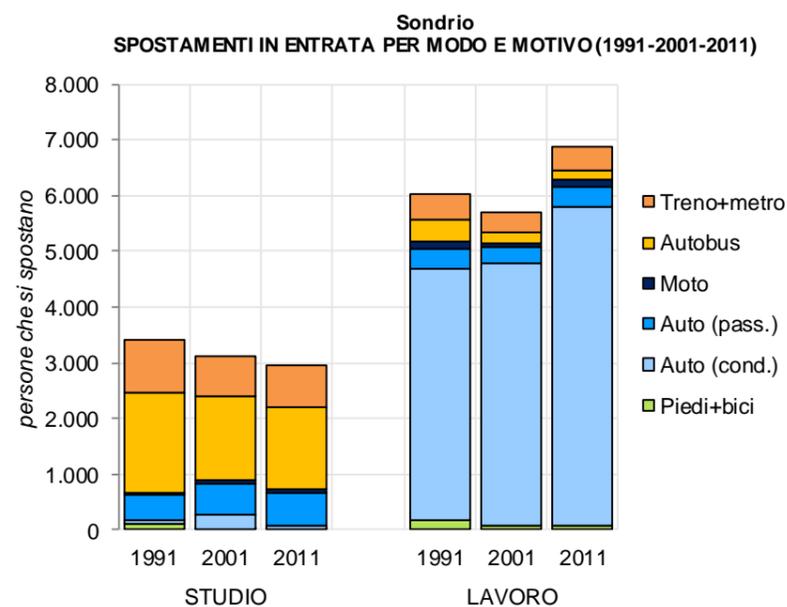


Fig. 2.4-vii – Spostamenti in entrata per motivo e mezzo (1991-2011)
Elaborazione META su dati ISTAT

In questo caso la distribuzione per direttrice di provenienza (Fig. 2.4-v) vede una maggioranza degli spostamenti provenienti da **Montagna in Valtellina**, con l'8% degli spostamenti in ingresso totali, seguita da **Albosaggia** (7,7% degli spostamenti) e **Berbenno di Valtellina**, che genera il 6,8% degli spostamenti totali in ingresso a Sondrio.

Sondrio					
SPOSTAMENTI IN ENTRATA PER ORIGINE E MOTIVO (2011)					
Zona	Descrizione	Studio	Lavoro	TOT	%
0	Sondrio	0	0	0	0,0%
AS		0	0	0	0,0%
10	Castione Andevenno	116	201	317	3,2%
Castione		116	201	317	3,2%
20	Torre di Santa Maria	28	99	127	1,3%
21	Chiesa in Valmalenco	116	117	233	2,4%
22	Lanzada	69	70	139	1,4%
23	Caspoggio	81	110	191	1,9%
24	Spria	0	18	18	0,2%
Val Malenco		294	414	708	7,2%
30	Montagna in Valtellina	223	593	816	8,3%
31	Poggiridenti	88	306	394	4,0%
32	Tresivio	118	298	416	4,2%
33	Plateda	80	286	366	3,7%
34	Ponte in Valtellina	96	265	361	3,7%
35	Chiuro; Castello dell'Acqua	134	297	431	4,4%
36	Teglio; Aprica	135	282	417	4,2%
37	Resto valtellina	269	669	938	9,5%
38	Trentino	0	4	4	0,0%
39	Resto lombardia Est	2	6	8	0,1%
Direttrice est		1.145	3.006	4.151	42,2%
40	Albosaggia;Faedo Valtellino	173	713	886	9,0%
41	Fusine, Buglio in Monte	95	156	251	2,6%
42	Caiolo, Cedrasco	98	236	334	3,4%
43	Colorina	76	143	219	2,2%
44	Berbenno in valtellina, Postalesio	228	569	797	8,1%
45	Valchiavenna	44	93	137	1,4%
46	Forcola, Civo, Val Masino,	23	25	48	0,5%
47	Ardenno	50	143	193	2,0%
48	Albaredo per San Marco - Bema - Dazio	123	159	282	2,9%
49	Morbegno	128	328	456	4,6%
Direttrice Ovest		1.038	2.565	3.603	36,7%
50	Resto prov. SO Ovest	221	237	458	4,7%
51	Prov Bergamo, Prov. Brescia,	23	55	78	0,8%
52	Resto Lombardia	82	157	239	2,4%
53	Resto Italia	42	234	276	2,8%
Resto Ovest		368	684	1.052	10,7%
60	Esterio	0	0	0	0,0%
Esterio		0	0	0	0,0%
TOTALE		2.961	6.870	9.831	100,0%

Tab. 2.4.v – Spostamenti in entrata per motivo e zona di origine
Elaborazione META su dati ISTAT

Anche in entrata, il modo di trasporto preferito è costituito dal mezzo privato (auto come conducente), che caratterizza il 59% degli spostamenti totali.

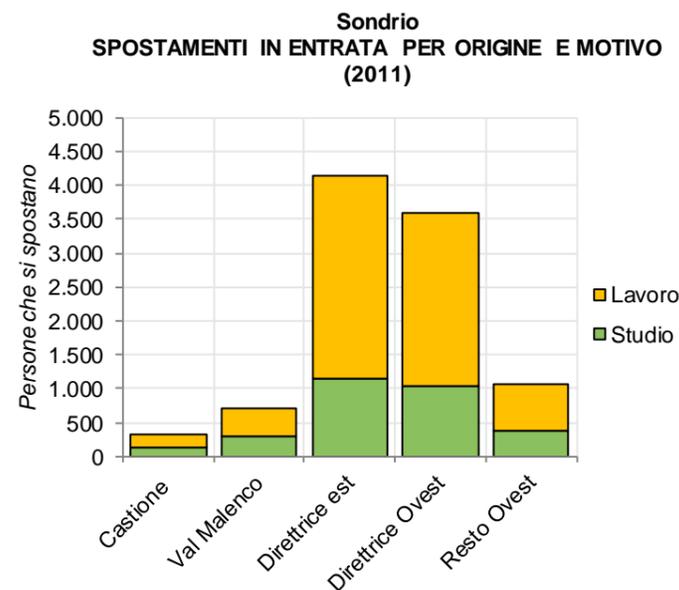


Fig. 2.4-viii – Spostamenti in entrata per direttrice e motivo
Elaborazione META su dati ISTAT

La ripartizione modale evidenzia inoltre che in particolare da Montagna e da Berbenno l'autobus è sensibilmente utilizzato per dirigersi verso Sondrio.

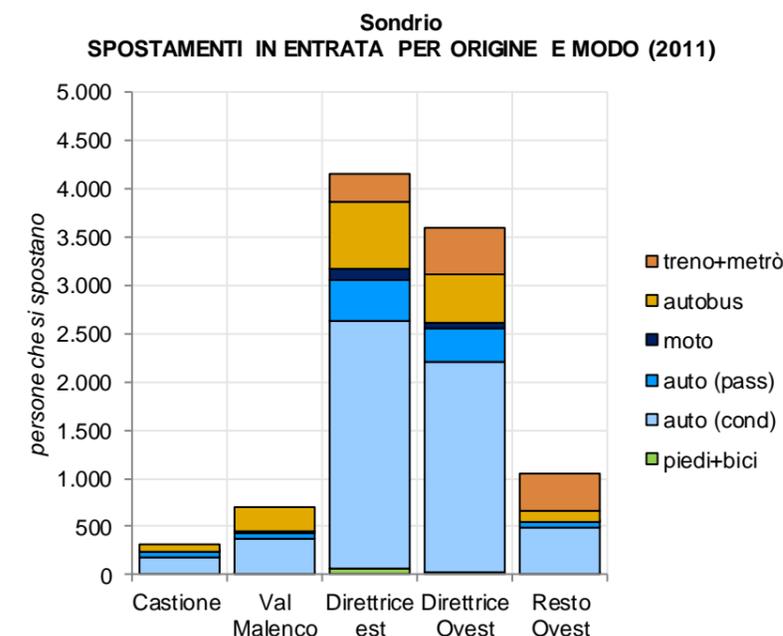


Fig. 2.4-ix – Spostamenti in entrata per direttrice e modo
Elaborazione META su dati ISTAT

AREE DI INFLUENZA

Considerando sempre la domanda di mobilità sistematica, l'analisi per direttrici riportata nel capitolo precedente viene di seguito integrata con una analisi dei bacini funzionali afferenti alle singole località Comunali o territori nazionali, basata sulla costruzione di uno specifico indicatore (influenza), finalizzato a misurare l'influenza esercitata da un polo attrattore A, sui comuni circostanti, C.

Dato un polo A ed un comune C, l'influenza esercitata da A su C viene determinata secondo la formulazione seguente:

$$INFL(A,c) = \frac{\text{Spostamenti generati da C e diretti verso A}}{\text{Totale spostamenti generati da C}}$$

Le caratteristiche di questo indicatore si prestano bene ad una rappresentazione di tipo cartografico, che consente di formarsi un'idea abbastanza precisa della capacità attrattiva delle singole polarità e, dunque, della forma dei bacini funzionali di traffico ad essa riferiti.

Come evidenziano le immagini seguenti, il bacino di influenza della città di Sondrio, esteso all'intera Valtellina, presenta una chiara intensificazione in corrispondenza del Terziere di Mezzo, ed ancor più nell'ambito ristretto comprendente i Comuni di Montagna, Spriana, Albosaggia, Caiolo e Castione Andevenno. Muovendosi in direzione di Morbegno e di Tirano, e più ancora di Chiavenna e Bormio, l'influenza del capoluogo tende invece ad indebolirsi per l'intervento di polarità alternative.

Il confronto con l'analogo dato relativo agli anni 1991 e 2001 evidenzia che la capacità attrattiva di Sondrio, espressa in termini relativi, tende ad attenuarsi, soprattutto per gli spostamenti casa-lavoro. Tale effetto potrebbe essere dovuto, in parte, alla dinamica delle polarità urbane concorrenti di Tirano e, soprattutto, Morbegno, ma anche allo sviluppo di poli d'attività industriale nei Comuni contermini di fondovalle (Montagna Piano, Castione Andevenno, Berbenno di Valtellina).

Anche considerando le aree di influenza dei quattro poli provinciali di maggior importanza – Chiavenna, Morbegno, Tirano e Bormio – si evidenzia come queste realtà urbana risultano avere bacini di influenza limitati ai comuni limitrofi senza particolare scambio reciproco, con l'unica possibile eccezione dell'area di Ardenno e Val Masino, in qualche misura "contesa" fra Sondrio e Morbegno.

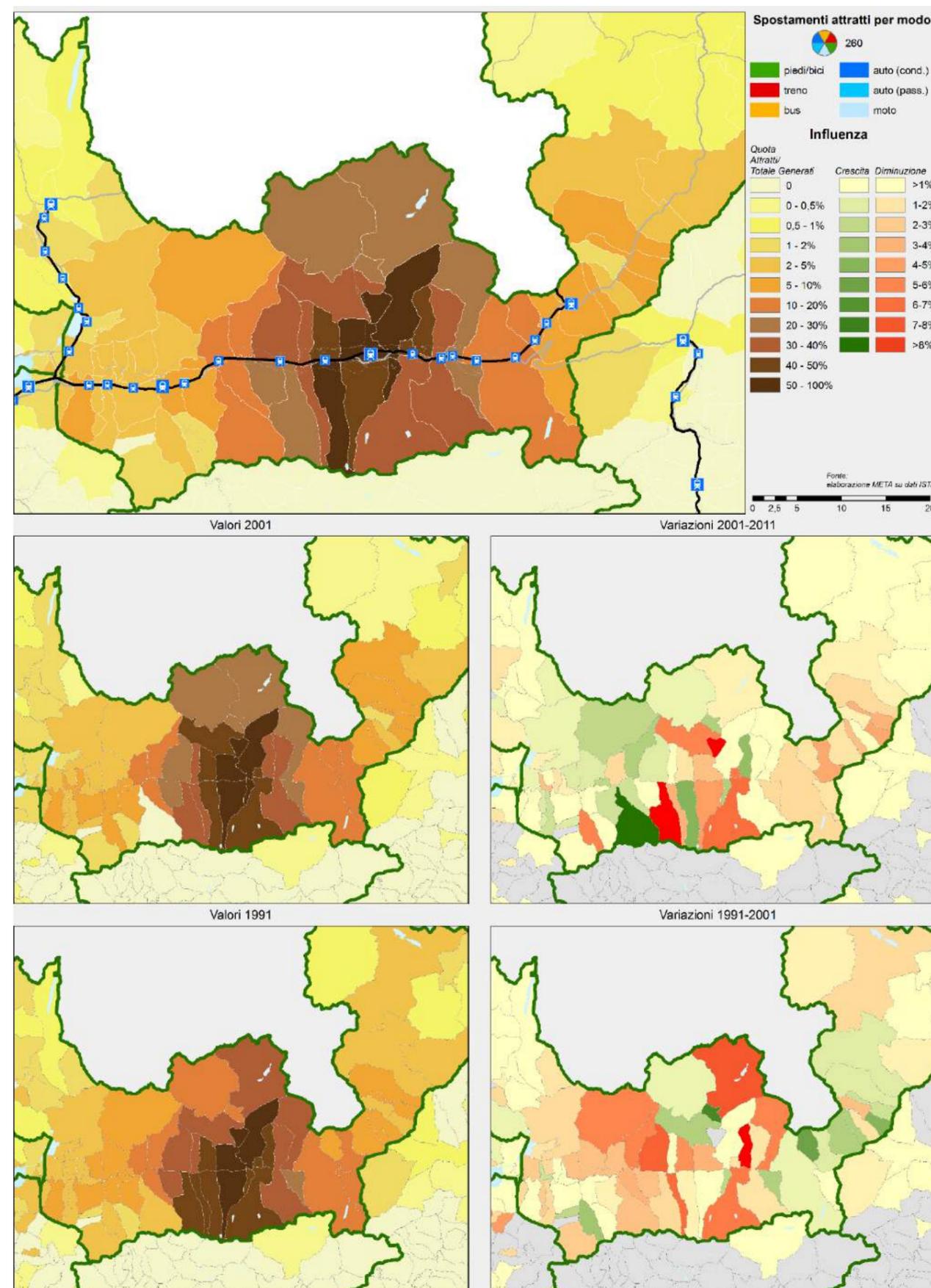


Fig. 2.4-x – Aree di influenza - Sondrio – spostamenti per tutti i motivi
Elaborazione META su dati ISTAT

MOTIVO STUDIO

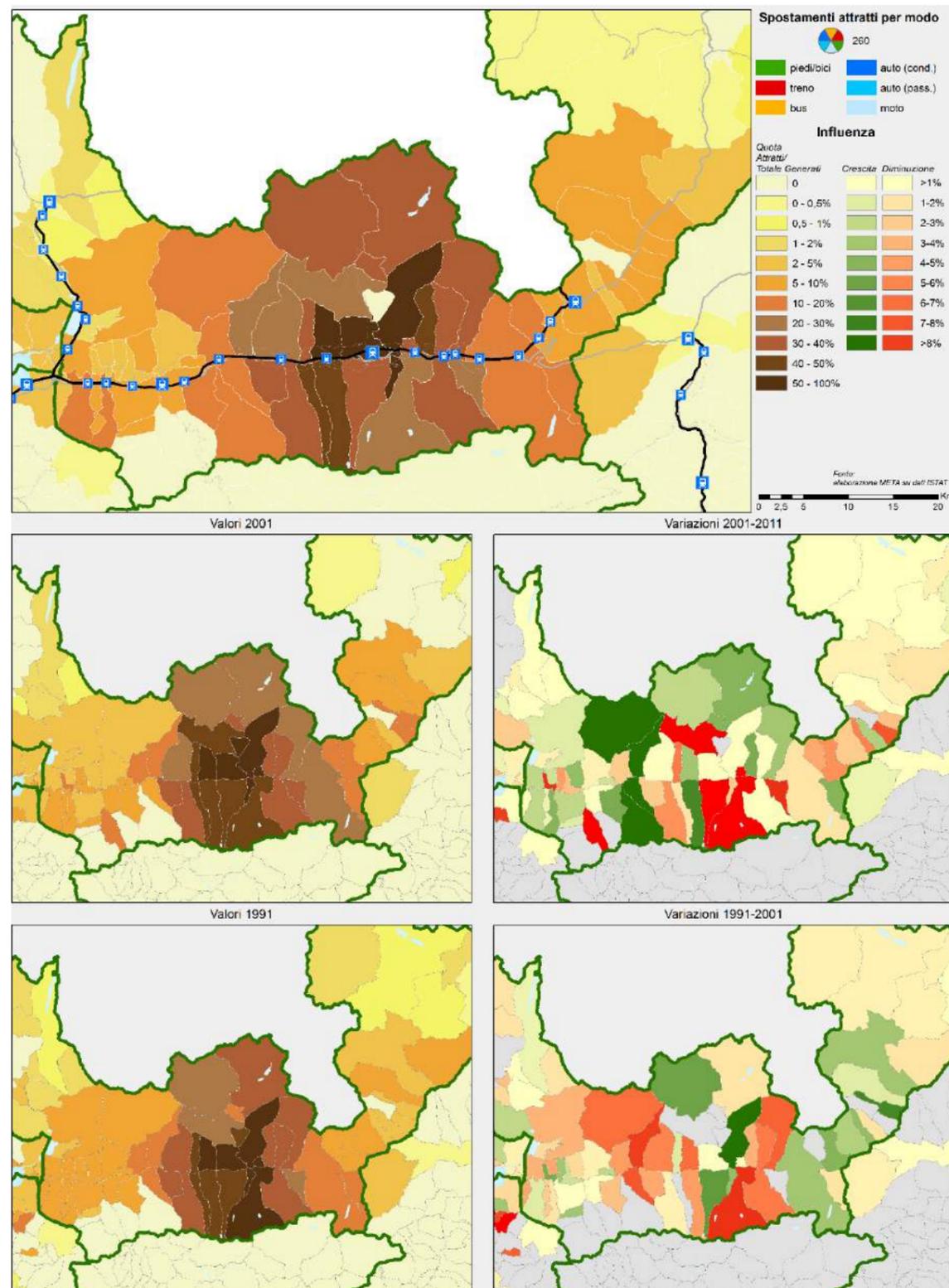


Fig. 2.4-xi – Aree di influenza – Sondrio – spostamenti per motivo studio
Elaborazione META su dati ISTAT

MOTIVO LAVORO

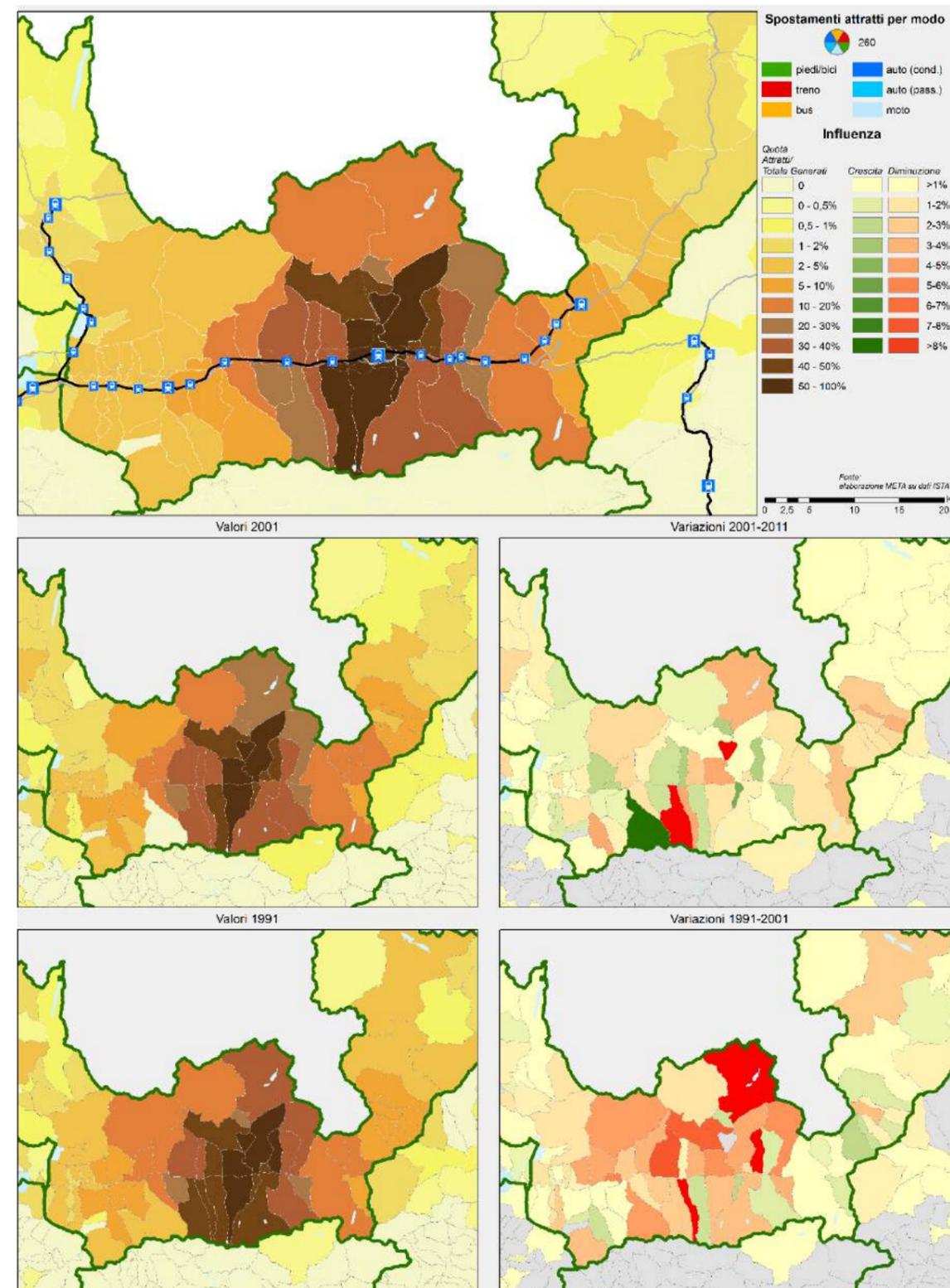


Fig. 2.4-xii – Aree di influenza – Sondrio – spostamenti per motivo lavoro
Elaborazione META su dati ISTAT

CHIAVENNA

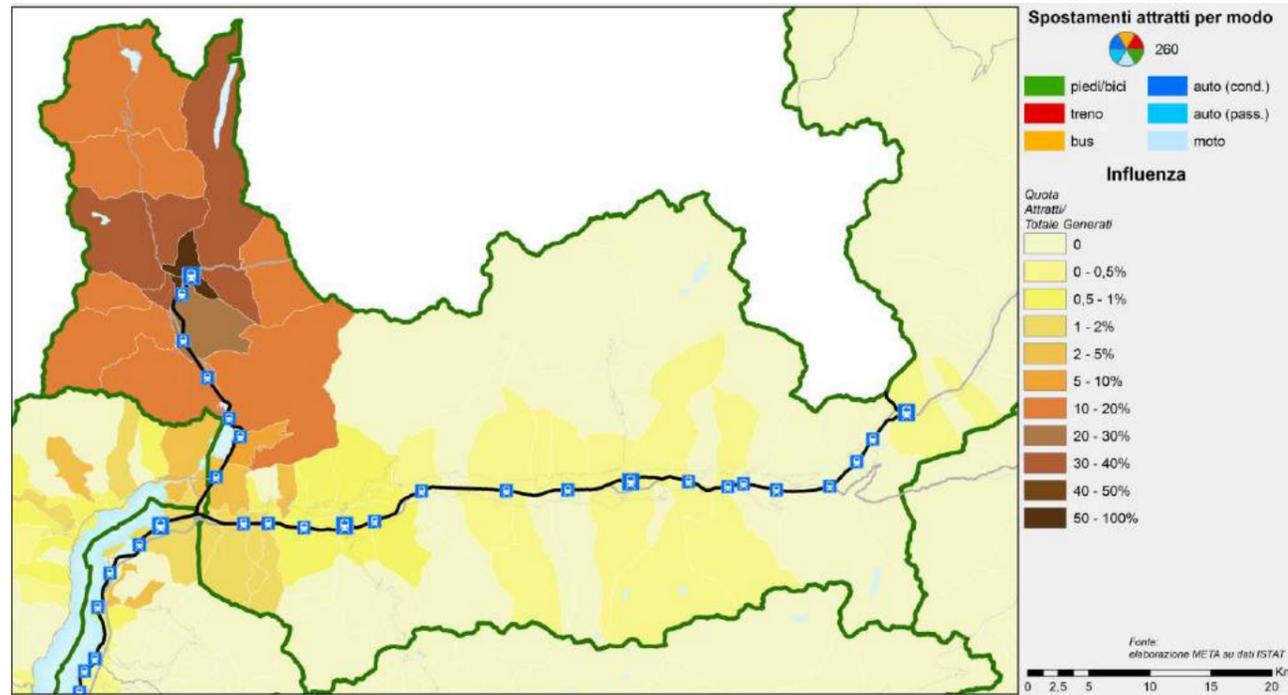


Fig. 2.4-xiii – Aree di influenza - Chiavenna

Elaborazione META su dati ISTAT

TIRANO

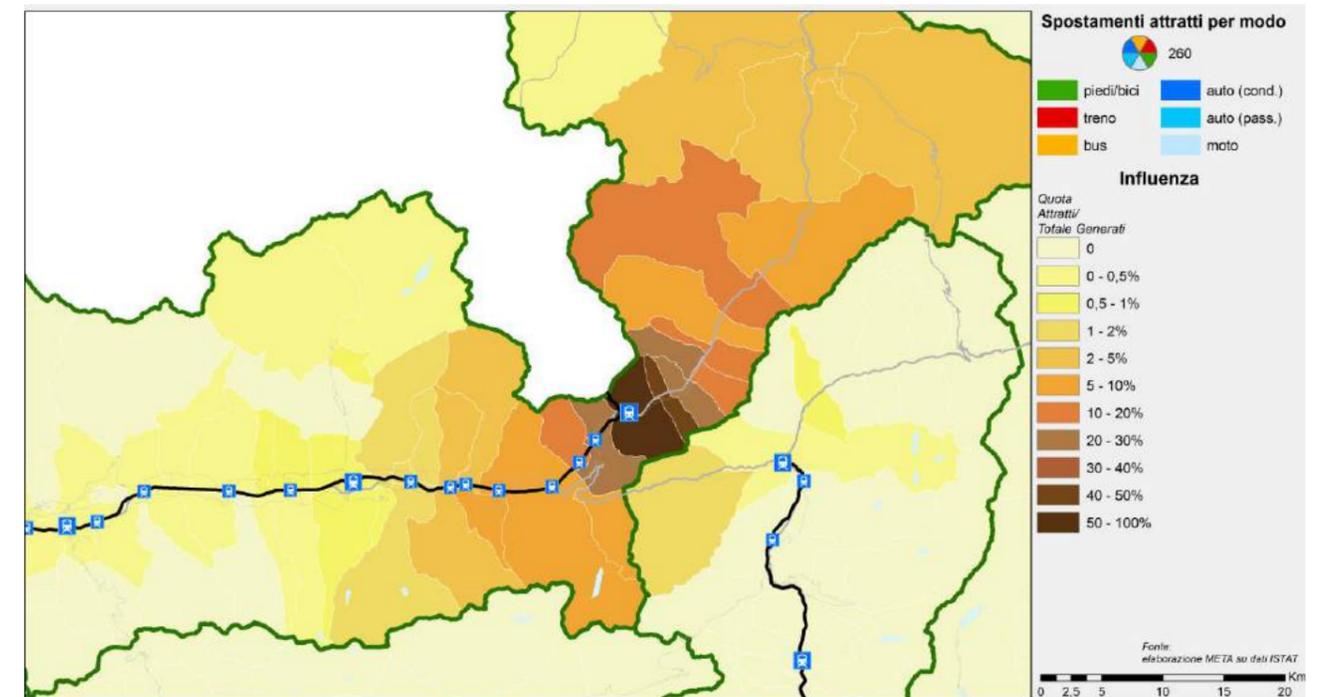


Fig. 2.4-xv – Aree di influenza - Tirano

Elaborazione META su dati ISTAT

MORBEGNO

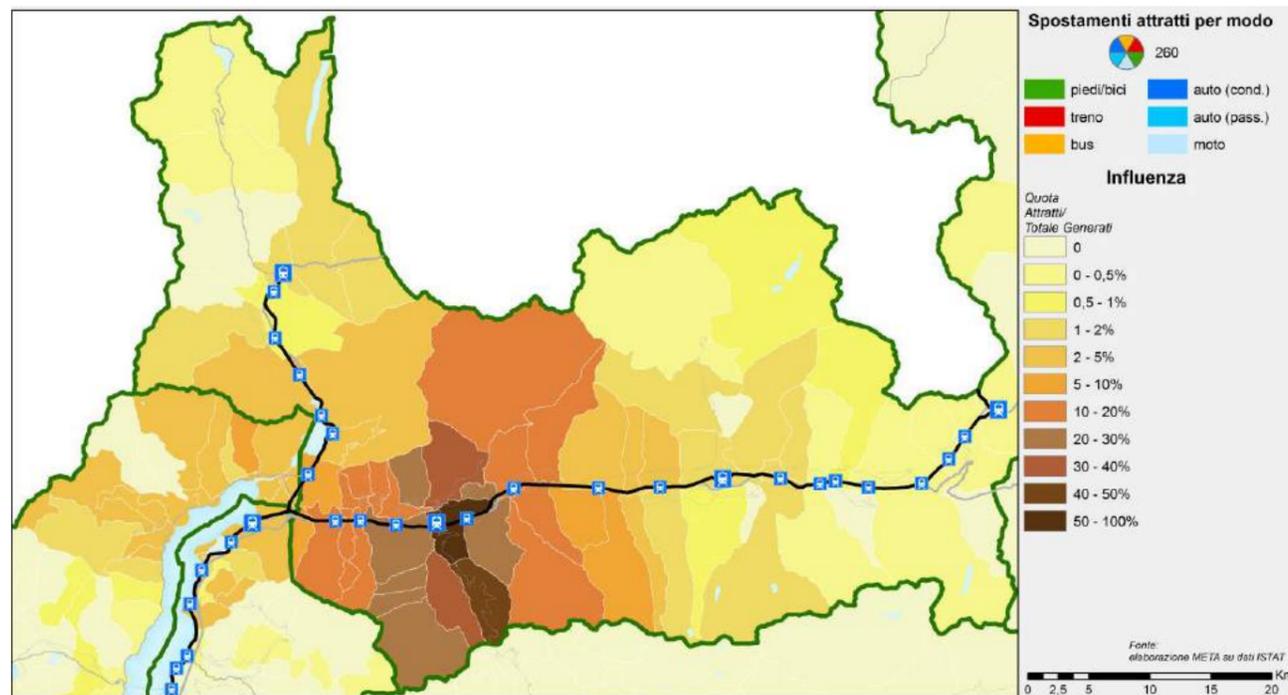


Fig. 2.4-xiv – Aree di influenza - Morbegno

Elaborazione META su dati ISTAT

BORMIO

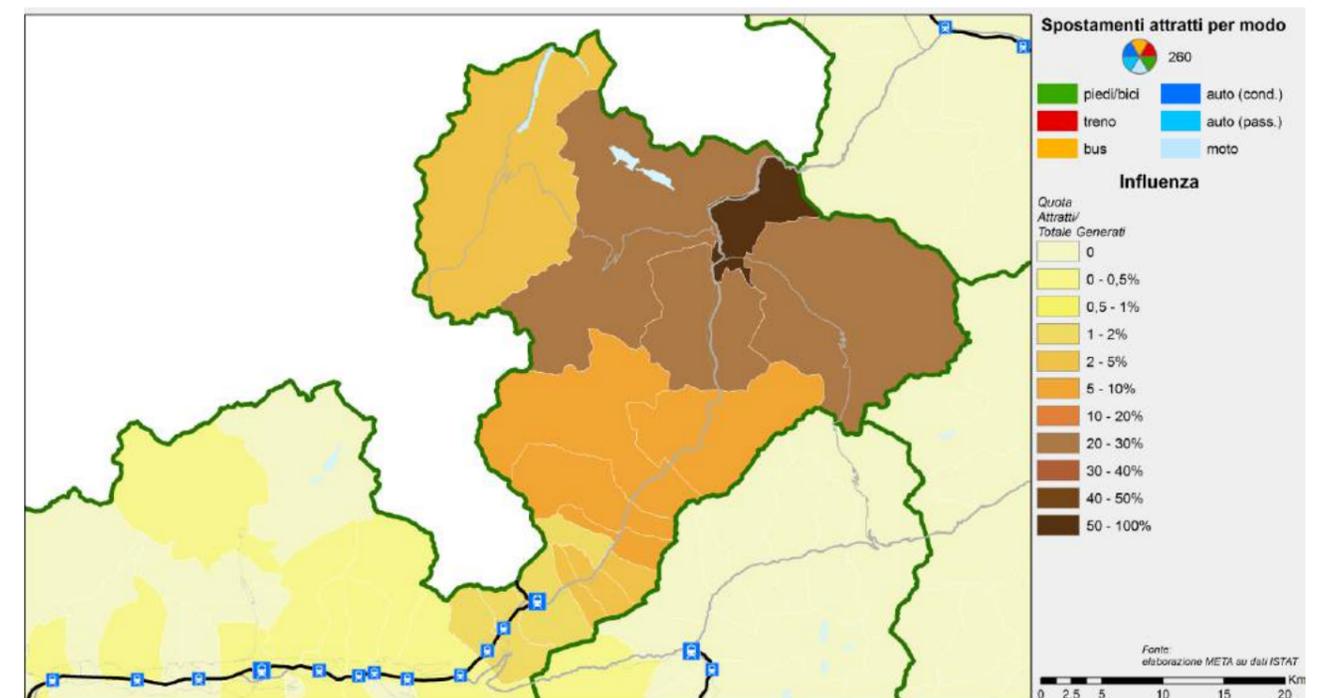


Fig. 2.4-xvi – Aree di influenza - Bormio

Elaborazione META su dati ISTAT

2.4.3 Indagini della Regione Lombardia (2002-2014)

Una seconda fonte di dati, interessante al fine di ricostruire la domanda di mobilità che interessa il territorio di Sondrio, è rappresentata dai risultati della grande indagine campionaria commissionata dalla Regione Lombardia nel 2002, ed aggiornata nel 2014, seguendo una metodologia confrontabile, seppur semplificata in più punti.

Rispetto al dato rilevato in occasione dei censimenti, questo dato, di tipo campionario, ha il pregio di includere anche la mobilità **occasionale**, effettuata per motivi diversi dallo studio e dal lavoro. Nel contempo, esso **non comprende gli spostamenti compiuti da tutte le persone con meno di 14 anni**, il che esclude evidentemente ampie porzioni della domanda di mobilità scolastica. Nel complesso, il dato regionale indica che, nel 2014, il territorio di Sondrio era interessato, escludendo i ritorni a casa, da circa 33.387 spostamenti/giorno (Tab. 2.4.vi), con un modesto decremento (-22%) rispetto al valore rilevato nel 2002. Questi spostamenti, nel 2014, venivano effettuati in prevalenza (43%) per motivo di lavoro, ed in subordine per motivi occasionali (37%), di studio (15%) e d'affari (5%). Ciascuno di questi motivi presenta un proprio peculiare andamento nel corso della giornata, che dà luogo alle ore di punta del mattino e del pomeriggio (Fig. 2.4-i).

Il dato regionale, diversamente da quello censuario decreta la prevalenza degli spostamenti interni (circa 17.000) su quelli in entrata (circa 12.616) e su quelli in uscita (quasi 3707).

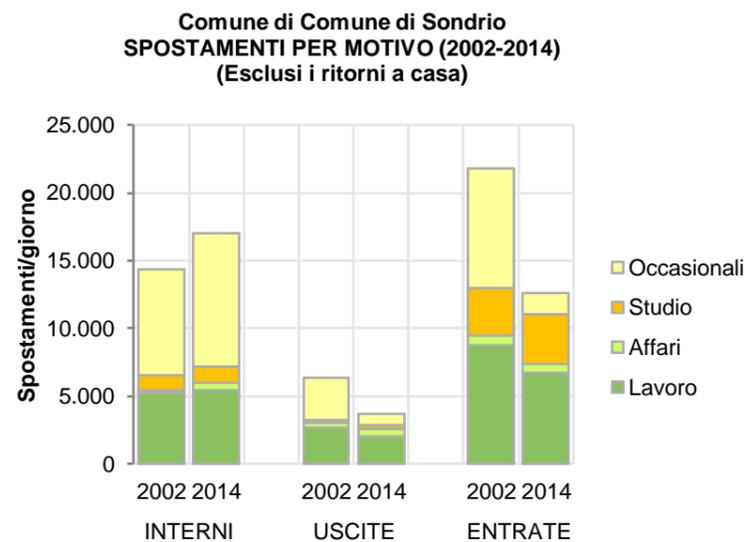


Fig. 2.4-xvii – Spostamenti per componente e motivo (2014)
Elaborazione META su dati Regione Lombardia

Comune di Sondrio			
SPOSTAMENTI PER MOTIVO (2002-2014)			
Spostamenti	2002	2014	var%
LAVORO			
interni (I)	5222	5.416	+3,7%
in uscita (U)	2700	2.063	-23,6%
in entrata (E)	8748	6.754	-22,8%
Tot.generati (I+U)	7.922	7.479	-5,6%
Tot.attratti (I+E)	13.970	12.170	-12,9%
TOT.GENERALE (I+U+E)	16.670	14.233	-14,6%
AFFARI			
interni (I)	273	548	+100,4%
in uscita (U)	391	555	+41,9%
in entrata (E)	752	667	-11,3%
Tot.generati (I+U)	665	1.103	+66,0%
Tot.attratti (I+E)	1.026	1.215	+18,5%
TOT.GENERALE (I+U+E)	1.417	1.771	+24,9%
STUDIO			
interni (I)	1097	1.263	+15,1%
in uscita (U)	195	240	+22,7%
in entrata (E)	3445	3.611	+4,8%
Tot.generati (I+U)	1.292	1.502	+16,3%
Tot.attratti (I+E)	4.542	4.874	+7,3%
TOT.GENERALE (I+U+E)	4.737	5.114	+8,0%
OCCASIONALE			
interni (I)	7783	9.837	+26,4%
in uscita (U)	3111	850	-72,7%
in entrata (E)	8888	1.583	-82,2%
Tot.generati (I+U)	10.894	10.686	-1,9%
Tot.attratti (I+E)	16.671	11.420	-31,5%
TOT.GENERALE (I+U+E)	19.782	12.270	-38,0%
TOTALE			
interni (I)	14.375	17.064	+18,7%
in uscita (U)	6.398	3.707	-42,0%
in entrata (E)	21.833	12.616	-42,2%
Tot.generati (I+U)	20.772	20.771	-0,0%
Tot.attratti (I+E)	36.208	29.679	-18,0%
TOT.GENERALE (I+U+E)	42.606	33.387	-21,6%

Tab. 2.4.vi – Spostamenti per motivo (2002-2014)
Elaborazione META su dati Regione Lombardia

SPOSTAMENTI INTERNI

La mobilità interna al Comune, rilevata dalla Regione Lombardia, si sviluppa per motivi essenzialmente occasionali (57%) - si ricorda che sono esclusi i minori di 14 anni - seguiti da una contenuta quota di lavoro (32%), le cui modalità di trasporto maggiormente impiegate sono l'auto privata, seguita dagli spostamenti a piedi. Nello specifico, gli spostamenti che avvengono mediante l'utilizzo dell'auto privata, per motivi occasionali, risultano pari all'67% del totale degli spostamenti effettuati per tale motivo, mentre a piedi o in bicicletta sono solo il 13%; per motivi di lavoro l'auto è utilizzata al 43% e una quantità superiore di spostamenti è invece effettuata a piedi o in bici (48%).

Da qui emerge che Sondrio è una città in cui la disposizione dei servizi e delle aree residenziali è tale per cui le distanze consentono una grande quantità di spostamenti a piedi.

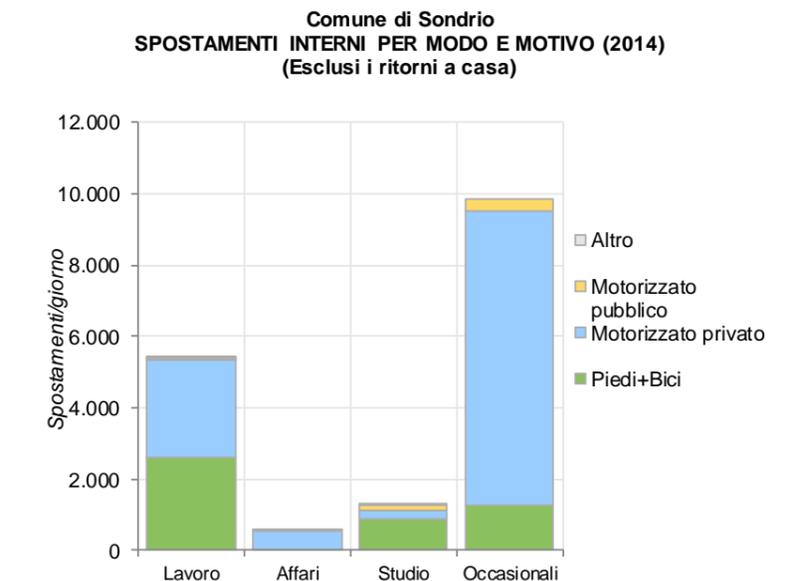


Fig 2.4.ii Spostamenti interni per motivo e modo (2014)
Elaborazione META su dati Regione Lombardia

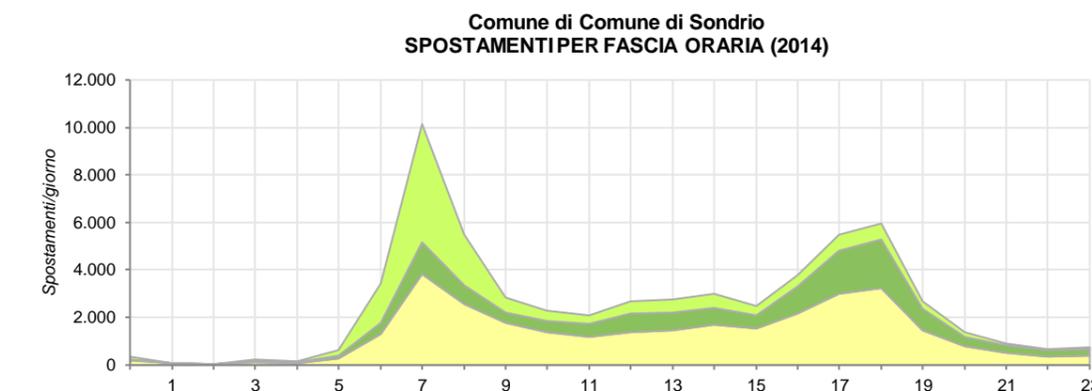


Fig 2.4.i Spostamenti per motivo e fascia oraria (2014)
Elaborazione META su dati Regione Lombardia

SPOSTAMENTI IN USCITA

Contrariamente agli spostamenti interni, gli spostamenti in uscita vengono effettuati prevalentemente per lavoro (55%) (Fig. 2.4-xviii -). A tali spostamenti seguono, comunque, quelli per motivo occasionali (23%) ed in minima parte per affari (15%) e studio⁶ (6%)

Il modo prevalente è rappresentato ancora dall'auto privata, che viene affiancata tuttavia da una componente orientata al trasporto pubblico.

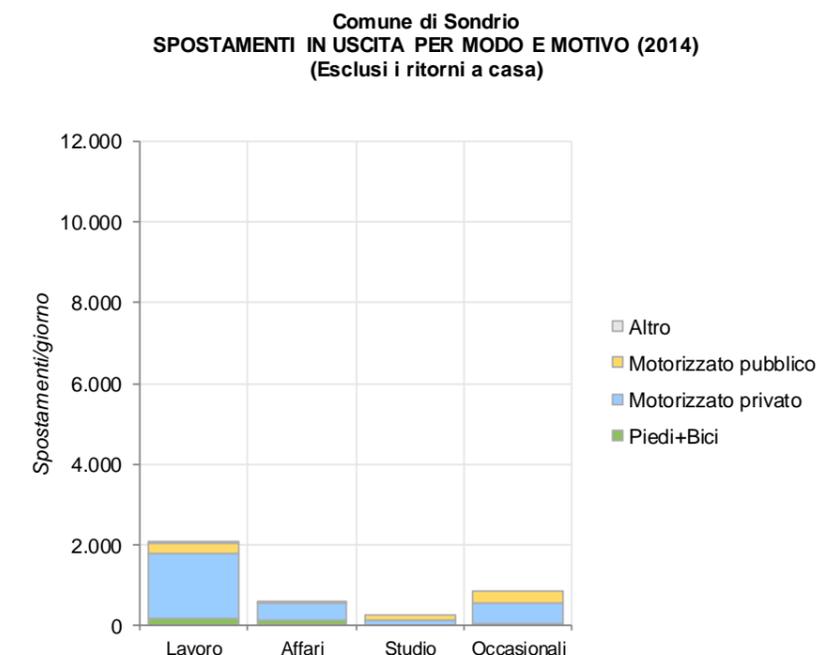


Fig. 2.4-xviii – Spostamenti in uscita per motivo e modo (2014)

Elaborazione META su dati Regione Lombardia

Analizzando questa componente di domanda per direttrice di destinazione (Tab. 2.4.vii -), analogamente al dato ISTAT, viene confermato il forte ruolo attrattore della direttrice **Montagna in Valtellina**.

Comune di Sondrio										
SPOSTAMENTI IN USCITA PER MODO E DESTINAZIONE (2014)										
COD	Descr	Piedi	Bici	Auto (cond)	Auto (pass)	Moto	Bus	Treno	Altro	TOT
10	Castione Andevenno	57	2	153	11	3	19	1	0	246
Castione										
20	Torre di Santa Maria	0	0	29	3	0	1	0	0	33
21	Chiesa in Valmalenco - Lanzada	0	1	160	8	1	10	0	0	180
22	Caspoggio	0	0	19	1	0	4	0	0	24
23	Spriana - Montagna in Valtellina	83	6	185	30	7	17	0	0	328
Val Malenco										
30	Poggiridenti	49	2	105	3	6	20	0	0	185
31	Tresivio	0	0	65	4	0	16	0	0	86
32	Plateda	47	2	62	3	1	49	0	2	166
33	Ponte in Valtellina	0	0	72	12	2	14	0	0	100
34	Chiuro; Castello dell'Acqua	0	0	172	6	1	28	0	0	207
35	Teglio	0	0	65	1	0	4	2	0	72
36	Resto Valtellina	0	1	188	36	3	26	19	0	273
38	Resto Lombardia Est	0	0	14	21	0	0	22	0	57
Direttrice Est										
40	Albosaggia	63	2	80	14	3	51	0	0	213
41	Faedo Valtellino, Fusine, Buglio	11	1	96	3	1	11	2	0	124
42	Caiolo - Cedrasco	0	0	140	6	3	14	0	3	165
43	Colorina	0	0	49	1	0	0	2	0	52
44	Berbenno di Valtellina, Postales	0	0	224	9	2	8	7	1	251
45	Valchiavenna	0	0	14	0	0	2	0	0	17
46	Forcola, Civo, Val Masino,	0	0	15	0	0	0	0	0	15
47	Ardenno	0	0	13	0	0	0	0	0	14
48	Albaredo per San Marco - Bern	0	0	22	1	0	0	1	0	24
49	Morbegno	0	0	86	17	1	2	26	0	132
Direttrice Ovest										
50	Resto prov. SO Ovest	0	0	29	0	0	2	0	0	31
51	Prov Bergamo, Prov. Brescia,	0	0	110	0	0	1	0	0	111
52	Resto Lombardia	0	0	184	10	2	10	310	0	516
53	Resto Italia	0	0	11	9	0	0	3	0	23
Resto Ovest										
60	Estero	0	0	62	1	0	0	0	0	63
Estero										
TOTALE		312	18	2423	209	38	307	395	5	3.707

Tab. 2.4.vii – Spostamenti in uscita per motivo e zona di destinazione (2014)

Elaborazione META su dati Regione Lombardia

In termini di scelta del modo di trasporto (Fig. 2.4-xx -), la componente privata (auto come conducente) continua ad assumere un ruolo importante, in tutte le direttrici; si nota un'apprezzabile quota di persone che si muovono a piedi per andare a **Montagna, Albosaggia e Castione**.

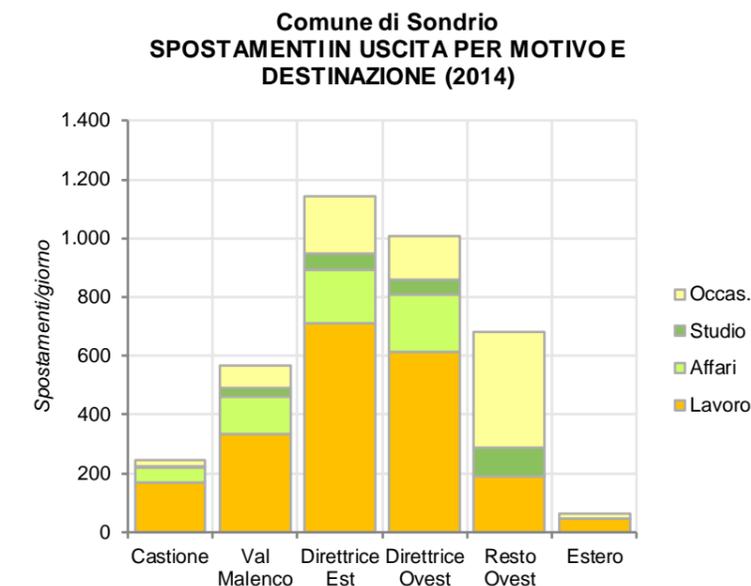


Fig. 2.4-xix – Spostamenti in uscita per direttrice e motivo (2014)

Elaborazione META su dati Regione Lombardia

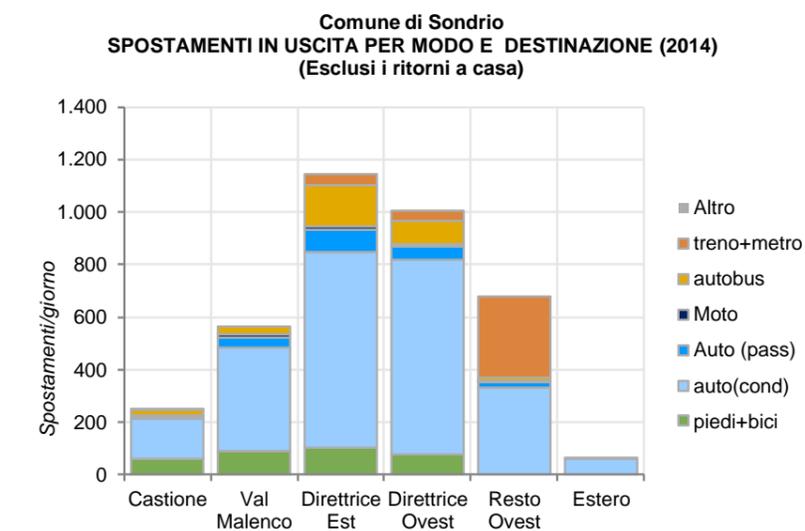


Fig. 2.4-xx – Spostamenti in uscita per direttrice e modo (2014)

Elaborazione META su dati Regione Lombardia

⁶ Si tratta in quest'ultimo caso della domanda di mobilità espressa dagli studenti delle scuole superiori (> 14 anni) o dell'università.

SPOSTAMENTI IN ENTRATA

Gli spostamenti in entrata – che sono complessivamente più di quelli in uscita – si sviluppano in prevalenza per motivo di lavoro (53%), e quindi per motivi di studio (29%), con scarsa presenza della domanda occasionale (12%) o per affari (5%) (Fig. 2.4-xxi –).

Il modo prevalente è costituito comunque da mezzi motorizzati privati (68%, auto o moto), mentre per il 26% gli ingressi vengono effettuati con mezzo di trasporto pubblico e solo per il 5% a piedi o in bici.

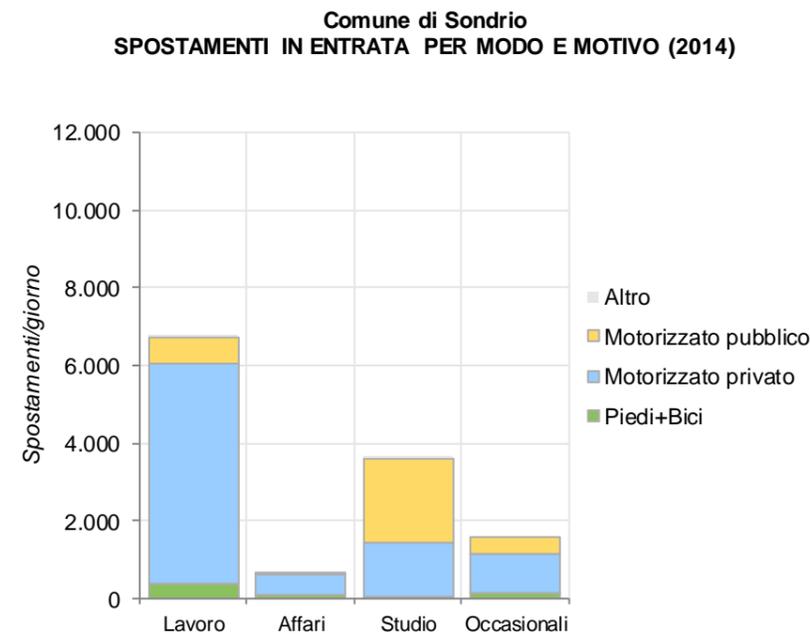


Fig. 2.4-xxi – Spostamenti in entrata per motivo e modo (2014)
Elaborazione META su dati Regione Lombardia

Analizzando questa componente di domanda per zona di origine (Fig. 2.4-xxii –), emerge, analogamente al dato ISTAT, una prevalenza di spostamenti proveniente da **Montagna** (8% degli spostamenti totali) e da **Albosaggia** (8%). Circa il 10% degli spostamenti totali provengono inoltre da altri comuni interni alla Provincia di Sondrio non compresi dettagliatamente nella zonizzazione di riferimento.

La ripartizione della domanda per motivo di spostamento appare tendenzialmente simile su tutte le direttrici: prevale la componente lavoro con una buona quota di movimenti associati allo studio (Fig. 2.4-xxii –).

Anche nel caso del mezzo di trasporto utilizzato, le tendenze confermano che Sondrio risulta essere accessibile prevalentemente in auto, ma significativamente anche in bus.

Comune di Sondrio										
SPOSTAMENTI IN ENTRATA PER MODO E ZONA D'ORIGINE (2014)										
COD	Descr	Piedi	Bici	Auto (cond)	Auto (pass)	Moto	Bus	Treno	Altro	TOT
10	Castione Andevenno	117	2	238	73	7	61	0	0	497
Castione		117	2	238	73	7	61	0	0	497
20	Torre di Santa Maria	0	0	103	18	0	25	0	0	146
21	Chiesa in Valmalenco - Lanzada	3	0	263	69	3	182	0	2	522
22	Caspoggio	0	0	80	29	1	91	0	0	201
23	Spriana - Montagna in Valtellina	133	16	466	132	41	151	9	1	951
Val Malenco		136	16	912	248	46	449	9	3	1820
30	Poggiridenti	68	5	218	45	13	143	0	0	493
31	Tresivio	0	1	352	86	9	118	0	0	567
32	Plateda	107	3	241	38	7	92	1	0	489
33	Ponte in Valtellina	0	1	297	47	5	97	0	0	447
34	Chiuro; Castello dell'Acqua	0	1	355	83	7	111	17	0	574
35	Teglio	0	0	185	32	1	48	27	1	294
36	Resto Valtellina	0	0	443	65	6	166	266	4	952
38	Resto lombardia Est	0	0	17	0	0	1	0	0	18
Direttrice Est		175	12	2108	397	48	777	311	5	3834
40	Albosaggia	182	7	458	114	19	141	0	1	922
41	Faedo Valtellino, Fusine, Buglio i	38	3	367	75	10	102	7	0	603
42	Caiolo - Cedrasco	3	1	327	71	4	82	0	1	489
43	Colorina	0	1	209	38	2	55	14	1	319
44	Berbenno di Valtellina, Postalesi	0	3	750	117	8	146	46	3	1.071
45	Valchiavenna	0	0	103	3	0	8	91	0	206
46	Ardenno	0	0	146	26	2	45	17	0	236
47	Albaredo per San Marco - Berne	0	0	193	25	3	19	36	1	277
48	Morbegno	0	0	134	31	7	1	89	0	262
49	Direttrice Ovest	0	2	226	48	9	2	170	1	458
Direttrice Ovest		223	17	2914	545	64	601	471	8	4843
50	Resto prov. SO Ovest	0	0	239	22	5	63	182	1	511
51	Prov Bergamo, Prov. Brescia,	0	0	64	2	1	20	1	0	87
52	Resto Lombardia	0	0	420	77	1	139	170	1	808
53	Resto Italia	0	0	131	8	0	12	25	1	177
Resto Ovest		0	0	853	109	7	234	378	2	1584
60	Estero	0	0	38	0	0	0	0	0	38
Estero		0	0	38	0	0	0	0	0	38
TOTALE		651	46	7064	1372	172	2122	1169	18	12.616

Tab. 2.4.viii – Spostamenti in entrata per motivo e zona di origine (2014)
Elaborazione META su dati Regione Lombardia

Comune di Sondrio
SPOSTAMENTI IN ENTRATA PER MOTIVO E ZONA D'ORIGINE (2014)

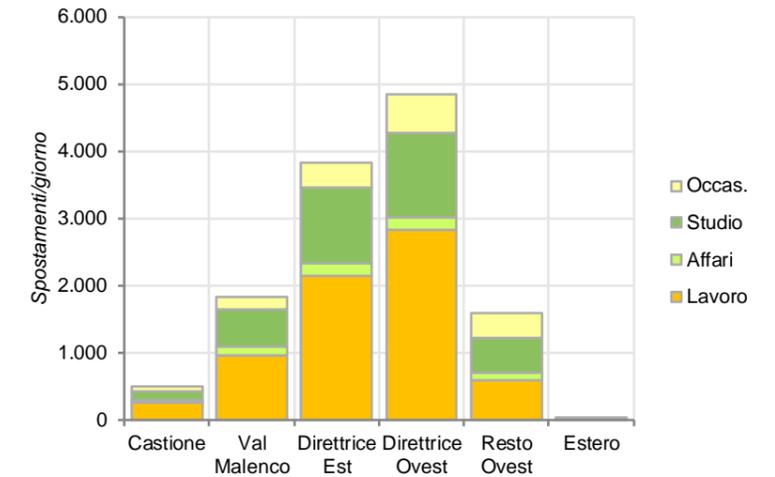


Fig. 2.4-xxii – Spostamenti in entrata per direttrice e motivo (2014)
Elaborazione META su dati Regione Lombardia

Comune di Sondrio
SPOSTAMENTI IN ENTRATA PER MODO E ZONA D'ORIGINE (2014) (Esclusi i ritorni a casa)

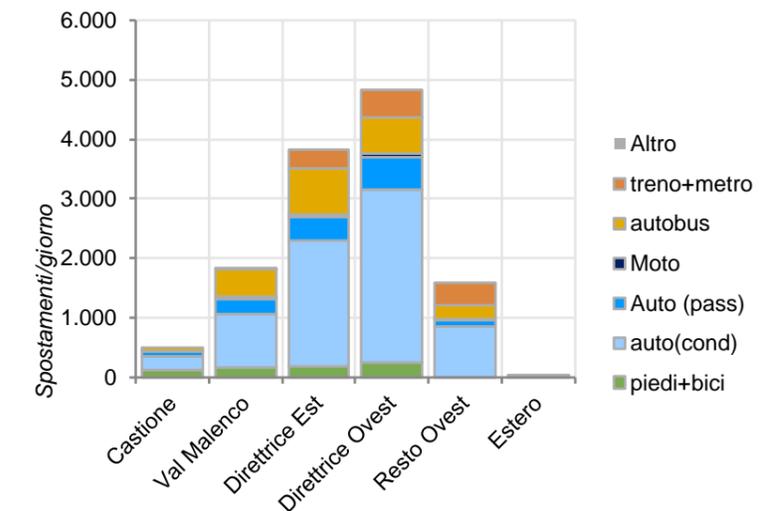


Fig. 2.4-xxiii – Spostamenti in entrata per direttrice e modo (2014)
Elaborazione META su dati Regione Lombardia

2.4.4 Interviste ai conducenti

Un'ulteriore fonte riguardante la struttura della domanda di mobilità è costituita dai risultati delle interviste ai conducenti, raccolte nell'ambito della campagna di indagine condotta a supporto della redazione del piano tra l'ultima settimana di febbraio e le prime due settimane di marzo 2019.

Tali interviste sono state effettuate in otto postazioni, corrispondenti ai principali punti d'ingresso nel territorio comunale – denominato "cordone" –, ovvero le cinque strade che collegano la città alla sua tangenziale (le vie Stadio, Vanoni, Samaden, Europa e Stelvio), le due strade sulle due sponde del torrente Mallero, provenienti dalla Valmalenco e dalle frazioni che sorgono a nord della città, e in ultimo la strada Panoramica proveniente dal comune di Montagna in Valtellina.

La posizione esatta delle postazioni è indicata nella figura seguente.

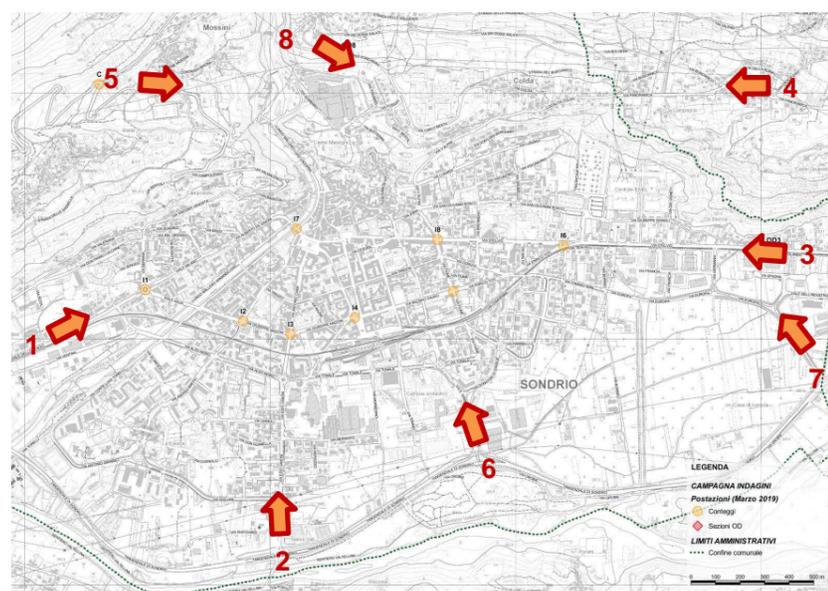


Fig. 2.4-xxiv – Localizzazione delle postazioni delle interviste ai conducenti
Rilievo diretto META

La rilevazione ha interessato i soli conducenti di veicoli leggeri (auto) entranti in Sondrio nell'intervallo della mattina compreso tra le 7:15 e le 10:15.

Le interviste valide sono state in tutto 452, valore che, rapportato al flusso complessivamente conteggiato nell'intervallo di rilievo (8.843 veicoli), restituisce un tasso medio di campionamento del 5,1%; valore sufficiente a garantire la significatività statistica dei risultati delle elaborazioni qui presentate.

In tabella vengono riportati i tassi di campionamento ed i corrispondenti coefficienti di espansione per singola postazione e fascia oraria.

Città di Sondrio (SO)						
TASSI DI CAMPIONAMENTO E COEFFICIENTI DI ESPANSIONE						
Sez.	Nome	fascia oraria	flusso entrante	intervist e valide	tasso camp.	coeff. esp.
1	viale Stadio	7.15-8.15	557	15	2,7%	37,13
1	viale Stadio	8.15-9.15	612	11	1,8%	55,64
1	viale Stadio	9.15-10.15	480	16	3,3%	30,00
2	via Vanoni	7.15-8.15	699	13	1,9%	53,77
2	via Vanoni	8.15-9.15	610	22	3,6%	27,73
2	via Vanoni	9.15-10.15	482	14	2,9%	34,43
3	via Stelvio	7.15-8.15	654	8	1,2%	81,75
3	via Stelvio	8.15-9.15	600	29	4,8%	20,69
3	via Stelvio	9.15-10.15	500	13	2,6%	38,46
4	via Panoramica	7.15-8.15	225	34	15,1%	6,62
4	via Panoramica	8.15-9.15	541	23	4,3%	23,52
4	via Panoramica	9.15-10.15	296	17	5,7%	17,41
5	SP15	7.15-8.15	346	18	5,2%	19,22
5	SP16	8.15-9.15	197	18	9,1%	10,94
5	SP17	9.15-10.15	175	20	11,4%	8,75
6	via Samaden	7.15-8.15	662	29	4,4%	22,83
6	via Samaden	8.15-9.15	371	27	7,3%	13,74
6	via Samaden	9.15-10.15	233	22	9,4%	10,59
7	via Europa	7.15-8.15	114	23	20,2%	4,96
7	via Europa	8.15-9.15	96	14	14,6%	6,86
7	via Europa	9.15-10.15	84	14	16,7%	6,00
8	via per Ponchiera	7.15-8.15	141	18	12,8%	7,83
8	via per Ponchiera	8.15-9.15	107	24	22,4%	4,46
8	via per Ponchiera	9.15-10.15	61	10	16,4%	6,10
TOTALE			8.843	452	5,1%	19,56

Tab. 2.4.ix – Interviste e tassi di campionamento per fascia oraria
Rilievo diretto Studio META

Le risposte degli intervistati consentono di ricostruire i **motivi dello spostamento** effettuato, con riferimento alla postazione in cui è stata eseguita l'intervista.

Analizzando il grafico sottostante degli spostamenti entranti è possibile notare come in tutte le sezioni **risulta prevalente la quota per motivo lavoro**, seguita da commissioni personali.

Gli spostamenti per il motivo studio si concentrano nelle sezioni: via Stadio, via Samaden (vicina al Policampus) ed in misura minore dalla via Panoramica e dalla SP14 della Valmalenco.

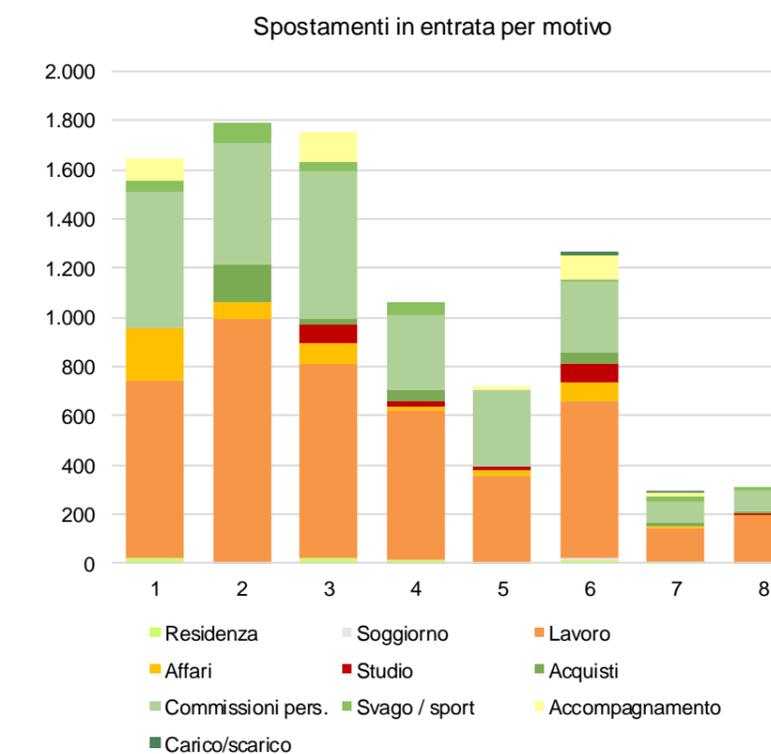


Fig. 2.4-xxv – Veicoli leggeri in ingresso per motivo in destinazione
Rilievo diretto Studio META

La **frequenza di spostamento** media dichiarata è elevata, in quanto il 65% afferma di eseguire lo spostamento almeno una volta al giorno (28% una volta al giorno e 27% due volte al giorno), seguita dall'occasionale (17%) e dai casi intermedi (3% una volta alla settimana e 15% 2/3 volte alla settimana).

Gli spostamenti intercettati dall'indagine, rivolta ai veicoli in ingresso nel territorio comunale, hanno evidentemente **origine** prevalentemente al suo esterno.

La direzione di provenienza più frequente è l'Est (31%), seguita dall'Ovest (23%), Sud (15%) e Nord-Est (10%), mentre solamente una piccola parte proviene dalle direzioni Nord e Nord-Ovest (4%). Gli spostamenti originati a Sondrio si attestano invece sul 12%.

Analizzando la **destinazione degli spostamenti** si può osservare che la quasi totalità degli spostamenti si attesta su Sondrio (91%), a significare l'efficacia della tangenziale ed una ridotta presenza sulla rete urbana di traffico di attraversamento.

Si verifica un attraversamento da ovest – viale dello Stadio – verso nord ovvero i paesi della Valmalenco, itinerario obbligato sull'unica strada che consente tale relazione, e si segnala anche l'attraversamento verso sud – ovvero i comuni al di là dell'Adda.

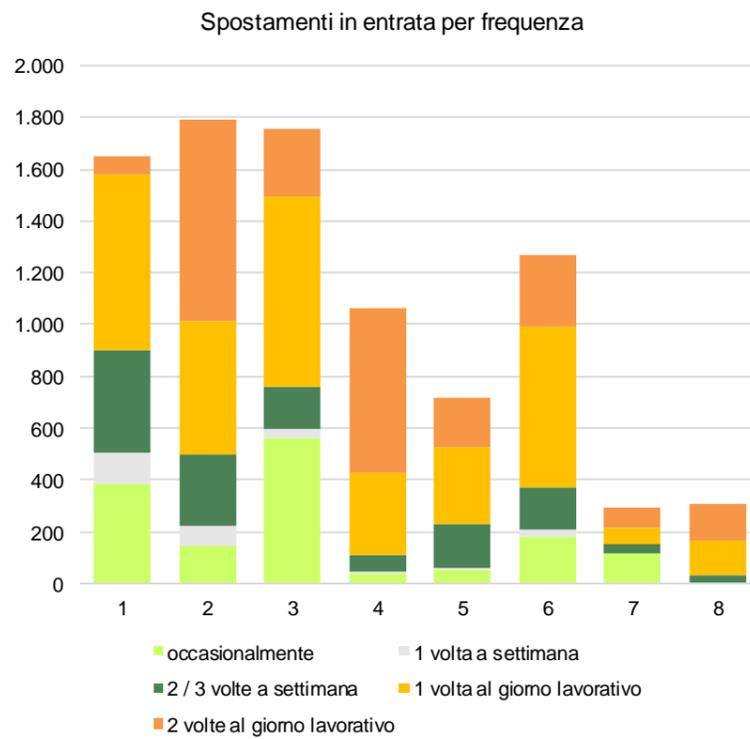


Fig. 2.4-xxvi – Veicoli leggeri in ingresso per frequenza di viaggio
Rilievo diretto Studio META

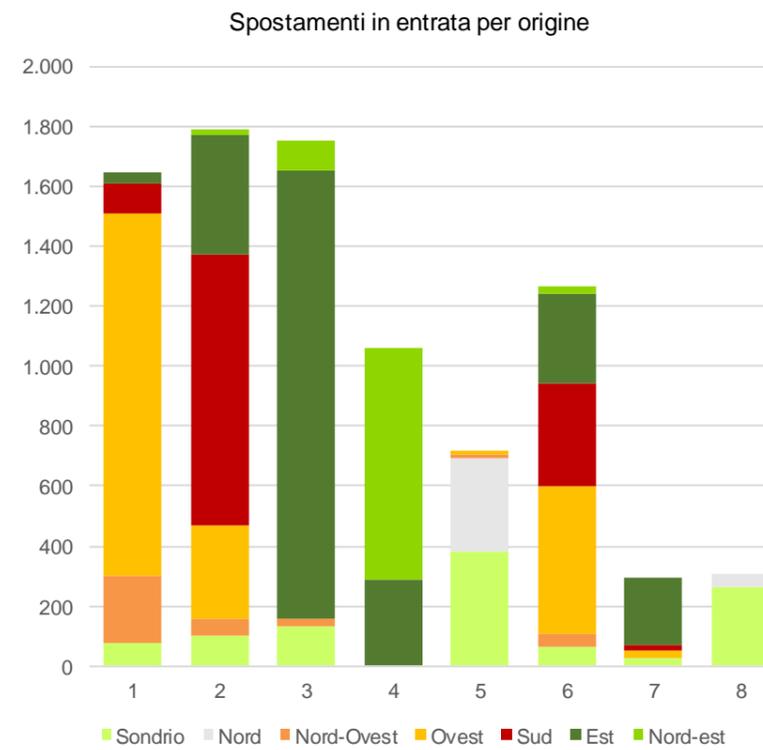


Fig. 2.4-xxvii – Veicoli leggeri in ingresso per zona di origine
Rilievo diretto Studio META

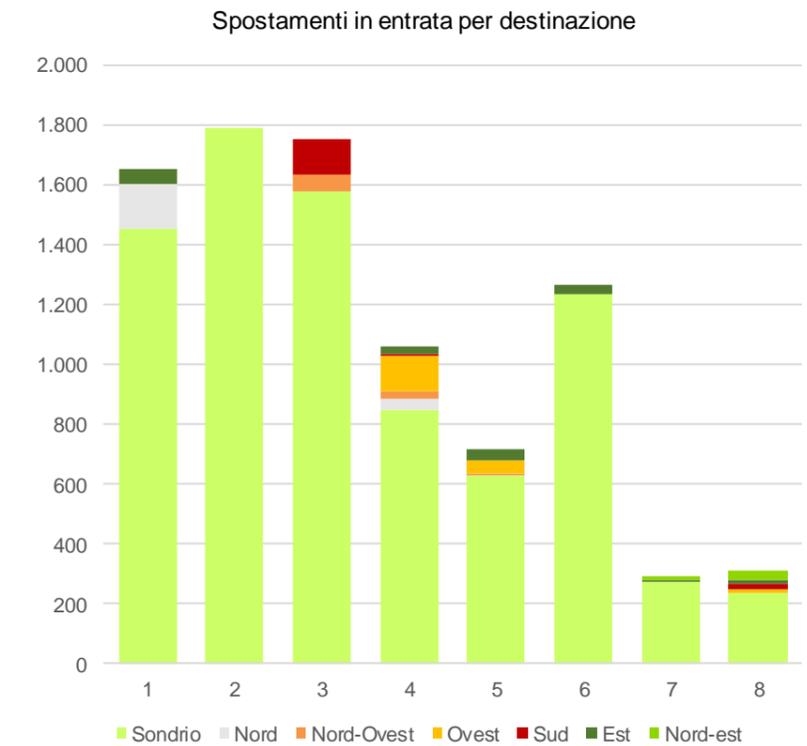
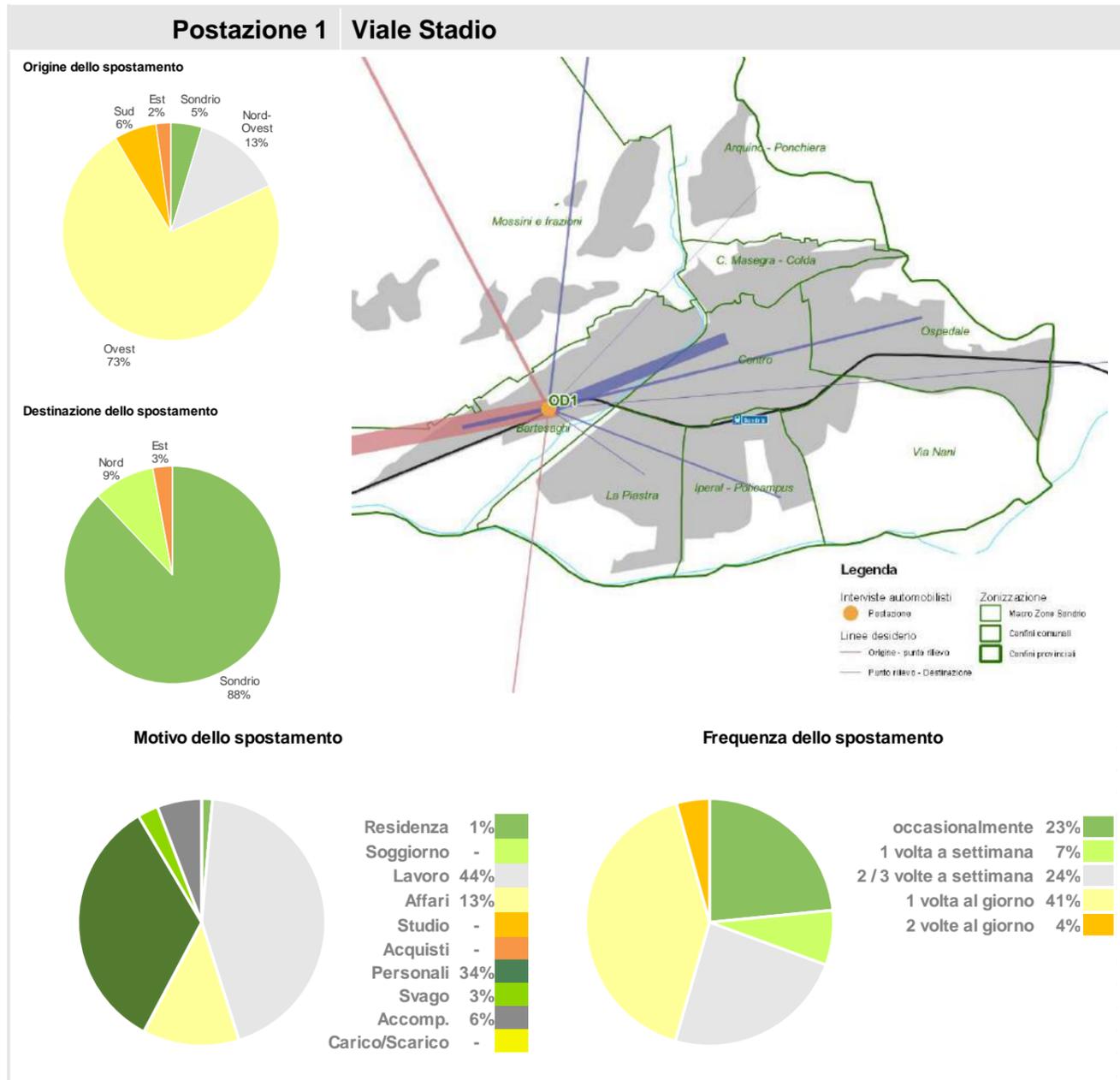


Fig. 2.4-xxviii – Veicoli leggeri in ingresso per zona di destinazione
Rilievo diretto Studio META

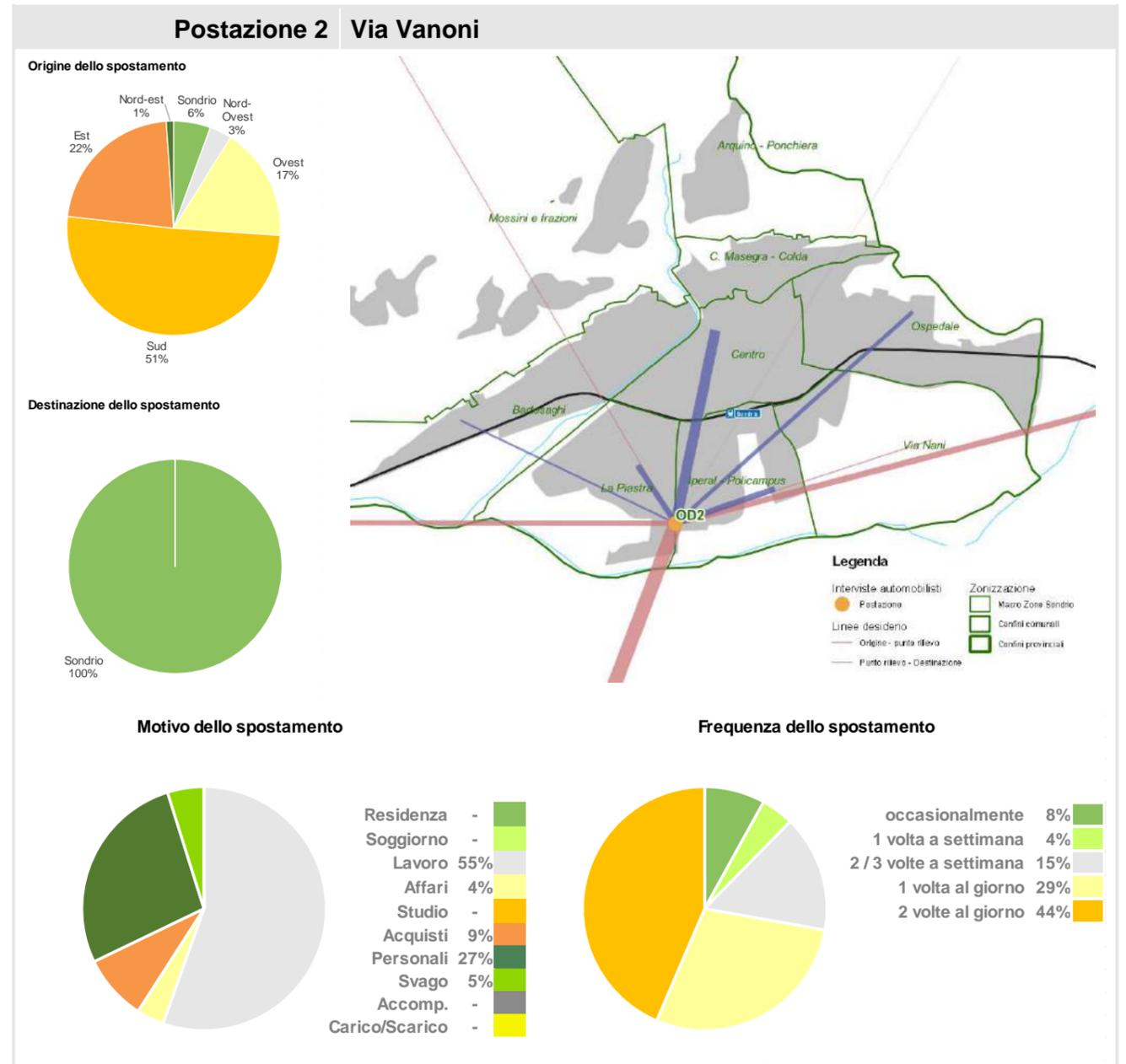


Presso la postazione 1 sono entrati 1.649 veicoli, pari al 18,6% del totale.

La maggior parte degli spostamenti sono originati ad Ovest (73%), in piena coerenza con la posizione della postazione rispetto al centro cittadino, mentre una discreta percentuale proviene da Nord-Ovest (13%). La destinazione è largamente incentrata su Sondrio (88%), mentre un discreto flusso è diretto a Nord (9%).

Il 45% degli spostamenti risulta avere un'elevata frequenza (1 o 2 volte al giorno), seguiti al 24 % da quelli effettuati 2/3 volte alla settimana. Gli spostamenti meno frequenti, ovvero occasionali e settimanali, si attestano complessivamente al 30%.

Il motivo di spostamento prevalente risulta essere quello per raggiungere il luogo di lavoro abituale (44%) seguito dai motivi personali (34%) e dagli spostamenti per affari (13%). Più contenuti i motivi di accompagnamento (6%).

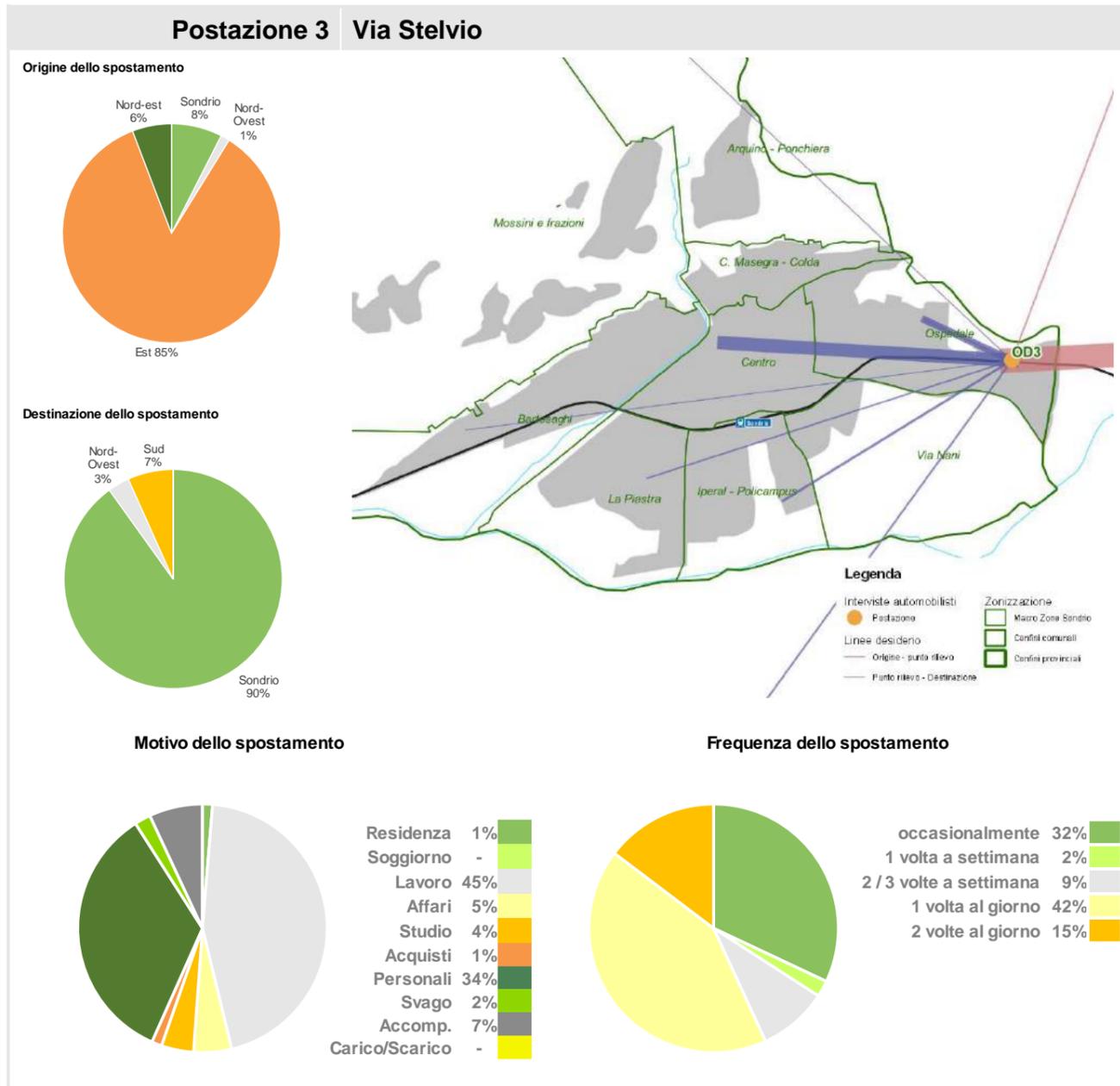


Presso la postazione 2 sono entrati 1.791 veicoli, pari al 20,3% del totale.

Metà degli spostamenti sono originati a Sud (51%), il 22% ad Est e il 17% ad Ovest; Sondrio risulta l'origine per il 6% degli spostamenti, mentre solo una piccola parte (4%) è originato Nord-Ovest ed a Nord-Est. La destinazione è totalmente incentrata su Sondrio.

Il 73% degli spostamenti risulta avere un'elevata frequenza, con una percentuale non indifferente di quelli eseguiti 2 volte al giorno (44%). Gli spostamenti effettuati 2/3 volte a settimana si attestano al 15 %, mentre quelli poco frequenti, ovvero occasionali e settimanali, si attestano complessivamente al 9%.

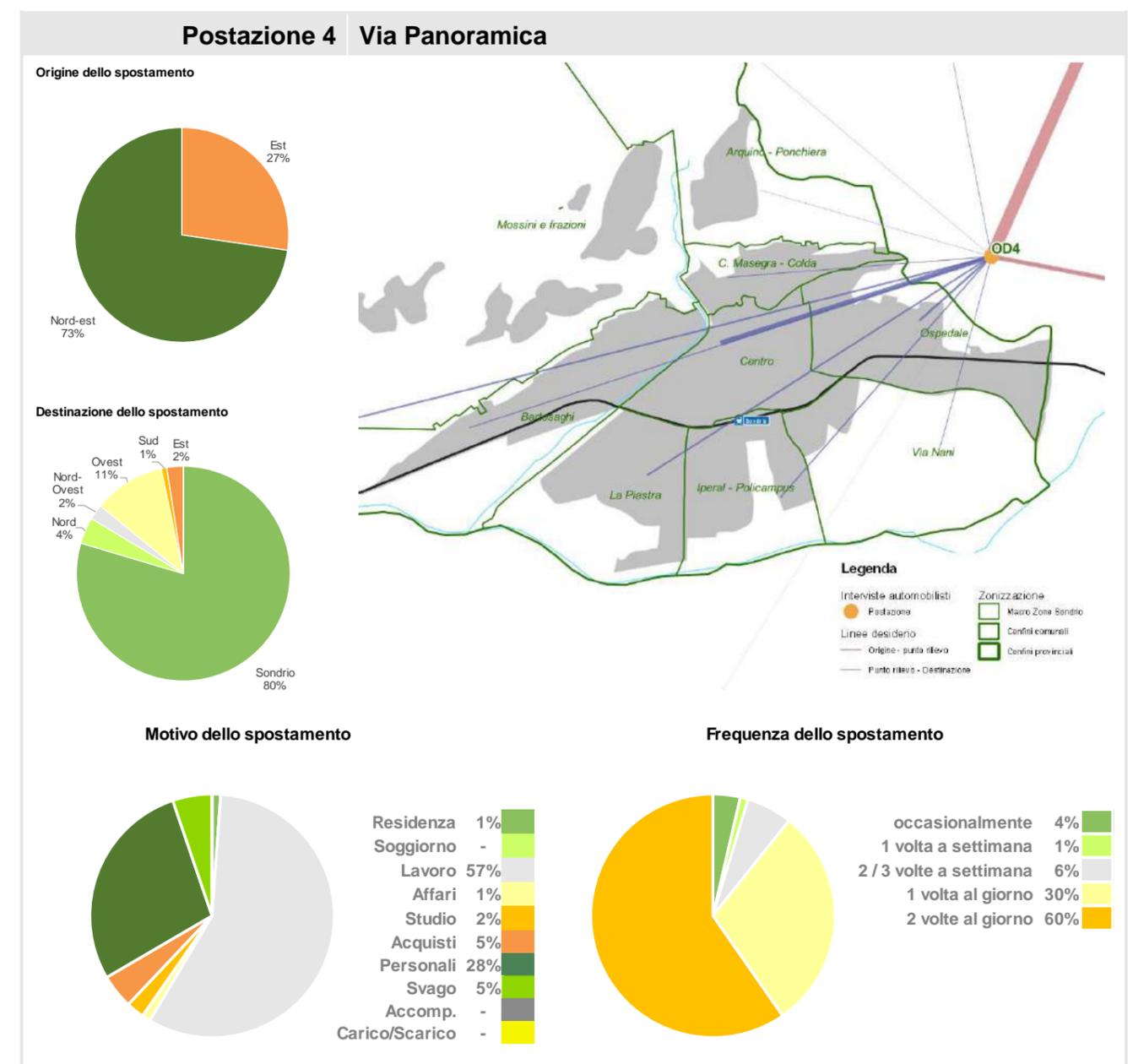
Il motivo di spostamento prevalente risulta essere quello per raggiungere il luogo di lavoro abituale (55%) seguito dai motivi personali (27%) e dagli spostamenti per acquisti (9%). Più contenuti i motivi di svago (5%) e per affari (4%).



Presso la postazione 3 sono entrati 1.754 veicoli, pari al 19,8% del totale. La maggior parte degli spostamenti sono originati ad Est (85%), in piena coerenza con la posizione della postazione rispetto al centro cittadino, mentre più contenuti sono quelli provenienti da Nord-Est e quelli che hanno Sondrio come origine (8%). La destinazione è quasi totalmente incentrata su Sondrio (90%), con una piccola parte diretta a Sud (7%) e a Nord-Ovest (3%).

Il 45% degli spostamenti risulta avere un'elevata frequenza (1 o 2 volte al giorno), mentre le medie frequenze (2/3 volte a settimana) risultano pari al 9%; non indifferenti risultano essere gli spostamenti poco frequenti (33%), con una quota di spostamenti occasionali pari al 32%.

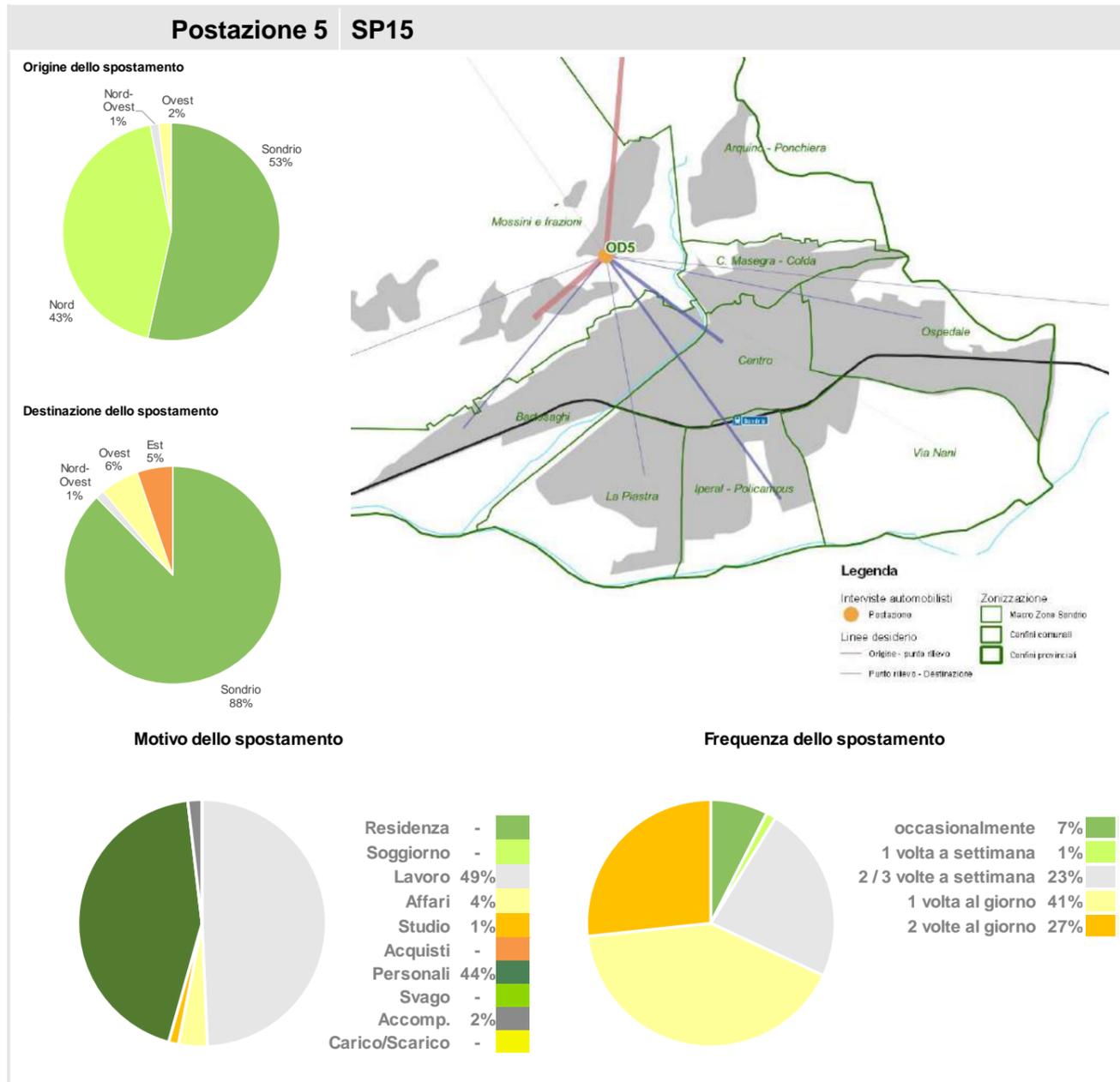
Il motivo di spostamento prevalente risulta essere quello per raggiungere il luogo di lavoro abituale (45%) seguito dai motivi personali (34%) e dagli spostamenti per accompagnamento (7%).



Presso la postazione 4 sono entrati 1.062 veicoli, pari al 12,0% del totale. La maggior parte degli spostamenti sono originati a Nord-Est (73%), in piena coerenza con la posizione della postazione rispetto al centro cittadino, mentre la restante parte proviene da Est. La destinazione è quasi totalmente incentrata su Sondrio (80%) ed in direzione Ovest (11%).

Il 90% degli spostamenti risulta avere un'elevata frequenza, con una percentuale molto elevata di quelli eseguiti 2 volte al giorno (60%).

Il motivo di spostamento prevalente risulta essere quello per raggiungere il luogo di lavoro abituale (57%) seguito dai motivi personali (28%), acquisti (5%) e svago (5%).

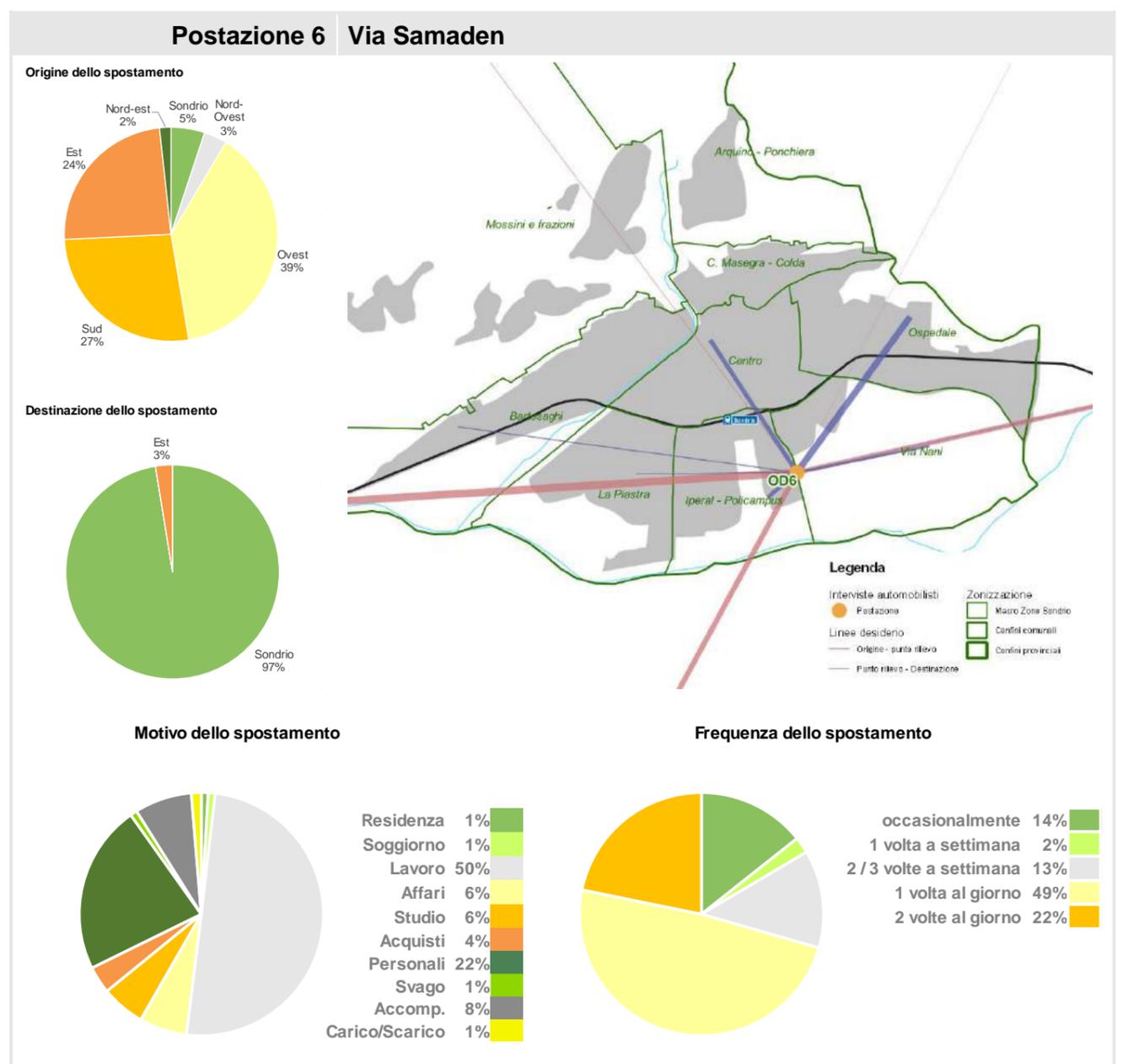


Presso la postazione 5 sono entrati 718 veicoli, pari al 8,1% del totale.

Coerentemente con la posizione della postazione, la maggior parte degli spostamenti sono originati da Nord (43%) e da Sondrio (53%), in quanto da essa transitano molti dei residenti nelle frazioni presenti a Nord-Ovest del capoluogo (Mossini, Ronchi, Sant'Anna, etc.) di Sondrio. La destinazione è quasi totalmente incentrata su Sondrio (88%), con una piccola parte diretta ad Ovest (6%) e ad Est (5%).

Il 68% degli spostamenti risulta avere un'elevata frequenza (1 o 2 volte al giorno), mentre per le medie frequenze (2/3 volte a settimana) si evincono valori del 23%. Gli spostamenti poco frequenti (1 volta a settimana ed occasionale) risultano invece pari al 9%.

Il motivo di spostamento prevalente risulta essere quello per raggiungere il luogo di lavoro abituale (49%) seguito dai motivi personali (44%).



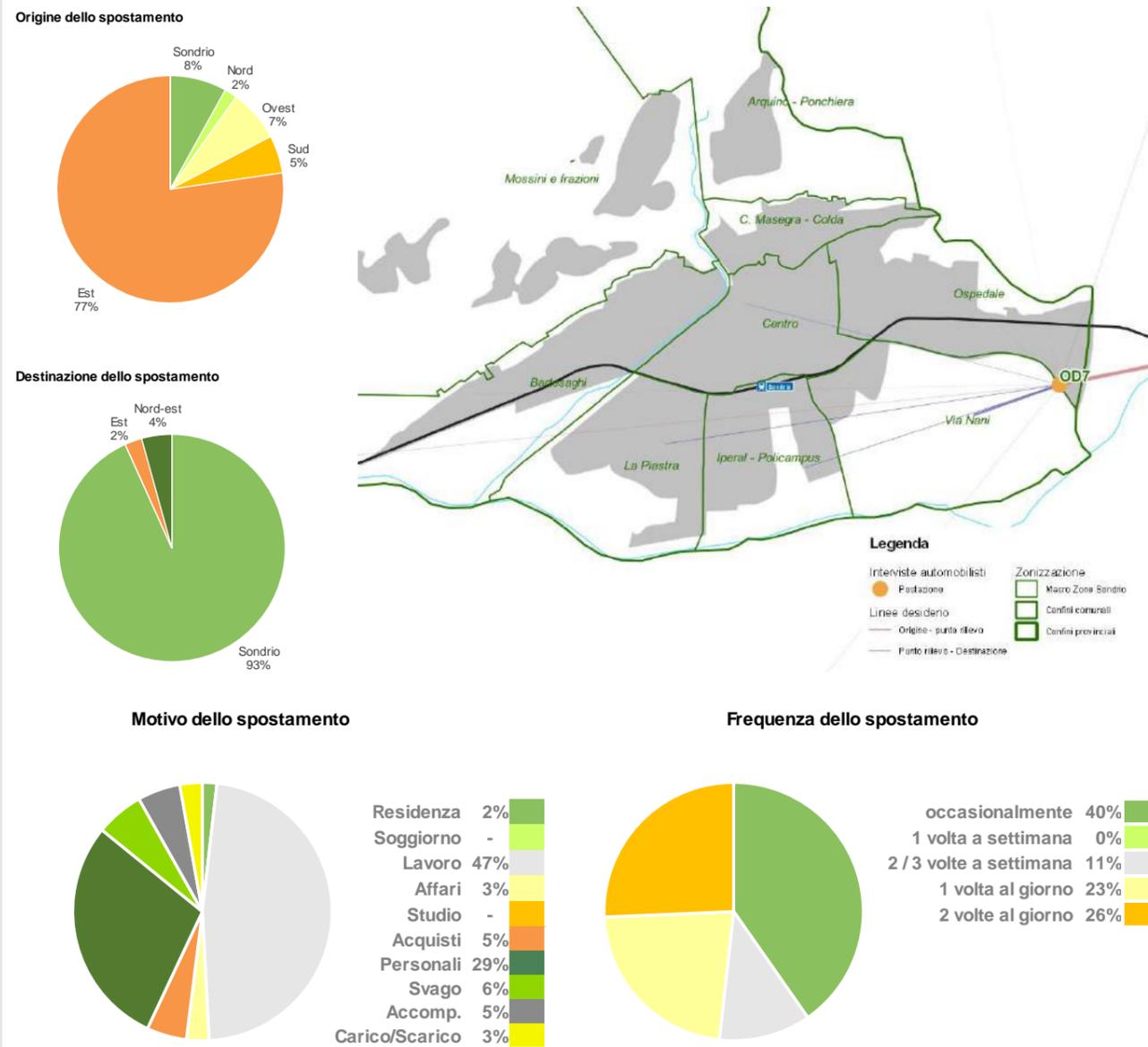
Presso la postazione 6 sono entrati 1.266 veicoli, pari al 14,3% del totale.

Il 39% degli spostamenti è originato ad Ovest, il 27% a Sud e il 24% ad Est. La mancanza di una direzione preponderante è coerente con la posizione della postazione, la quale è ubicata in prossimità di un'intersezione con la tangenziale che è posta a sua volta a circa metà del percorso di quest'ultima. La destinazione è quasi totalmente incentrata su Sondrio (97%), con una piccola parte diretta ad Est (3%).

Il 22% degli spostamenti risulta avere un'elevata frequenza (1 o 2 volte al giorno), mentre per le medie frequenze (2/3 volte a settimana) si evincono valori del 13%. Gli spostamenti poco frequenti (1 volta a settimana ed occasionale) risultano invece pari al 15%.

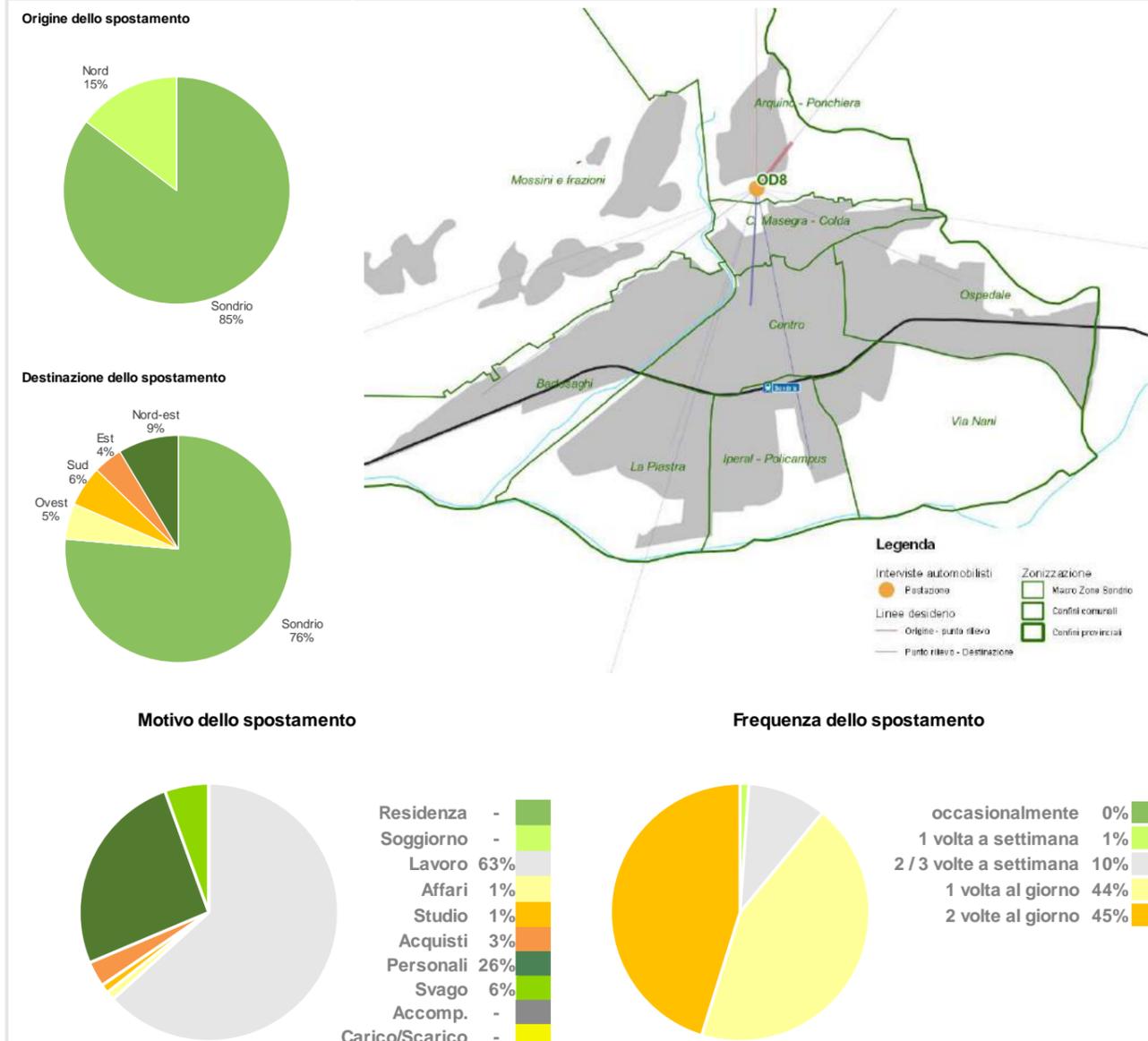
Il motivo di spostamento prevalente risulta essere quello per raggiungere il luogo di lavoro abituale (50%) seguito dai motivi personali (22%) e accompagnamento (8%); studio e affari si attestano entrambi al 6%.

Postazione 7 Via Europa



Presso la postazione 7 sono entrati 294 veicoli, pari al 3,3% del totale.
 Il 77% degli spostamenti è originato ad Est, l'8% a Sondrio, il 7% ad Ovest e il 5% a Sud. La destinazione è quasi totalmente incentrata su Sondrio (93%), con una piccola parte diretta a Nord-Est (4%) e ad Est (2%).
 Il 49% degli spostamenti risulta avere un'elevata frequenza (1 o 2 volte al giorno), mentre per le medie frequenze (2/3 volte a settimana) si evincono valori pari all'11%. Notevoli sono invece gli spostamenti poco frequenti, arrivando al 40% per gli spostamenti occasionali e all'11% per quelli relativi a 2/3 volte a settimana.
 Il motivo di spostamento prevalente risulta essere quello per raggiungere il luogo di lavoro abituale (47%) seguito dai motivi personali (29%).

Postazione 8 Via per Ponchiera



Presso la postazione 8 sono entrati 309 veicoli, pari al 3,5% del totale.
 L'85% degli spostamenti è originato a Sondrio, mentre il restante 15% a Nord; ciò è coerente con la posizione della postazione, la quale vede il transito dei residenti nelle frazioni a Nord di Sondrio (Ponchiera ed Arquino). La destinazione è per la maggior parte incentrata su Sondrio (76%), mentre la restante parte degli spostamenti è diretta a Nord-Est (9%), a Sud (6%) ad Ovest (5%) e ad Est (4%).
 L'89% degli spostamenti risulta avere un'elevata frequenza (1 o 2 volte al giorno), mentre più contenute sono le medie frequenze (2/3 volte a settimana), le quali presentano valori pari al 10%.
 Il motivo di spostamento prevalente risulta essere quello per raggiungere il luogo di lavoro abituale (63%) seguito dai motivi personali (26%).

2.4.5 Questionari di consultazione

I questionari somministrati ai cittadini hanno portato, oltre che importanti ed utili informazioni relative alla città ed alla mobilità in generale, anche dati importanti circa gli spostamenti effettuati dai residenti.

Dai 408 questionari compilati, è stato possibile individuare 618 spostamenti; di seguito si presentano i risultati ottenuti.

Nella tabella seguente si mostra la ripartizione degli spostamenti per motivo e mezzo e si può osservare come, degli spostamenti dichiarati, il 50% avvenga per lavoro ed il 20% per commissioni.

Gli spostamenti per lavoro avvengono, per il 58% con mezzo privato, il 21% si muove in bicicletta ed il 17% a piedi.

Gli spostamenti per commissioni vengono invece effettuati dal 56% con mezzo privato, per il 28% a piedi e per il 14% in bicicletta.

SPOSTAMENTI PER MOTIVO E MEZZO						
PGTU - Sondrio						
Motivo	Bici	Piedi	Treno	Bus	Mezzo privato	Totale
Lavoro	64	53	9	2	179	307
Studio	1	6	0	0	8	15
Rientro a casa	4	7	0	0	13	24
Svago	10	20	2	0	31	63
Commissioni	17	35	1	1	69	123
Accompagnamento	12	3	1	1	36	53
Visite ed esami	2	4	0	0	2	8
Altro	4	0	0	0	4	8
Non specificato	2	6	0	0	8	16
Totale	116	134	13	4	350	617

Tab. 2.4.x – Analisi dei questionari: spostamenti per motivo e mezzo
Elaborazioni META

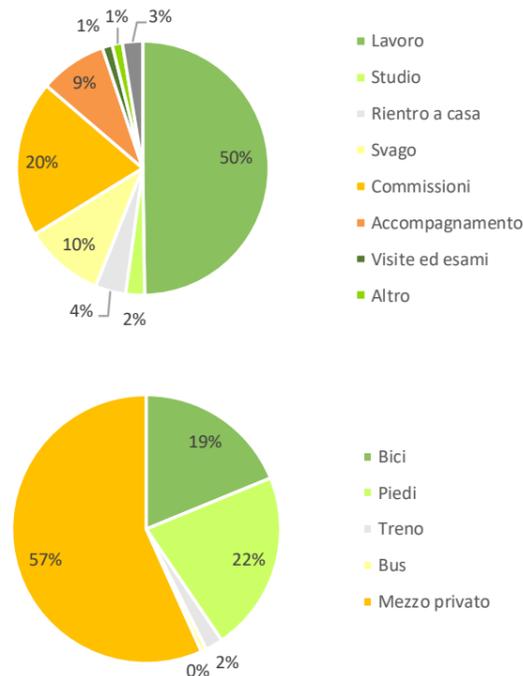


Fig. 2.4-xxix – Ripartizione degli spostamenti per mezzo e motivo
Elaborazioni META

Di seguito vengono analizzati separatamente gli spostamenti per zona di origine e destinazione, suddivisi ulteriormente per mezzo e motivo.

Avendo i questionari indicazioni molto disaggregate sulle zone di origine e destinazione, si è ritenuto opportuno procedere con un raggruppamento delle zone interne a Sondrio, come mostrato nella tabella sottostante. Le altre località sono invece state tutte raggruppate nella categoria "Località Esterne"

Raggruppamento zone PGTU - Sondrio			Raggruppamento zone PGTU - Sondrio		
Zona	Luogo	Area	Zona	Luogo	Area
SON00011	Centro	Centro	SON00044	La Piastra Est	Sud-Ovest
SON00012	San Rocco		SON00045	La Piastra Ovest	
SON00013	Via Fiume		SON00046	Via Giuliani Sud	Ovest
SON00014	Piazza Bertacchi		SON00051	San Bartolomeo	
SON00015	Via Mazzini		SON00052	Via del Grosso	
SON00021	Via Lusardi		SON00053	Via Adua	
SON00022	Ospedale	SON00054	Parco ovest		
SON00023	Cimitero	SON00055	Campi sportivi		
SON00024	Via Stelvio	Est	SON00056	Parco Bartesaghi	Nord-Est
SON00031	Via Europa		SON00057	Triasso	
SON00032	Via Nani		SON00058	Sassella	
SON00033	Via Samaden		SON00061	Castel Masegra	
SON00034	Via Industria	Sud-Est	SON00062	Colda	
SON00041	Stazione		SON00063	Pinchiera	
SON00042	Policampus	Sud	SON00064	Arquino	Nord-Ovest
SON00043	Iperal		SON00071	Mossini	
			SON00072	Sant'Anna	
			SON00073	Pradella	
			SON00074	Triangia	

Tab. 2.4.xi – Raggruppamento zone interne a Sondrio
Elaborazioni META

Spostamenti per zona di origine:

La tabella seguente riporta gli spostamenti per zona di origine e mezzo in cui si può osservare come il 28% degli spostamenti origini dal Centro, il 16% da Sud-Ovest ed il 13% da Ovest.

Il mezzo preferito per gli spostamenti risulta sempre quello privato, anche se dalle aree del Centro, Sud-Ovest ed Ovest risulta significativa la quantità di spostamenti effettuati in bicicletta o a piedi.

SPOSTAMENTI PER ZONA DI ORIGINE E MEZZO						
PGTU - Sondrio						
Mezzo	Bici	Piedi	Treno	Bus	Mezzo privato	Totale
Centro	48	47	4	1	73	173
Est	2	18	0	0	18	38
Sud-Est	8	13	0	0	21	42
Sud	2	4	2	0	6	14
Sud-Ovest	22	22	0	1	55	100
Ovest	16	14	0	2	46	78
Nord Est	3	2	0	0	33	38
Nord Ovest	0	0	0	0	21	21
Località esterne	4	0	4	0	39	47
Non specificato	11	14	3	0	38	66
Totale	116	134	13	4	350	617

Tab. 2.4.xii – Analisi dei questionari: spostamenti zona di origine e mezzo
Elaborazioni META

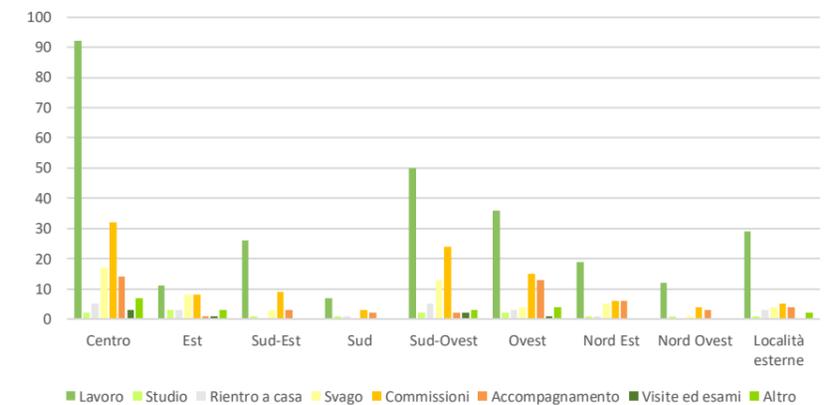


Fig. 2.4-xxx – Ripartizione degli spostamenti per zona di origine e motivo
Elaborazioni META

Spostamenti per zona di destinazione:

La tabella seguente riporta gli spostamenti per zona di destinazione e mezzo in cui si può osservare come il 34% degli spostamenti sia destinato nel Centro, il 20% verso località esterne, il 10% verso Sud-Ovest ed il 9% verso Ovest. Le due località esterne principali di destinazione risultano essere Cedrasco e Castione Andevenno.

SPOSTAMENTI PER ZONA DI DESTINAZIONE E MEZZO						
PGTU - Sondrio						
Mezzo	Bici	Piedi	Treno	Bus	Mezzo privato	Totale
Centro	58	68	4	1	78	209
Est	4	8	1	1	15	29
Sud-Est	5	6	0	0	6	17
Sud	2	5	1	0	8	16
Sud-Ovest	17	8	0	0	35	60
Ovest	10	8	0	0	35	53
Nord Est	0	1	0	0	10	11
Nord Ovest	0	1	0	0	7	8
Località esterne	10	4	7	1	103	125
Non specificato	10	25	0	1	53	89
Totale	116	134	13	4	350	617

Tab. 2.4.xiii – Analisi dei questionari: spostamenti zona di destinazione e mezzo
Elaborazioni META

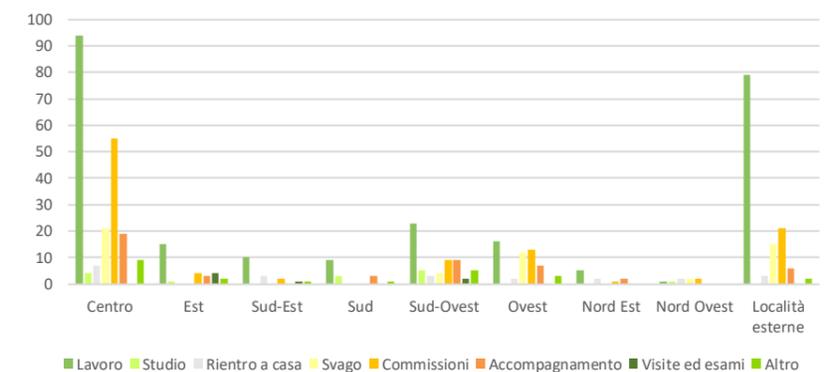


Fig. 2.4-xxxi – Ripartizione degli spostamenti per zona di destinazione e motivo
Analisi META

2.5 Simulazioni di traffico

2.5.1 Generalità

Al fine di disporre di un idoneo strumento di valutazione delle alternative di intervento prese in considerazione dal piano, i risultati delle rilevazioni effettuate sono stati utilizzati per l'affinamento nel territorio magentino di un **modello di simulazione del traffico** di scala regionale.

Tale modello, riferito ad una giornata ferial media ed in particolare all'ora di punta della mattina, è utile non soltanto per completare e rendere più dettagliata l'analisi della situazione odierna, ma anche per valutare l'evoluzione del sistema di trasporto locale, attesa a seguito dell'attuazione dei diversi possibili interventi previsti dal piano.

In tal senso, il modello di simulazione rappresenta un elemento fondamentale per la **Valutazione Ambientale Strategica** e, in ultima analisi, per la selezione delle strategie più idonee e/o efficaci in ordine al raggiungimento degli obiettivi sottesi al piano del traffico.

Nel seguito del capitolo vengono illustrate, nell'ordine, la metodologia adottata per lo sviluppo del modello (par.2.5.2), gli elementi di base utilizzati per la ricostruzione della domanda ed offerta di trasporto (par.2.5.3, 2.5.4), gli esiti della calibrazione del modello (par.2.5.5) ed i risultati ottenuti, in termini di ricostruzione dei carichi veicolari sulla rete stradale in esame (par.2.5.6).

2.5.2 Aspetti metodologici

Un modello di traffico è uno strumento matematico che consente di riprodurre, in modo approssimato, il funzionamento di un sistema di trasporto.

Esso si basa fondamentalmente su due tipi di *input*:

- la descrizione della **domanda di mobilità**, rappresentata come matrice origine/destinazione (O/D) dei movimenti di persone, merci o veicoli all'interno dell'area;
- la descrizione dell'**offerta di trasporto**, ottenuta riconducendo le caratteristiche dei singoli assi di traffico ad una struttura matematica denominata grafo, formata da nodi e da archi che li congiungono, dotati di opportuni attributi (ad esempio, la lunghezza, il numero di corsie, ecc...).

Il modello combina questi dati assegnando la matrice O/D al grafo, cioè identificando, per ogni spostamento da ciascuna zona di origine a ciascuna zona di destinazione, effettuato per un determinato motivo, il percorso migliore in relazione ai costi percepiti dagli utenti in termini di tempi di viaggio, tariffe e distanze percorse.

Sommando tutti gli spostamenti assegnati a ciascun percorso, è possibile stimare i flussi di traffico su tutti gli archi del grafo.

Poiché alcuni attributi degli archi – ed in particolare il tempo di percorrenza – dipendono a loro volta dal numero di spostamenti assegnati agli archi stessi, questa procedura deve essere ripetuta più volte, in modo da ottenere un equilibrio tra i costi di trasporto calcolati e la scelta dei percorsi da parte degli utenti del sistema.

Per poter risultare attendibile, ogni modello di traffico deve dimostrarsi capace di riprodurre, con ragionevole approssimazione, una situazione di traffico reale. Pertanto, i flussi simulati dal modello debbono essere confrontati con quelli rilevati nella realtà, tipicamente attraverso conteggi di traffico, manuali od automatici, effettuati in modo indipendente dalla costruzione del modello. Il confronto tra flussi simulati e flussi rilevati prende il nome di calibrazione del modello, e può dar luogo ad aggiustamenti mirati degli input.

Una volta calibrato, il modello è in grado di simulare scenari previsionali, indicativi delle condizioni di circolazione attese a seguito di variazioni della domanda di mobilità (ad es. crescita demografica, nuovi insediamenti urbani ...), o dell'offerta di trasporto (ad es. nuovi collegamenti stradali, istituzione di aree a traffico limitato...).

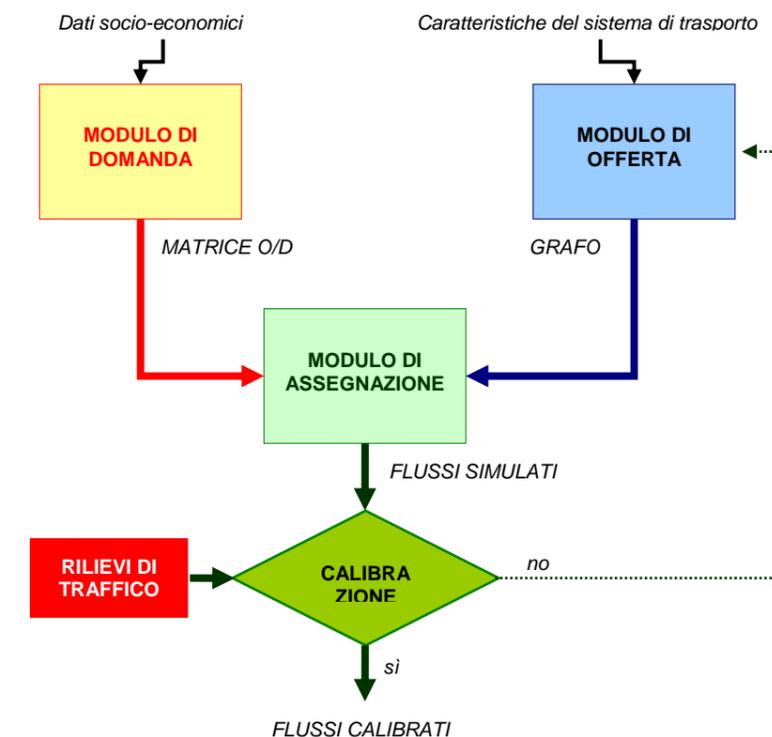


Fig. 2.5-i - Schema logico delle simulazioni di traffico

Elaborazione META

Rispetto alle indagini svolte su un insieme forzatamente limitato di postazioni, il modello consente di stimare i volumi di traffico e le corrispondenti condizioni di deflusso su tutti gli archi del grafo. Ciò permette di valutare una serie di indicatori importanti, quali ad esempio il totale delle distanze percorse dai veicoli all'interno del territorio comunale, ed i corrispondenti tempi di viaggio.

Applicando a tali indicatori i parametri di consumo/emissione unitari dei veicoli circolanti nell'area, è infine possibile stimare la quantità di carburante consumata e le emissioni di inquinanti atmosferici generate dal traffico veicolare all'interno dell'area di studio.

Questi indicatori rappresentano il punto di riferimento fondamentale per la valutazione degli impatti ambientali, attesi in relazione agli scenari previsionali simulati dal modello.

2.5.3 Grafo stradale

Il modello di traffico riproduce le caratteristiche della rete stradale attraverso un oggetto matematico denominato **grafo**, e costituito da:

- un insieme di **nodi**, corrispondenti agli incroci;
- un insieme di **archi**, corrispondenti ai collegamenti stradali fra i medesimi nodi.

Ciascuno di questi oggetti viene descritto mediante opportuni attributi, che ne identificano le caratteristiche geometriche e funzionali capaci di influenzare il deflusso veicolare. Ad esempio, gli archi sono descritti in relazione al senso di marcia, al numero di corsie, alla pendenza, ecc...

Combinando fra loro gli attributi, è possibile definire le grandezze fondamentali, che regolano il deflusso veicolare su ciascuna porzione del grafo, quali in particolare la **velocità di base** (cioè la velocità media che può essere mantenuta sull'arco da un veicolo in assenza di traffico) e la **capacità** (cioè il massimo numero di veicoli che può transitare per l'arco in un periodo di tempo dato). Ciascun arco viene poi caratterizzato da una **funzione di deflusso** $t = t(F)$, che indica il tempo di percorrenza, t , in funzione del flusso di traffico, F .

Il grafo stradale utilizzato a supporto del piano di Sondrio deriva dall'affinamento di un grafo più ampio di livello regionale, che ha già avuto diversi utilizzi.

Si noti che **la classificazione della rete** è effettuata in relazione alle caratteristiche geometrico-funzionali delle strade e dei connettori lungo l'itinerario, e non è da intendersi una classificazione amministrativa della rete.

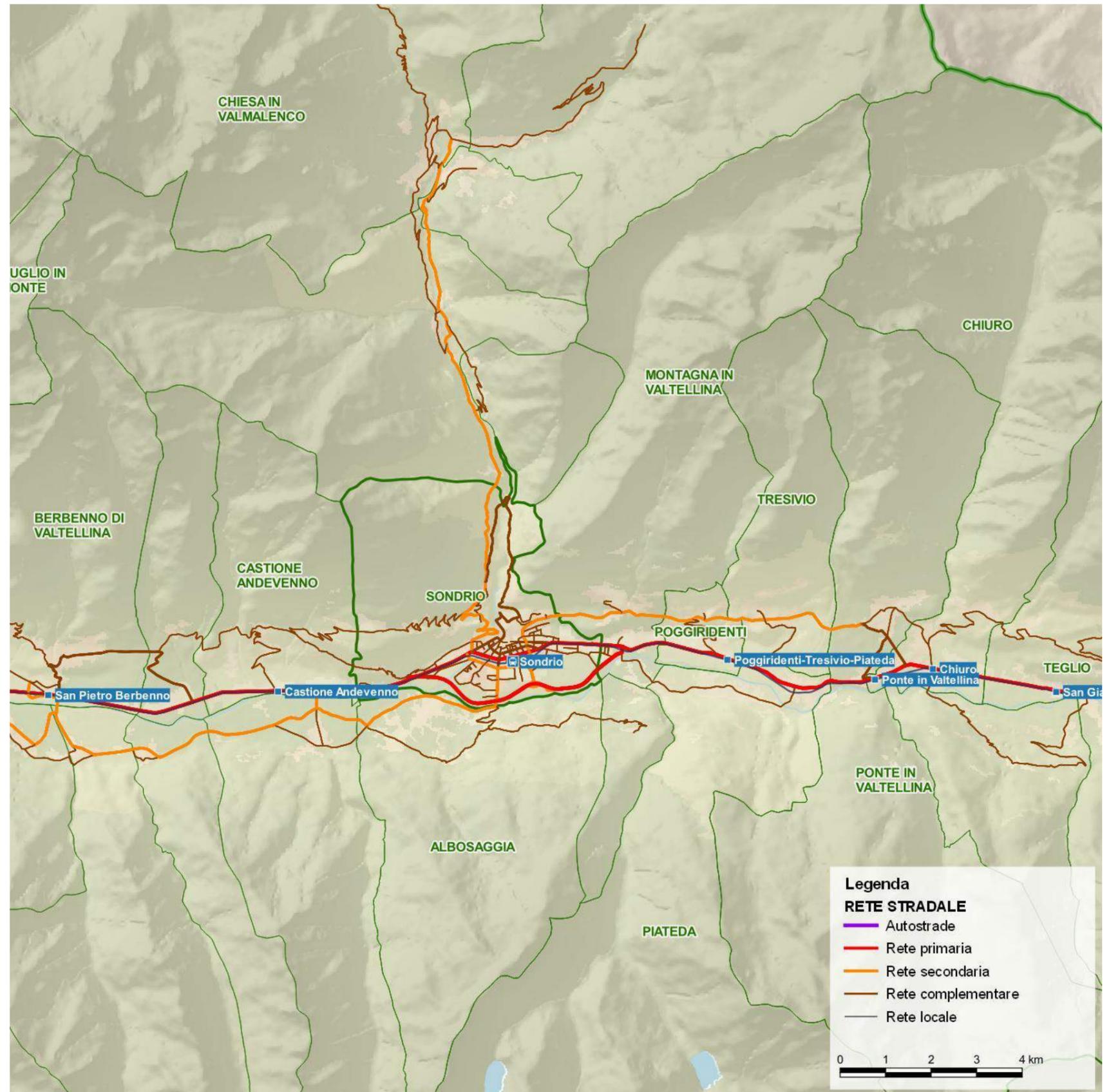


Fig. 2.5-ii – Grafo stradale
Elaborazione META

Il grafo del modello regionale è stato dettagliato a scala comunale, in modo da rappresentare l'intera rete viaria di Sondrio.

L'impiego di un grafo stradale esteso a livello sovracomunale consente di simulare molti itinerari di viaggio, che interessano il territorio cittadino in attraversamento. Ciò permette, da un lato, di mettere a confronto le condizioni di traffico locali con quelle delle realtà vicine, e, dall'altro, di tener conto dei possibili effetti di deviazione di traffico a medio raggio, conseguenti alla realizzazione di interventi localizzati in questo territorio.

Per quanto riguarda il territorio comunale è stata modellizzata la rete per un'estesa complessiva di 72,9 km, ripartita per la maggior parte in strade locali 33 km, seguite dalle strade principali 16 km, secondarie 15 km e complementari 9 km.

Si precisare che il tracciato della nuova tangenziale a sud di Sondrio (SS38) classificato nel modello come rete primaria, ha uno sviluppo di circa 6 km.

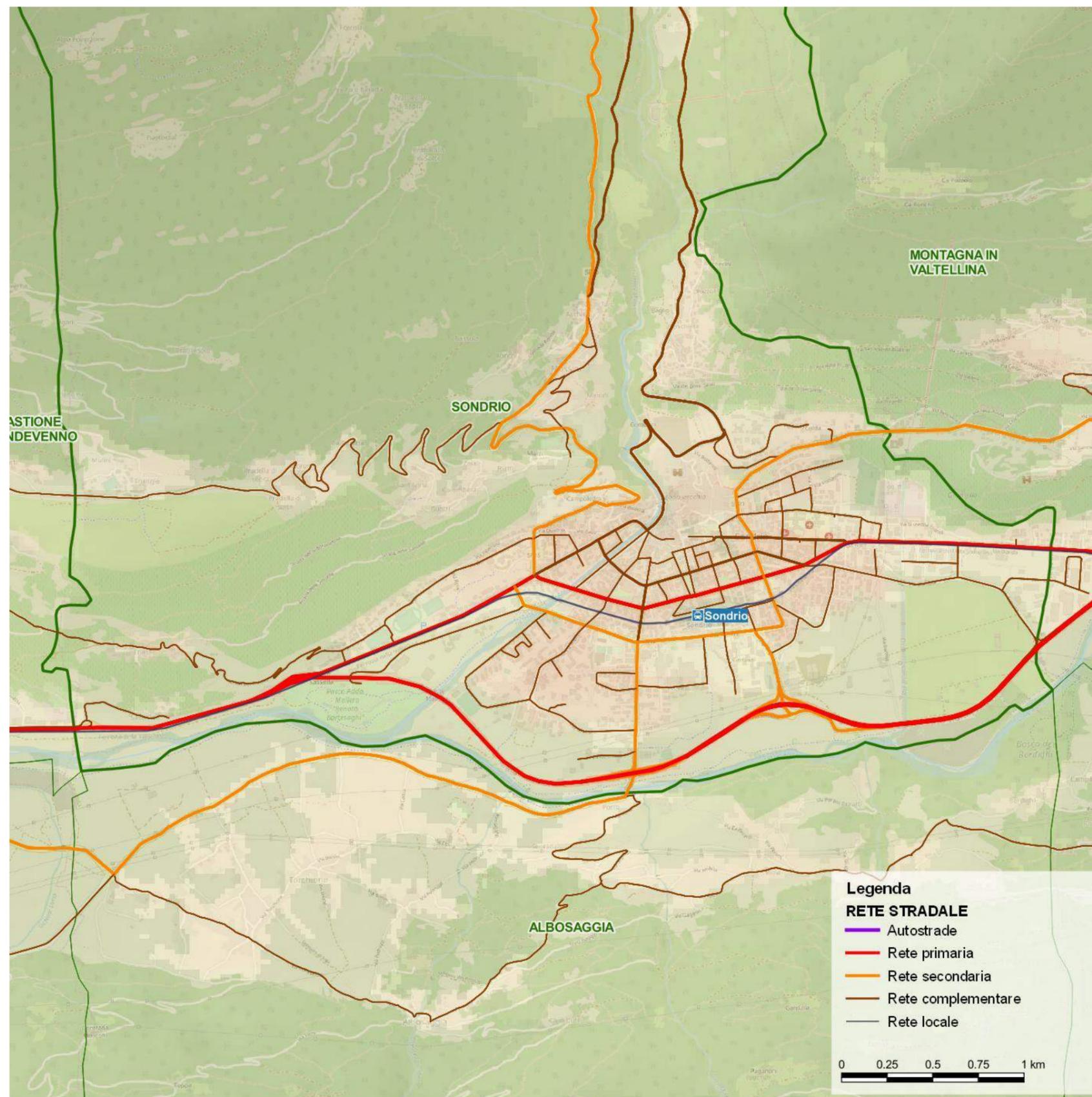


Fig. 2.5-iii – Dettaglio del grafo stradale - Sondrio

Elaborazione

META

2.5.4 Matrice O/D

Una volta descritta la configurazione della rete stradale, il modello deve riprodurre gli spostamenti effettuati su di essa dai singoli autoveicoli. Ciò si ottiene utilizzando una **matrice origine / desti-nazione (O/D)**, che descrive la **domanda di mobilità** esistente in una data area, identificando quanti veicoli debbono spostarsi al suo interno in un periodo di tempo dato.

La matrice descrive ciascuno spostamento identificando la zona di traffico in cui esso inizia (origine), e quella in cui esso finisce (desti-nazione).

Nel caso del modello di Sondrio, la matrice utilizzata nasce dalla combinazione del dato sugli spostamenti derivato della matrice del modello regionale, ricondotta ad una zonizzazione più fine all'interno del comparto di analisi⁷, e dall'espansione della domanda rilevata durante le interviste agli automobilisti:

Tale matrice si compone delle seguenti componenti di domanda:

- gli spostamenti sistematici, desunti dalla matrice OD Lombardia 2014;
- gli spostamenti occasionali, desunti sempre dalla matrice OD Lombardia 2014;
- gli spostamenti leggeri di attraversamento del territorio regionale;
- gli spostamenti dei veicoli pesanti, desunti ripartendo la matrice europea ETIS/Transtools descrittiva degli scambi interprovinciali sulla base di opportuni descrittori territoriali rappresentativi delle principali categorie merceologiche.

Al fine di garantirne la confrontabilità reciproca, tutti i valori relativi ai flussi veicolari sono stati espressi in veicoli equivalenti⁸:

La zonizzazione utilizzata è stata quindi ricondotta alle principali direttrici che si diramano da Sondrio, già viste nell'analisi della domanda (per motivi di leggibilità, è stata esclusa la diagonale).

Nel complesso, la matrice O/D dell'ora di punta della mattina assegnata dal modello di traffico include circa 1,5 milioni di movimenti veicolari/ora, di cui solo 8.075 generati/attratti dal Comune di Sondrio. Questi ultimi si compongono per il 28% da spostamenti interni, e per il restante 72% da scambi con l'esterno. Le direttrici rispetto alle quali si sviluppano le relazioni più significative sono la **direttrice est** (che comprende Tirano) 1.927 spostamenti in entrata e 834 in uscita, e la **direttrice ovest** (che comprende Morbegno) che conta 1.081 spostamenti in entrata e 1.113 spostamenti in uscita. Più deboli risultano gli scambi a nord con la Valmalenco e a sud con Albosaggia.

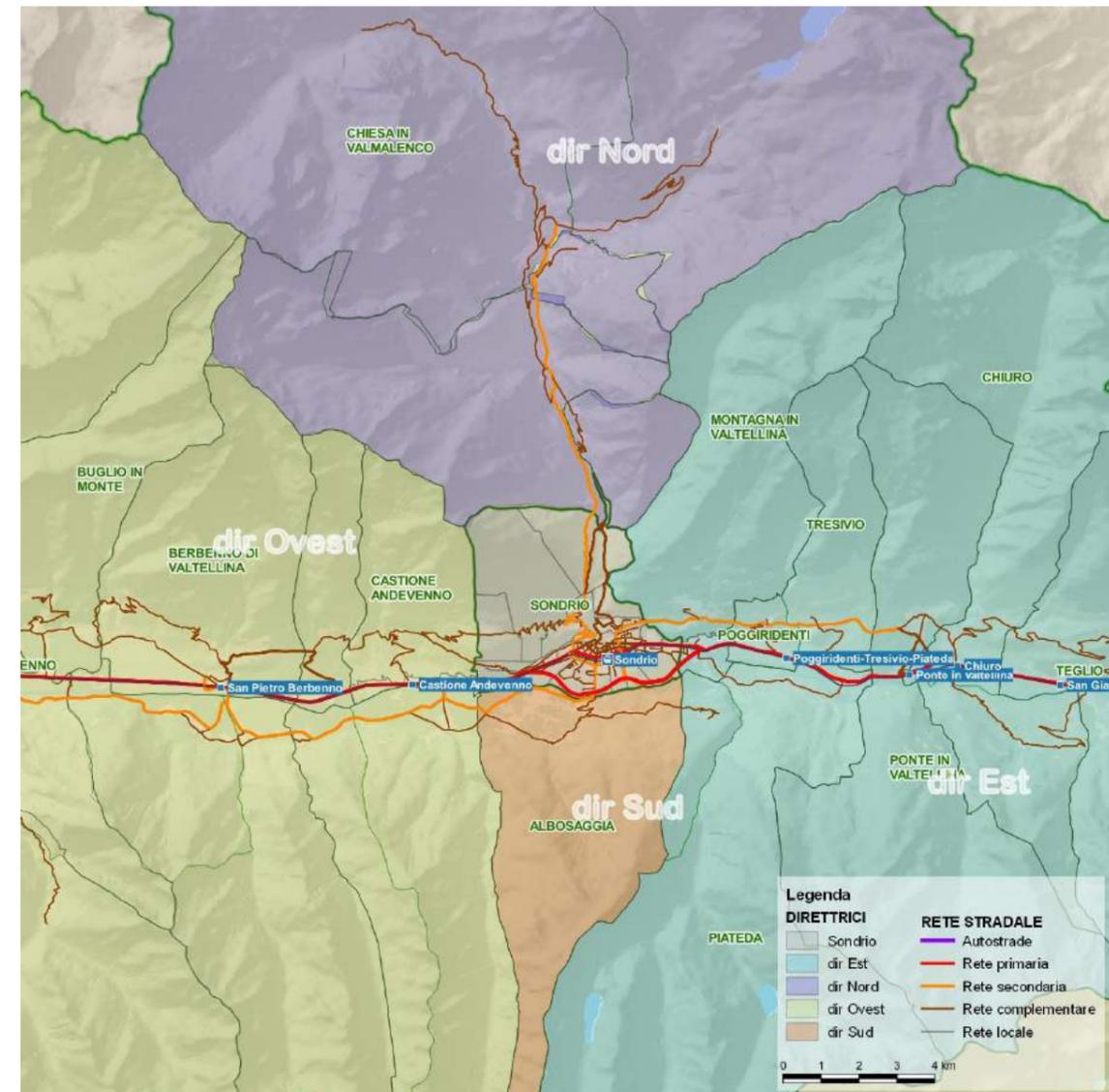


Fig. 2.5-iv – Direttrici di accesso
Elaborazione META

Comune di sondrio						
MATRICE ORIGINE/DESTINAZIONE						
Riferita all'ora di punta della mattina						
Veicoli equivalenti						
OD	Sondrio	direttrice Est	direttrice Nord	direttrice Ovest	direttrice Sud	Totale
Sondrio	2.292	834	185	1.113	88	4.511
direttrice Est	1.927	-	30	11.131	101	13.190
direttrice Nord	88	9	-	10	0	106
direttrice Ovest	1.081	8.208	64	-	46	9.398
direttrice Sud	468	60	0	96	-	624
Totale	5.855	9.111	278	12.350	235	27.829

Tab. 2.5.i – Matrici OD degli spostamenti giornalieri espresse in veicoli leggeri, pesanti ed equivalenti
Elaborazione META

⁷ I coefficienti di generazione sono stati calcolati in funzione delle densità abitative di ogni zona, mentre quelli di attrazione sulla base della distribuzione degli addetti. Tali distribuzioni sono state calcolate grazie all'uso dei dati censuari ISTAT 2011 per zona censuaria, e affinati ulteriormente in relazione ai risultati ottenuti dalle interviste agli automobilisti svolte per la redazione del piano stesso.

⁸ La traduzione in veicoli equivalenti consiste nell'attribuire a una categoria veicolare (es: veicoli pesanti) di un peso in veicoli leggeri, basandosi sull'ingombro determinato in carreggiata di un singolo veicolo di quella categoria. Sulla base anche della composizione dei flussi pesanti emersa dai rilievi di traffico, si è deciso nel caso specifico di considerare che, in media un veicolo pesante equivalga a 2 veicoli leggeri.

2.5.5 Calibrazione del modello

L'affidabilità del modello è correlata alla sua capacità di riprodurre, con sufficiente approssimazione, i flussi veicolari rilevati sulla rete stradale. Ne consegue la necessità di sottoporre preliminarmente il modello stesso ad una accurata fase di **calibrazione**, finalizzata alla "messa a punto" degli attributi del grafo e della matrice.

Nel caso di Sondrio, la calibrazione è stata effettuata sulla base dei dati di traffico relativi ad un ampio insieme di postazioni collocate sia sulla rete principale (intera Regione Lombardia) e quindi affinata nel territorio Sondriese utilizzando i risultati delle indagini di traffico svolte nel comune proprio in riferimento alla stesura del piano.

L'immagine seguente mostra la localizzazione dei punti di calibrazione desunti dai rilievi di traffico svolti sul territorio comunale nella fascia oraria di punta della mattina.

Il confronto fra i flussi rilevati con quelli simulati dal modello evidenzia il raggiungimento di un buon livello di correlazione, con parametro R^2 pari a 0,96 per la rete comunale (il valore 1 indica la perfetta corrispondenza del flusso simulato a quello rilevato).

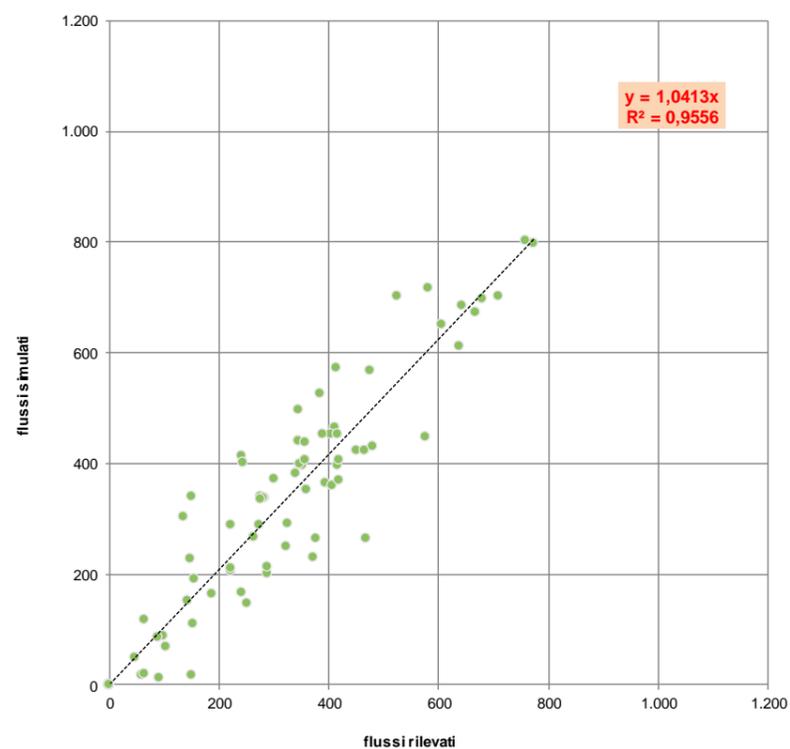


Fig. 2.5-v – Risultati della calibrazione: correlazione tra flussi rilevati e simulati – Intera rete e rete comunale

Elaborazione META

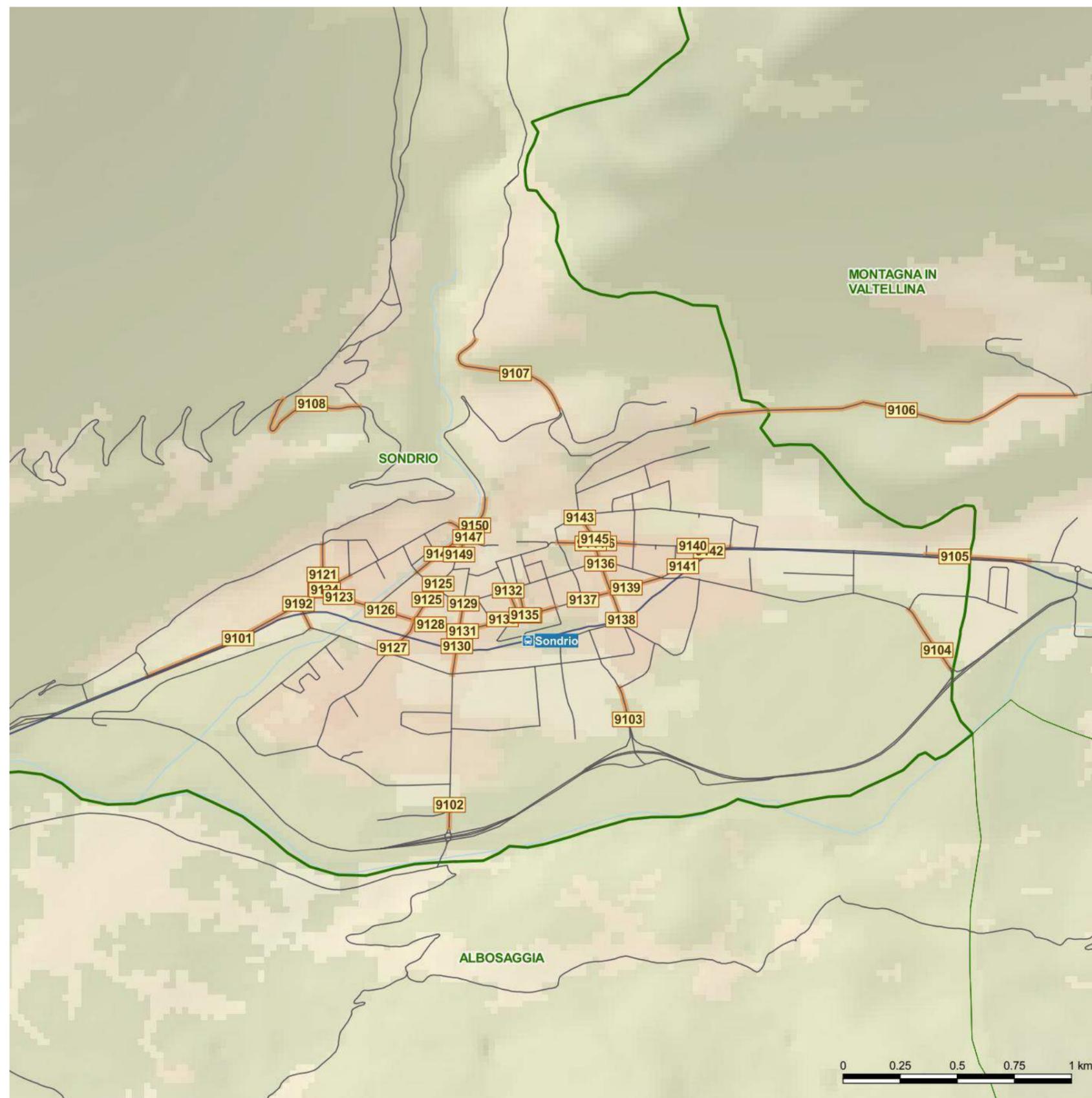


Fig. 2.5-vi – Postazioni di rilievo in comune di Sondrio

Elaborazione META

2.5.6 Simulazione dello stato di fatto

Il modello di simulazione del traffico, opportunamente calibrato, descrive in modo ragionevolmente accurato i carichi veicolari gravanti sulla rete viaria Sondriese dell'ora di punta della mattina nel giorno feriale medio.

Per quanto riguarda la rete primaria e di distribuzione, direttamente interessata dai conteggi di traffico utilizzati in fase di calibrazione, la sua attendibilità rispecchia le condizioni descritte nel precedente paragrafo, mentre per quanto attiene alla rete strettamente locale, i risultati ottenuti assumono un valore più indicativo.

Osservando il flussogramma dei carichi veicolari simulati su ciascun arco stradale, riportato a fianco, è possibile riconoscere alcuni caratteri peculiari del traffico che interessano la rete stradale comunale, quali in particolare:

- le direttrici di accesso rappresentate dal viale dello Stadio, via Vanoni, via Samaden e via Stelvio registrano i medesimi tenori di traffico, come riscontrato anche durante le indagini, indice di un buon funzionamento del sistema tangenziale;
- si riconosce un importante itinerario da e verso il vicino comune di Montagna che percorre la strada Panoramica, via Fiume fino a via Samaden alla rotatoria di accesso in tangenziale;
- importanti i flussi provenienti dalle frazioni Mossini e Sant'Anna e dai paesi della Valmalenco che utilizzano la SP14 quale unica via di accesso;
- gli assi con direzione est-ovest a nord e sud della linea ferroviaria svolgono la funzione di distribuzione dei flussi in ingresso con tenore di traffico veicolare quasi equamente ripartito;
- anche dal comune di Albosaggia vi è un traffico in accesso equivalente a quello rilevato e simulato dalla SP14.

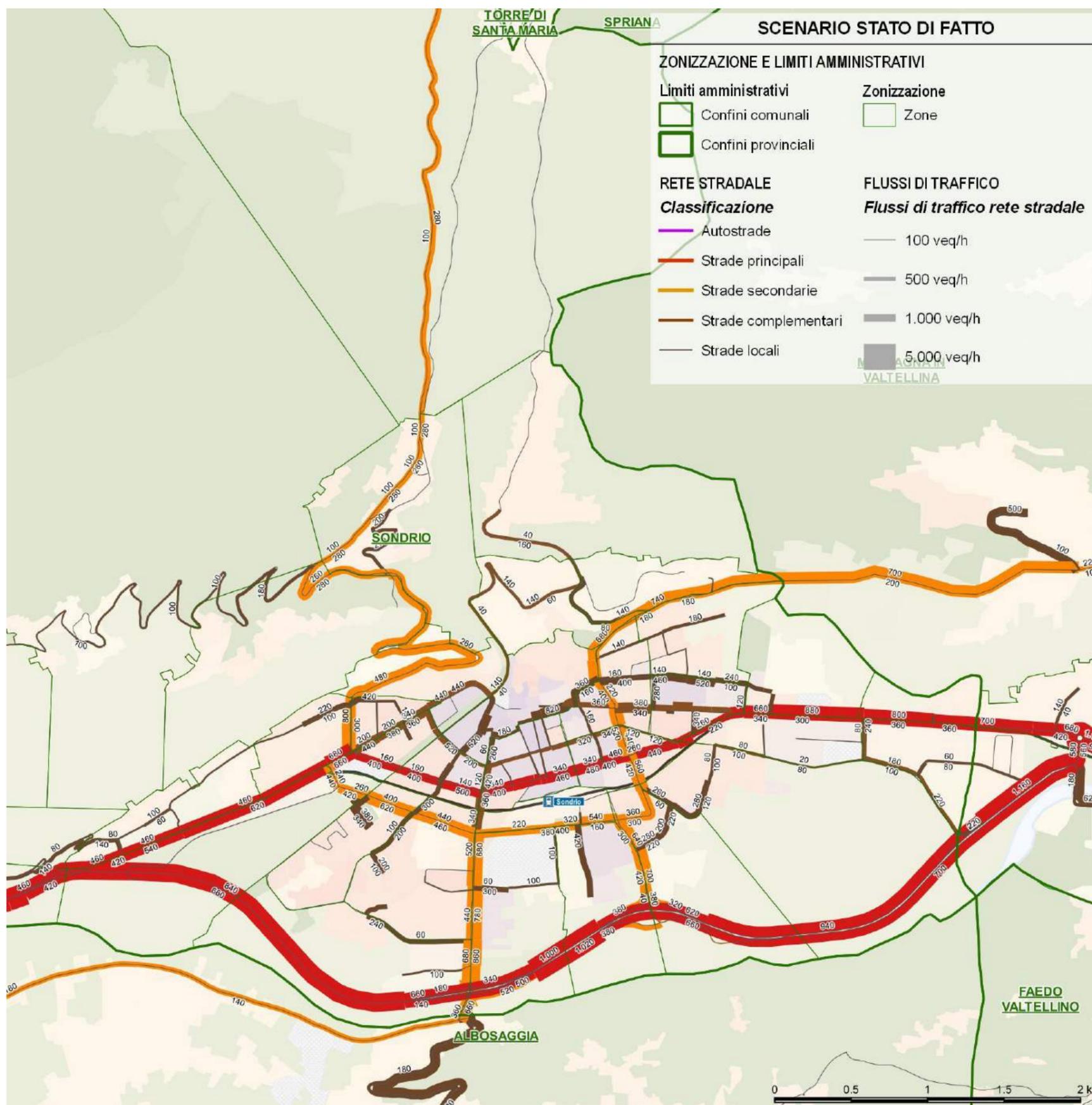


Fig. 2.5-vii – Flussogramma dello stato di fatto – Ora di punta della mattina (giorno feriale medio)

Elaborazione META

L'utilizzo di un modello di simulazione presenta anche il vantaggio, non secondario, di permettere l'estrazione di statistiche aggregate, che descrivono in modo sintetico la "quantità di traffico" presente e/o prevista nel territorio comunale o nelle zone circostanti.

Tali statistiche sono espresse secondo due tipiche grandezze, così definite:

- **volume totale di traffico**, corrispondente alla somma delle distanze percorse da tutti i veicoli entro l'area di studio in un determinato periodo di tempo, espresso in veicoli x chilometro giornalieri (*vkm/giorno*);
- **tempo di percorrenza complessivo**, corrispondente alla somma dei tempi impiegati da ciascun veicolo per percorrere gli archi stradali, espresso in veicoli x ora, sempre giornalieri (*vh/giorno*).

Il rapporto tra questi due indicatori restituisce la velocità media di deflusso sul grafo, espressa in $vkm : vh = km/h$.

Tutte queste grandezze possono essere calcolate con riferimento a differenti porzioni della rete stradale: tipicamente, è possibile fare riferimento a diverse perimetrazioni territoriali, così come ai singoli ranghi funzionali della rete (autostrade, strade primarie, strade secondarie e strade locali).

Nel caso specifico sono stati definiti sia un **comparto locale** limitato alla rete stradale del Comune di Sondrio, sia uno di scala più ampia **sovralocale** comprendente anche le realtà comunali limitrofe ed in particolare: Berbenno di Valtellina, Colorine, Fusine, Cedrasco, Postalesio, Caiolo, Castione Andevenno, Albosaggia, Faedo, Piateda, Ponte in Valtellina, Tresivio, Poggiridenti, Montagna in Valtellina e i comuni della Valmalenco fino a Caspoggio.

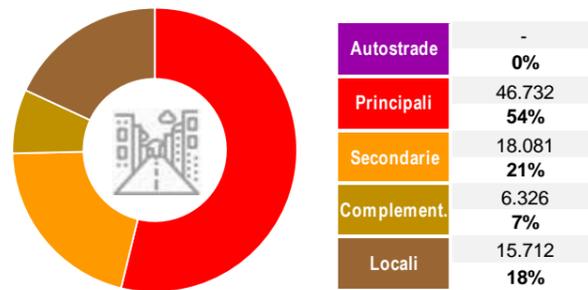
L'**ambito sovralocale** include una estesa di rete di circa 190 km, si noti che il 50% di tale estesa è rappresentato da strade locali, mentre la restante parte è quasi equamente suddivisa tra le strade principali 17% (in particolare la SS38 dello Stelvio) e secondarie 20%. Per quanto riguarda i volumi di traffico il 51% si concentra sulle strade principali e solo il 15% sulla rete locale.

La velocità media sulla rete risulta mediamente pari a 40 km/h sulla rete locale, ma si attesta a medesimi valori anche sulla rete principale e secondaria, indice di rapporti di flusso/capacità più elevati che ne pregiudicano le condizioni di deflusso.

Per quanto riguarda il **Comune di Sondrio** la rete principale è rappresentata dalla tangenziale a sud del comune e dalla direttrice di attraversamento est-ovest del comune a nord della ferrovia, mentre secondarie risultano le direttrici da nord e la viabilità di connessione con la tangenziale.

In particolare in ambito comunale si verifica un aumento della velocità media sulla rete principale che raggiunge valori mediamente pari a 50km/h indice di buone condizioni di deflusso sulla tangenziale. Per quanto riguarda la rete locale e complementare sulla quale transita il 25% del volume di traffico complessivo la velocità media si attesta su valori prossimi ai 40 km/h.

Volumi di traffico - Sondrio e Limitrofi

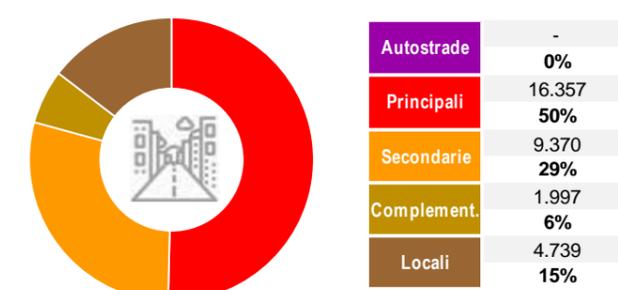


VOLUMI E PERCORRENZE - Sondrio e Limitrofi				
CLASSE	Estesa km	Volumi veq*km/ora	Tempi veq*h/ora	Velocità km/h
Autostrade	-	-	-	0,0
Principali	33	46.732	1.172	39,9
Secondarie	45	18.081	423	42,7
Complement.	19	6.326	141	45,0
Locali	94	15.712	387	40,6
TOTALE	191,2	86.852	2.122	41

Tab. 2.5.ii – Volumi e percorrenze a scala sovralocale

Elaborazione META

Volumi di traffico - Comune di Sondrio



VOLUMI E PERCORRENZE - Comune di Sondrio				
CLASSE	Estesa km	Volumi veq*km/ora	Tempi veq*h/ora	Velocità km/h
Autostrade	-	-	-	0,0
Principali	15	16.357	323	50,7
Secondarie	15	9.370	239	39,1
Complement.	11	1.997	48	41,8
Locali	32	4.739	115	41,3
TOTALE	72,8	32.463	725	45

Tab. 2.5.iii – Volumi e percorrenze a scala locale

Elaborazione META

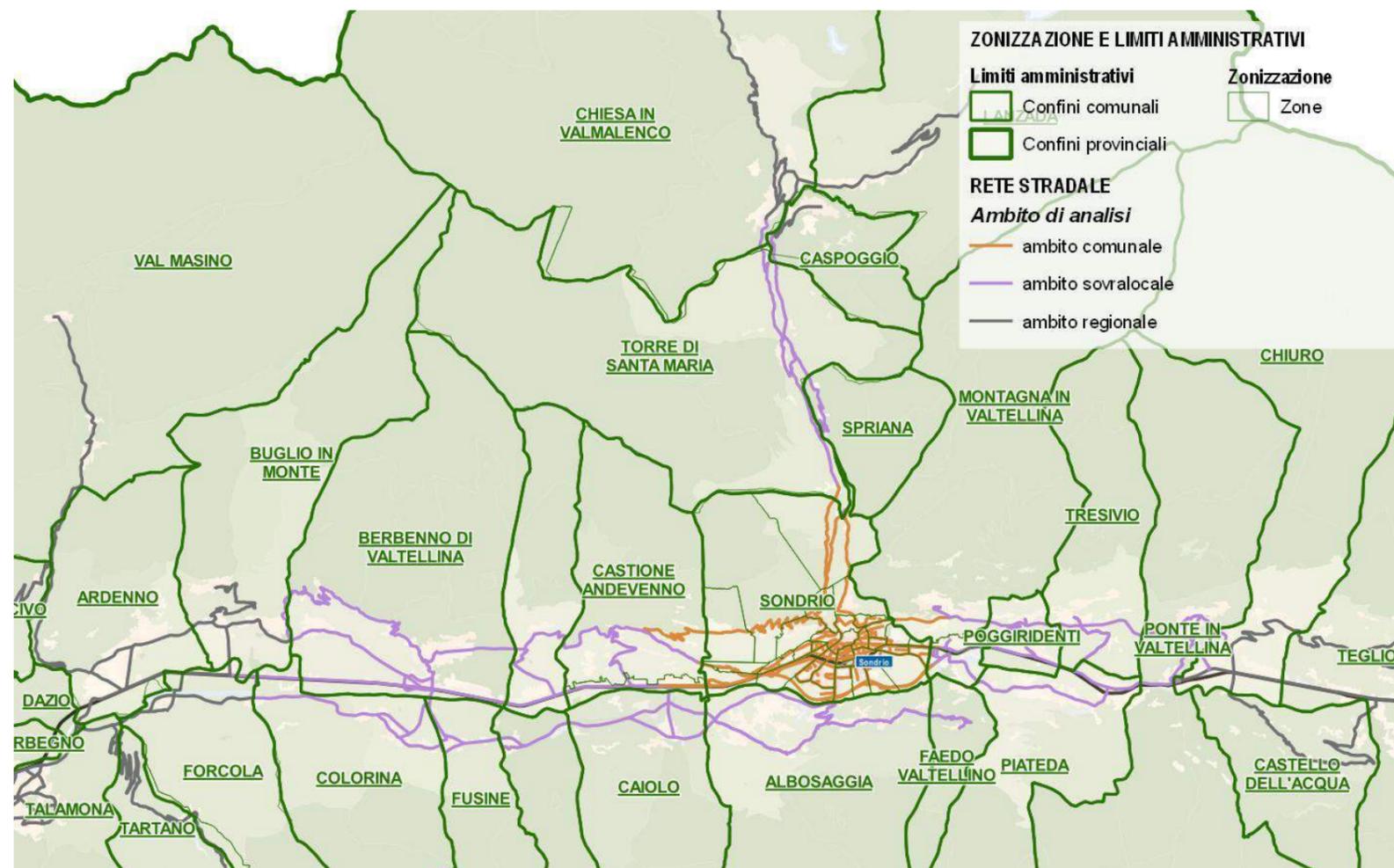


Fig. 2.5-viii – Estesa viaria modellizzata – Comparti di analisi

Elaborazione META

Il rapporto fra il flusso, espresso in veicoli equivalenti, e la capacità di un arco (numero di veicoli che possono transitare per una sezione stradale in una unità di tempo) permette di definire i **livelli di servizio**⁹.

Questa classificazione permette di distinguere le strade in cui il traffico è scorrevole, e quindi le velocità corrispondono sostanzialmente a quelle possibili a rete scarica (categoria A), dalle situazioni progressivamente più congestionate (categorie B, C, D), arrivando a contesti di grave saturazione (E) o a casi limite di (quasi) paralisi (F, in cui il flusso supera la capacità della strada).

Dai risultati modellistici riportati di seguito si evidenzia come sia a livello comunale, sia a scala sovralocale circa **l'85% della rete risulta garantire buone condizioni di deflusso** (livelli A, B, C) e valori di rapporto F/C inferiori a 0,75. Per quanto riguarda più nel dettaglio l'ambito comunale la realizzazione della tangenziale di Sondrio – variante della SS38 a sud dell'abitato comunale – ha certamente determinato un miglioramento generale delle condizioni di deflusso aumentando la porzione di rete stradale in livello di servizio B e diminuendo quella in C, infatti nei comuni limitrofi è proprio la SS38 ad assumere una saturazione intorno allo 0,75 e conseguenti livelli di servizio C o D.

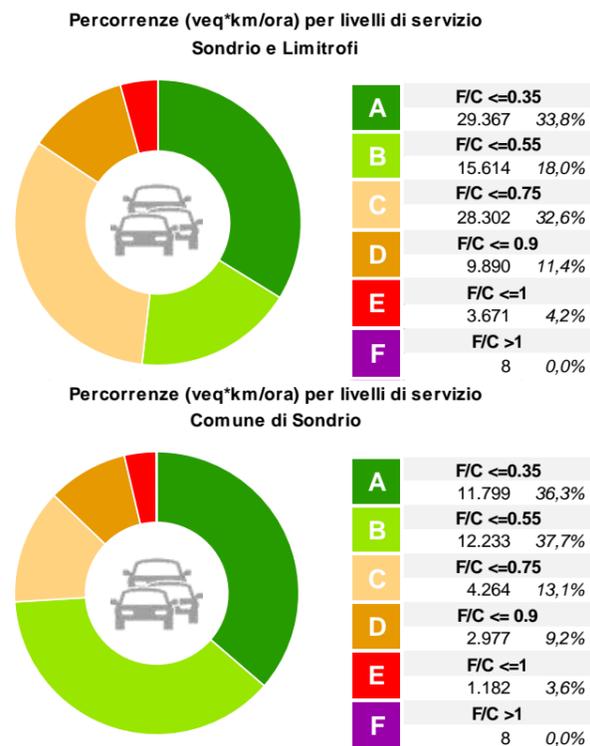
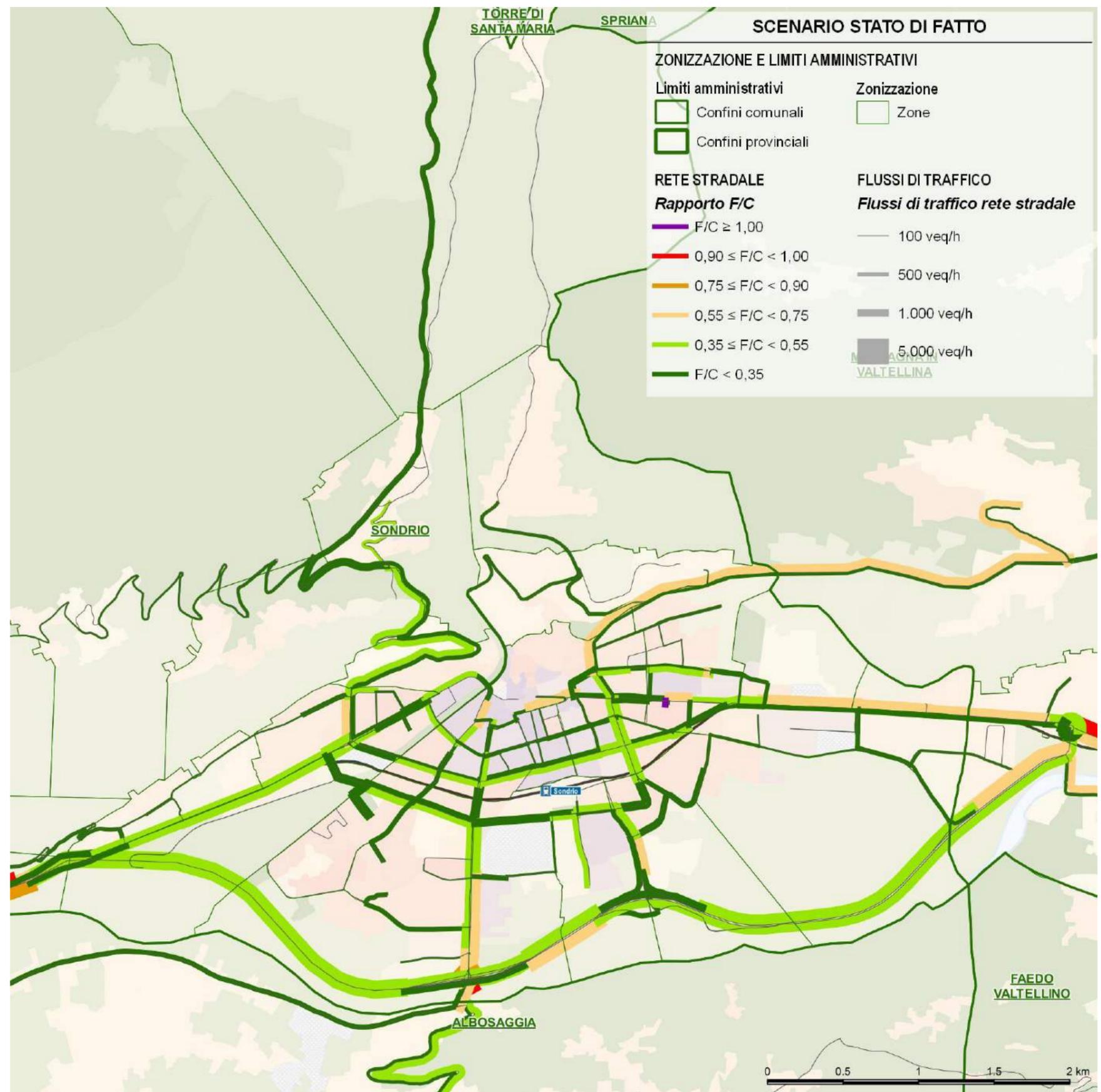


Fig. 2.5-ix – Ripartizione delle percorrenze (vkm) per livello di servizio
Elaborazione META

Fig. 2.5-x – Livelli di servizio sulla rete – Ora di punta della mattina (giorno feriale medio)
Elaborazione META



⁹ Federal Highway Administration (FHWA), Highway Capacity Manual, ed.2000, Washington (D.C.)

2.6 Impatto ambientale del traffico

2.6.1 Componenti ambientali ed indicatori di pressione

Le simulazioni di traffico sono finalizzate anche a supportare la valutazione ambientale degli scenari di piano, estesa all'insieme delle componenti naturali ed antropiche impattate dalla maglia infrastrutturale e dal traffico veicolare.

Componente ambientale	Elementi
SUOLO	Suolo
ATMOSFERA	Aria, rumore, fattori climatici
AMBIENTE IDRICO	Acqua
BIOSFERA	Flora, fauna, biodiversità
AMBIENTE ANTROPICO	Popolazione e salute umana Beni materiali e patrimonio culturale (architettonico-archeologico) Paesaggio

Tab. 2.6.i – Principali componenti ambientali in esame

Elaborazione META

In sede di pianificazione, la stima degli effetti ambientali del traffico dev'essere necessariamente ricondotta all'identificazione ed alla misura dei fattori di pressione sulle singole componenti ambientali.

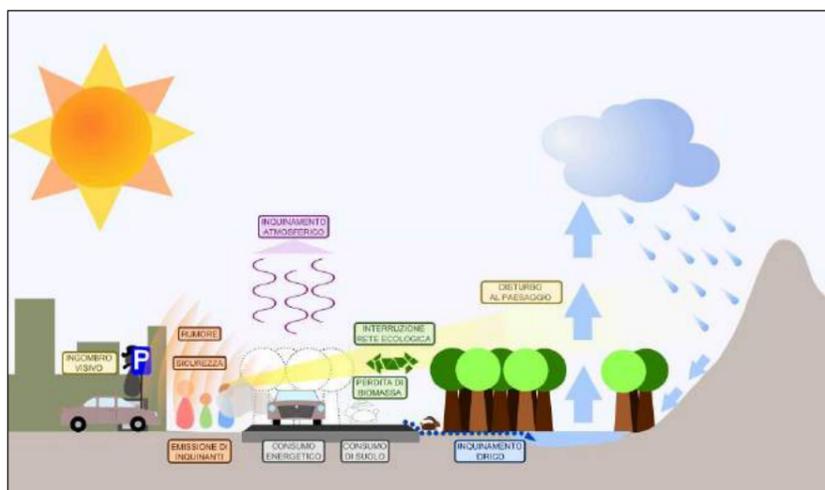


Fig. 2.6.i – Principali fattori di pressione ambientale da trasporto

Elaborazione META

A tal fine, si farà uso di **11 indicatori di pressione**, riportati nella tabella seguente ed utilizzati anche in sede di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del piano.

Componente ambientale	Elementi	Indicatore
SUOLO	Consumo di suolo per nuove infrastrutture	SUO
	Dissesto geologico per nuove infrastrutture	=
AMBIENTE IDRICO	Consumo energetico	ERG
	Interferenze con le reti idrauliche indotte dalla costruzione di nuove infrastrutture	IDR
AMBIENTE IDRICO	Ricaduta degli inquinanti atmosferici attraverso le precipitazioni	=
	Inquinamento idrico dovuto alle polveri generate dall'usura dei pneumatici	ACQ
ATMOSFERA	Cambiamenti climatici (emissione di gas serra)	CLI
	Inquinamento atmosferico	ATM
	Rumore	RUM
BIOSFERA	Perdita di biomassa indotta dalla costruzione di nuove infrastrutture	=
	Effetti dell'inquinamento atmosferico sulla vegetazione e sulla fauna	=
	Perdita di individui animali a seguito di collisioni con veicoli	=
	Frammentazione degli habitat	ECO
AMBIENTE ANTROPICO	Incidenti stradali	INC
	Effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana	=
	Effetti del rumore sulla salute umana	=
	Occupazione di spazio urbano	OCC
AMBIENTE ANTROPICO	Effetti indiretti sul patrimonio culturale, architettonico ed archeologico	=
	Disturbo al paesaggio naturale ed urbano	VIS

Tab. 2.6.ii – Indicatori utilizzati

Elaborazione META

2.6.2 Suddivisione della rete stradale

Analogamente a quanto fatto per la restituzione dei risultati del modello, anche per le analisi degli indicatori ambientali la rete stradale modellizzata è stata suddivisa in comparti, ovvero zone che sono ritenute omogenee per specifiche caratteristiche.

La rete stradale modellizzata è stata suddivisa nel comparto di **ambito comunale**, e in uno più ampio che comprende la rete dei **comuni contermini** con Sondrio, ovvero le realtà territoriali limitrofe che potrebbero essere interessate da variazioni dei flussi di traffico come conseguenza degli interventi previsti all'interno del piano. Nello specifico, si tratta dei comuni di: Albosaggia, Berbenno di Valtellina, Caiolo, Castione Andevenno, Cedrasco, Colorina, Faedo Valtellino, Fusine, Montagna in Valtellina, Piateda, Poggiridenti, Ponte in Valtellina, Postalesio, Spriana, Torre di Santa Maria, Tresivio.

Il resto della rete modellizzata dal modello regionale si presume non subisca variazioni considerevoli in relazione agli interventi che il PGTU propone all'interno del territorio della città di Sondrio.

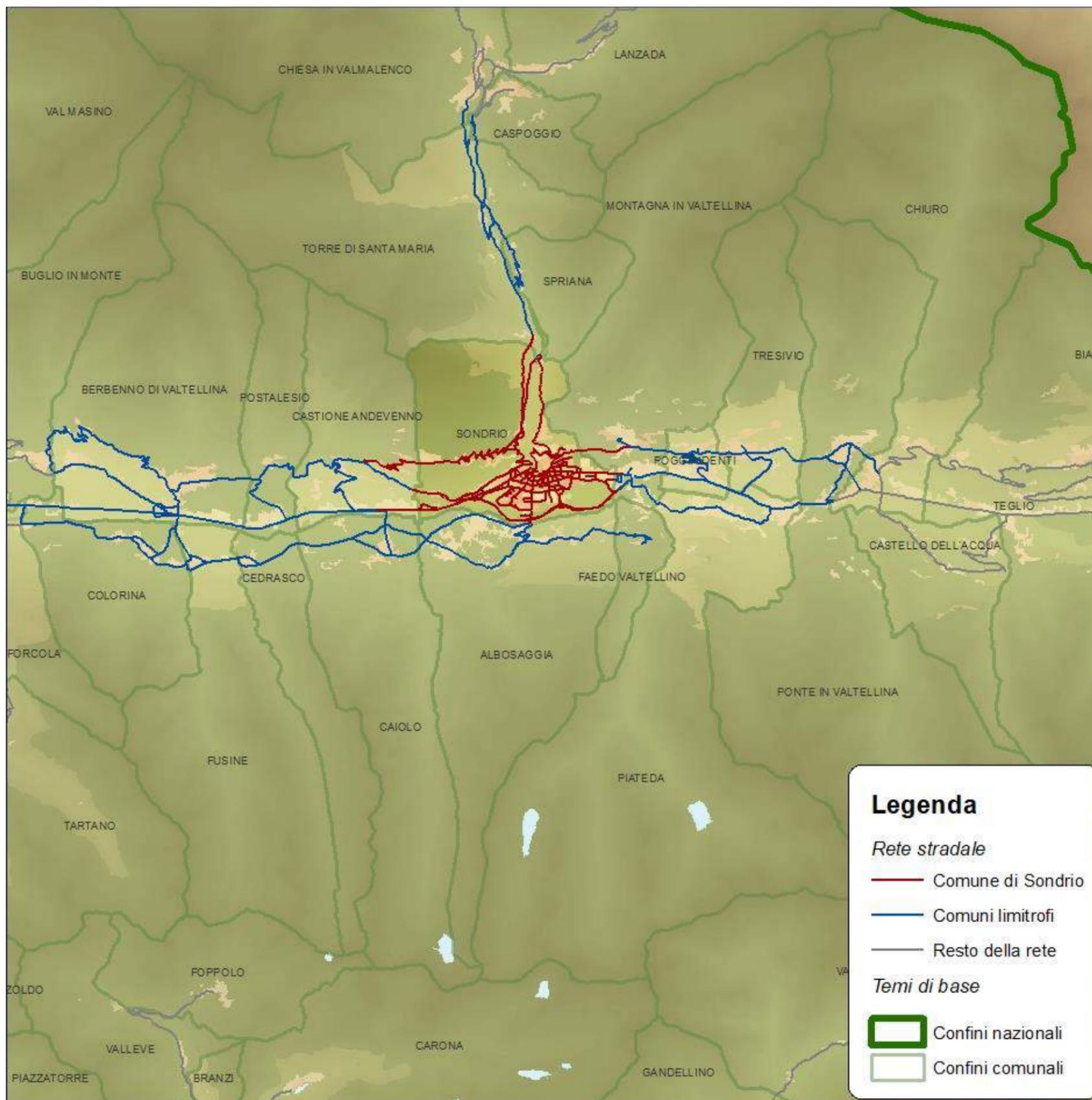


Fig. 2.6.ii – Comparti della rete
Elaborazione META

2.6.3 Consumi di suolo

Un primo fattore di pressione è rappresentato dai consumi di suolo direttamente riconducibili alla superficie occupata dalla rete stradale.

La distinzione degli archi di rete per tipologia di sezione, permette di attribuire delle larghezze medie, e quindi di stimare – seppur in modo indicativo – la quantità di suolo destinata alle infrastrutture di trasporto (escluse banchine, piazzali esterni alla carreggiata ed altri elementi accessori). Tale stima va in ogni caso intesa per difetto, dal momento che il modello opera su una selezione di archi stradali, e non sulla totalità della rete.

Come evidenziato dalla Tab. 2.6.iii seguente, il consumo di suolo è stato stimato in circa 40 ha per l'area di studio, comprendente l'intero comune di Sondrio, pari a circa il 1,9% della superficie totale del Comune.

SUO - Consumo di suolo (ha) - Stato di fatto		
	Comune di Sondrio	Sondrio e Limitrofi
2 Autostrade	-	-
3 Principali	8	19
4 Secondarie	8	27
5 Complement.	6	11
6 Locali	17	55
TOTALE	40	112

Tab. 2.6.iii - Consumo di suolo

Elaborazione META

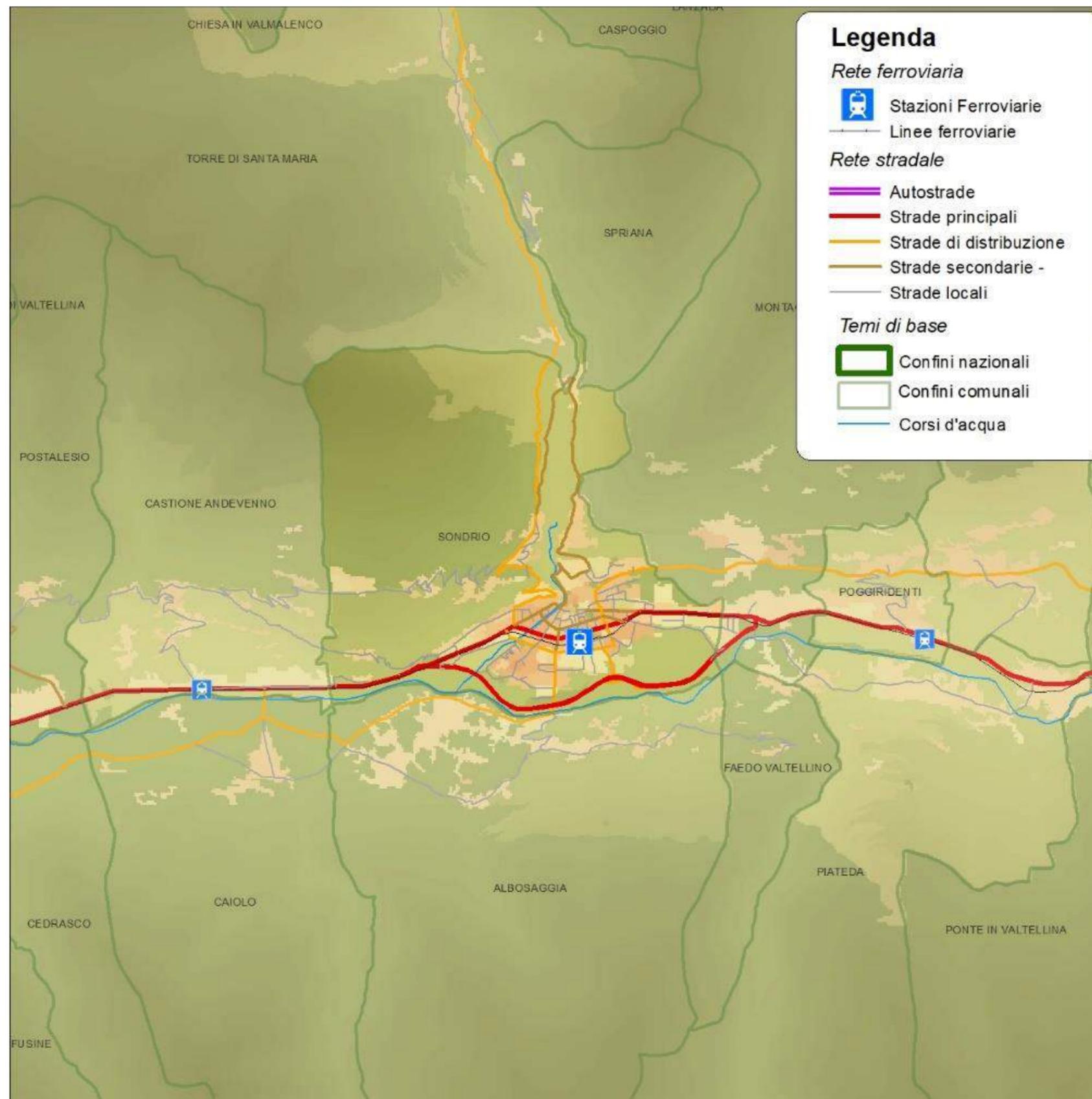


Fig. 2.6.iii – Consumo di suolo

Elaborazione META

2.6.4 Consumi energetici ed emissioni atmosferiche

La stima dei consumi energetici e delle emissioni di inquinanti atmosferici è stata sviluppata secondo la metodologia COPERT/CORINAIR (Linee-guida EEA 2013), facendo riferimento all'approccio di maggior dettaglio (Tier 3)¹⁰.

I coefficienti unitari di consumo/emissione sono stati determinati rapportando i valori della banca-dati europea con la composizione del parco veicolare circolante, riportata dai dati ACI 2018 con riferimento all'intera Provincia di Sondrio (pagine successive).

Il parco **autovetture** si caratterizza per una presenza di veicoli alimentati a benzina, pari a circa il 56% del totale, superiore alle auto a gasolio, che rappresentano però un 42% del totale. La maggior parte dei veicoli ha una cilindrata compresa fra gli 800 e i 1600 cc che rappresenta quasi il 70% del totale, con una netta prevalenza di quelle medie (1200- 1600), corrispondenti a circa il 50% del parco circolante complessivo.

L'anno mediano di immatricolazione risulta essere il 2007, per un'età media del parco veicolare superiore ai 10 anni (i dati sono riferiti al 2018). La maggior parte dei veicoli, oltre il 50%, risulta essere di classe Euro 4 o superiore.

Per quanto riguarda gli **autocarri**, è in primo luogo evidente un'assoluta dominanza dei veicoli alimentati a gasolio, pari a circa l'80% del totale circolante e una prevalenza dei veicoli di portata ridotta (ben il 64% è sotto la tonnellata). In media, il parco commerciale è maggiormente datato rispetto al parco delle autovetture, con una media di poco superiore agli 11 anni, e la classe di omologazione mediana, nonché più numerosa (23% del totale), è la Euro 3.

Questa dettagliata lettura del parco veicolare permette il calcolo di **coefficienti di emissioni medi**, operazione che viene effettuata incrociando la ripartizione del parco veicolare dei veicoli leggeri per classe di omologazione, con le emissioni medie associate in funzione della velocità ad ognuna di queste, disponibili nella banca-dati europea COPERT-CORINAIR.

Assegnando quindi questi coefficienti ai flussi veicolari simulati, è possibile stimare le emissioni per ogni arco di rete e, per aggregazione, per comparto di analisi (Tab. 2.6.iv).

Tale procedura permette di stimare, quindi, che, nell'ora di punta, all'interno del territorio comunale di Sondrio, vengono consumate circa 2,35 tonnellate equivalenti di petrolio (tep) ed emessi circa 7.167 kg/h di anidride carbonica (CO₂), 27,0 kg/h di monossido di carbonio (CO), 2,0 kg/h di composti organici volatili (COV), 9,4 kg/h di ossidi di azoto (NO_x) e 0,57 kg/h di particolato (PM_x).

La maggior parte di consumi ed emissioni si concentra sulla rete principale (poco meno del 50% circa del totale) mentre il rimanente si suddivide tra la rete complementare e locale.

¹⁰ Il gruppo di lavoro CORINAIR (COoRdination INformation AIR) attivato dalla Commissione delle Comunità Europee elabora ed aggiorna periodicamente i fattori unitari relativi al consumo di carburante, ed alle emissioni inquinanti (CO, NO_x, COV, SO₂, CO₂), relativi a diverse categorie e sottocategorie di autoveicolo. In particolare, sono attualmente disponibili i fattori unitari relativi alle autovetture a benzina (a loro volta articolate per tre classi di cilindrata e per regolamento ECE vigente all'anno di immatricolazione); alle autovetture diesel (suddivise in due classi di cilindrata) ed autovetture a GPL; ai veicoli commerciali leggeri (a benzina e diesel); ai veicoli diesel commerciali pesanti (suddivisi in tre classi di peso); agli autobus ed ai motocicli (tre classi di cilindrata). Per quanto riguarda in particolare le autovetture a benzina e diesel, i fattori sono espressi mediante relazioni continue in funzione della velocità media di marcia (per velocità comprese fra 10 e 130 km/h), mentre i fattori relativi alle altre categorie di autoveicolo sono espressi con riferimento a tre condizioni di marcia tipo (urbana, extraurbana, autostradale). I coefficienti sono riportati nel rapporto: Commission of the European Communities (AA.VV.), CORINAIR Working Group on Emission Factors for Calculating 1990 Emissions from Road Traffic, Bruxelles, 1991; e dai suoi successivi aggiornamenti: Ntziachristos L., Samaras Z.; COPERT III Computer programme to calculate emissions from road transport. Methodology and emission factors (version 2.1); technical report n.49, European Environmental Agency, Copenhagen, november 2000. Gkatzoflias D., Kouridis C., Ntziachristos L., Samaras Z.; COPERT 4 Computer programme to calculate emissions from road transport; user manual, European Environmental Agency, Copenhagen, december 2007.

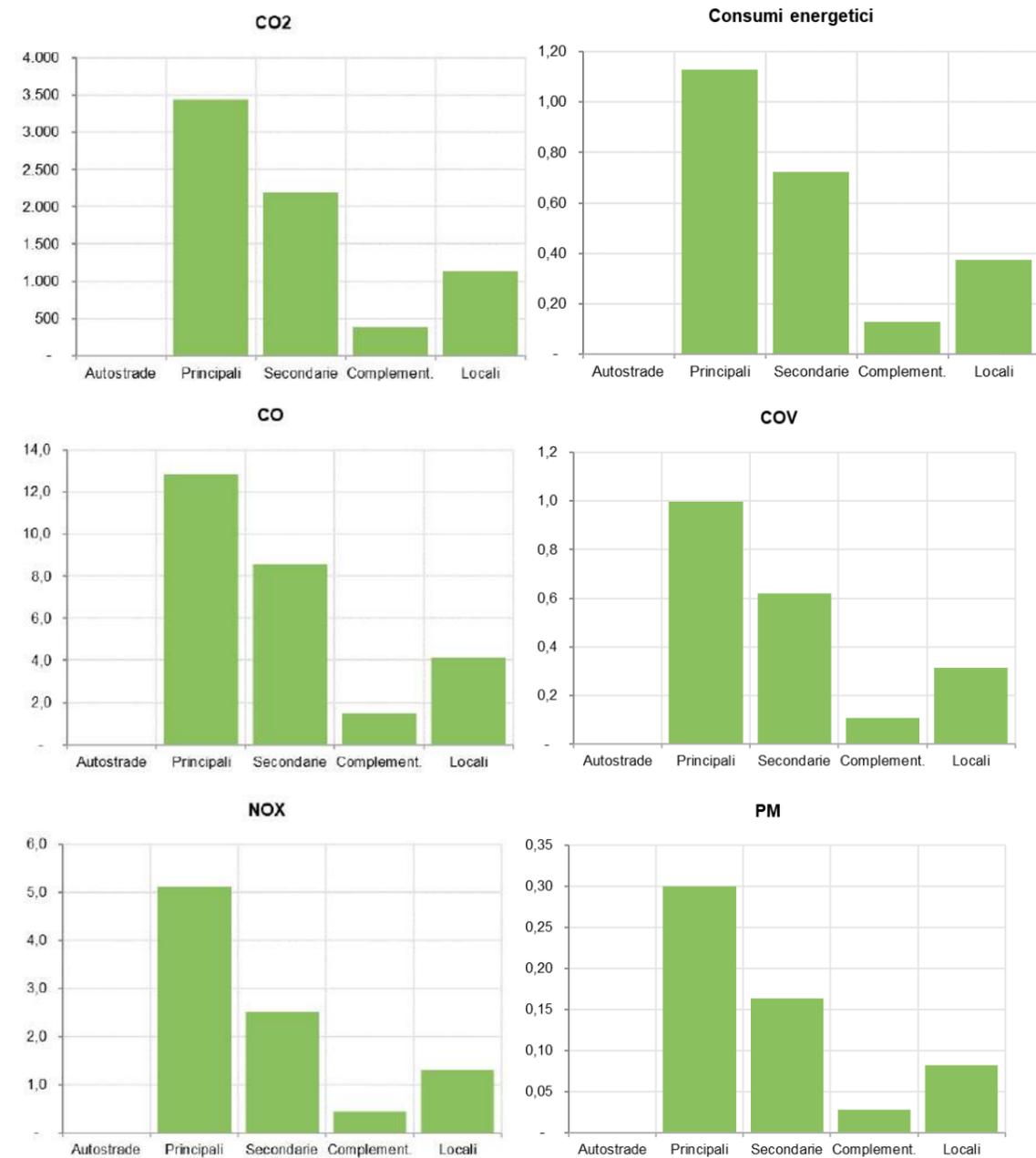
STIMA CONSUMI ED EMISSIONI TOTALI - Comune di Sondrio										
CLASSE	Consumi energetici					Emissioni atmosferiche				
	t/ora				tep/ora	kg/ora				
	benzina	gasolio	metano	GPL	TOTALE	CO ₂	CO	COV	NOX	PM
Autostrade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Principali	0,51	0,56	0,002	0,014	1,12	3.429	12,8	1,0	5,1	0,30
Secondarie	0,06	0,05	0,000	0,001	0,11	338	1,3	0,1	0,4	0,03
Complement.	0,25	0,20	0,001	0,006	0,48	1.445	5,8	0,4	1,7	0,11
Locali	0,33	0,28	0,001	0,008	0,64	1.941	7,1	0,5	2,2	0,14
TOTALE	1,14	1,09	0,004	0,030	2,35	7.153	27,0	2,0	9,4	0,57

STIMA CONSUMI ED EMISSIONI TOTALI - Sondrio e Limitrofi										
CLASSE	Consumi energetici					Emissioni atmosferiche				
	t/ora				tep/ora	kg/ora				
	benzina	gasolio	metano	GPL	TOTALE	CO ₂	CO	COV	NOX	PM
Autostrade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Principali	1,63	1,83	0,006	0,041	3,62	11.060	42,5	3,8	17,1	1,05
Secondarie	0,06	0,05	0,000	0,001	0,11	338	1,3	0,1	0,4	0,03
Complement.	0,52	0,45	0,002	0,013	1,02	3.107	11,1	0,9	3,6	0,23
Locali	0,90	0,78	0,003	0,023	1,77	5.391	19,3	1,5	6,5	0,40
TOTALE	3,10	3,11	0,011	0,079	6,53	19.896	74,2	6,3	27,5	1,70

Tab. 2.6.iv - Stima di consumi ed Emissioni

Elaborazione META

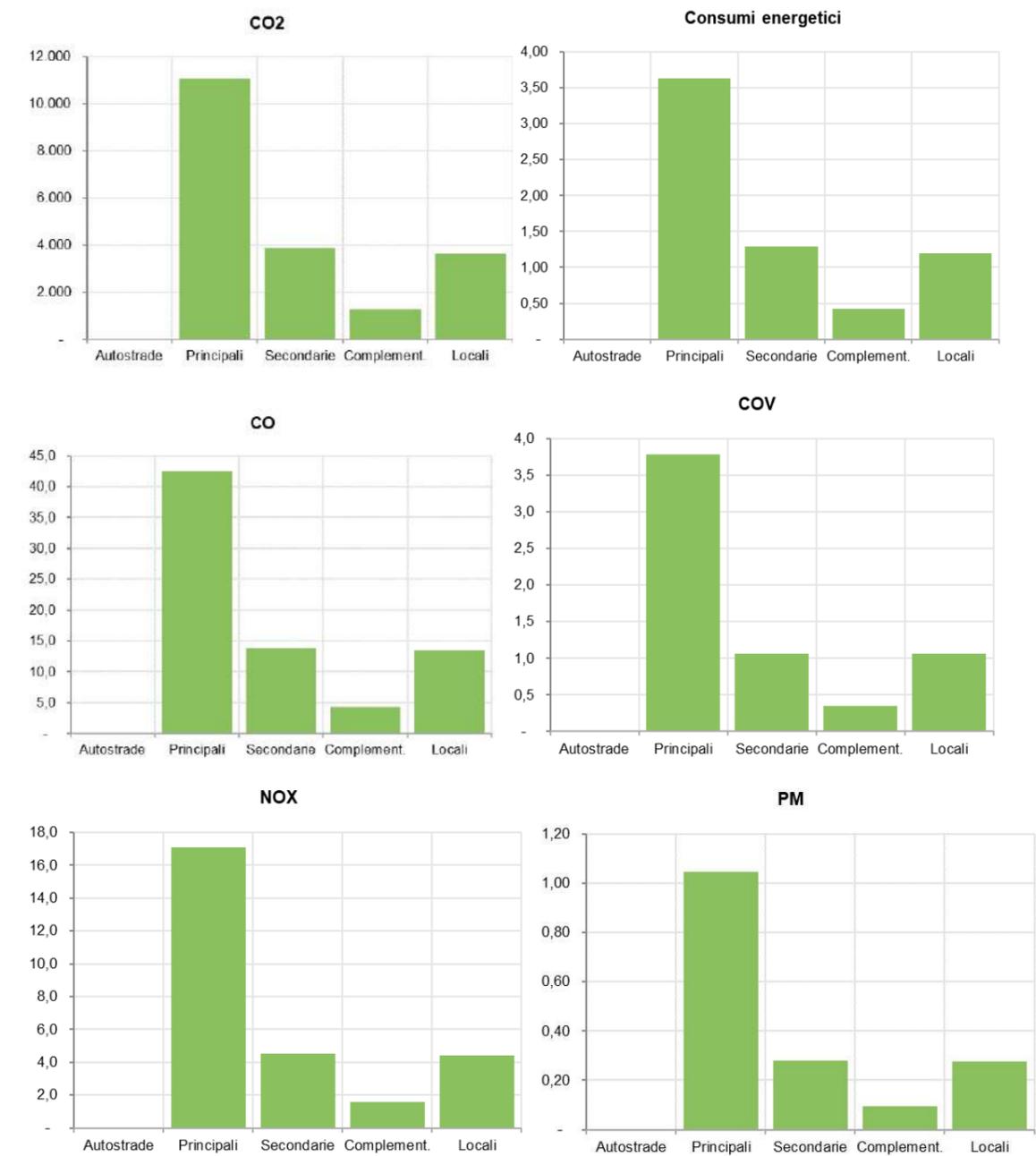
Comune di Sondrio



Tab. 2.6.v - Stima di consumi ed Emissioni – Comune di Sondrio

Elaborazione META

Comuni limitrofi



Tab. 2.6.vi - Stima di consumi ed Emissioni – Comuni limitrofi

Elaborazione META

Provincia di Sondrio
ANALISI DEL PARCO AUTOVETTURE (2018)

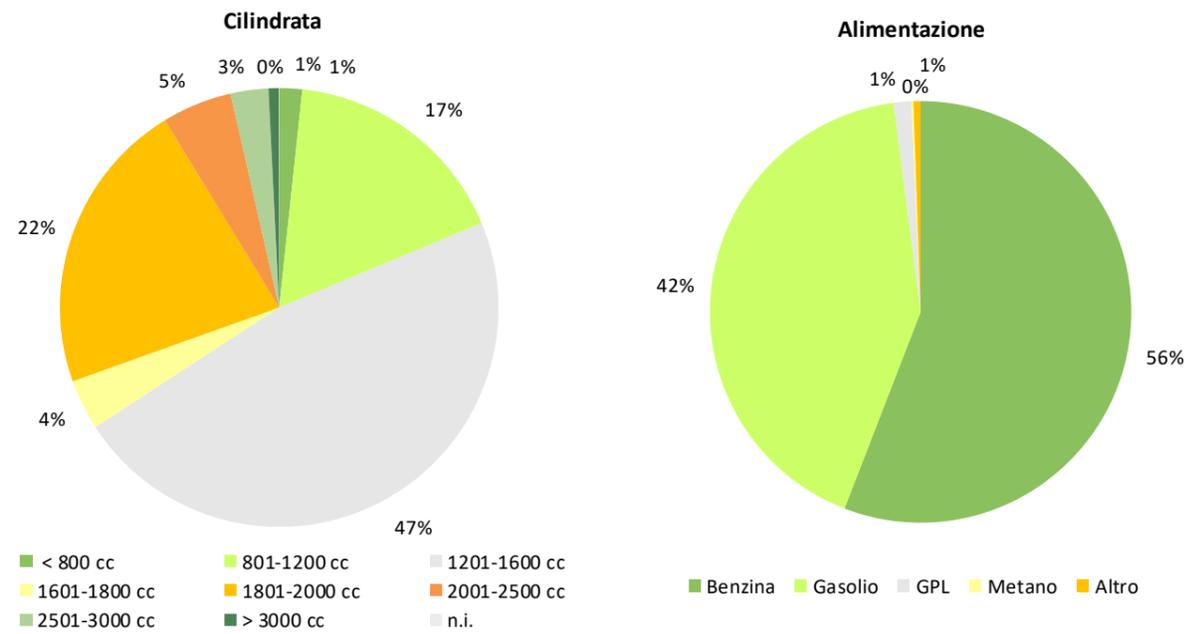


Fig. 2.6.iv – Analisi del parco veicolare (autovetture)
Elaborazione META su dati ACI 2018

Provincia di Sondrio
ANALISI DEL PARCO AUTOCARRI (2018)

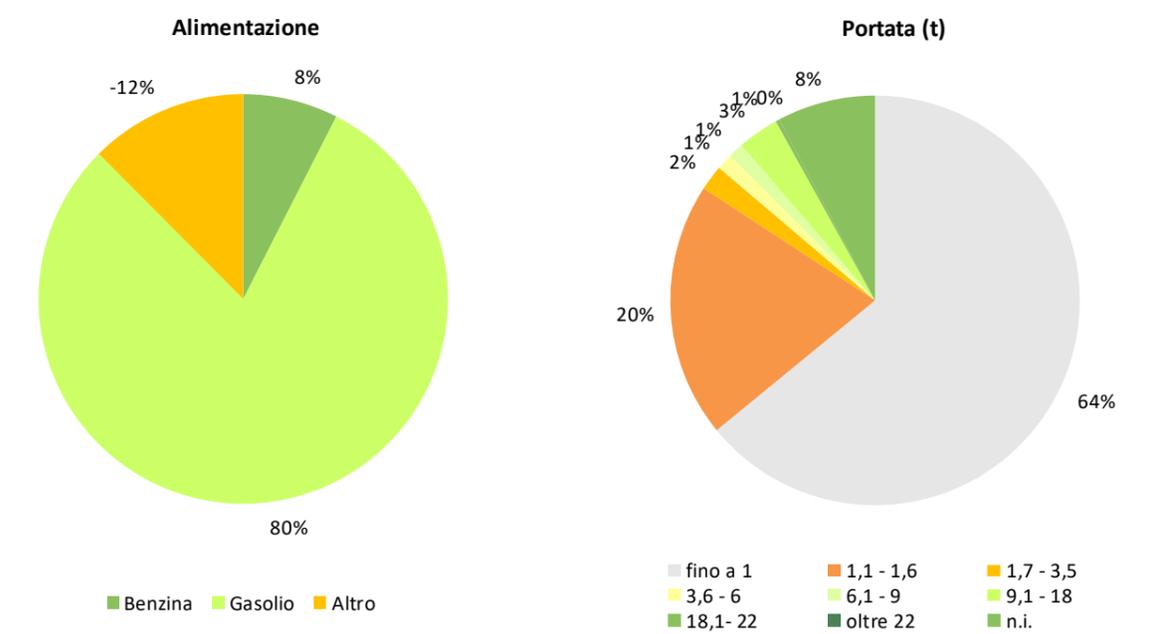
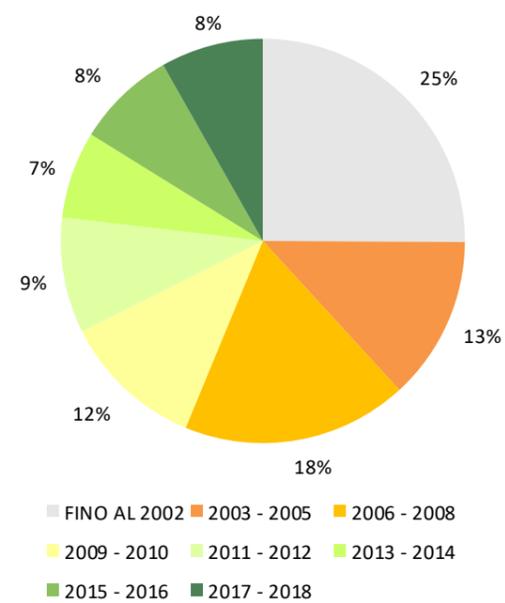
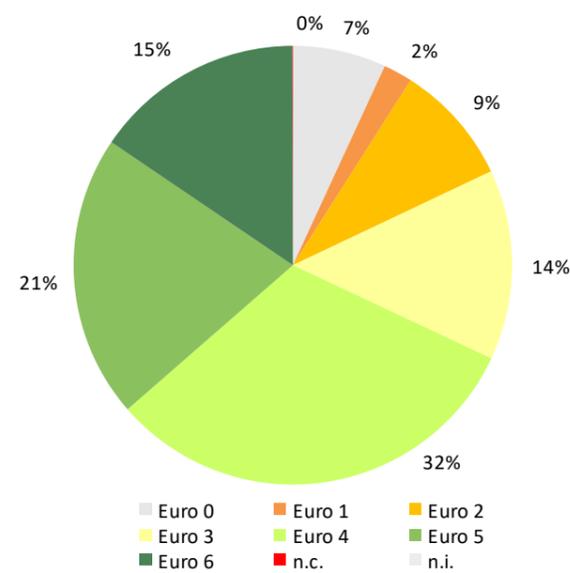


Fig. 2.6.v – Analisi del parco veicolare (autocarri)
Elaborazione META su dati ACI 2018

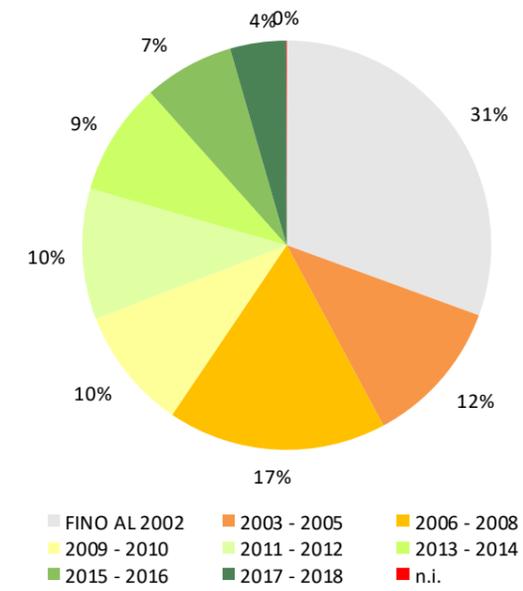
Anno di immatricolazione



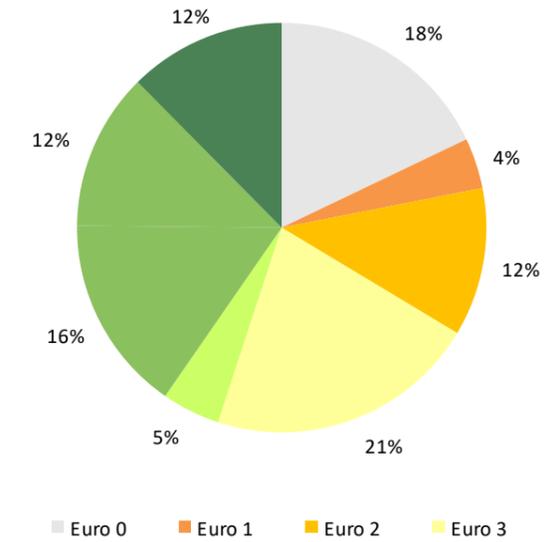
Classe di Omologazione



Anno di immatricolazione

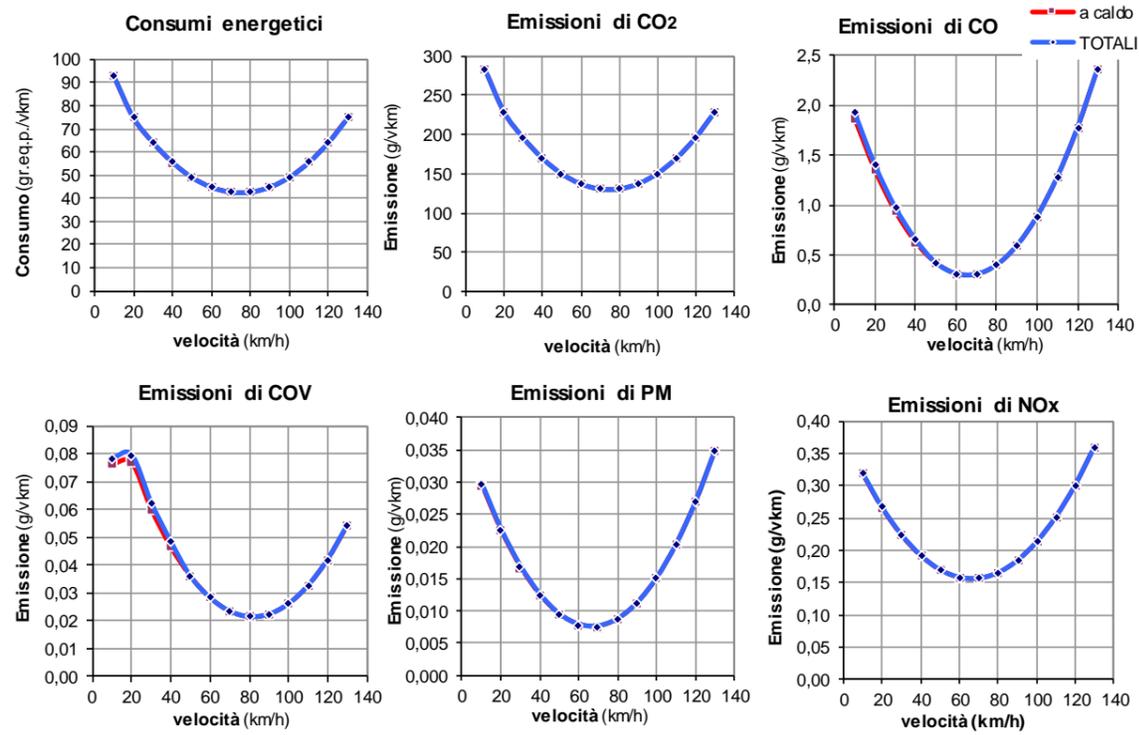


Classe di omologazione



STIMA DEI COEFFICIENTI UNITARI DI EMISSIONE

VEICOLI LEGGERI



VEICOLI PESANTI

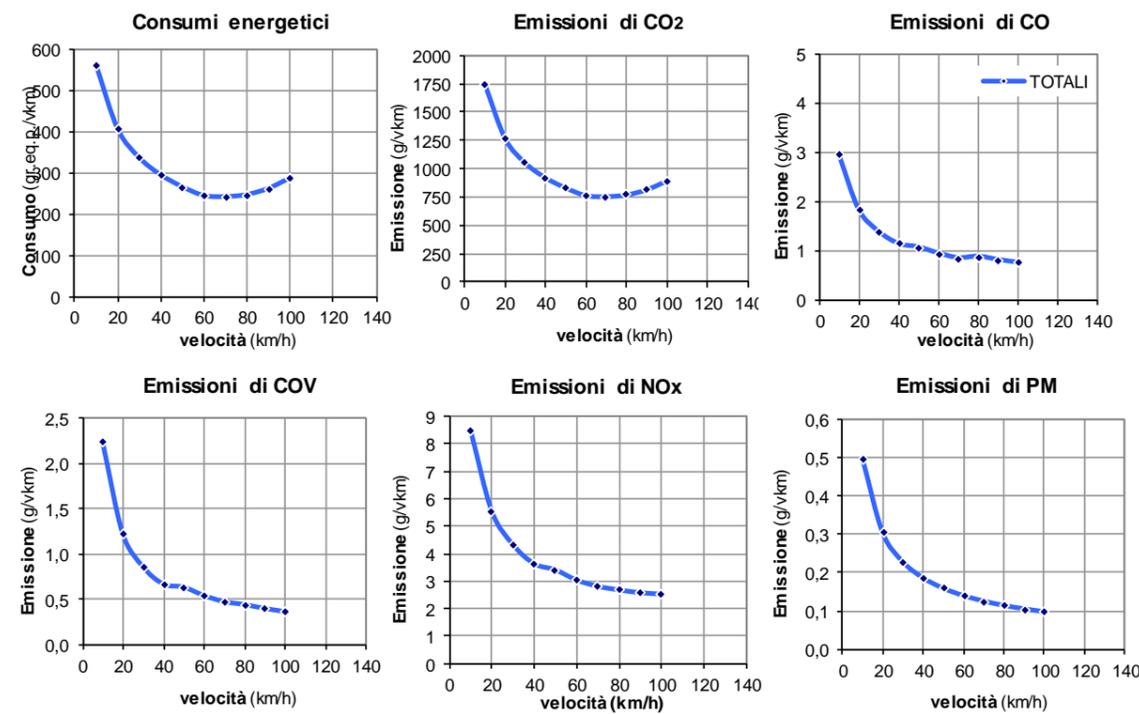


Fig. 2.6.vi –Stima dei coefficienti unitari di emissione

Elaborazione META su dati ACI 2018

2.6.5 Rumore e vibrazioni

L'uso del modello di traffico permette anche una stima dettagliata dei livelli di rumore generati dai flussi veicolari su ciascun arco del grafo stradale.

Le elaborazioni sono state condotte utilizzando l'algoritmo proposto dall'Ufficio Federale per la Protezione dell'Ambiente svizzero, supportato dal Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale (EMPA):

$$Leq = A + 10 \log(Q) + 10 \log \left\{ \left[1 + \left(\frac{v}{50} \right)^3 \right] \cdot \left[1 + B \cdot \mu \cdot \left(1 - \frac{v}{150} \right) \right] \right\}$$

dove:

- A e B sono costanti empiriche (A=42dB(A), B=20);
- Q è il valore medio del flusso veicolare nel periodo considerato (veicoli/ora)
- v è la velocità media dei veicoli, espressa in km/h;
- μ è il rapporto tra veicoli pesanti e veicoli totali;

Non essendo possibile, nell'ambito del Piano Generale del Traffico Urbano, definire un modello dettagliato di propagazione del rumore da traffico a scala urbana, questa formulazione è stata utilizzata unicamente per determinare i valori di potenza acustica emessa dal traffico transigente su ciascun arco della rete stradale, secondo la nota formulazione:

$$L_w = L_{eq} + 10 \log(V) - 10 \log(Q) + 38$$

L'indicatore utilizzato per la valutazione del fonoinquinamento urbano è dunque rappresentato non dai livelli di pressione, espressi in dB ma non ricostruibili nel dettaglio in corrispondenza alla posizione dei singoli recettori, bensì nella potenza emessa dalla rete nell'unità temporale di riferimento espressa in W, e determinata come:

$$W = 10^{-12} \cdot 10^{L_w/10}$$

In altri termini, l'indicatore utilizzato è dato dall'energia acustica associata al funzionamento della rete viaria, che costituisce, a differenza del precedente, un parametro additivo atto a costruire valutazioni sintetiche aggregabili per comparti urbani, e pertanto maggiormente idonee alle verifiche richieste in sede di Valutazione Ambientale Strategica.

Come si può osservare nella Fig. 2.6.i, la potenza acustica associata ai flussi di traffico si allinea in genere alle classi inferiori, con l'unica eccezione della tangenziale, nella quale gli elevati volumi, associati alle maggiori velocità ed alla presenza di un carico non trascurabile di veicoli pesanti, comportano un sensibile incremento delle condizioni di disturbo.

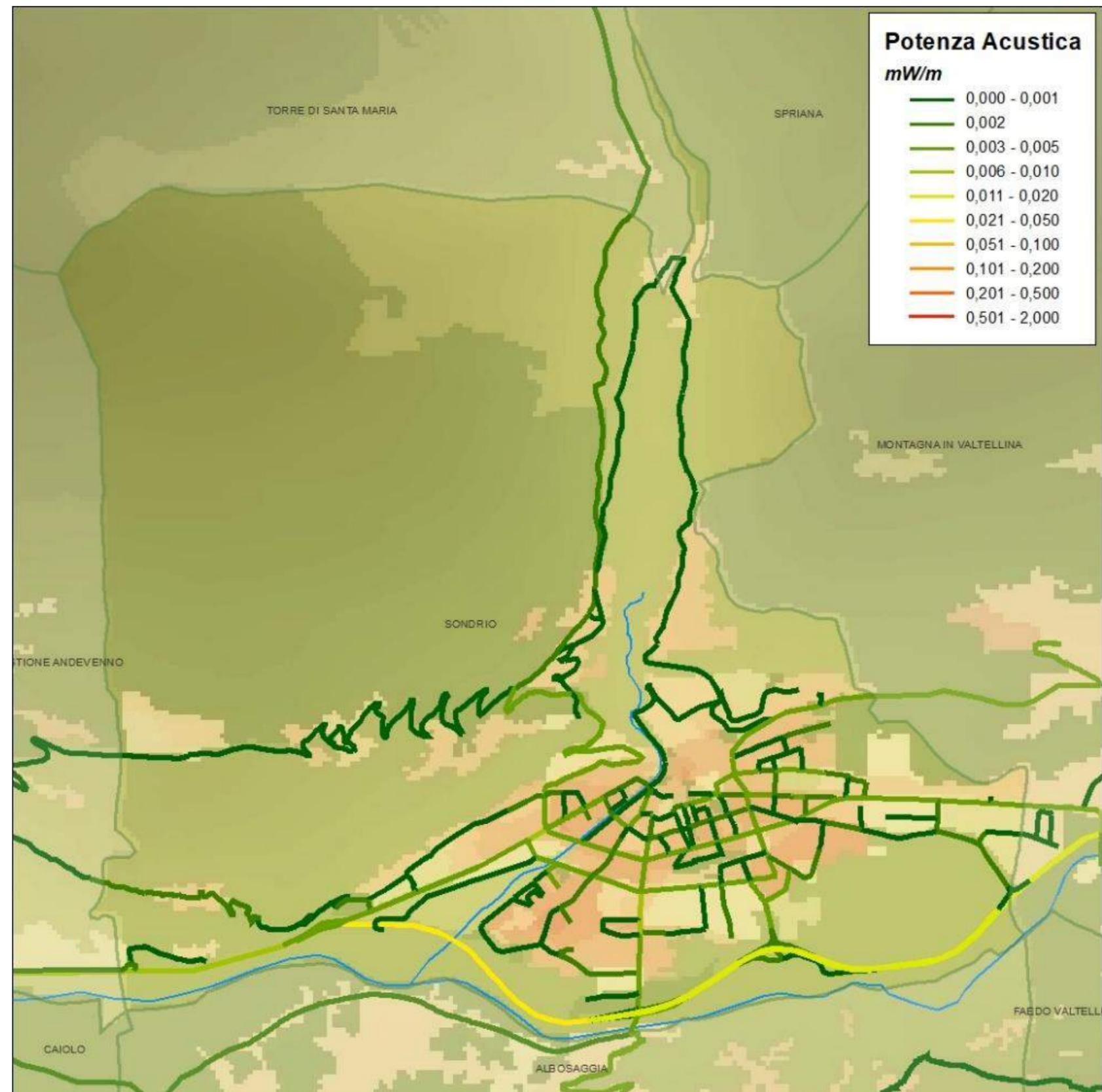


Fig. 2.6.vii – Potenza Acustica emessa dal flusso veicolare
Elaborazione META

2.6.6 Ambiente idrico

Il confine sud del Comune di Sondrio vede la presenza del limite naturale dell'Adda. Tale fiume è attraversato in un unico punto del territorio comunale, attraverso Via Ezio Vanoni, itinerario che poi prosegue fino alla piazza Garibaldi.

Più significativa è l'interferenza con il Torrente Mallaro che attraversa completamente da nord a sud il territorio comunale.

I collegamenti est-ovest devono necessariamente superare il Torrente; ciò avviene, a partire da Nord, attraverso il Ponte Matteotti, Ponte Orsatti, Ponte Marcora (tra via Mazzini e viale Adua), Settimo Ponte (via Moro e via Mentina), Ponte Mallero (Tangenziale).

È inoltre presente un Viadotto ferroviario collocato tra Ponte Marcora e il Settimo ponte.

Utilizzando il grafo infrastrutturale, è possibile ottenere informazioni circa due aspetti del sistema idrico:

- il numero di interferenze fra il reticolo idrografico e quello stradale;
- una stima del rilascio di metalli pesanti riconducibile ai flussi veicolari, il cui dilavamento dalla sede stradale può concorrere a determinare condizioni di inquinamento idrico nei corrispondenti corpi recettori.

INTERFERENZE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

Le interferenze descritte tra il reticolo idrografico ed il sistema viario sono indicati nella figura seguente.



Fig. 2.6.viii – Interferenze con reticolo idrografico

Elaborazione META

INQUINAMENTO IDRICO

I livelli di inquinamento idrico, dipendenti dal rilascio di sostanze inquinanti (in particolare metalli pesanti) da parte degli pneumatici e di altre componenti meccaniche dei veicoli, è stato valutato in base alla formulazione proposta dalla *Federal Highway Administration* americana¹¹

$$K = 0,007 \cdot TGM^{0,89}$$

dove

- K = massa di residui rilasciati in carreggiata [kg/km]
- TGM = traffico giornaliero medio [veicoli/giorno]

Come si può osservare, le situazioni di maggiore criticità si rilevano lungo la tangenziale. All'interno del perimetro urbanizzato, i maggiori valori di rilascio si riscontrano su viale Stadio, su via Manoni e sull'asse Adua-Mazzini-Sauro.

ACQ - inquinamento idrico (kg metalli pesanti) - Stato di fatto

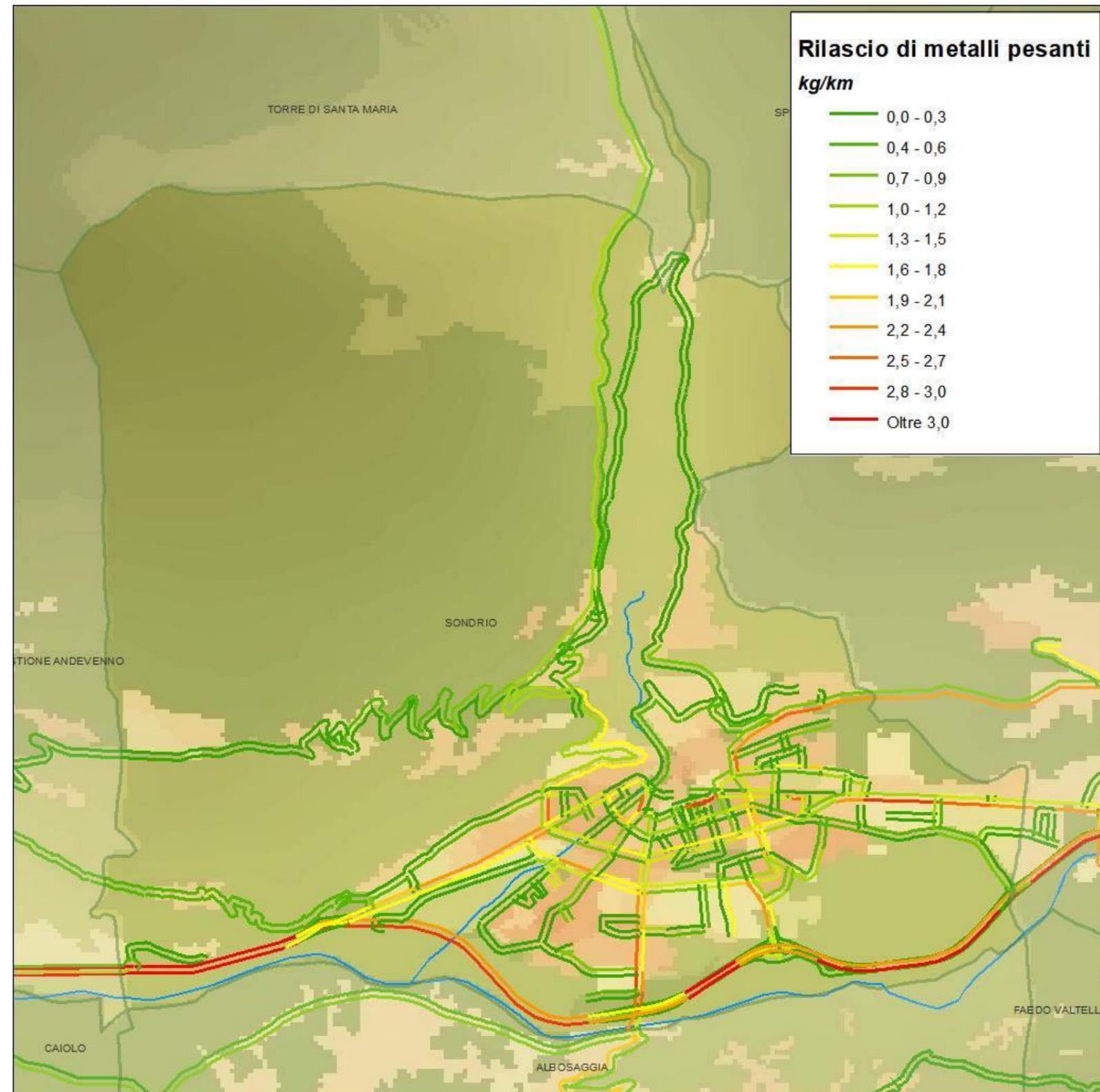
	Comune di Sondrio	Sondrio e Limitrofi
2 Autostrade	-	-
3 Principali	53	146
4 Secondarie	32	64
5 Complement.	7	22
6 Locali	18	58
TOTALE	110	290

Tab. 2.6.vii – Inquinamento idrico

Elaborazione META

Fig. 2.6.ix – Inquinamento Idrico

Elaborazione META



¹¹Vedi: Kobriger N.P., Meinholz T.L., Gupta M.R., Agne R.W. [1981] *Predictive procedure for determining pollution characteristics in highway runoff*; RD044, FHWA, Washington (D.C.); Cera L., Di Mascio P. (2000); "Livelli di inquinamento delle acque di ruscellamento stradale: analisi dei metodi di calcolo"; in: *Le Strade*, n.12.

2.6.7 Biosfera

Il territorio comunale di Sondrio non vi sono interferenze dirette con il sistema delle aree protette (aree Nature 2000).

Nei pressi del comune sono presenti però siti di interesse comunitario, tra cui, limitrofa al confine comunale vi è la Riserva Regionale Bosco dei Bordighi.

Più lontane le riserve della Valle di Livrio, della Val di Tognò, ed il Parco delle Orobie Valtellinesi.

Da segnalare invece la presenza, all'interno del territorio comunale del Parco locale di interesse sovracomunale di Triangia, localizzato nella parte ovest ed in parte interessato dalla Strada provinciale SP14.

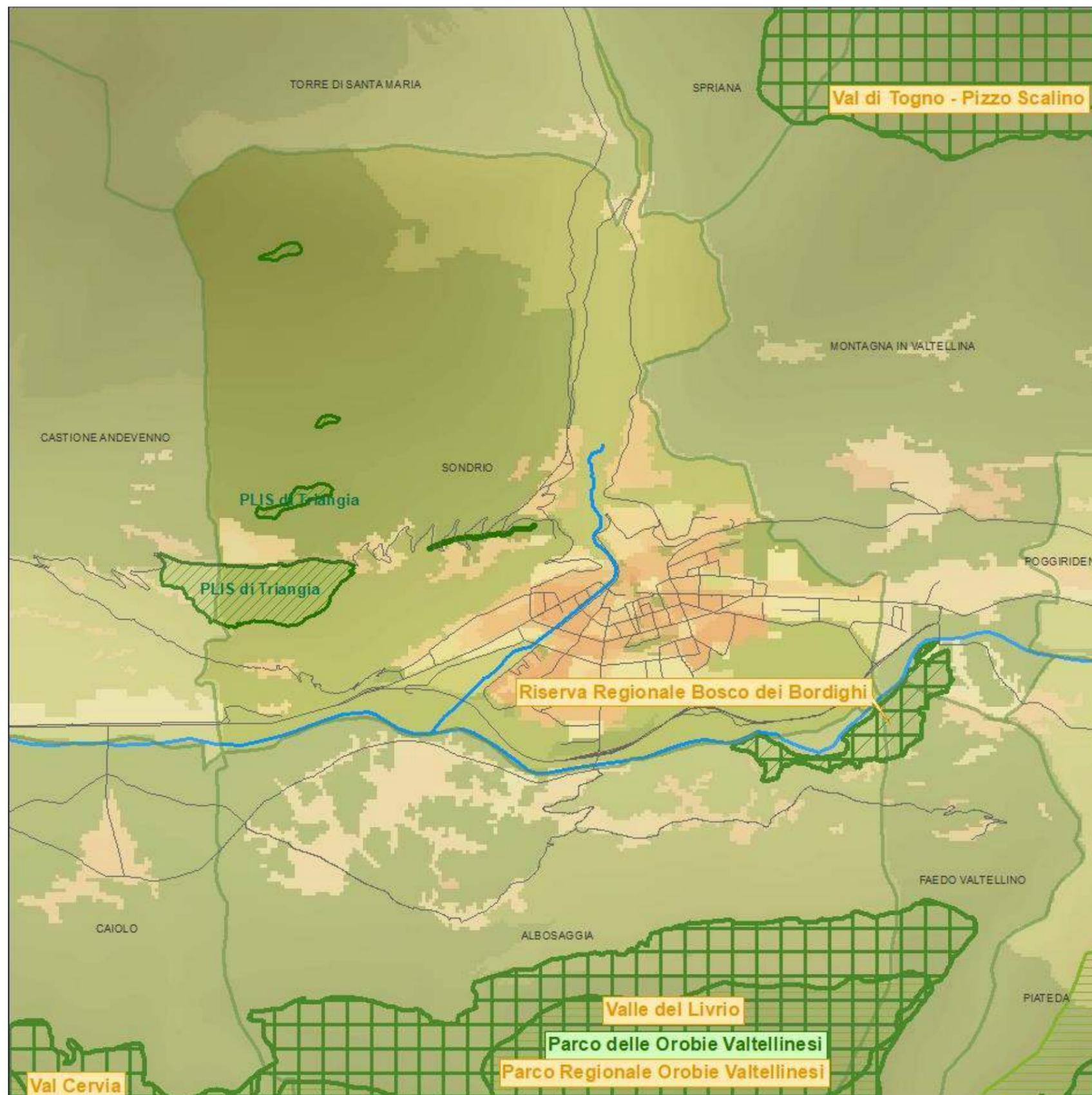


Fig. 2.6.x – Sistema delle aree protette
Elaborazione META

2.6.8 Paesaggio e beni storico-architettonici

In campo urbano, gli impatti che il PGTU può avere sull'ambiente antropico riguardano, oltre all'incidentalità stradale, principalmente due aspetti:

- **occupazione di spazio urbano**, inteso come misura della disponibilità degli spazi stradali per usi diversi da quello veicolare;
- **disturbo visuale**, inteso come una stima dell'interferenza che i flussi veicolari e le auto in sosta recano alla percezione di elementi di particolare pregio paesistico.

OCCUPAZIONE DI SPAZIO URBANO

Per quanto riguarda l'indicatore di **occupazione di spazio urbano**, esso è riferito essenzialmente alla soggezione indotta dal traffico autoveicolare sulle possibilità di utilizzo alternativo dello spazio urbano. Tale soggezione dipende non tanto dall'ingombro del veicolo in se stesso (occupazione statica), quanto dalla sua necessità durante la marcia di mantenere distanze di sicurezza adeguate (occupazione dinamica), che si traducono nell'impossibilità, da parte di altri utenti della strada, di utilizzare liberamente la superficie stradale per il periodo di tempo richiesto dal transito veicolare.

La superficie dinamica occupata da un veicolo che si muove a velocità v viene calcolata come:

$$S_{DIN} = LUNGH_{DIN} \times LARGH_{DIN} \quad [mq]$$

dove:

$$LUNGH_{DIN} = L + v \cdot t_{ps} + v^2 / 2a \quad [m]$$

$$LARGH_{DIN} = 1,75 + v / 16,7 \quad [m]$$

con:

- L = lunghezza statica del veicolo [m]
- v = velocità del veicolo [m/s]
- t_{ps} = tempo psicotecnico di reazione [s]
- a = decelerazione di emergenza [m/s²]

Sulla base di queste relazioni, è possibile calcolare l'occupazione dinamica totale di un flusso di F autoveicoli come:

$$ST_{DIN} = S_{DIN} \times F \times T \quad [q \cdot h]$$

Tale valore può essere confrontato con la superficie stradale complessivamente disponibile durante il periodo di riferimento della simulazione.

Per quanto riguarda la rete autostradale, tale trattazione non viene effettuata in quanto, essendo il sedime di tale strada segregato, risulta impossibile, oltre che vietato, l'utilizzo dei suoi spazi per altre attività oltre che al traffico veicolare.

Nel caso di Sondrio, è stata stimata una domanda di 64'218 mqh, ripartita principalmente fra la viabilità complementare e principale. Il rapporto fra domanda e offerta si traduce in un'occupazione media del 41%. Il riparto per categoria stradale presenta valori elevati sulla viabilità principale e secondaria (indice di una forte prevalenza dei flussi veicolari rispetto alle fasce di domanda più deboli), dove l'elevato flusso e la velocità sostenuta comportano un rapporto superiore all'unità tra domanda ed offerta. Tale condizione è possibile in quanto, in questi casi, le condizioni di flusso intenso comportano un accorciamento della distanza di sicurezza tra veicoli, fino al non rispetto della stessa. In queste condizioni la distanza di arresto è inferiore alla distanza tra i veicoli, non lasciando così margine libero nell'occupazione dello spazio della strada.

OCC - Occupazione di spazio urbano - Scenario di progetto		
Comune di Sondrio Sondrio e Limitrofi		
Domanda (mc)		
2 Autostrade	-	-
3 Principali	20.965	64.633
4 Secondarie	25.583	34.452
5 Complement.	5.956	12.587
6 Locali	11.714	32.076
TOTALE	64.218	143.748
Offerta (mc)		
2 Autostrade	-	-
3 Principali	18.974	49.685
4 Secondarie	42.276	71.617
5 Complement.	21.108	34.666
6 Locali	75.913	177.142
TOTALE	158.271	333.110
Occupazione di spazio urbano		
2 Autostrade	0%	0%
3 Principali	110%	130%
4 Secondarie	61%	48%
5 Complement.	28%	36%
6 Locali	15%	18%
TOTALE	41%	43%

Tab. 2.6.viii - Occupazione di spazio urbano - stato attuale

Elaborazione META

DISTURBO VISUALE

Il secondo indicatore, quello di **Disturbo Visuale**, tiene conto dell'occupazione totale del campo visivo urbano da parte dei veicoli in transito e/o in sosta. Esso rapporta ogni veicolo presente nell'area a un volume opaco di:

$$2,5 \times 5 \times 1,5 = 15 \text{ mc}$$

Per quanto concerne l'ingombro dei veicoli in transito, si è fatto riferimento semplicemente al tempo di percorrenza stimato sulla selezione di archi all'interno del perimetro definito nell'immagine a fianco.

Per quanto riguarda invece l'ingombro dei veicoli in sosta, il loro numero è stimato sulla base dell'occupazione dei parcheggi posti all'interno dell'area di interesse. La sosta viene stimata considerando i veicoli che sono originati da centroidi connessi ad archi posti all'interno della zona di interesse o che sono ivi destinati ed ipotizzando una sosta di almeno 2 ore per i veicoli che sono attratti e 5 per quelli che sono generati.

Ne deriva un disturbo visuale di circa 48.000 mch/giorno, di cui la maggior parte (45.000) attribuibile alla sosta. Il traffico in transito incide per circa il 5%.

VIS - Disturbo Visuale - Stato di fatto					
Flusso	sosta diurna su spazio pubblico	durata media sosta diurna	permanenza veicolare nell'area	disturbo visuale	
veic/ora	%	ore	vh	mch	
SOSTA					
flussi generati	645	30%	3	580	8.701
flussi attratti	1627	30%	5	2.441	36.608
Totale sosta					45.309
TRANSITO			179		2.679
TOTALE GENERALE					47.988

Tab. 2.6.ix – Disturbo visuale nell'ora di punta del mattino

Elaborazione META

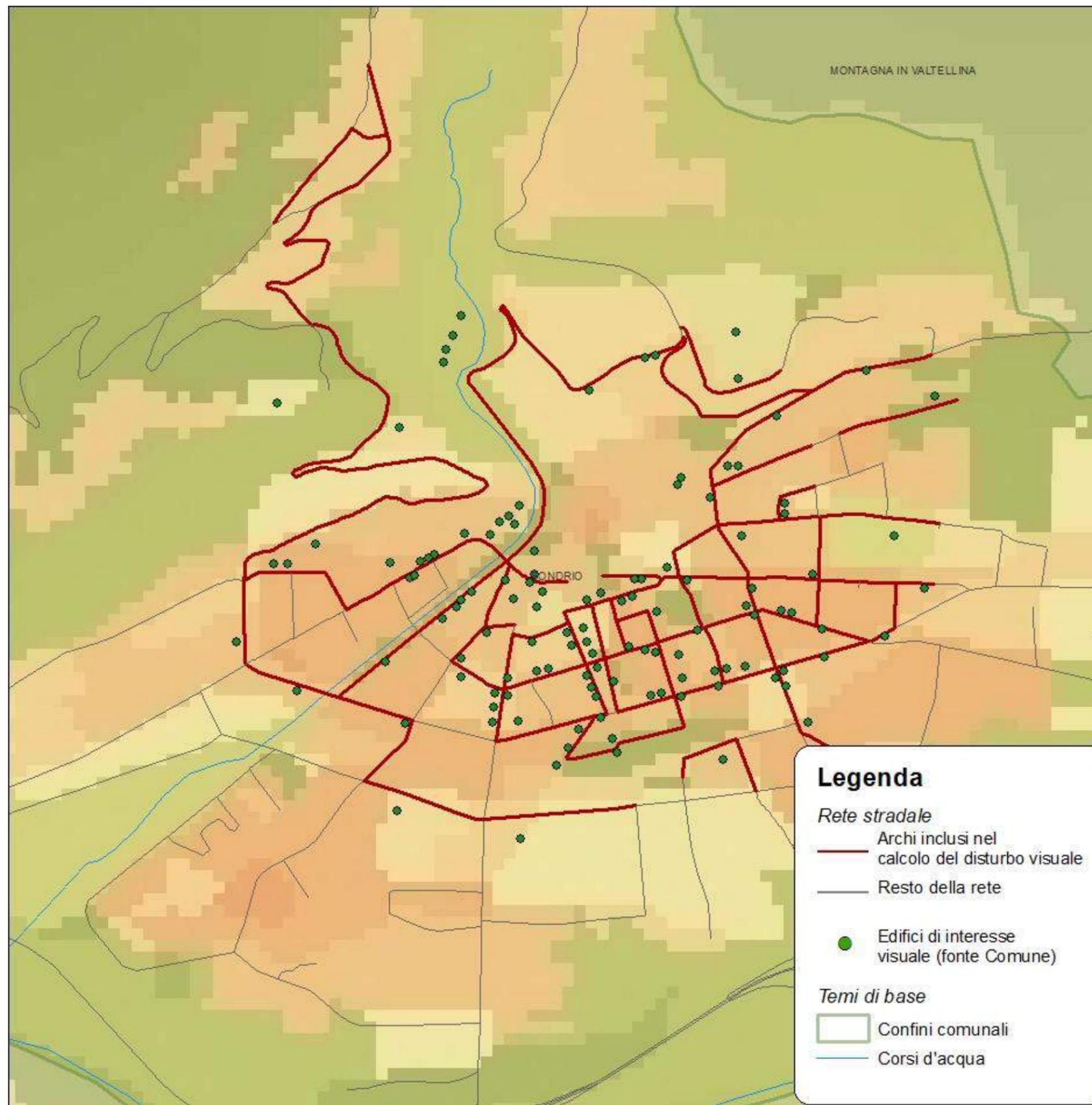


Fig. 2.6.xi – Archi considerati per la valutazione dell'indicatore "disturbo visuale"

Elaborazione META

2.6.9 Incidentalità stradale

Considerate le sostanziali difficoltà di carattere teorico, che ancor oggi impediscono di utilizzare relazioni funzionali capaci di riportare in modo statisticamente robusto le caratteristiche della rete stradale e dei flussi di traffico ai corrispondenti tassi di incidentalità, la metodologia adottata si basa sull'identificazione dei nodi della rete maggiormente incidentogeni (c.d. punti neri), e sulla relativa verifica dei flussi simulati, in rapporto alla tipologia dell'intersezione stessa.

Sulla base della localizzazione degli incidenti sono stati selezionati i nodi di particolare rilevanza.

Su un totale di 13 intersezioni considerate, sei sono a precedenza non canalizzata, cui viene attribuito un fattore di rischio 10. Tale valore scende a 4 nel caso del semaforo nei nodi 1 e 3 (via Moro/via Maffei, via Toti/via Fiume/via Sauro), e a 3 nei casi rimanenti che vedono la presenza di rotonde.

VEICOLI IN INGRESSO AI NODI SELEZIONATI - Stato di fatto				
ID	Descr	n° veicoli in ingresso	Fattore di rischio	Valore pesato
1	via Moro / via Maffei	1.270	4	5.082
2	via Moro / via Vanoni	1.700	3	5.100
3	via Toti / via Fiume / via Sauro	1.760	4	7.041
4	via Trento / via Parolo / via Alessi	721	10	7.214
5	ponte Orsatti / Lungomallero Cadorna	516	10	5.163
6	via Tonale / via Carducci	1.151	3	3.453
7	via Stadio / via Adua / via Bernina / via Milano	1.823	3	5.470
8	via Vanoni / via Giuliani	1.531	3	4.593
9	via Nani / via Brigata Orobica	182	10	1.817
10	via Lusardi / via IV Novembre / via V Alpini	993	10	9.929
11	via Stelvio / via Credaro / via Brennero	713	10	7.134
12	Strada Statale n.38 / via Vanoni	1.870	3	5.610
13	via Stadio / via Ventina	1.547	10	15.475
Totale		15.779	5,3	83.080

Tab. 2.6.x – Rischio di incidente

Elaborazione META

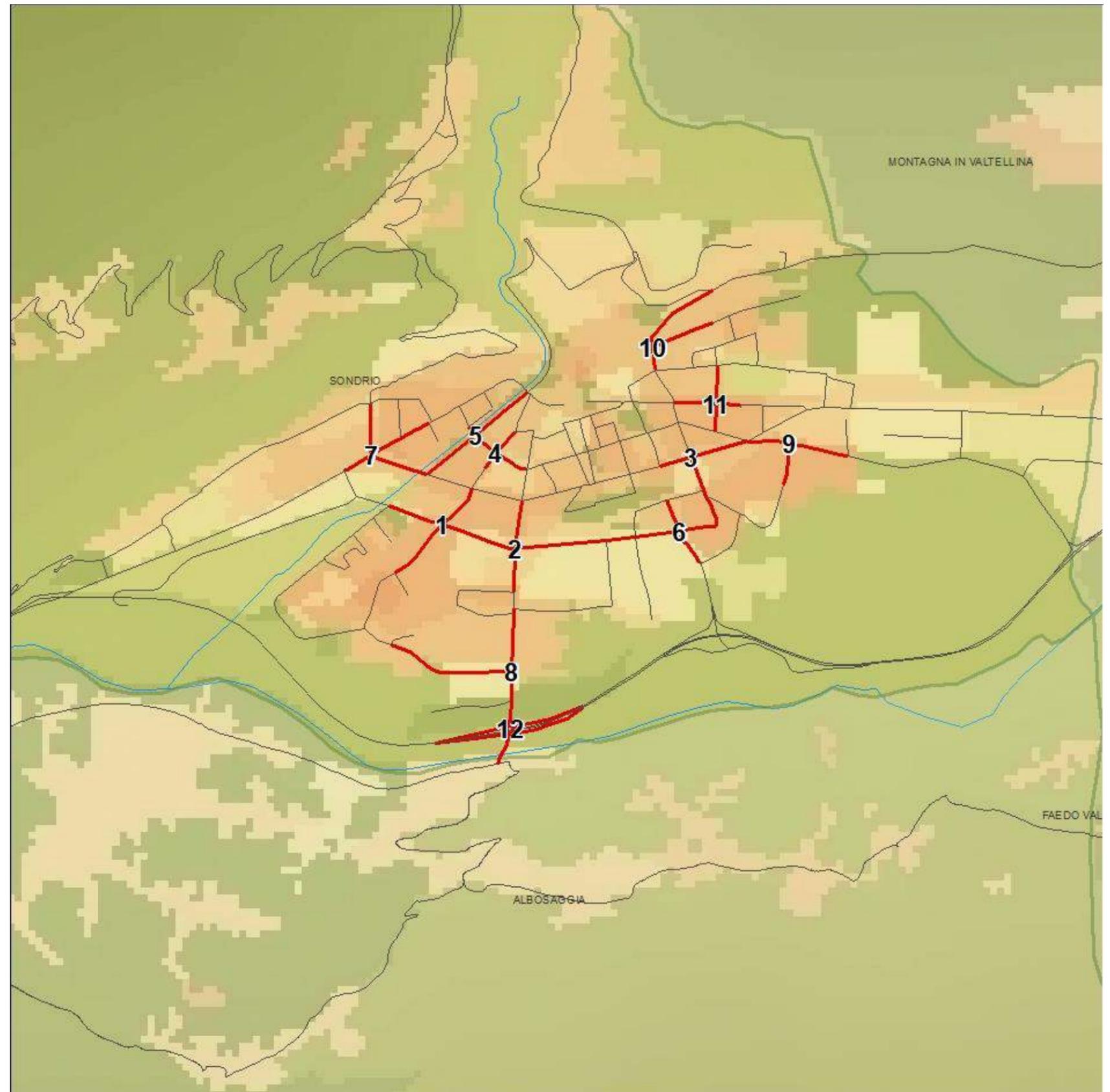


Fig. 2.6.xii – Selezione dei nodi ad elevato rischio di incidente

Elaborazione META

2.7 Incidentalità stradale

2.7.1 Generalità

La riduzione dell'incidentalità è uno degli obiettivi che un Piano Generale del Traffico Urbano si deve prefiggere. Infatti, anche se l'accadimento di un incidente, come ormai noto in letteratura, è condizionato dalla combinazione di tre fattori, quali il veicolo, l'infrastruttura e il comportamento della persona, la cui interdipendenza e coesistenza rende difficile il riconoscimento di un'unica causa per ciascun incidente, l'aver una visione dettagliata delle figure dell'incidentalità, può consentire a livello pianificatorio di suggerire misure più efficaci per la prevenzione dei sinistri e delle conseguenze negative per la salute delle persone.

Ciò anche in relazione alle direttive europee e nazionali vigenti in materia. In particolare, per quanto riguarda il contesto europeo, la commissione europea nel 2018 ha redatto un Piano Strategico di Azioni¹² per il periodo 2021-2030 (da dettagliare nello specifico nel 2019 ad elezioni concluse), atto a muoversi verso il raggiungimento della cosiddetta "Vision Zero"¹³, che prevede di contare zero morti sulle strade entro il 2050, e a contrastare il rallentamento della riduzione dell'incidentalità verificatosi a partire dal 2013 (-20% invece di un atteso -50% nel decennio 2011-2020). Nello specifico, il nuovo Piano d'Azione Strategico si prefigge di dimezzare non solo il numero di morti ma anche il numero di feriti gravi¹⁴ nel periodo considerato.

L'attenzione, come suggerito dall'ETSC¹⁵, dovrà essere rivolta in particolare agli utenti deboli (ciclisti, pedoni, motociclisti), alla costruzione di un impianto di regole per lo sviluppo e produzione di veicoli a guida ad elevata automazione, alla riduzione del numero dei feriti gravi in particolare utilizzando ove possibile specifiche misure di traffic calming, al potenziamento dei controlli stradali soprattutto transnazionali, all'adozione di politiche di tolleranza zero nei confronti di guida sotto l'influenza di sostanze alteranti, al rinforzo di educazione e formazione soprattutto rivolti ai neopatentati.

Sul fronte italiano le azioni per il miglioramento della sicurezza stradale sono definite dal Piano Nazionale per la Sicurezza Stradale (PNSS). Il nuovo PNSS "Orizzonte 2020", approvato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2012, riprende l'obiettivo generale del dimezzamento dei decessi sulle strade al 2020, rispetto al totale dei decessi registrato nel 2010. Vengono fissati obiettivi "generali" di riduzione della mortalità totale; obiettivi "specifici", per categorie di utenza a rischio; obiettivi relativi alle prestazioni di sicurezza del sistema stradale (Safety Performance Indicators); obiettivi relativi al monitoraggio dell'implementazione del PNSS "Orizzonte 2020". Particolare attenzione viene posta al miglioramento del sistema di raccolta e trasmissione dei dati d'incidentalità; alla creazione di strutture dedicate al monitoraggio della sicurezza stradale e alla elaborazione di piani e programmi efficaci ed efficienti; alla creazione di un "Osservatorio Nazionale della Sicurezza Stradale", per l'analisi e la diffusione di dati, conoscenze, strumenti e informazioni sulle migliori pratiche condotte in ambito nazionale e internazionale; allo stanziamento di adeguati finanziamenti per la realizzazione delle misure indicate dal Piano; al sistema di gestione della sicurezza stradale (allocazione dei fondi, coordinamento delle parti interessate, monitoraggio dei risultati, sviluppo di basi di conoscenza, ecc.). A differenza del PNSS 2002, il nuovo PNSS "Orizzonte 2020" non ha avuto copertura finanziaria¹⁶.

2.7.2 Metodologia

L'analisi dell'incidentalità stradale è basata sui dati dell'ultimo triennio disponibile (2015-2016-2017) e raccolti dall'ISTAT mediante rilevazioni mensili su tutto il territorio nazionale degli incidenti che hanno causato lesioni alle persone coinvolte (feriti o morti entro il trentesimo giorno dal sinistro).

Si precisa che, nelle statistiche di seguito riportate, compaiono tutti gli incidenti registrati dall'ente citato. Nelle cartografie sono quindi rappresentati gli incidenti dei quali è stato possibile identificare una corretta e univoca localizzazione, a partire dalla descrizione fornita dall'ISTAT (toponomastica o progressiva chilometrica); a tal proposito, negli anni 2015 e 2016, si sono verificati ulteriori incidenti rilevati dalla Polizia Stradale di Sondrio, di cui manca la localizzazione. Inoltre, in relazione al 2017, il dato ISTAT è mancante della toponomastica. Si riportano per quest'anno gli incidenti descritti attraverso la progressiva chilometrica e gli incidenti forniti dalla Polizia locale, in attesa di un aggiornamento del dato da parte dell'ISTAT. In particolare per il triennio considerato, non si sono potuti localizzare 14 incidenti su 58 per il 2015, 9 su 66 per il 2016 e 15 su 55 per il 2017.

La base dati così ottenuta consente di identificare:

- Il trimestre, il giorno della settimana e l'ora dell'incidente;
- la natura e la causa;
- il numero di veicoli coinvolti per tipologia (pedone, bici, moto, autovettura, mezzo pesante);
- la localizzazione del sinistro (via e numero civico o denominazione delle due vie che individuano l'incrocio).

2.7.3 L'incidentalità a Sondrio

Nel corso del triennio 2015-2017 sono stati rilevati complessivamente 179 incidenti occorsi sul territorio comunale di Sondrio, comprendenti i sinistri rilevati da tutte le forze dell'ordine sulla rete urbana ed extraurbana.

Si ricorda che l'incidente stradale è "il fatto verificatosi nelle vie o piazze aperte alla circolazione nel quale risultano coinvolti veicoli (o animali) fermi o in movimento e dal quale siano derivate lesioni a persone"¹⁷. Per tale ragione, nel caso in cui l'incidente riguardi soltanto danni alle cose, esso è escluso dal computo. Questi ultimi sinistri vengono rilevati dalle forze dell'ordine solo in casi limitati.



Fig. 2.7-i – Numero di incidenti rilevati nel triennio di riferimento sulla rete stradale entro il confine comunale

Elaborazione META su dati ISTAT

¹² European Commission (2018) EU Strategic Action Plan on Road Safety, <https://bit.ly/2xHG5w>.

¹³ Commissione Europea (2011) Libro Bianco. Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile

¹⁴ ETSC (2018) 12th PIN Annual Report, Ranking Progress in Road Safety.

¹⁵ ETSC (2018) Road safety priorities for the EU 2020-2030. Briefing for the European Parliamentary Elections.

¹⁶ Roma Mobilità (2017) Programma straordinario per la sicurezza stradale "Vision Zero". Prima parte. Lo scenario di riferimento

¹⁷ ISTAT, Aspetti metodologici dell'indagine. Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone.

2.7.4 Confronto con i comuni limitrofi

Nella tabella e nei grafici seguenti è riportato il confronto dei tassi e degli indici che evidenziano la frequenza e la gravità delle conseguenze degli incidenti stradali, con riferimento ai valori misurati sulla rete stradale del comune di Sondrio e dei comuni limitrofi, nonché i valori medi provinciali, regionali e nazionali nel medesimo arco temporale (2015-2017).

La media annuale si attesta a 59,7 incidenti/anno nel Comune di Sondrio, pari a un tasso di incidentalità di 28 incidenti ogni 10.000 abitanti per anno. Tale valore si attesta al di sopra del tasso riscontrabile nei comuni circostanti, a eccezione dei Comuni di Spriana, Montagna in Valtellina e Castione Andevenno, rispettivamente in media 36, 38 e 76 incidenti ogni 10.000 abitanti. Inoltre, il tasso di incidentalità del Comune di Sondrio risulta in linea con i valori medi nazionali.

Per quanto concerne la gravità delle conseguenze, il confronto si basa sui valori dei tassi di lesività e mortalità (rispettivamente numero di feriti e morti per 10.000 abitanti) nonché degli indici di lesività, mortalità e gravità (rispettivamente numero di feriti o morti ogni 100 incidenti e numero di morti ogni 100 persone lese).

Il tasso di feriti/10.000 abitanti, pari a 38, risulta più prossimo a quello provinciale (pari a 39) e inferiore rispetto alla media nazionale e regionale. Rispetto ai comuni limitrofi si attesta al di sotto dei valori di Torre di Santa Maria (43), Montagna in Valtellina (61) e Castione Andevenno (155), e al di sopra dei rimanenti.

Considerando il triennio in esame sulla rete stradale in Comune di Sondrio si sono verificati, in media, 0,3 incidenti mortali. Pertanto il tasso di mortalità e gli indici di mortalità e gravità sono bassi, inferiori ai valori provinciali, regionali e nazionali. I comuni limitrofi vedono valori di questi indicatori pari a 0 ad eccezione del Comune di Montagna in Valtellina che mostra valori superiori rispetto al Comune di Sondrio.

INCIDENTI E PERSONE COINVOLTE - MEDIA ANNUALE 2015-2017										
Località	abitanti ¹⁾	Incidenti		Feriti		Morti		Indici		
		n.	tasso ²⁾	n.	tasso ²⁾	n.	tasso ²⁾	lesività ³⁾	mortalità ⁴⁾	gravità ⁵⁾
Sondrio (SO)	21.632	59,7	28	81,3	38	0,3	0,2	136	0,6	0,4
Albosaggia (SO)	3.072	5,7	18	7,7	25	0,0	-	135	0,0	0,0
Caiolo (SO)	1.081	2,0	19	2,0	19	0,0	-	100	0,0	0,0
Castione Andevenno (SO)	1.569	12,0	76	24,3	155	0,0	-	203	0,0	0,0
Faedo Valtellino (SO)	552	0,7	12	1,7	30	0,0	-	250	0,0	0,0
Montagna in Valtellina (SO)	3.062	11,7	38	18,7	61	0,3	1,1	160	2,9	1,8
Spriana (SO)	93	0,3	36	0,3	36	0,0	-	100	0,0	0,0
Torre di Santa Maria (SO)	769	1,0	13	3,3	43	0,0	-	333	0,0	0,0
Provincia di Sondrio	181.437	441	24	703	39	10	0,5	160	2,2	1,4
Regione Lombardia	10.019.166	32.704	33	45.211	45	445	0,4	138	1,4	1,0
Totale Italia	60.589.445	175.088	29	247.615	41	3.363	0,6	141	1,9	1,3

NOTE

Dati riferiti all'ultimo triennio disponibile (2015-2017).

Elaborazioni su dati ISTAT

1) Il numero di abitanti è riferito al 31/12/2016

2) Il tasso è calcolato come numero di eventi per 10.000 abitanti/anno

3) L'indice di lesività è definito dal rapporto tra numero di feriti e numero di incidenti moltiplicato per 100

4) L'indice di mortalità è definito dal rapporto tra numero di morti e numero di incidenti moltiplicato per 100

5) L'indice di gravità è definito dal rapporto tra numero di morti e numero di feriti+morti moltiplicato per 100

Tab. 2.7.i – Numero di incidenti e gravità delle conseguenze. Confronto con comuni limitrofi.

Elaborazione META su dati ISTAT

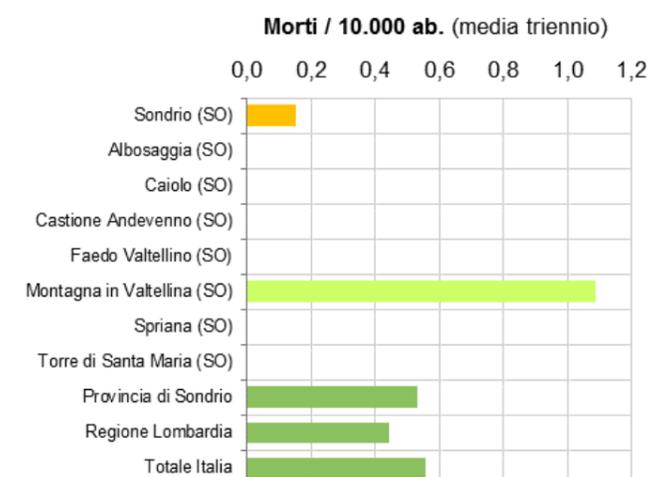
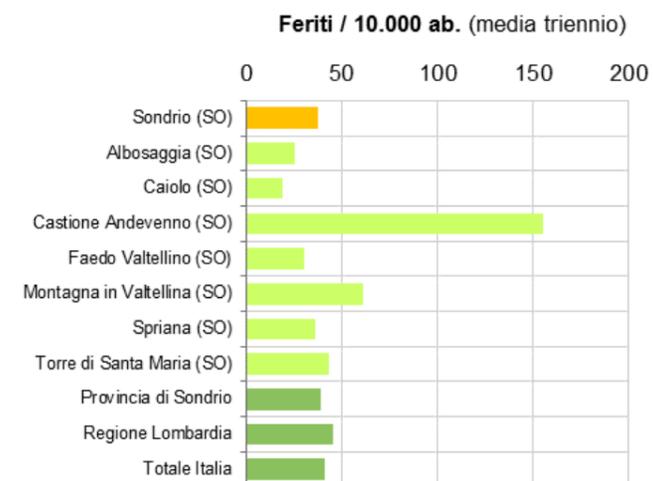
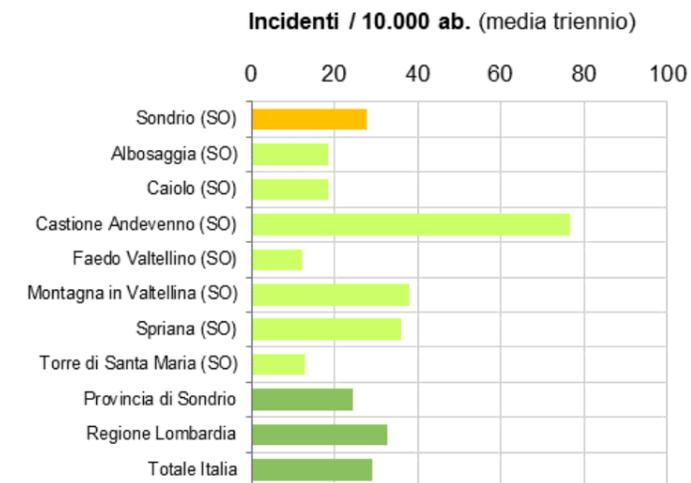


Fig. 2.7-ii – Tasso di incidenti, feriti e morti per 10.000 ab/anno

Elaborazione META su dati ISTAT

2.7.5 Confronto con i comuni limitrofi – utenti deboli

La tabella e i grafici seguenti mostrano il confronto dei tassi e degli indici che evidenziano la frequenza e la gravità delle conseguenze degli incidenti stradali, con riferimento ai valori misurati sulla rete stradale del comune di Sondrio e dei comuni limitrofi, nonché i valori medi provinciali, regionali e nazionali nel medesimo arco temporale (2015-2017), relativamente ai **solli pedoni e ciclisti**.

La media annuale si attesta a 22,7 incidenti/anno nel comune di Sondrio, pari a un tasso di incidentalità di 10 incidenti ogni 10.000 abitanti per anno. Tale valore risulta al di sopra del tasso riscontrabile sia nei comuni circostanti sia nel territorio provinciale, regionale e nazionale.

Per quanto concerne la gravità delle conseguenze, non si sono verificati incidenti mortali nel triennio in esame sulla rete stradale in comune di Sondrio, di conseguenza il tasso di mortalità e gli indici di mortalità e gravità sono nulli.

INCIDENTI A PEDONI E CICLISTI - MEDIA ANNUALE 2015-2017													
Località	abitanti ¹⁾	Incidenti			Feriti			Morti			Indici		
		n.	% tot.	tasso ²⁾	n.	% tot.	tasso ²⁾	n.	% tot.	tasso ²⁾	lesività ³⁾	mortalità ⁴⁾	gravità ⁵⁾
Sondrio (SO)	21.632	22,7	38%	10	25,3	31%	12	0,0	0%	-	112	0,0	0,0
Albosaggia (SO)	3.072	0,3	6%	1	0,3	4%	1	0,0	0%	-	100	0,0	0,0
Caiolo (SO)	1.081	0,3	17%	3	0,3	17%	3	0,0	0%	-	100	0,0	0,0
Castione Andevenno (SO)	1.569	0,3	3%	2	0,3	1%	2	0,0	0%	-	100	0,0	0,0
Faedo Valtellino (SO)	552	0,0	0%	-	0,0	0%	-	0,0	0%	-	-	-	-
Montagna in Valtellina (SO)	3.062	0,7	6%	2	0,7	4%	2	0,0	0%	-	100	0,0	0,0
Spriana (SO)	93	0,0	0%	-	0,0	0%	-	0,0	0%	-	-	-	-
Torre di Santa Maria (SO)	769	0,0	0%	-	0,0	0%	-	0,0	0%	-	-	-	-
Provincia di Sondrio	181.437	95	21%	5	104	15%	6	0	3%	0	110	0,4	0,3
Regione Lombardia	10.019.166	8.062	25%	8	8.858	20%	9	134	30%	0	110	1,7	1,5
Totale Italia	60.589.445	36.390	21%	6	40.239	16%	7	871	26%	0	111	2,4	2,1

NOTE
 Dati riferiti all'ultimo triennio disponibile (2015-2017). Morti e feriti in incidenti con coinvolgimento di almeno un pedone o un ciclista.
 Elaborazioni su dati ISTAT

- 1) Il numero di abitanti è riferito al 31/12/2016
- 2) Il tasso è calcolato come numero di eventi per 10.000 abitanti/anno
- 3) L'indice di lesività è definito dal rapporto tra numero di feriti e numero di incidenti moltiplicato per 100
- 4) L'indice di mortalità è definito dal rapporto tra numero di morti e numero di incidenti moltiplicato per 100
- 5) L'indice di gravità è definito dal rapporto tra numero di morti e numero di feriti+morti moltiplicato per 100

Tab. 2.7.ii – Numero di incidenti e gravità delle conseguenze. Confronto con comuni limitrofi.

Elaborazione META su dati ISTAT

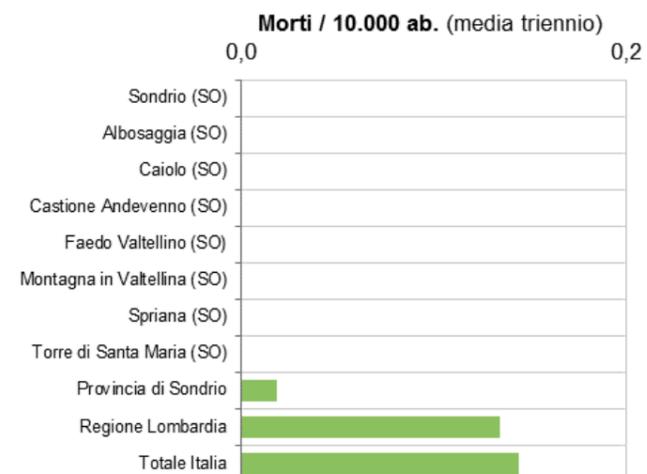
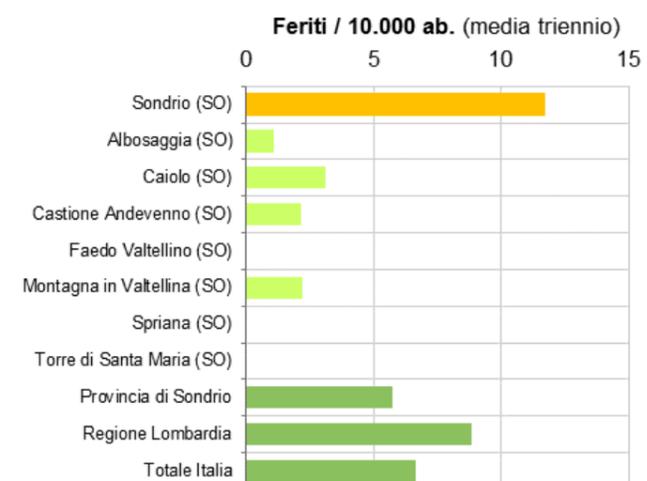
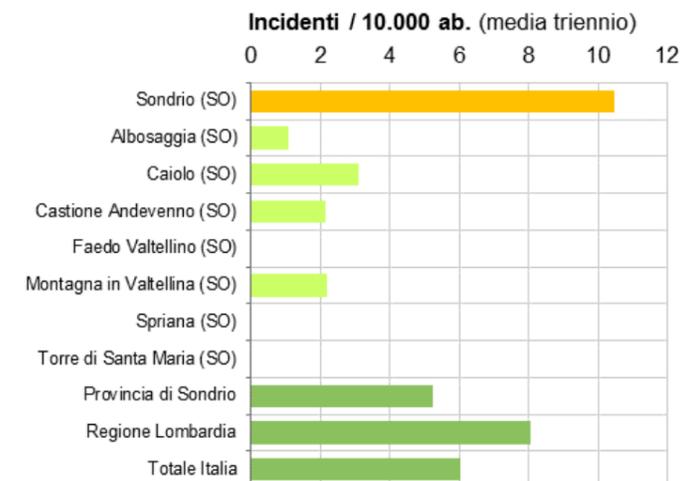


Fig. 2.7-iii – Tasso di incidenti, feriti e morti per 10.000 ab/anno

Elaborazione META su dati ISTAT

2.7.6 Andamento temporale

Nel triennio di riferimento, il numero massimo di incidenti è riscontrabile nell'anno 2016 (66 sinistri), mentre nei due anni precedente e successivo il numero di incidenti si attesta a 58 (2015) e 55 (2017).

Il numero di persone ferite evidenzia un andamento simile, con massimo nell'anno 2016 (95 persone ferite) e minimo nel 2015 (74 feriti). Si osserva quindi un aumento e poi un decremento nel triennio che mostra nel 2017 valori di incidenti e feriti simili a quelli del 2015.

Il numero di morti si attesta a 1 nell'anno 2015.

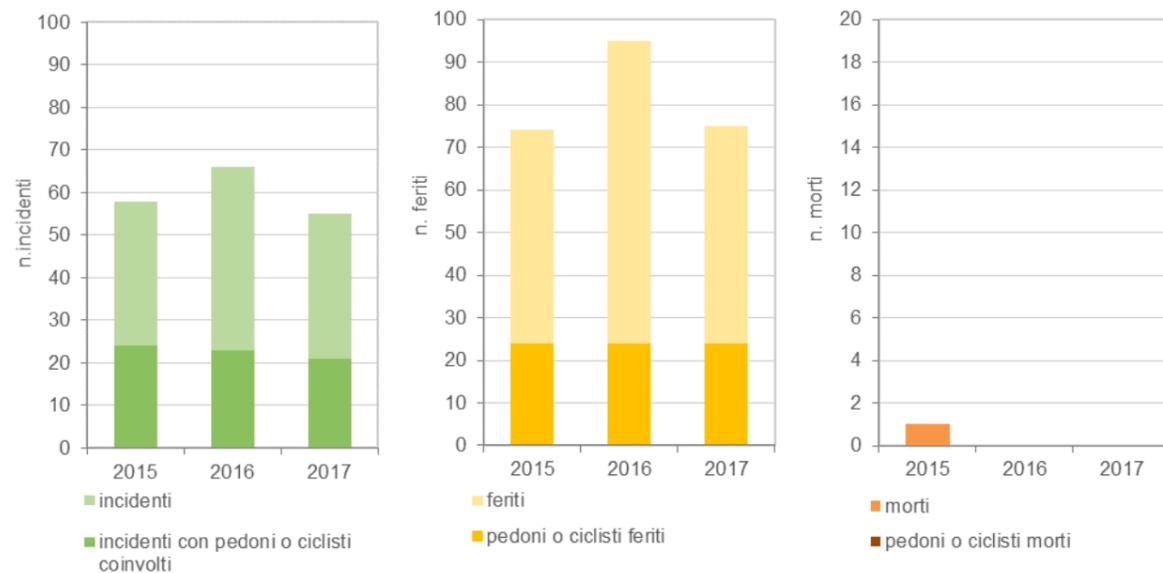


Fig. 2.7-iv – Andamento annuale del numero di incidenti e di persone lese
Elaborazione META su dati ISTAT

Comune di Sondrio (SO)				
Incidenti stradali – anni 2015-2017				
indicatore	anno			TOT
	2015	2016	2017	
incidenti	58	66	55	179
feriti	74	95	75	244
morti	1	0	0	1
indice gravità	1,33	0,00	0,00	0,41
indice lesività	127,6	143,9	136,4	136,3
indice mortalità	1,7	0,0	0,0	0,6

Tab. 2.7.iii – Andamento annuale del numero di incidenti e di persone lese
Elaborazione META su dati ISTAT

È inoltre possibile esaminare l'andamento medio del numero di incidenti all'interno dell'anno e la distribuzione media oraria.

Si può osservare come, nel triennio considerato, i sinistri avvengano più frequentemente nel trimestre di luglio-agosto-settembre, mentre il numero dei feriti sia più alto nel trimestre di aprile-maggio-giugno.

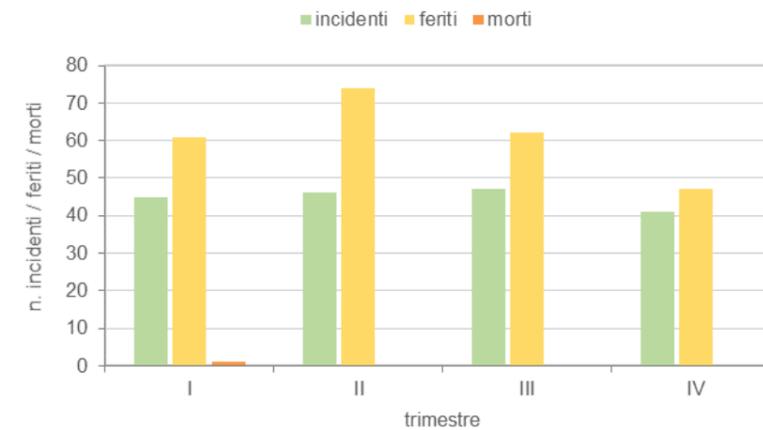


Fig. 2.7-v – Numero totale di incidenti per trimestre, anni 2015-2017
Elaborazione META su dati ISTAT

Comune di Sondrio (SO)						
Incidenti stradali – anni 2015-2017						
Trimestre	numero			indice		
	incidenti	feriti	morti	lesività	mortalità	
Gennaio-Marzo	45	61	1	135,6	135,6	
Aprile-Giugno	46	74	0	160,9	160,9	
Luglio-Settembre	47	62	0	131,9	131,9	
Ottobre-Dicembre	41	47	0	114,6	114,6	
TOTALE	179	244	1	136,3	0,6	

Tab. 2.7.iv – Numero totale di incidenti per trimestre, anni 2015-2017
Elaborazione META su dati ISTAT

La distribuzione oraria nel periodo di riferimento mostra un massimo nel tardo pomeriggio/sera (19 incidenti – con 33 feriti – nei tre anni tra le 18 e le 19:00).

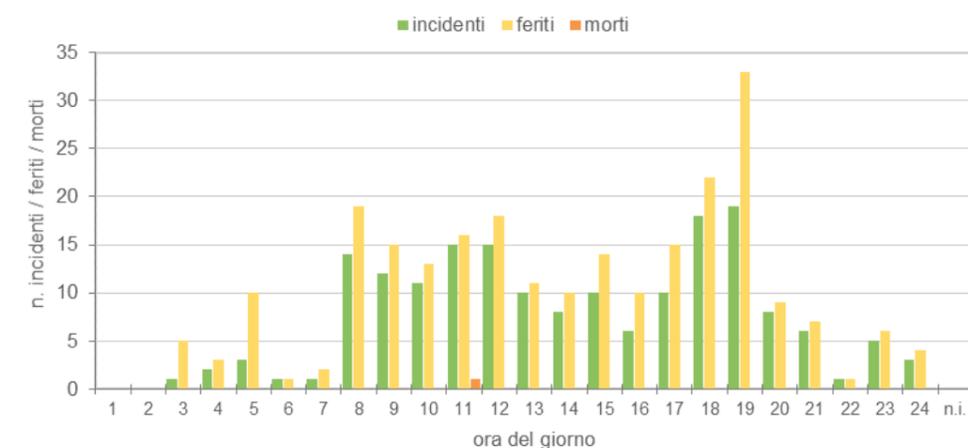


Fig. 2.7-vi – Numero totale di incidenti per fascia oraria, anni 2015-2017
Elaborazione META su dati ISTAT

2.7.7 Localizzazione

Durante il triennio di riferimento, l'82,7% degli incidenti sono avvenuti in ambito urbano, in essi si è registrato il 75,8% del numero complessivo di feriti e l'unico incidente mortale (2015). In ambito extraurbano, gli incidenti sono pari a 31 e localizzati prevalentemente non in corrispondenza delle intersezioni (7,1%).

Dalla localizzazione sulla mappa, in ambiente urbano, si nota una particolare concentrazione di incidenti lungo la via Vanoni, di accesso al centro da sud-ovest, lungo via Fiume-via IV Novembre, di accesso al centro da sud-est e alla SP21, e lungo gli assi gli assi Moro-Tonale e Bernina-Adua-Mazzini-Sauro-Toti-Stelvio di attraversamento est-ovest. I restanti incidenti risultano abbastanza diffusi. In ambiente extraurbano, invece, si nota una localizzazione degli incidenti principalmente ai rami di intersezione della SS38.

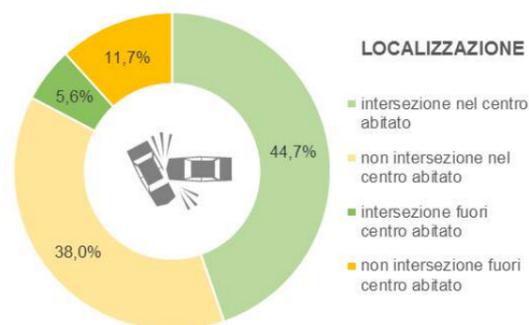


Fig. 2.7-vii – Numero di incidenti in ambito urbano ed extraurbano
Elaborazione META su dati ISTAT

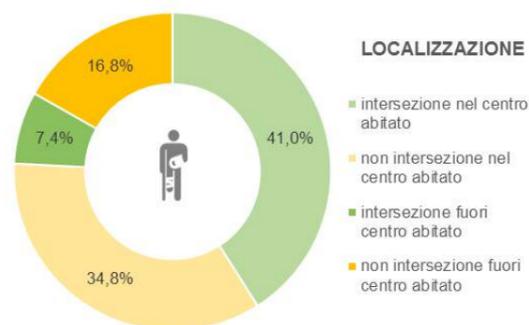


Fig. 2.7-viii – Numero di feriti in ambito urbano ed extraurbano
Elaborazione META su dati ISTAT

Comune di Sondrio (SO)						
Incidenti stradali – anni 2015-2017						
Localizzazione	incidenti		feriti		morti	
	n.	%	n.	%	n.	%
nel centro abitato	148	82,7%	185	75,8%	1	100,0%
intersezione	80	44,7%	100	41,0%	0	0,0%
non intersezione	68	38,0%	85	34,8%	1	100,0%
fuori centro abitato	31	17,3%	59	24,2%	0	0,0%
intersezione	10	5,6%	18	7,4%	0	0,0%
non intersezione	21	11,7%	41	16,8%	0	0,0%
TOTALE	179	100%	244	100%	1	100%

Tab. 2.7.v – Numero di incidenti in ambito urbano ed extraurbano
Elaborazione META su dati ISTAT

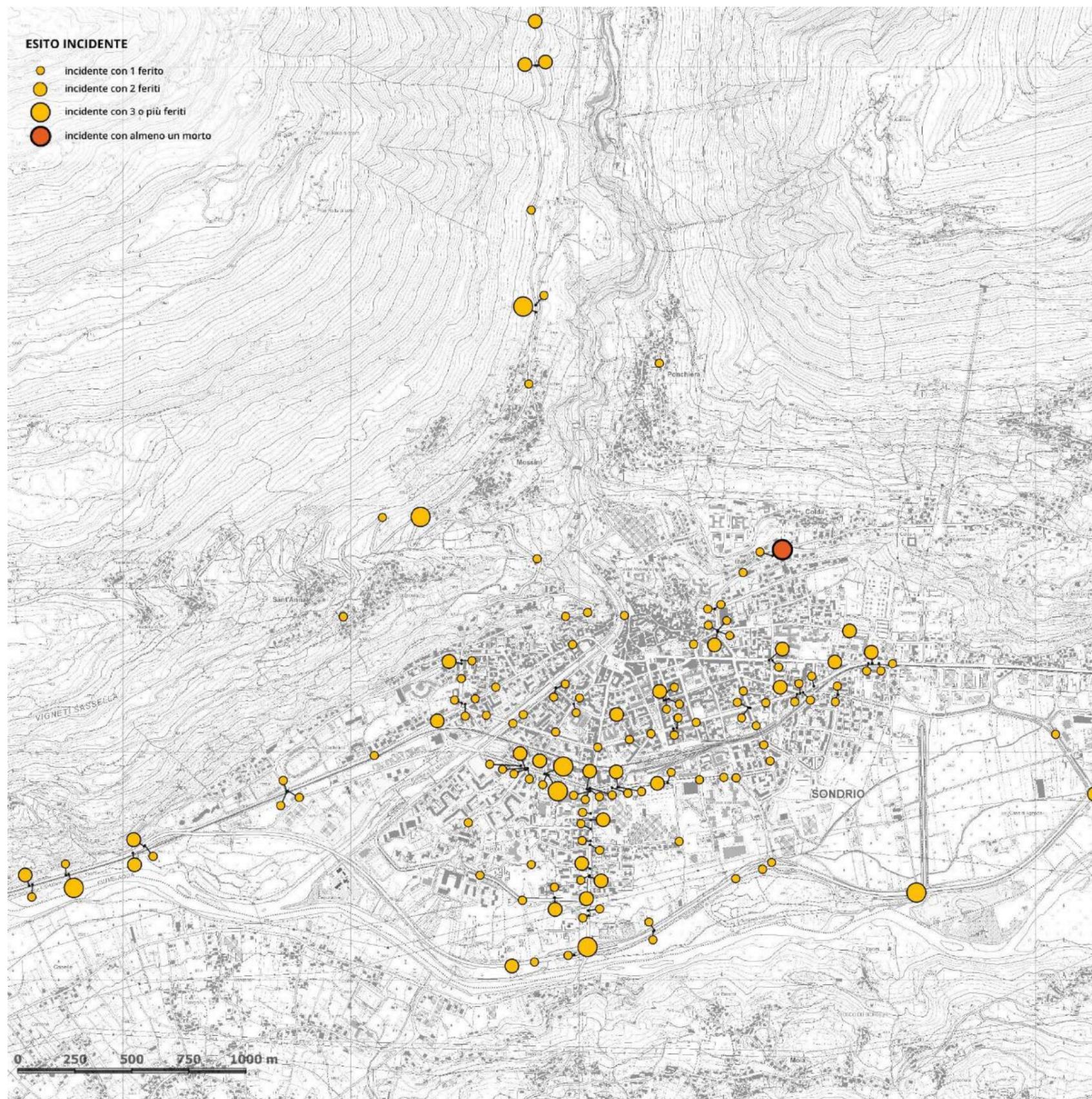


Fig. 2.7-ix – Localizzazione degli incidenti con indicazione della gravità delle lesioni – generale
Elaborazione META su dati ISTAT

2.7.8 Natura dell'incidente

Nel triennio considerato (2015-2017), gli scontri tra veicoli in marcia rappresentano la natura prevalente degli incidenti (65,4%); in particolare il 31,3% dei sinistri è dovuto a scontri frontali-laterali, seguiti da tamponamenti (21,8%) e da scontri laterali (7,8%).

Il numero di investimenti di pedoni, che rappresenta il 21,2% degli incidenti per natura, è pari a 38.

Il maggior numero di feriti è dovuto a scontri frontali-laterali e tamponamenti con rispettivamente 31,6% e 25,4% pari a 77 e 62 feriti. Elevata anche il numero di feriti dovuti ad investimento di pedoni, 44 per una percentuale del 18%

Comune di Sondrio (SO)						
Incidenti stradali – anni 2015-2017						
Natura dell'incidente	incidenti		feriti		morti	
	n.	%	n.	%	n.	%
tra veicoli in marcia	117	65,4%	168	68,9%	0	0,0%
scontro frontale	8	4,5%	14	5,7%	0	0,0%
scontro frontale-laterale	56	31,3%	77	31,6%	0	0,0%
scontro laterale	14	7,8%	15	6,1%	0	0,0%
tamponamento	39	21,8%	62	25,4%	0	0,0%
tra veicolo e pedoni	38	21,2%	44	18,0%	0	0,0%
investimento di pedoni	38	21,2%	44	18,0%	0	0,0%
veicolo in marcia che urta veicolo fermo o altro	11	6,1%	13	5,3%	0	0,0%
urto contro veicolo in fermata o in arresto	3	1,7%	4	1,6%	0	0,0%
urto con veicolo in sosta	2	1,1%	2	0,8%	0	0,0%
urto con ostacolo	6	3,4%	7	2,9%	0	0,0%
urto con treno	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
veicolo in marcia senza urto	13	7,3%	19	7,8%	1	100,0%
fuoriuscita (sbandamento, ...)	11	6,1%	16	6,6%	1	100,0%
infortunio per frenata improvvisa	1	0,6%	1	0,4%	0	0,0%
infortunio per caduta da veicolo	1	0,6%	2	0,8%	0	0,0%
n.i.	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
TOTALE	179	100%	244	100%	1	100%

Tab. 2.7.vi – Numero di incidenti per natura del sinistro

Elaborazione META su dati ISTAT

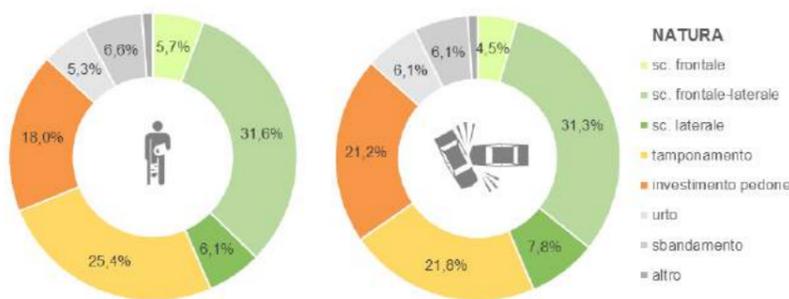


Fig. 2.7-x – Numero di incidenti e di feriti per natura del sinistro

Elaborazione META su dati ISTAT

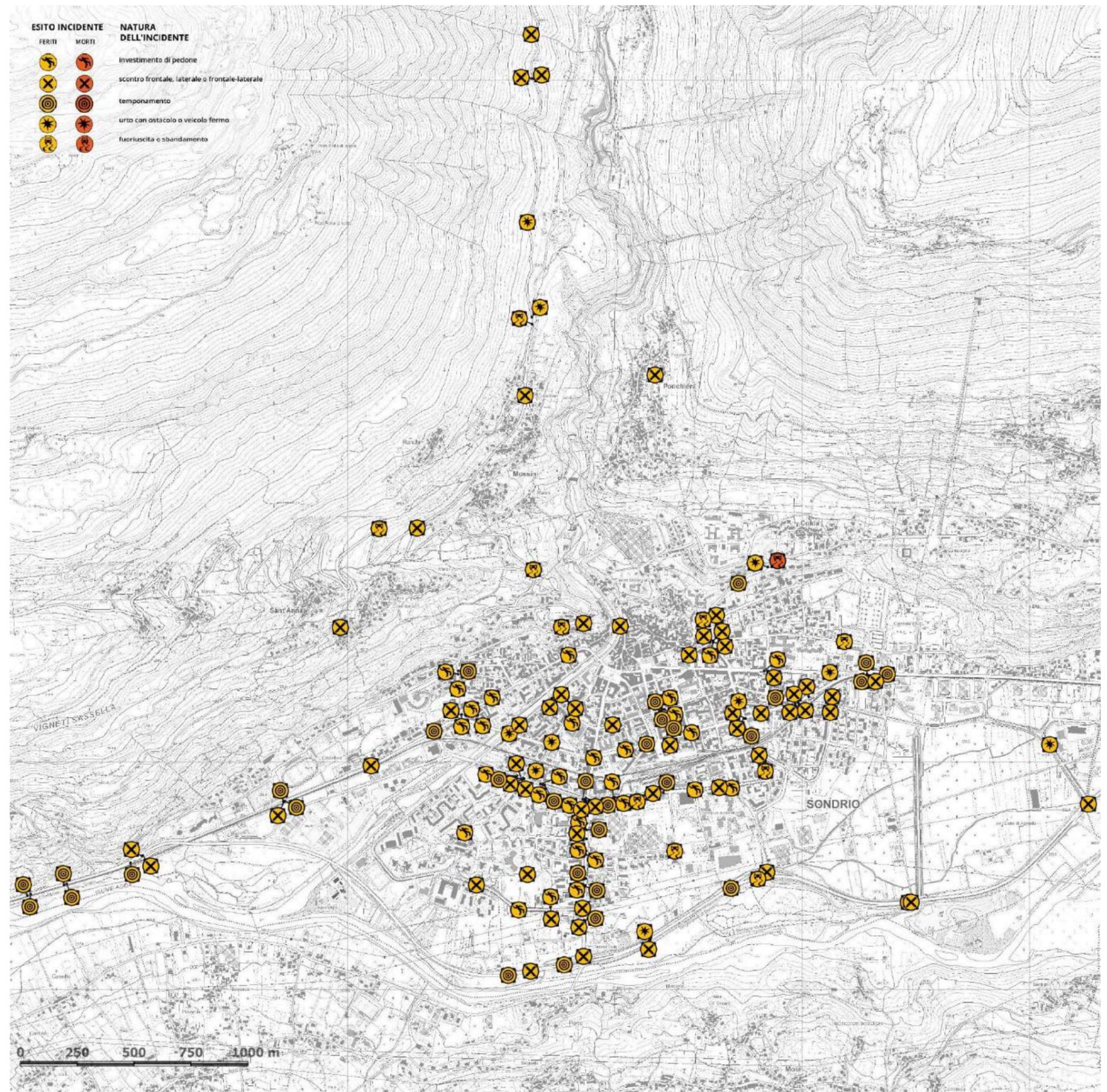


Fig. 2.7-xi – Localizzazione degli incidenti con classificazione per natura – generale

Elaborazione META su dati ISTAT

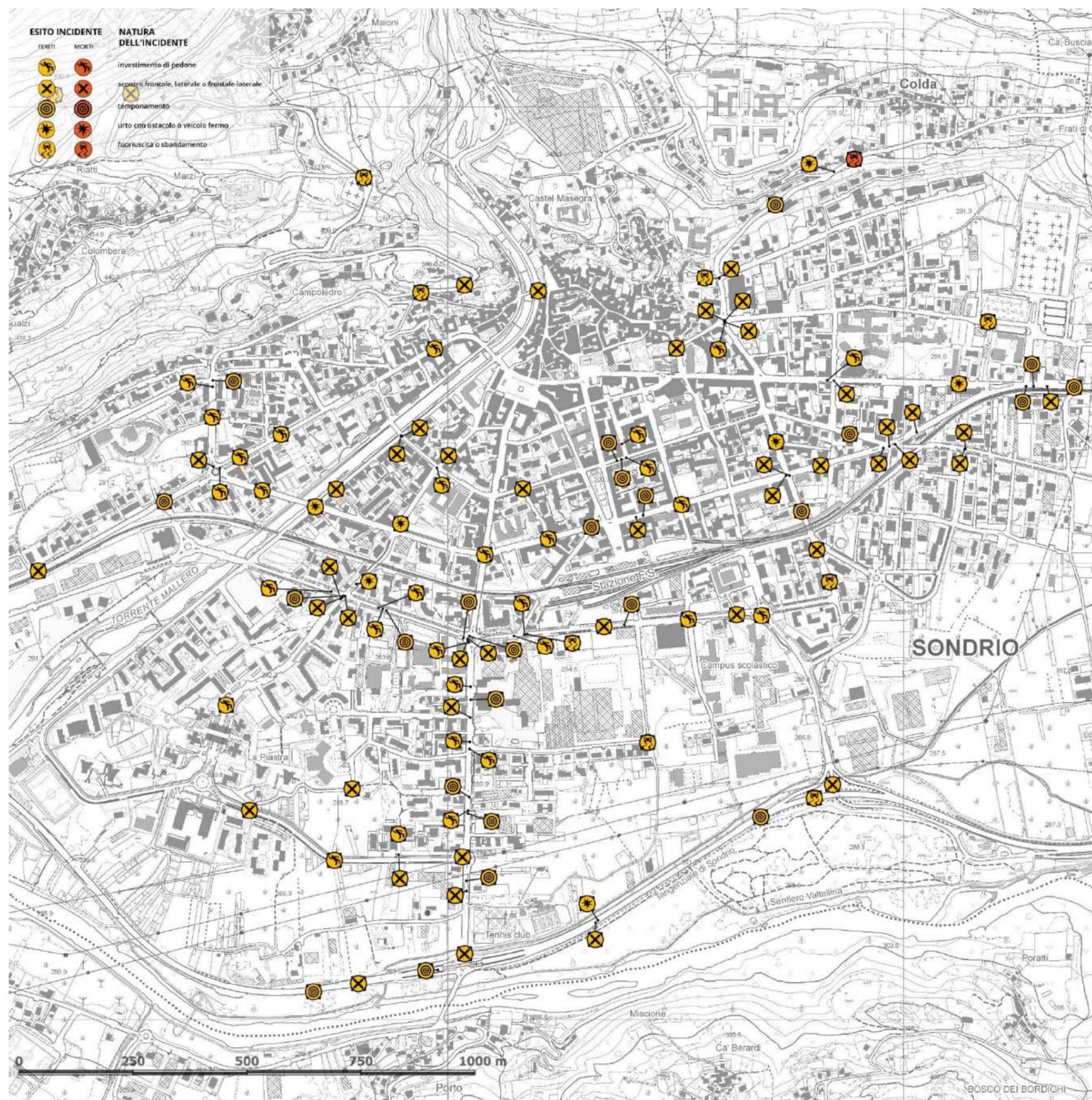


Fig. 2.7-xii – Localizzazione degli incidenti con classificazione per natura – zoom

Elaborazione META su dati ISTAT

Dalla localizzazione sulla mappa della natura dell'incidente, si può notare come l'unico incidente mortale nel triennio considerato sia accaduto lungo la SP21 a causa di sbandamento dell'autoveicolo.

In ambito extraurbano la natura dell'incidente prevalente è lo scontro tra veicoli o il tamponamento, più raro lo scontro con un ostacolo o veicolo fermo.

È in ambito urbano, invece, che avviene la totalità degli investimenti di pedoni. In particolare più investimenti si sono verificati lungo le vie Bernina, viale dello Stadio-via Milano, via A. Moro, via Tonale, via Mazzini, via IV Novembre, via Trieste.

2.7.9 Veicoli e persone coinvolte

Analizzando infine la tipologia dei veicoli coinvolti e il ruolo delle persone ferite, emerge che il 67,4% dei veicoli coinvolti è un'autovettura mentre il 9,2% e il 7,7% del totale di veicoli interessati si riferisce a trasporti a due ruote - motociclo e bicicletta. Di non trascurabile entità la percentuale dei pedoni coinvolti che si attesta intorno al 10,4%. Quindi la percentuale di utenti deboli coinvolti, che somma veicoli a due ruote e pedoni si attesta intorno al 27,4%.

Il 64,3% dei feriti risulta essere anche il conducente dei veicoli coinvolti, il 18,4% un passeggero e il 17,2% un pedone.



Fig. 2.7-xiii – Numero di veicoli coinvolti per tipologia
Elaborazione META su dati ISTAT

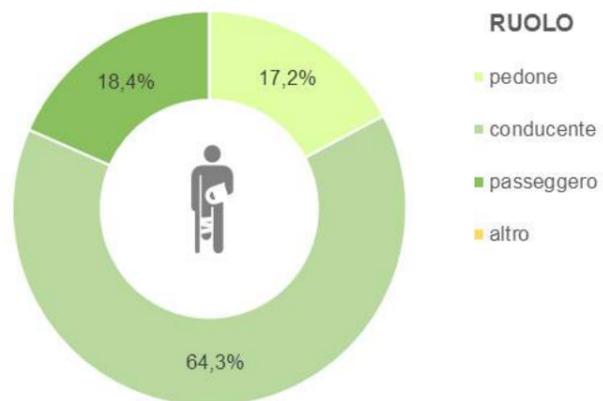


Fig. 2.7-xiv – Numero di feriti per ruolo
Elaborazione META su dati ISTAT

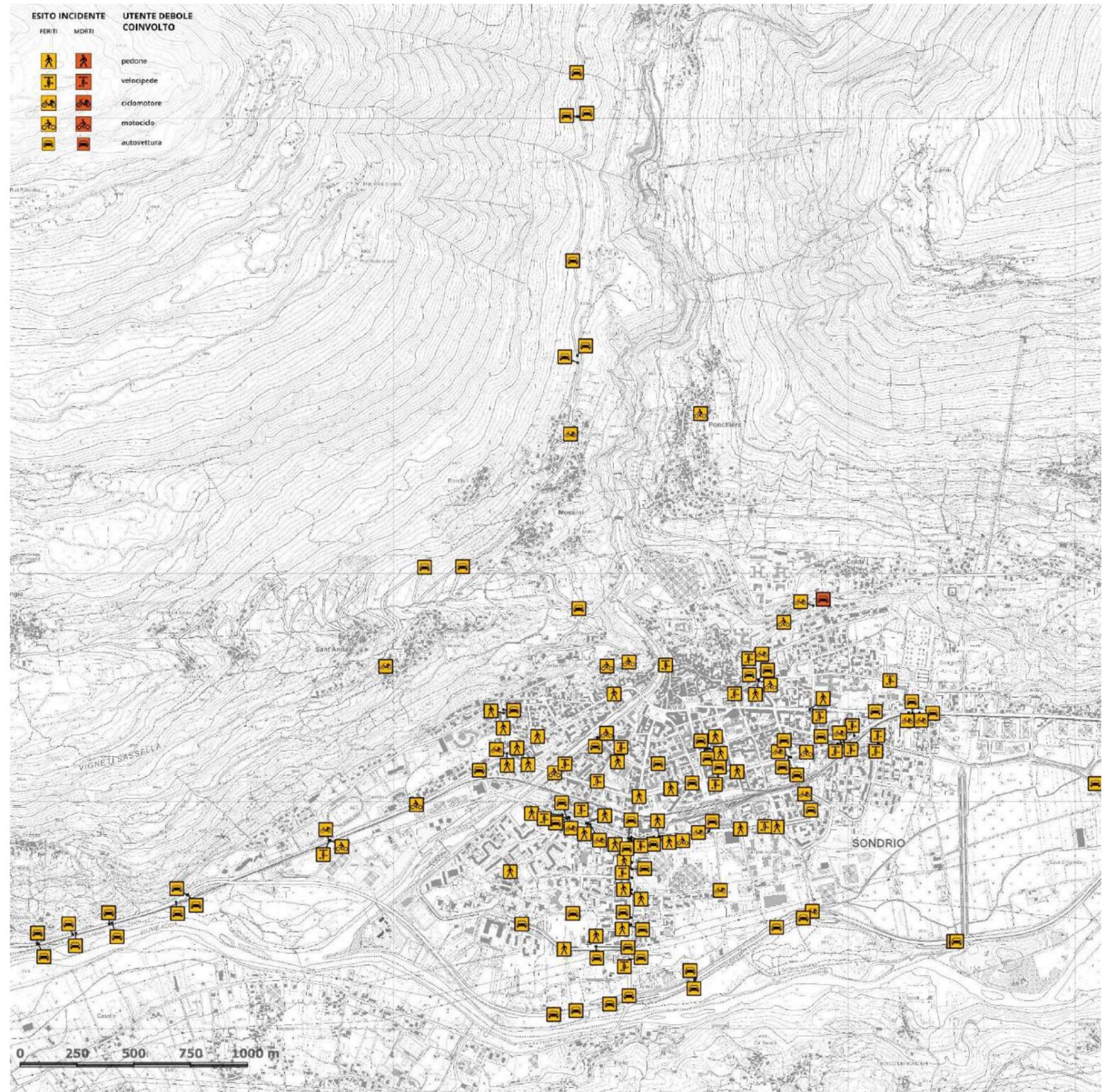


Fig. 2.7-xv – Localizzazione degli incidenti con individuazione dell'utente debole coinvolto – generale
Elaborazione META su dati ISTAT

2.7.10 Percezione del pericolo

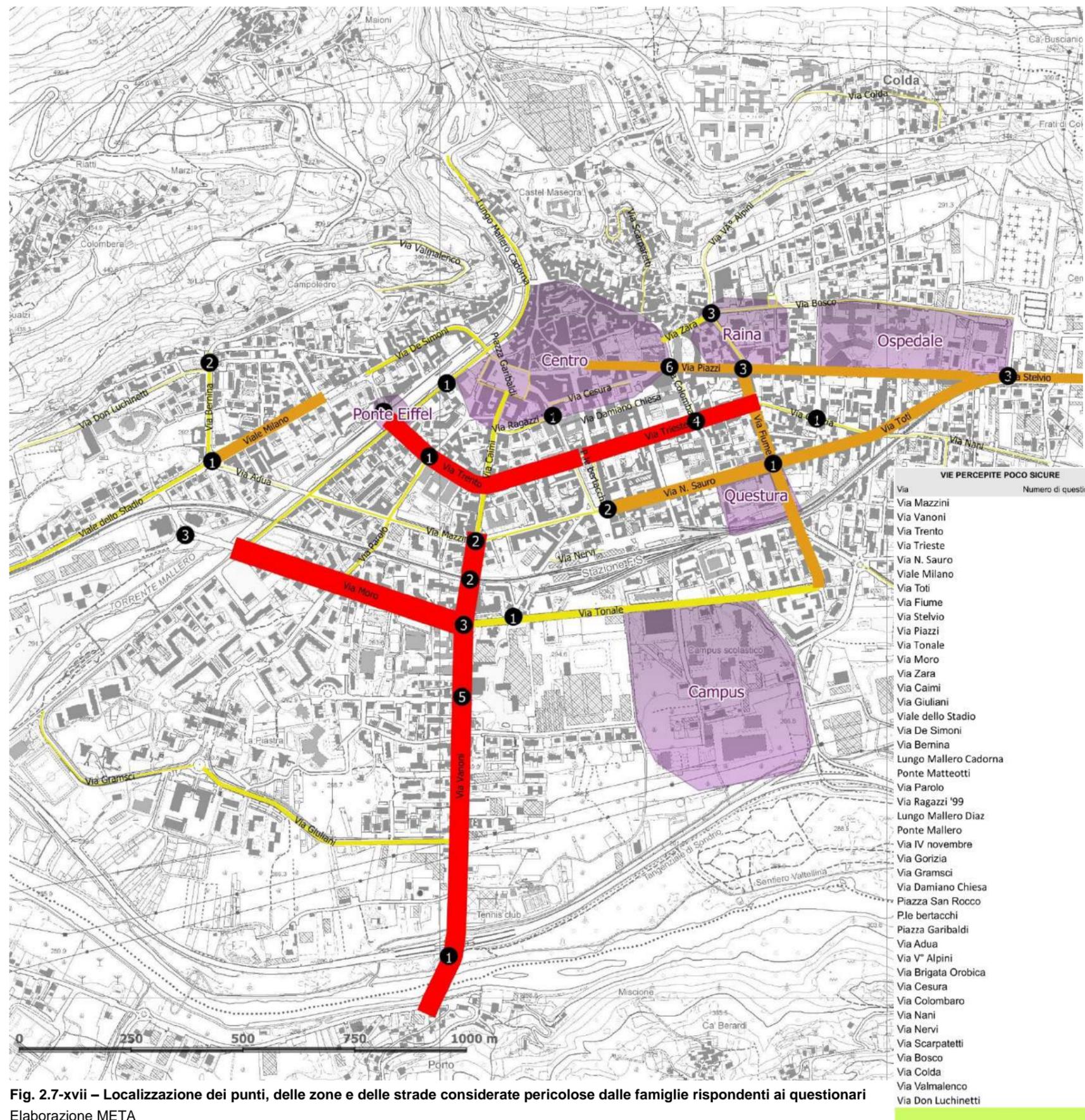
Nei questionari alle famiglie (la cui descrizione si trova nell'Allegato B) è stata rilevata anche la percezione del pericolo da parte degli abitanti del Comune con particolare riferimento all'ambiente urbano. Le risposte sono poi state tradotte graficamente in una mappa che riporta: i) i punti pericolosi (intersezioni, attraversamenti, etc.) in nero con un numero che evidenzia il numero di questionari che hanno citato tale punto; ii) le vie giudicate come poco sicure (anche per assenza di marciapiedi, piste ciclabili, etc) distinte in tre colorazioni secondo il numero di questionari che le hanno citate (giallo, meno di 10, arancione, da 10 a 15, rosso, più di 15); iii) le zone giudicate meno sicure.

Confrontando questa mappa con quella che riporta gli incidenti accaduti si può notare che le strade e i punti dove sono avvenuti più incidenti sono quelli che sono giudicati pericolosi da chi abita il Comune.

Un'eccezione si può rilevare nella rotatoria che regola l'intersezione tra via Ventina e via Moro. La rotatoria, per la sua recente costruzione, compare nei questionari come punto pericoloso ma non è ancora rilevabile dalla mappa degli incidenti, che tratta il triennio 2015-2017.

ZONE PERCEPITE POCO SICURE	
Zona	Numero di questionari
Centro	3
Ca' Bianca	3
Raia	2
Questura	2
Campus	1
Ponte Eiffel	1
Ospedale	1
Totale	13

Tab. 2.7.vii – Zone percepite poco sicure per numero di questionari secondo i questionari alle famiglie
Elaborazione META



VIE PERCEPITE POCO SICURE	
Via	Numero di questionari
Via Mazzini	26
Via Vanoni	22
Via Trento	20
Via Trieste	19
Via N. Sauro	15
Viale Milano	13
Via Toti	13
Via Fiume	13
Via Stelvio	11
Via Piazza	10
Via Tonale	8
Via Moro	6
Via Zara	6
Via Caimi	5
Via Giuliani	5
Viale dello Stadio	4
Via De Simoni	4
Via Bernina	4
Lungo Mallerio Cadorna	3
Ponte Matteotti	3
Via Parolo	3
Via Ragazzi '99	2
Lungo Mallerio Diaz	2
Ponte Mallerio	2
Via IV novembre	2
Via Gorizia	2
Via Gramsci	2
Via Damiano Chiesa	1
Piazza San Rocco	1
Ple bertacchi	1
Piazza Garibaldi	1
Via Adua	1
Via V° Alpini	1
Via Brigata Orobica	1
Via Cesura	1
Via Colombaro	1
Via Nani	1
Via Nervi	1
Via Scarpatetti	1
Via Bosco	1
Via Colda	1
Via Valmalenco	1
Via Don Luchinetti	1

Fig. 2.7-xvii – Localizzazione dei punti, delle zone e delle strade considerate pericolose dalle famiglie rispondenti ai questionari
Elaborazione META