

**CITTÀ DI ALESSANDRIA
AGGIORNAMENTO DEL PGTU E
PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE**

**QUADRO CONOSCITIVO E
LINEE DI INDIRIZZO**

ALLEGATI

DOCUMENTO DI LAVORO

AUTORE:
TRT TRASPORTI E TERRITORIO

MILANO, 20 LUGLIO 2016



Seconda di copertina

Cliente	Comune di Alessandria
Riferimento contratto	Determinazione n. 137 del 21/01/2016
Nome progetto	Aggiornamento del PGTU e Piano Urbano della Mobilità Sostenibile
Nome file	PGTU-PUMS-Alessandria_Quadro conoscitivo_Allegati_v2
Versione	v.2
Data	29/03/2017

Classificazione del documento

Bozza

Finale

X

Riservato

Pubblico

Autore

Simone Bosetti, Andrea Selan, Patrizia Malgieri, Ivan Uccelli

Approvazione finale

Patrizia Malgieri

Diffusione

Cliente

Contatti

TRT Trasporti e Territorio
Via Rutilia 10/8
Milano - Italia
Tel: +39 02 57410380
E-mail: info@trt.it
Web: www.trt.it

INDICE

A.1 RILIEVO DEI FLUSSI DI TRAFFICO NELLE SEZIONI STRADALI AL CORDONE ..	5
METODOLOGIA.....	6
MODALITÀ OPERATIVE.....	8
RISULTATI	10
A.2 RILIEVO DEI FLUSSI VEICOLARI AI NODI STRADALI.....	12
METODOLOGIA.....	13
A.3 INDAGINE OFFERTA E DOMANDA DI SOSTA.....	15
METODOLOGIA.....	16
A.4 INDAGINE PASSEGGERI SULLE LINEE DI TRASPORTO PUBBLICO URBANO ..	18
METODOLOGIA.....	19
A.5 INDAGINE ACCESSO E DOTAZIONE DEGLI SPAZI DI FERMATA TPL URBANO	20
METODOLOGIA.....	21

A.1

Rilievo dei flussi di traffico nelle sezioni stradali al cordone

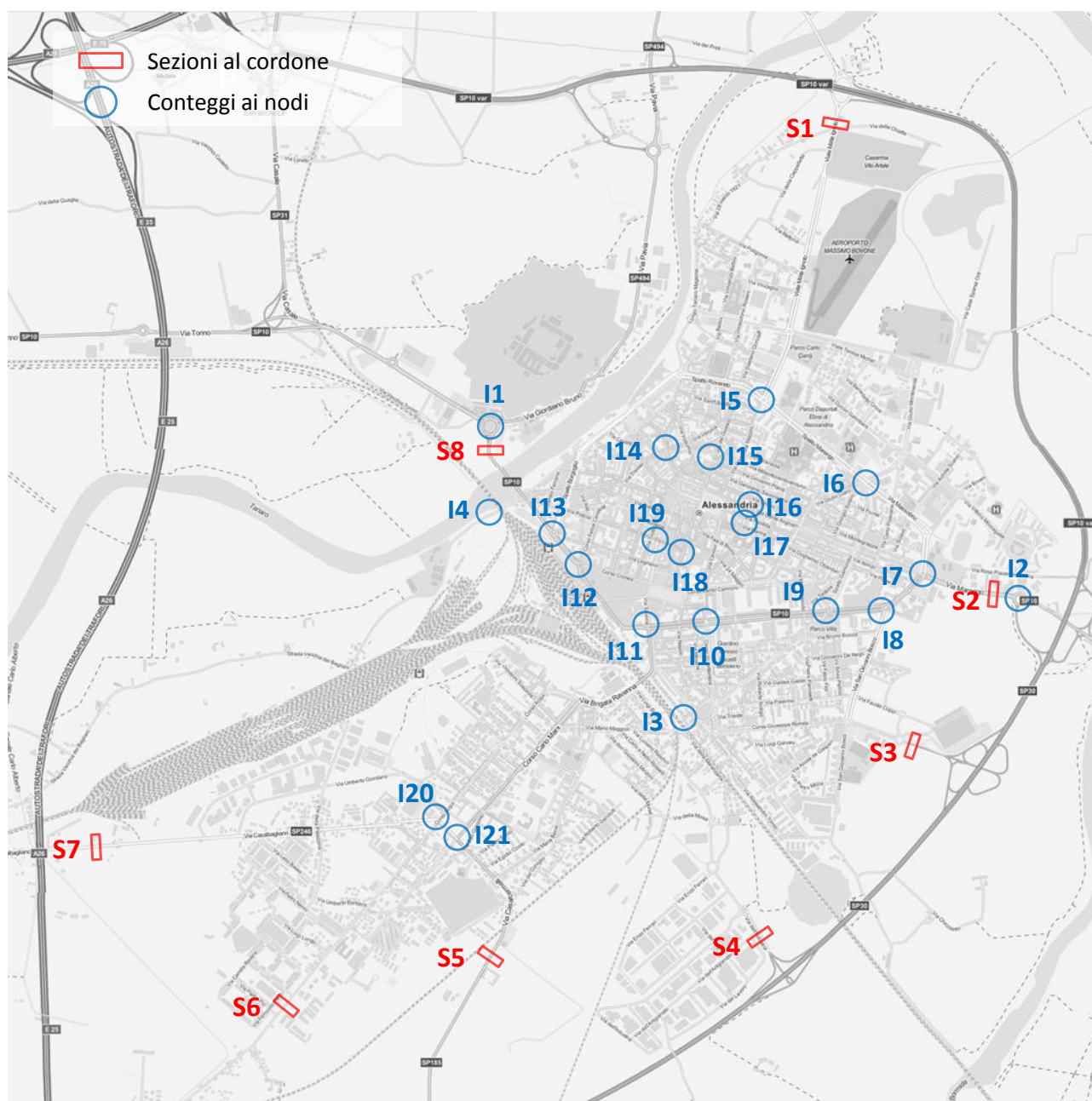
Metodologia

Lo scopo dei conteggi classificati è di rilevare i flussi veicolari disaggregati per i diversi tipi di veicolo in ingresso e in uscita dalle sezioni stradali che delimitano l'area di studio.

I conteggi classificati di traffico sono stati realizzati sulle 8 principali strade d'accesso al capoluogo (cordone urbano).

Le sezioni al cordone sono state oggetto di rilevazione attraverso apparecchiature automatiche per una settimana completa, nell'arco delle 24 ore. Ciò al fine di conoscere entità e composizione dei flussi di traffico nei giorni feriali (mercatali e non mercatali), festivi e prefestivi nei diversi momenti della giornata.

Localizzazione dei punti di rilievo dei flussi di traffico



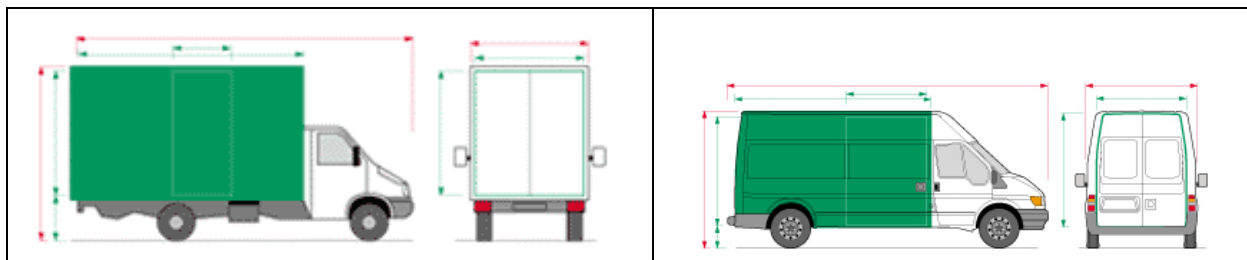
Sezioni stradali al cordone oggetto di conteggio dei flussi di traffico

Sezione	Localizzazione
S1	Viale Milite Ignoto - svincolo variante SP10
S2	Via Marengo - tra intersezione con Via D'Acquisto e Via Don Giovine
S3	Via San G. Bosco - altezza Centro Commerciale Panorama
S4	Via dell'Industria - svincolo SP30
S5	SP 185 (Via Casalcermelli)
S6	SP 244 (corso Acqui)
S7	SP 246 (Via Casalbaiano)
S8	SP 10 (ponte Tiziano)

I dati sono stati elaborati per ottenere i flussi orari sulle singole sezioni; oltre al puro conteggio è stata operata una classificazione dei veicoli secondo quattro differenti tipologie di lunghezza. Le classi di lunghezza utilizzate sono le seguenti:

- Classe 1: veicoli fino a 2 m (cicli e motocicli);
- Classe 2: veicoli fino a 5,5 m (autovetture);
- Classe 3: veicoli da 5,5 m a 7,5 m (furgoni ed autocarri fino a 35 q.li);
- Classe 4: veicoli oltre 7,5 m (autocarri oltre i 35 q.li ed autobus).

Furgoni ed autocarri con peso totale a terra inferiore ai 35 q.li



Modalità operative

I rilevamenti sono stati condotti nel corso del mese di maggio 2016. Sono state condotte due diverse tornate di rilevamento:

- la prima ha interessato la settimana compresa tra giovedì 12 e mercoledì 18 maggio 2016 (sezioni 1, 2, 3 e 8);
- la seconda ha interessato la settimana compresa tra venerdì 20 e giovedì 26 maggio 2016 (sezioni 4, 5, 6 e 7).

Per la realizzazione del rilevamento in sezione sono state utilizzate apparecchiature Radar dotate di elevate prestazioni di conteggio e classificazione.

Il classificatore Radar utilizza per il rilevamento dei veicoli un radar Doppler con frequenza 24,125 GHz. La tecnologia alla base del funzionamento del rilevatore radar si fonda quindi sull'effetto doppler: un segnale inviato dal radar viene riflesso con uno scostamento da un oggetto in movimento; lo scostamento è chiamato frequenza doppler e tale frequenza è proporzionale alla velocità dell'oggetto in movimento.

Per quanto concerne il rilevamento direzionale invece, poiché la frequenza radar fornisce solo un valore e non dà indicazioni sulla direzione, per la determinazione la direzione viene usato un sistema a 2 canali o stereo. La frequenza doppler viene generata da trasmettitori integrati ad alta frequenza.

Le principali caratteristiche tecniche vengono riepilogate nella successiva Figura 1.

Le apparecchiature radar possono essere posizionate con diversi sistemi di aggancio su pali, alberi, edifici, ecc.; in Figura 3 viene raffigurata, a titolo di esempio, la tipologia di installazione adottata per questa campagna di rilevamento.

Non è quindi necessario alcun intervento sulla sede stradale, in quanto il sensore radar è contenuto nell'apparecchiatura da posizionare a lato strada.

Figura 1 – SDR: Principali caratteristiche tecniche

Sensore:	microonde 24 GHz – banda ISM, uscita 5mW
Gamma velocità:	3-250 km/h
Portata radar:	fino a 120 m. (regolabile)
Alimentazione:	batteria ricaricabile, 12V 18Ah
Consumo:	80 mA (tipicamente)
Peso:	4,7 Kg.
Peso batteria:	2,7 Kg. o 6,3 Kg.
Temperatura di Esercizio:	da - 25°C a + 75°C
Contenitore:	PVC
Dimensioni:	300 x 350 x 150 mm.
Unità di misura:	metrica o inglese
Data rate:	fino a 57,6 kB
Orologio in tempo reale:	Anno, Mese, Giorno, Ora, Min.,Sec.
Memoria:	512 kB standard, 16MB con scheda di memoria MMC opzionale
Formato dati:	velocità, data, ora, direzione, lunghezza
Precisione:	1 km/h, 0,1 m.
Verifica:	Online tramite Palm
Setup / Scarico dati:	tramite Palm
Calibrazione:	manuale o automatica
Angolo Installazione:	orizzontale 45°, verticale da 30° a 90° (regolabile)
Distanza di Installazione:	fino a 12 m
Altezza di Installazione:	fino a 12 m

Figura 2 – Apparecchiature radar di rilevamento utilizzate



Figura 3 – Esempio di posizionamento delle apparecchiature radar utilizzate



Fondamentale importanza riveste il fatto che si evitino i problemi dei cantieri e dell'intralcio alla circolazione, contribuendo all'incolumità degli operatori ed alla sicurezza del traffico.

La caratteristica che contraddistingue i classificatori utilizzati consiste nel fatto che per ogni singolo veicolo in transito viene registrato l'esatto istante di passaggio (hh, mm, ss), la lunghezza e la relativa velocità.

Risultati

Per ciascuna sezione di conteggio, le schede seguenti riportano:

- tabella su base oraria, ripartita secondo quattro diverse categorie veicolari, riepilogativa dei flussi settimanali registrati per singola direzione di marcia;
- tabella su base oraria, ripartita secondo quattro diverse categorie veicolari, riepilogativa dei flussi settimanali registrati presso la sezione nel suo complesso (flussi bidirezionali);
- una serie di tabelle e grafici facenti riferimento al giorno medio settimanale, riportanti:
 - composizione del traffico nel corso dell'intero giorno medio;
 - composizione del traffico diurno;
 - composizione del traffico notturno;
 - andamento dei flussi veicolari nel corso del giorno medio;
 - incidenza percentuale del traffico nelle diverse ore del giorno medio;
- una serie di tabelle e grafici facenti riferimento al giorno medio feriale, riportanti:
 - composizione del traffico nel corso dell'intero giorno medio;
 - composizione del traffico diurno;
 - composizione del traffico notturno;
 - andamento dei flussi veicolari nel corso del giorno medio;
 - incidenza percentuale del traffico nelle diverse ore del giorno medio;
- una serie di tabelle e grafici facenti riferimento al giorno medio del fine settimana (sabato e domenica), riportanti:
 - composizione del traffico nel corso dell'intero giorno medio;
 - composizione del traffico diurno;
 - composizione del traffico notturno;
 - andamento dei flussi veicolari nel corso del giorno medio;
 - incidenza percentuale del traffico nelle diverse ore del giorno medio;
- una serie di tabelle e grafici facenti riferimento all'ora di punta ed all'ora di morbida del giorno medio settimanale, feriale, e nel fine settimana;

- una serie di tabelle e grafici facenti riferimento al TGM (Traffico Giornaliero Medio) totale, diurno e notturno minimi e massimi registrati, con indicazione del giorno in cui tali TGM sono stati censiti.

A.2

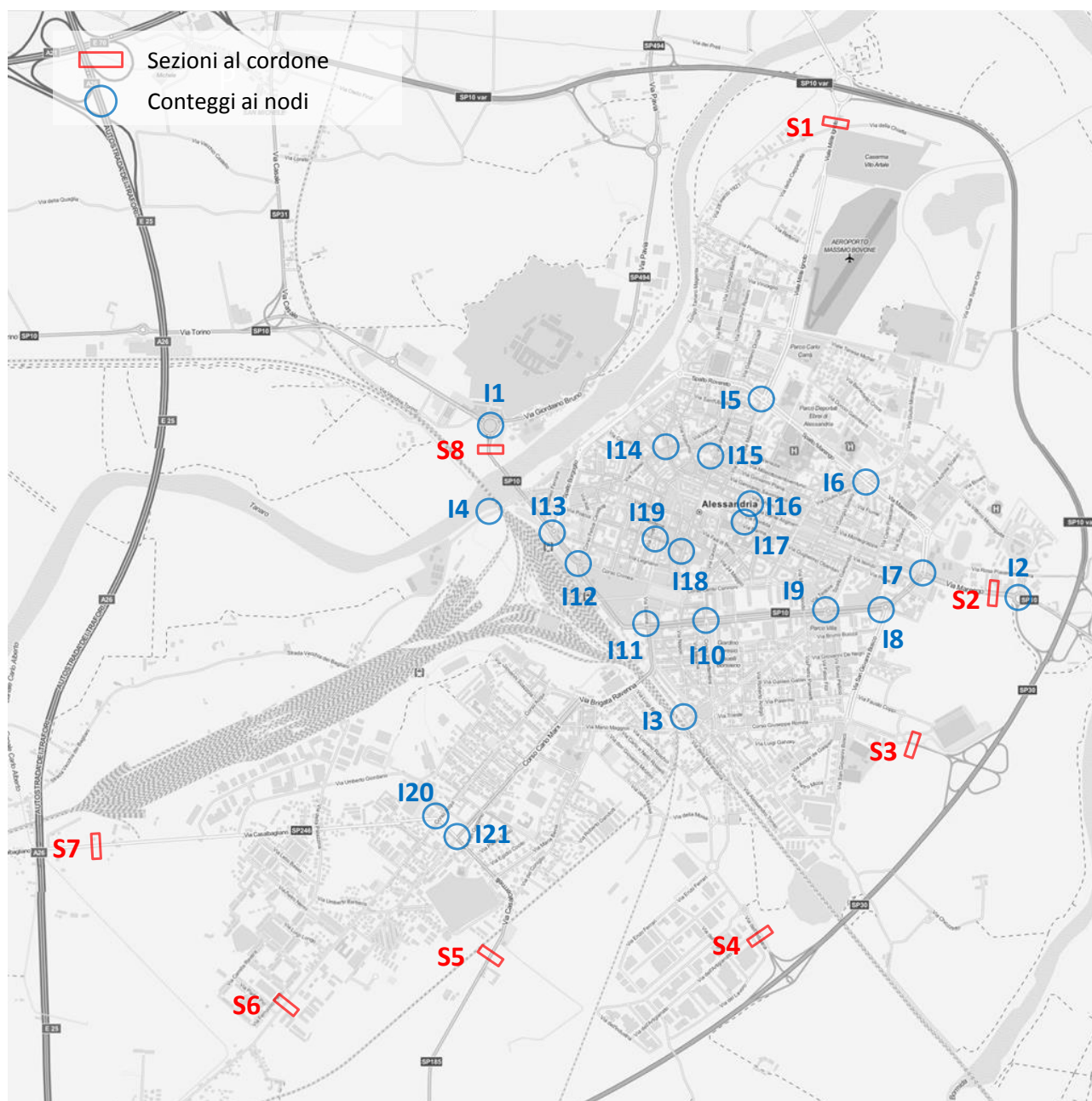
Rilievo dei flussi veicolari ai nodi stradali

Metodologia

L'indagine è finalizzata a rilevare i flussi di traffico ai principali nodi della rete stradale interna all'area di studio attraverso conteggi di traffico manuali classificati per classe veicolare. Ciò consente, oltre a ricostruire entità e caratteristiche dei flussi di traffico interni all'area di studio, di verificare e calibrare il modello di simulazione del traffico e valutare successivamente gli interventi progettuali.

I punti di rilievo sono stati selezionati tra i nodi riconosciuti in via preliminare come più critici ovvero come necessari per la procedura di stima della matrice Origine/Destinazione degli spostamenti richiesta per l'implementazione del modello di simulazione.

Localizzazione dei punti di rilievo dei flussi di traffico



Nodi stradale oggetto di rilievo dei flussi di traffico

Nodi e sezioni conteggio manuale		
Nodo	Localizzazione	Tipologia
I1	Rotatoria Via Giordano Bruno - Piazzale Alba Iulia	Rotatoria 3 rami
I2	Rotatoria Via Marengo - Via Don Giuseppe Giovine	Rotatoria 4 rami
I3	Sottopasso Via Maggioli	Sezione bidirezionale
I4	Sezione Lungo Tanaro San Martino - Strada Vecchia dei Bagliani	Sezione bidirezionale
I5	Rotatoria Spalto Marengo - Viale Milite Ignoto	Rotatoria 4 rami
I6	Intersezione Spalto Marengo - Via Giulio Monteverde	Intersezione a 5 rami
I7	Intersezione Via Marengo - Via Massobrio - Via S. G. Bosco	Quadrivio
I8	Rotatoria Via San Giovanni Bosco - Via Don Luigi Orione	Rotatoria 3 rami
I9	Rotatoria Spalto Gamondio - Via Don Luigi Orione	Rotatoria 4 rami
I10	Intersezione Corso Borsalino - Via Cavour - Corso XX Settembre	Quadrivio
I11	Intersezione Corso Borsalino - Via Savona - Via Brigata Ravenna	Quadrivio
I12	Rotatoria Spalto Borgoglio - Corso Crimea - Corso Cavallotti	Rotatoria 4 rami
I13	Rotatoria Spalto Borgoglio - Via Massaia - SP 10	Rotatoria 4 rami
I14	Intersezione Via Verona - Via Milano	Quadrivio sensi unici
I15	Sezione Via dei Guasco	Sezione senso unico
I16	Sezione Via Dante Alighieri	Sezione senso unico
I17	Sezione Via Pontida	Sezione senso unico
I18	Sezione Via Cavour	Sezione senso unico
I19	Sezione Via S. Giacomo della Vittoria	Sezione senso unico
I20	Intersezione Via Casalbaiano – Corso Acqui – Via Casalcermelli	Intersezione 4 rami
I21	Intersezione Via Casalcermelli – Corso Carlo Marx	Intersezione 4 rami

I rilievi ai nodi stradali interni alla rete urbana hanno riguardato tutte le correnti veicolari e hanno consentito di quantificare i flussi in transito su ciascuna delle strade di accesso e, se rilevante, le manovre di svolta.

I rilievi sono stati condotti nel mese di maggio 2016 nella fascia oraria di punta del mattino (7:30-9:30) in un giorno feriale medio. I dati sono stati disaggregati ogni quarto d'ora e classificati nelle seguenti categorie veicolari:

- moto (ciclomotori e motocicli),
- autovetture,
- veicoli commerciali leggeri (furgoni ed autocarri fino a 3.5t),
- veicoli commerciali pesanti (autocarri superiori a 3.5t) e autobus.

L'ora di punta è risultata essere quella compresa tra le 7:45 e le 8:45.

A.3

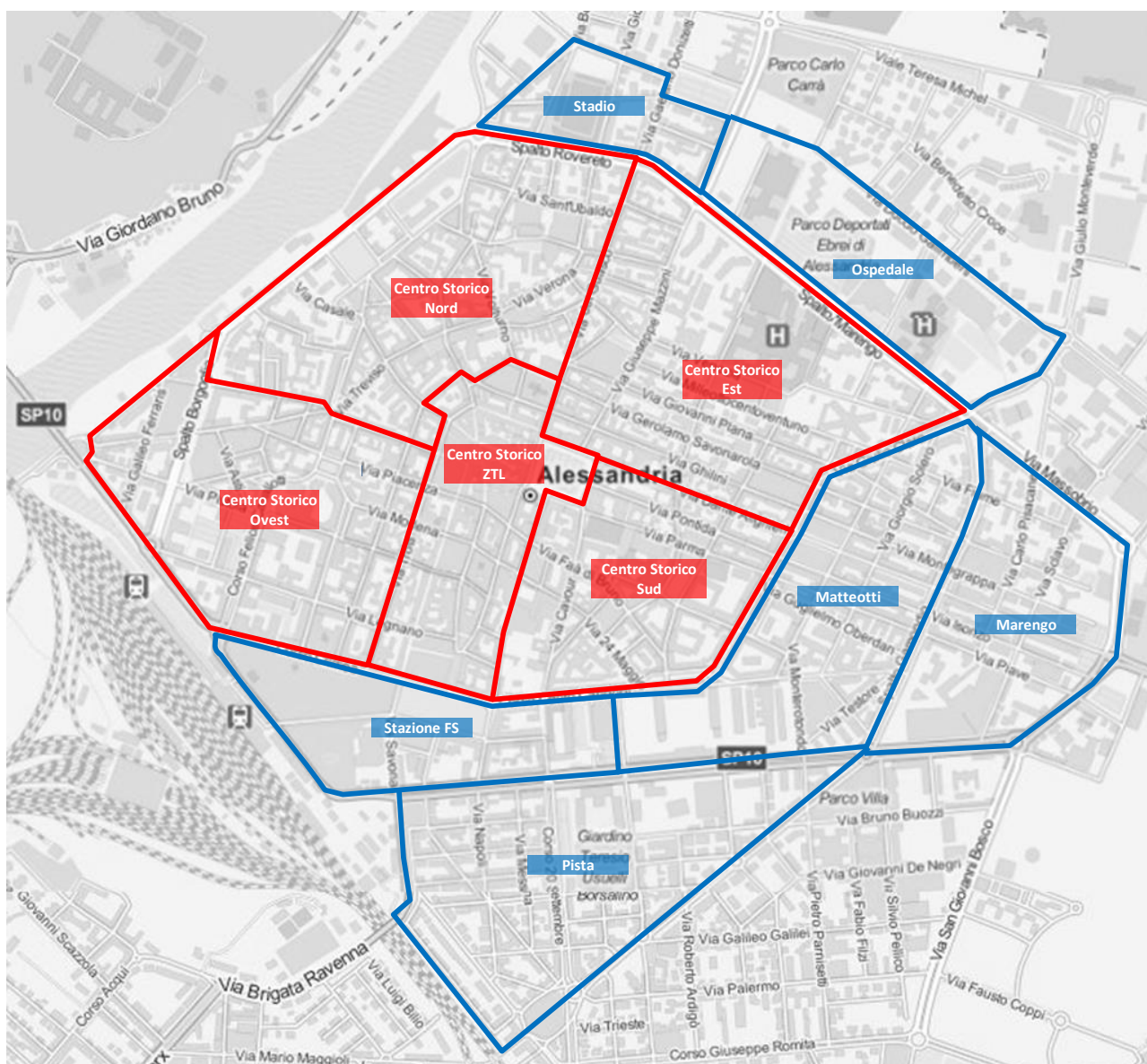
Indagine offerta e domanda di sosta

Metodologia

L'indagine della sosta a bordo strada è stata estesa all'area urbana centrale, ai principali poli attrattori di mobilità (es. l'Ospedale), ovvero gli ambiti in cui le esigenze di sosta dei diversi utenti (lavoratori, pendolari, residenti, fruitori servizi) si sovrappongono.

Gli ambiti territoriali oggetto di indagine sono stati individuati incrociando le valutazioni sulle caratteristiche trasportistiche con quelle urbanistico-insediative (cfr. tabella e figura seguenti).

Ambiti territoriali oggetto di indagine



Ambiti di rilievo della sosta

Denominazione	Tipologia ambito	Tipologia sosta
Centro Storico ZTL Centro Storico Nord Centro Storico Est Centro Storico Sud Centro Storico Ovest	Centro Storico	Regolamentata
Stazione FS Ospedale	Polo attrattore	Regolamentata Libera
Matteotti Stadio Pista Marengo	Corona	Libera

L'indagine è stata condotta nel mese di maggio 2016 per quantificare e caratterizzare il fenomeno della sosta su suolo pubblico ed è stata articolata al fine di rilevare:

- offerta di sosta;
- domanda di sosta (occupazione).

L'indagine ha valenza integrativa rispetto alle informazioni messe a disposizione dal gestore (ATM) relativamente all'offerta e domanda degli spazi di sosta (su strada, su piazza e in struttura) regolamentati a tariffa.

Offerta di sosta

Sono stati rilevati il numero degli stalli (spazi di sosta) disponibili, al fine di determinare dimensioni e localizzazioni dei parcheggi. I dati raccolti sono disaggregati per:

- via;
- localizzazione: a bordo strada o fuori carreggiata (su piazzale);
- disciplina di regolamentazione: liberi, a disco, a pagamento, riservati (residenti, disabili, merci, taxi, ecc.).

Domanda di sosta

Il numero di veicoli in sosta, regolare oppure irregolare, è stato indagato contestualmente alla rilevazione dell'offerta di sosta in ogni strada all'interno dell'ambito di studio individuato, distinguendo gli stalli liberi da quelli occupati e tenendo conto dei divieti di sosta.

La rilevazione è stata ripetuta nelle fasce orarie comprese tra le 9.30 e le 12.00 (mattina) e tra le 15.00 e le 17.30 (pomeriggio): il confronto tra il grado di occupazione (domanda/offerta) riscontrato nelle diverse fasce orarie consente di stimare l'indice di saturazione degli spazi di sosta e le eventuali criticità negli ambiti territoriali indagati.

Un ulteriore rilievo di tipo più speditivo è effettuato nella fascia notturna (24.00-6.00) al fine di individuare eventuali ambiti di criticità legato alla domanda di sosta dei residenti.

A.4

Indagine passeggeri sulle linee di trasporto pubblico urbano

Metodologia

L'indagine per la quantificazione dei passeggeri saliti e discesi sui mezzi del trasporto pubblico urbano gestito da ATM ha lo scopo di verificare il grado di utilizzo delle linee di TPL attraverso la costruzione di diagrammi di carico per corsa, linea e fascia oraria.

In particolare i rilievi sono stati effettuati a bordo dei mezzi in servizio pubblico, previa autorizzazione dell'azienda ATM, conteggiando, per ciascuna corsa rilevata e ciascuna fermata programmata, i passeggeri saliti e quelli discesi.

Il programma di indagine ha previsto una rilevazione della domanda servita in un giorno ferialo medio (tra il martedì e il giovedì compresi) per tutte le corse in partenza dai capolinea tra le 6.30 e le 9.00 circa (ora di punta del mattino) e tra le 15.00 e le 17.30 circa (ora di morbida pomeridiana).

Le linee urbane indagate sono state le seguenti:

- linee A/C e B (a servizio dell'area centrale),
- linee 2, 3 e 4 (a servizio dei quartieri sviluppati a "corona" dell'area centrale),
- linea 5 (che serve il sobborgo di Spinetta Marengo, il più popoloso con circa 7.200 abitanti).

L'indagine permette anche di quantificare i passeggeri saliti e discesi da ciascuna fermata del trasporto pubblico urbano, consentendo di valutare oltre al profilo di carico della linea, la gerarchia delle fermate, tenendo conto sia la struttura della rete (cfr. offerta dei servizi TPL) che dell'effettivo utilizzo.

A.5

Indagine accesso e dotazione degli spazi di fermata TPL urbano

Metodologia

Per quanto attiene l'indagine sulle condizioni di accesso e la dotazione degli spazi di fermata, la rilevazione ha consentito di acquisire le informazioni di dettaglio finalizzate agli interventi di messa in sicurezza delle connessioni pedonali e di riqualificazioni dello spazio urbano nei luoghi significativi della città (cfr. Stazione FS).

L'indagine ha riguardato un campione di fermate ritenuto rappresentativo per descrivere l'attuale situazione (centro storico, area centrale, quartieri, frazioni, stazione e punti di interscambio), ovvero:

- tutte le fermate del capoluogo comprese nell'anello degli spalti e lungo le principali radiali servite dalle linee urbane (Corso Acqui, via Marengo);
- le fermate principali nei sobborghi servite dal trasporto pubblico urbano.

Scheda di rilievo delle fermate del TPL urbano

ID fermata	Note su localizzazione		
Palina			
<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> a chiodo	<input type="checkbox"/> a bandiera	<input type="checkbox"/> elettronica
Pensilina			
<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> presente, buono stato	<input type="checkbox"/> presente, cattivo stato	
Segnaletica orizzontale			
<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> presente, a norma	<input type="checkbox"/> presente, dim. ridotte	<input type="checkbox"/> presente, sbiadita
Attrav. pedonale			
<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> posteriore	<input type="checkbox"/> anteriore, adiacente	<input type="checkbox"/> anteriore, distante
Tipo		Banchina	
<input type="checkbox"/> in linea	<input type="checkbox"/> a golfo	<input type="checkbox"/> assente	<input type="checkbox"/> presente
Conflitti			
<input type="checkbox"/> nessuno	<input type="checkbox"/> sosta in fermata	<input type="checkbox"/> altro:	
Intersezione/fermata			
<input type="checkbox"/> rispetta distanze	<input type="checkbox"/> non rispetta, < 20m	<input type="checkbox"/> non rispetta, < 10m	
Fermate extraurb.			
<input type="checkbox"/> ok (>50 m posteriore)	<input type="checkbox"/> < 50 m		
Informazioni a terra			
<input type="checkbox"/> orari	<input type="checkbox"/> acquisto titolo viaggio	<input type="checkbox"/> percorsi linee	<input type="checkbox"/> altro (specificare)
Note			