



## Comune di Trieste

*Dipartimento Territorio, Economia, Ambiente e Mobilità  
Direzione*

Presentazione istanza per accesso alle risorse destinate al TMR a Impianti  
Fissi  
Legge 30.12.2018, n. 145 "Legge di bilancio 2019", art.1 comma 95

### CABINOVIA METROPOLITANA TRIESTE - PORTO VECCHIO - CARSO

DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO E RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Giulio Bernetti

PROGETTISTA OPERE INFRASTRUTTURALI

ing. Andrea Gobber

**ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI TRENTO**  
**dott. ing. ANDREA GOBBER**  
Ing. civile e ambientale, industriale e dell'informazione  
ISCR. ALBO N° 2101 - Sezione A degli Ingegneri

COLLABORATORI ED ESPERTI TECNICI E AMMINISTRATIVI

ing. Sara Borgogna

ing. Paola Capon

ing. Silvia Fonzari

ing. Fabio Lamanna

arch. Anna Monaco (per il progetto Civitas Portis)

dott. Stefano Mullner (per il progetto Civitas Portis)

dott. Roberto Prodan

## Nota Metodologica 1

ELABORATO

TS1\_AI.9a\_NM1

SCALA

DATA

Dicembre 2020

Trieste

CABINOVIA METROPOLITANA  
TRIESTE – PORTO VECCHIO - CARSO

**Nota Metodologica n. 1**

Analisi della Mobilità

# INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Definizione dell'Area di Studio</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Area di Influenza dell'Intervento</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Perimetro di Studio e Zonizzazione</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Metodo di Stima della Domanda</b>	<b>5</b>
5.1	<i>Indagini O/D</i>	5
5.1.1	Interviste a domicilio	6
5.1.2	Interviste O/D al cordone ai conducenti auto e mezzi pesanti	7
5.1.3	Interviste e conteggi alle fermate del TPL urbano	7
5.1.4	Interviste agli autisti dei mezzi pesanti	8
5.2	<i>Integrazione Dati</i>	8
5.3	<i>Metodi di proiezione della domanda</i>	9

## 1 Introduzione

In questa nota si riportano sinteticamente le analisi e gli strumenti statistici che hanno supportato l'analisi della mobilità nell'area di studio. Di seguito nella relazione si identifica l'intervento progettuale della cabinovia come Progetto.

## 2 Definizione dell'Area di Studio

Trieste è il capoluogo dell'UTI Giuliana, l'organo amministrativo che dal 2016 ha sostituito la provincia, l'UTI (Unione Territoriale Intercomunale) è costituita da 5 comuni, oltre Trieste: Duino-Aurisina, Monrupino, Muggia, San Dorligo della Valle - Dolina e Sgonico. Per coerenza con le analisi in fase di progettazione finale per il Piano della Mobilità Sostenibile (PUMS, maggio 2020), il territorio analizzato e modellizzato fa riferimento a tutta l'area definita come sopra. Il territorio dell'UTI Giuliana - Julijska MTU si estende per una superficie di circa 21.210 ettari di cui:

- 8.450 ettari Comune di Trieste;
- 4.520 ettari Comune di Duino-Aurisina;
- 3.130 ettari Comune di Sgonico;
- 2.450 ettari Comune di San Dorligo della Valle - Dolina;
- 1.370 ettari Comune di Muggia;
- 1.270 ettari Comune di Monrupino.



Figura 1 – Area di Studio – Uti Giuliana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://www.giuliana-julijaska.utifvg.it/L-Unione/L-UTI-Giuliana-Julijaska-MTU>

L'area così definita è stata oggetto di indagini statistiche sul territorio e di una estesa campagna di conteggi di traffico, al fine di avere un quadro completo della mobilità aggiornato al 2019.

### **3 Area di Influenza dell'Intervento**

Grazie al modello multimodale, è stato possibile identificare l'insieme delle zone, anche non contigue, in cui si esauriscono la maggior parte dei fenomeni di mobilità sistematica (origine o destinazione) afferenti all'intervento progettato. Sono state identificate le zone di origine e destinazione degli spostamenti che impegnano l'infrastruttura di progetto nello stato di progetto. Gran parte dell'area di studio ricade nella zona di influenza potenziale della domanda di trasporto del Progetto. Considerando che l'area di influenza copre gran parte dell'area di studio, e che gli spostamenti indotti dall'intervento di progettano interessano praticamente tutto il territorio modellizzato, si fanno coincidere le aree di influenza e quella di studio.

### **4 Perimetro di Studio e Zonizzazione**

La zonizzazione dell'area di studio è stata condotta con riferimento alla zonizzazione effettuata nel corso delle analisi del 2003 ed affinata per aggiornarla agli scopi odierni. L'attività ha riguardato in primo luogo la verifica della corrispondenza tra le sezioni censuarie Istat 2001 e la zonizzazione 2003, con piccoli interventi di ri-associazione univoca di alcune sezioni censuarie alle zone del 2003. Successivamente è stata avviata l'attività di associazione delle sezioni censuarie Istat 2011 alle Zone del 2003 sfruttando, dove possibile (ovvero per 1.104 sezioni), la corrispondenza tra sezioni 2001 e 2011 e procedendo ad una attribuzione manuale nei restanti casi (ovvero per 15 sezioni).

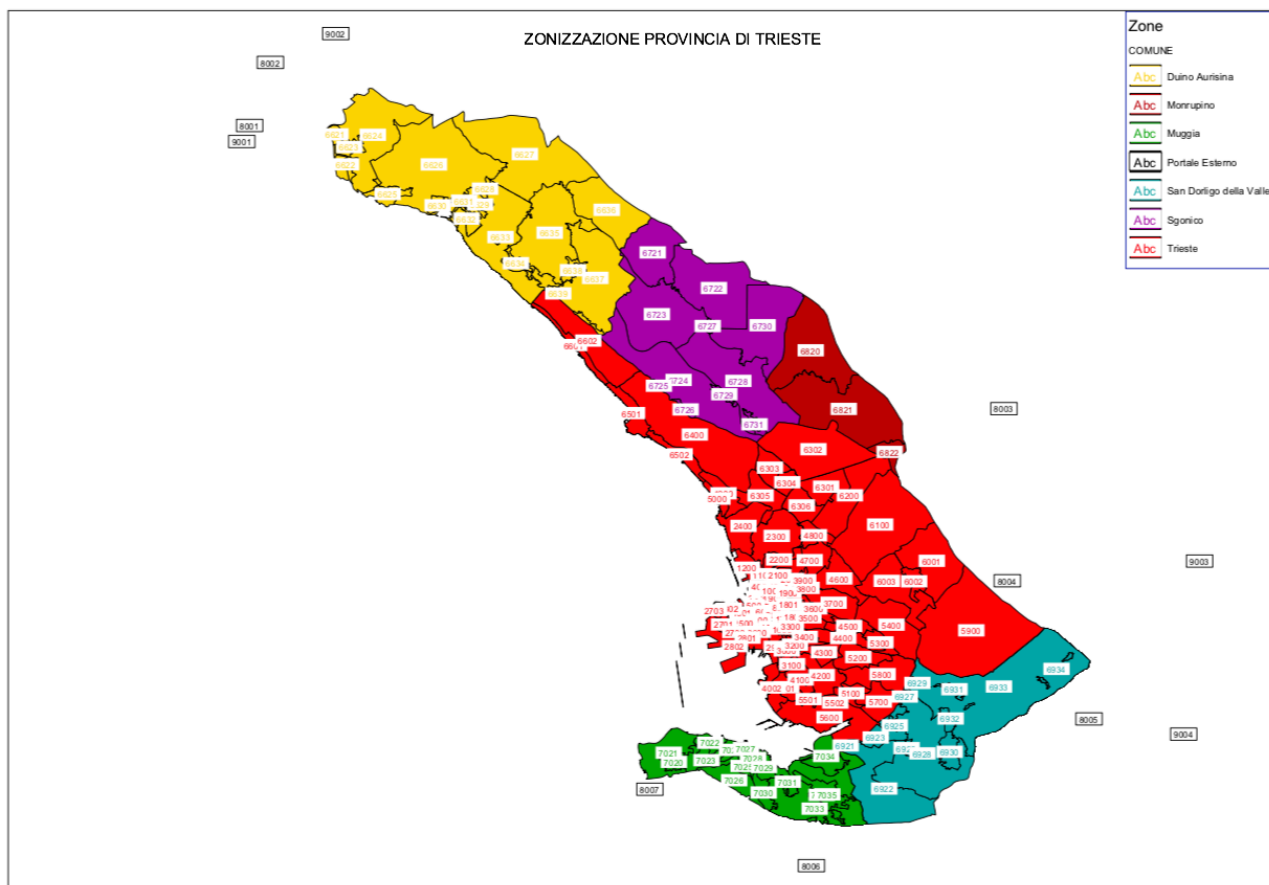


Figura 2 – Zonizzazione dell'area di studio

È stata così creata l'associazione univoca tra le 1.119 sezioni censuari Istat 2011 relative al territorio provinciale e le zone 2003. I 7 portali 2003, invece, sono rimasti invariati. Rispetto alla zonizzazione del 2003, nella zonizzazione 2019 sono state aggiunte 2 zone a Trieste (zona 2802 Molo VII e 5600 Zona industriale che erano accorpate rispettivamente alle zone 2703 Molo V e 5502 Zona industriale Ex Esso) ed è stata soppressa la zona 6924 di San Dorligo della Valle che condivideva la sezione censuaria 24 con la zona 6928 (che nella nuova zonizzazione la ricomprende per intero). La zonizzazione complessiva finale 2019 computa dunque in 147 zone interne (ed in particolare 85 zone per il Comune di Trieste, 19 zone per il Comune di Duino Aurisina, 3 zone per il Comune di Monrupino, 16 zone per il Comune di Muggia, 13 zone per il Comune di San Dorligo della Valle e 11 zone per il Comune di Sgonico) e 9 portali (dei quali 7 esterni corrispondenti con la principale viabilità di accesso al territorio provinciale: Cartiere del Timavo, Lisert, Ferneti, Lipizza, Pese, Rabuiese, Lazzaretto; e 2 interni corrispondenti, rispettivamente, con la stazione ferroviaria centrale di Trieste e con l'autostazione di Trieste). La Figura 2 rappresenta un estratto della zonizzazione dell'area di studio, propedeutica all'analisi della domanda.

## 5 Metodo di Stima della Domanda

La metodologia per la stima della domanda di mobilità è stata realizzata nell'ambito della progettazione del PUMS, a partire dai primi mesi dell'anno 2019. La metodologia deriva da un'analisi combinata dei seguenti elementi:

- *Indagini O/D a domicilio;*
- *Indagini O/D al cordone;*
- *Interviste e conteggi al TPL presso le fermate;*
- *Interviste ad autisti di mezzi pesanti presso i nodi logistici;*
- *Conteggi manuali ed automatici di traffico veicolare;*
- *Dati ISTAT;*
- *Dati di sviluppo demografico ed urbanistico (da PRGC).*

### 5.1 Indagini O/D

Per il PUMS della città di Trieste è stata organizzata una campagna rilievi estesa a tutto il territorio metropolitano, condotta a partire dal mese di febbraio 2019, nel periodo scolastico invernale, fino al 12 giugno 2019, giornata di chiusura delle scuole. L'indagine è stata articolata su più livelli:

#### Circolazione Viaria e Interviste:

- *Conteggio classificato dei flussi di traffico in corrispondenza di 48 sezioni viarie;*
- *Conteggio dei veicoli in prossimità di 25 intersezioni particolarmente significative distribuite in tutta l'area metropolitana triestina. In particolare, 7 sezioni sono state rilevate con telecamere a conteggio automatico e 18 con rilievo manuale, entrambe nelle fasce orarie di punta del mattino e della sera;*
- *Conteggio dei veicoli sulle 24 ore effettuato con strumentazione radar, su 14 sezioni bidirezionali rilevate al cordone dell'area di studio, compresi i valichi di confine di stato;*
- *Interviste motivazionali O/D in corrispondenza di 21 sezioni al cordone del Comune di Trieste con il supporto della Polizia Municipale, per un totale di 5.207 interviste. Il campionamento raggiunto è stato del 9%;*
- *Interviste O/D a domicilio effettuate da 13 rilevatori alle 839 famiglie che si sono rese disponibili (i componenti intervistati sono pari a 1.776), pari ad una percentuale di campionamento dell'1% a Trieste, successivamente integrata da altre fonti dati ISTAT;*

#### Trasporto Pubblico:

- *Interviste O/D agli utenti in partenza e in arrivo e conteggio dei saliti/discesi in corrispondenza del 15% delle fermate del trasporto pubblico urbano (il campionamento raggiunto per le interviste è pari al 13,7% con 4.939 interviste valide su circa 36.000 utenti conteggiati);*
- *Indagini sull'utilizzo delle linee e dei servizi ferroviari;*
- *Indagini sull'utilizzo delle linee e dei trasporti marittimi.*

#### Merci:

- *Interviste agli autisti dei mezzi pesanti Ro-Ro e Ro-La all'interporto di Ferneti per un totale di 200 interviste;*
- *Interviste agli autisti dei mezzi pesanti effettuate principalmente nell'area di Via della Rampa (con provenienza dalla sopraelevata) con il supporto della Polizia Municipale, per un totale di 53 interviste.*

#### **5.1.1 Interviste a domicilio**

Scopo dell'intervista a domicilio è conoscere tutti gli spostamenti effettuati nel giorno (feriale) immediatamente precedente a quello dell'intervista, effettuati da tutti i componenti della famiglia residente nella Provincia. È stata messa in campo una squadra di 13 rilevatori che ha lavorato all'attività da marzo a luglio 2019. Le famiglie che si sono rese disponibili sono state in totale 839 e i componenti intervistati sono stati 1.776. Gli spostamenti complessivi analizzati sono stati 5.444. Il primo passaggio per l'effettuazione dell'analisi ha riguardato l'estrazione dall'archivio delle anagrafi comunali delle famiglie da coinvolgere nell'indagine. Le schede utilizzate sono le stesse utilizzate nel rilievo effettuato dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Trieste nel periodo da settembre 2002 e marzo 2003. Le agevolazioni del rilievo del 2003 sono risultate inapplicabili oggi: non è stato possibile avere il numero di telefono delle famiglie per concordare un appuntamento ed effettuare l'intervista (GDPR). Si è optato quindi per degli avvisi (stampati anche in lingua slovena per agevolarne la comprensione da parte delle minoranze) per richiedere la disponibilità alle famiglie a rilasciare l'intervista. Per questo motivo il campionamento atteso è risultato più basso del previsto, pari all'1% circa a Trieste, ed è stato integrato da ulteriori fonti dati per giungere ad un risultato statisticamente significativo. La seguente **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** riporta le percentuali di campionamento rilevate a valle delle interviste a domicilio. Considerata l'impossibilità di raggiungere un numero elevato di famiglie per reticenza all'intervista e per problemi di accesso ai dati personali, i dati sono stati poi integrati da ulteriori fonti statistiche e metodologie statistiche per il raggiungimento di livelli statistici campionari significativi.



Tabella 1 – Percentuali di campionamento con le interviste a domicilio

Interviste a domicilio per Comune		% TOT. Interviste ripartire per Comune	Nr. Abitanti	% TOT. Interviste ripartire per numero di abitanti per Comune
Trieste <sup>(1)</sup>	1748	98,42%	204.234	0,86%
Muggia <sup>(2)</sup>	9	0,51%	13.124	0,07%
Duino-Aurisina <sup>(2)</sup>	3	0,17%	8.564	0,04%
San Dorligo della Valle-Dolina <sup>(1)</sup>	16	0,90%	5.809	0,28%
Sgonico <sup>(1)</sup>	0	0,00%	2.066	0,00%
Monrupino <sup>(2)</sup>	0	0,00%	885	0,00%
<b>TOTALE</b>	<b>1776</b>	<b>100%</b>	<b>234.682</b>	<b>0,76%</b>

- (1) Comuni che hanno fornito un database anagrafico anonimizzato per l'estrazione di un campione di famiglie stratificato per numerosità statisticamente significativo per le interviste;
- (2) Comuni che non hanno fornito un database anagrafico anonimizzato per l'estrazione di un campione di famiglie sui quali sono comunque state tentate le interviste a domicilio.

### 5.1.2 Interviste O/D al cordone ai conducenti auto e mezzi pesanti

Nel periodo a scuole aperte di aprile e maggio 2019 sono state effettuate 5.260 interviste al cordone ai conducenti dei veicoli leggeri e dei mezzi pesanti (5.207 interviste ai veicoli leggeri e 53 interviste ai mezzi pesanti). Le interviste ai mezzi leggeri (soprattutto auto) sono state effettuate in 21 sezioni in ingresso al Comune di Trieste. Il rilievo è stato effettuato in ogni sezione dalle 7:30 alle 9:30 e dalle 16:30 alle 19:30, secondo le disponibilità della pattuglia della Polizia Municipale, da 2 rilevatori contemporaneamente. L'agente della Polizia ha provveduto a far accostare i conducenti, che in 1-2 minuti sono stati intervistati dai rilevatori. Il campionamento raggiunto è del 9% circa, calcolato rispetto al numero di passaggi conteggiati contestualmente all'effettuazione delle interviste.

### 5.1.3 Interviste e conteggi alle fermate del TPL urbano

Le attività sono state condotte per 40 giorni consecutivi nelle fasce orarie di punta del mattino e della sera da 2 rilevatori per fermata. Per selezionare le fermate da indagare, si è partiti dai dati ricevuti dalla società Trieste Trasporti e si è preso come riferimento un giorno feriale tipo (mercoledì 27/02/2019), senza considerare le linee serali e notturne. In totale si sono computate circa 5.600 corse che toccano le 1.400 fermate complessive. Per selezionare le fermate sono state individuate tutte quelle fermate sulle quali c'è almeno una corsa che vi fa capolinea (117 fermate) aggiungendo poi le fermate, non capolinea, con più corse in transito, per un totale di 162 fermate significative. Sulle 162 fermate indagate, sono stati conteggiati circa 36.000 passeggeri in arrivo e in partenza e intervistati 4.006 saliti e 933 discesi con un campionamento del 13,7%.

#### **5.1.4 Interviste agli autisti dei mezzi pesanti**

Al fine di comprendere il profilo della domanda attuale che attualmente effettua spostamenti di tipo intermodale nell'ambito del sistema stradale-ferroviario-portuale offerto dall'azione sinergica del Porto di Trieste con l'interporto di Ferneti e in modo da definire, nelle fasi successive, azioni che incentivino l'intermodalità del trasporto merci del primo miglio, nel mese di giugno sono state effettuate interviste ai conducenti dei mezzi pesanti presso l'interporto di Ferneti. Il questionario utilizzato ha permesso di approfondire una serie di aspetti, quali la nazionalità del veicolo e del rimorchio, la tipologia di veicolo e la sua portata utile, origine e destinazione dello spostamento, tipologia di merce trasportata e quota percentuale di quest'ultima destinata al Comune di Trieste, utilizzo del servizio Ro-La, infrastrutture stradali percorse e segnalazioni di archi/nodi congestionati. In totale sono state effettuate 200 interviste valide. Le interviste sono state effettuate dai rilevatori per 4 giorni feriali, dalle 09:00 alle 14:30, muniti di schede redatte in 4 lingue diverse (italiano, turco, inglese e francese) allo scopo di ridurre la criticità linguistica e ottenere il più alto numero possibile di interviste valide.

#### **5.2 Integrazione Dati**

Le analisi della domanda di mobilità sono state supportate, oltre che dai dati illustrati in precedenza, anche da un database relativo ai dati provenienti dal Censimento ISTAT 2011 sulla mobilità delle persone; questi ultimi offrono un quadro estremamente dettagliato sulla mobilità pendolare che esprime un territorio. Per comprendere appieno l'importanza delle informazioni statistiche sul pendolarismo è bene riassumerne le caratteristiche principali. I dati raccolti rappresentano il primo spostamento sistematico del mattino, di sola andata verso i luoghi di studio o di lavoro, che ogni persona (di qualsiasi età) ha compiuto nel giorno della rilevazione (un mercoledì del mese di ottobre 2011). Tra le informazioni associate a ciascun spostamento vi sono: l'ora di uscita da casa, il mezzo impiegato, la durata del viaggio, il motivo dello spostamento (studio, lavoro). Questo insieme di informazioni, associate ad ogni singolo spostamento, rappresenta quindi una base imprescindibile per l'analisi della mobilità in una qualsiasi area. I dati di pendolarismo riferiti a tutto il territorio provinciale mostrano un totale di circa 123 mila spostamenti di sola andata. Di questi circa 115 mila interessano direttamente il territorio comunale di Trieste.

Le varie fonti sono state integrate secondo una metodologia che ha previsto dapprima la creazione della matrice O/D dai dati rilevati nelle interviste a domicilio (dalle quali si ricava, per ciascun intervistato, origine, destinazione, motivo e mezzo di ciascun spostamento effettuato in una giornata feriali tipo), la successiva integrazione dei dati "mancanti" (ovvero riferiti a zone di traffico nelle quali non sono state somministrate interviste a domicilio) con i dati da fonte ISTAT ed, infine, la correzione con i dati rilevati sul territorio (ovvero interviste ai conducenti e conteggi dei veicoli su strada per il privato; interviste e conteggi dei saliti e discesi dai bus per il modo pubblico).

### 5.3 Metodi di proiezione della domanda

L'analisi della domanda è stata contestualizzata nell'anno 2019 come anno relativo alla campagna di indagine, che si può considerare come stato di fatto. La proiezione della domanda verso gli scenari di riferimento e di progetto è stata condotta attraverso l'analisi di:

- *Previsioni demografiche assunte a base del modello di Trieste che scaturiscono dalle analisi condotte nel Piano Regolatore Generale (Relazione Generale dicembre 2015);*
- *Previsioni insediative derivanti da strumenti urbanistici quali:*
  - *Piano del Commercio e relativi adeguamenti;*
  - *Piano Regolatore Generale Comunale (in particolare le aree di trasformazione da considerare per la stima degli spostamenti attratti e generati dai nuovi carichi urbanistici sono relative alle seguenti zone:*
    - *Zone C: città dei giardini, con prevalente destinazione d'uso residenziale;*
    - *Zone O1: miste commerciali, direzionali e ricettive;*
    - *Zone D.1.1: attività produttive industriali e artigianali di interesse regionale;*
    - *Zone D.1.3: Insediamenti industriali e artigianali nell'ex comprensorio EZIT;*
    - *Zone G1d: turistico ricettive del Carso;*
    - *Zone GT: Aree della Grande trasformazione.*
- *Sviluppo del Porto Vecchio.*

Le analisi riguardanti le previsioni demografiche nell'area oggetto di studio hanno portato a considerare una crescita di domanda pari a 0 per gli anni successivi a quelli di analisi. Tale assunzione deriva dall'analisi della documentazione statistica consultata (IRSSSES – 2013), secondo la quale i residenti del comune di Trieste nell'arco degli anni considerati (2012-2032) passano da 208.450 del 1.1.2012 a 196.600 del 1.1.2032, con una riduzione assoluta di 11.850 residenti pari a -5,7%. In sintesi, in questa area il processo di riduzione della popolazione e di invecchiamento della popolazione è stemperato dall'afflusso di residenti da altre circoscrizioni del comune, situazione che difficilmente potrà continuare ai livelli riscontrati negli ultimi anni, nonostante l'attrattiva esercitata da molte località.

Per quanto concerne gli scenari previsionali del traffico indotto da attività commerciali, le ipotesi di carico sono state determinate facendo riferimento alle metodiche indicate dalla normativa per questo genere di studi che considerano parametri medi di affluenza, suddivisi per settore "alimentare" e "non alimentare". Per ogni ambito di vendita, lo studio di viabilità riporta il carico veicolare indotto dall'intervento sulla base di ipotesi di calcolo effettuate in relazione alle destinazioni d'uso in cui sarà strutturato l'insediamento e ai settori merceologici che probabilmente si insedieranno nell'ambito stesso. Il valore è stato determinato prendendo in considerazione l'ipotesi più gravosa di incremento di traffico veicolare rispetto ai vari settori merceologici ammissibili per l'ambito oggetto.

Per gli interventi di trasformazione urbanistica, la procedura utilizzata è quella proposta dall'*Institute of Transportation Engineers* (ITE) che permette la stima dei flussi di traffico addizionali, indotti dagli interventi urbanistici, a seconda del tipo di destinazione ed uso del suolo (Land Use) all'interno del Manuale Trip Generation (8th Edition).

Per lo Sviluppo del Porto Vecchio sono stati utilizzati dati analoghi provenienti dalle ipotesi di insediamento in fase di inserimento nella Variante al PRGC (maggio 2020).