



SOCIETA' INTERPORTO DELLA TOSCANA CENTRALE S.p.A

ALEPH s.r.l.

**STUDI A SUPPORTO DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI
IMPATTO AMBIENTALE CONNESSA AL PROGETTO DI AMPLIAMENTO**

Attività "Atmosfera"

STUDIO TRASPORTISTICO SUL MODELLO DI TRAFFICO

RELAZIONE

Firenze, Giugno 2017

Sommario

Sommario	2
1 Sintesi non tecnica	3
2 Premessa	5
3 Documenti di riferimento	6
4 Definizione dell'ambito territoriale di studio	7
5 Esecuzione di rilievi di traffico ed acquisizione delle basi dati informative.....	8
5.1 Sezioni di misura sulla viabilità ordinaria	8
5.2 Sezioni di misura sulla rete autostradale.....	9
5.3 Statistiche dei transiti per i varchi dell'Interporto	16
6 Costruzione e calibrazione del modello di traffico.....	17
6.1 Definizione del grafo stradale	17
6.2 Zonizzazione	20
6.3 Calibrazione delle matrici OD	21
6.4 Modello di assegnazione.....	23
7 Scenario di cantiere	25
8 Scenario a regime	28
9 Conclusioni.....	31

1 Sintesi non tecnica

Il presente documento descrive la metodologia e le attività svolte per lo studio dell'impatto sul traffico delle opere in progetto per l'ampliamento dell'Interporto di Prato. Gli scenari ante-operam, di cantiere e a regime nell'area di studio sono stati analizzati mediante la costruzione e l'applicazione di un modello di simulazione di traffico.

Le attività si sono così articolate:

- Definizione dell'area di studio;
- Definizione della domanda di mobilità afferente l'area di studio, con riferimento allo scenario attuale ante-operam, di cantiere e di regime;
- Valutazione degli impatti attesi sulla componente traffico.

L'ambito territoriale di studio è limitato all'area circostante l'Interporto della Toscana Centrale. Tale zona si caratterizza per la presenza dell'intersezione tra le due autostrade A1 e A11 e i relativi svincoli di Calenzano e Prato Est. L'Interporto, inoltre, è chiuso a nord dalla ferrovia e a sud dal Viale Leonardo da Vinci, arteria importante di collegamento est-ovest della zona industriale circostante l'Interporto e che permette anche il collegamento tra gli svincoli autostradali di Calenzano e Prato Est.

Per ricostruire le matrici di traffico allo stato attuale, distinte per componenti leggera e pesante, questi i dati di riferimento:

- dati di traffico rilevati in un giorno ferialo in 5 sezioni stradali;
- dati di traffico relativi ai volumi di tratta delle autostrade A1 e A11;
- dati di traffico relativi ai movimenti di svincolo (traffico in entrata/uscita dai caselli) di Prato Est e Calenzano-Sesto F.no;
- statistiche del numero di veicoli in ingresso/uscita dai varchi attrezzati dell'interporto.

Il software con il quale è stato realizzato il modello è il software di modellazione del traffico AIMSUN

Nella fase di cantiere si prevede che ci sia un incremento del traffico sulla viabilità di adduzione all'Interporto dovuto allo spostamento dei mezzi di cantiere mentre la rete stradale rimarrà invariata rispetto allo scenario ante-operam.

La domanda di trasporto aggiuntiva indotta dalle nuove realizzazioni è stata stimata in circa 30.000 TEU/anno. Di tale aumento, e se ne darà memoria per esteso nella relazione, la componente di lunga percorrenza verrà parzialmente assorbita dal sistema ferroviario con un beneficio diffuso ben più esteso di quello valutabile su scala locale. I flussi di lunga percorrenza generano ovviamente traffico su gomma "last mile". Tenuto conto di uno shift modale cautelativo, si stima il traffico aggiuntivo da e per l'interporto, in termini di veicoli pesanti, pari a 22.500 mezzi/anno. Dato la periodicità e l'operatività della struttura la stima dell'aumento dei veicoli in un giorno ferialo tipo è pari a 94 veicoli che si muovono adesso su percorsi mediamente più brevi, giacché la lunga percorrenza da e per i porti è assorbita, sia pur parzialmente, dal sistema ferroviario.

Per quanto riguarda la rete stradale, nello scenario a regime è previsto un nuovo varco di ingresso/uscita sia per i veicoli leggeri e in prossimità dell'insediamento de "Il Rosi". L'interporto è un sito produttivo che si contraddistingue per un numero di addetti superiori alle 2000 unità. L'apertura del nuovo varco permetterà di decongestionare l'ingresso attuale promiscuo per veicoli leggeri e pesanti e ridurre i tragitti di accesso per gli addetti, salvaguardando al tempo stesso le viabilità secondarie da flussi di veicoli pesanti, minimizzando quindi l'impatto per la popolazione residente nelle aree limitrofe all'interporto.

Dal un punto di vista ambientale, la riduzione dei tragitti di accesso all'interporto e la parziale decongestione della viabilità afferente all'ingresso principale concorrono a determinare una riduzione delle emissioni complessive dovute all'accesso ed al regresso degli addetti della struttura. La scelta di interdire il nuovo accesso ai veicoli pesanti nasce dalla volontà della dirigenza di Interporto di minimizzare, come detto, l'impatto della nuova circolazione per la popolazione residente nelle aree limitrofe alla struttura.

I risultati delle analisi consentono di poter dire che nella fase di cantiere ci sarà un lieve incremento di traffico dovuto ai movimenti dei mezzi di cantiere ma tale incremento è di misura irrilevante rispetto al traffico di base dello scenario ante operam.

Per la fase di esercizio è stata stimata una crescita, se pur marginale, del traffico locale a fronte, va detto, di una riduzione dei tragitti di lunga percorrenza da e verso i porti i cui effetti si propagano ben oltre l'area locale di studio.

2 Premessa

Nell'ambito dello sviluppo delle attività propedeutiche alla valutazione dell'impatto dell'ampliamento dell'Interporto di Prato, il presente documento si pone l'obiettivo di descrivere la metodologia e le attività svolte per l'analisi delle conseguenze che le opere in progetto potranno avere sul traffico, sul disturbo acustico e sulla qualità dell'aria negli scenari ante-operam, di cantiere e a regime.

3 Documenti di riferimento

Gli indirizzi strategici di sviluppo dell'Interporto di Prato, sui quali trova motivazione il progetto di ampliamento a cui il presente documento fa riferimento, sono delineati e contenuti nel documento:

1. Interporto della Toscana Centrale, “*Progettazione programmatica – Motivazioni per lo sviluppo dell'Interporto*”, 2014

Sulla base di questo documento sono stati definiti i valori di traffico necessari all'esplicitazione del modello di microsimulazione negli scenari di cantiere e di esercizio a regime del presente studio di traffico.

4 Definizione dell'ambito territoriale di studio

L'ambito territoriale di studio è costituito dall'area circostante l'Interporto della Toscana Centrale. Tale zona si caratterizza per la presenza dell'intersezione tra le due autostrade A1 e A11 e i relativi svincoli di Calenzano e Prato Est. L'Interporto, inoltre, è chiuso a nord dalla ferrovia e a sud dal Viale Leonardo da Vinci, arteria importante di collegamento est-ovest della zona industriale circostante l'Interporto e che permette anche il collegamento tra gli svincoli autostradali di Calenzano e Prato Est.

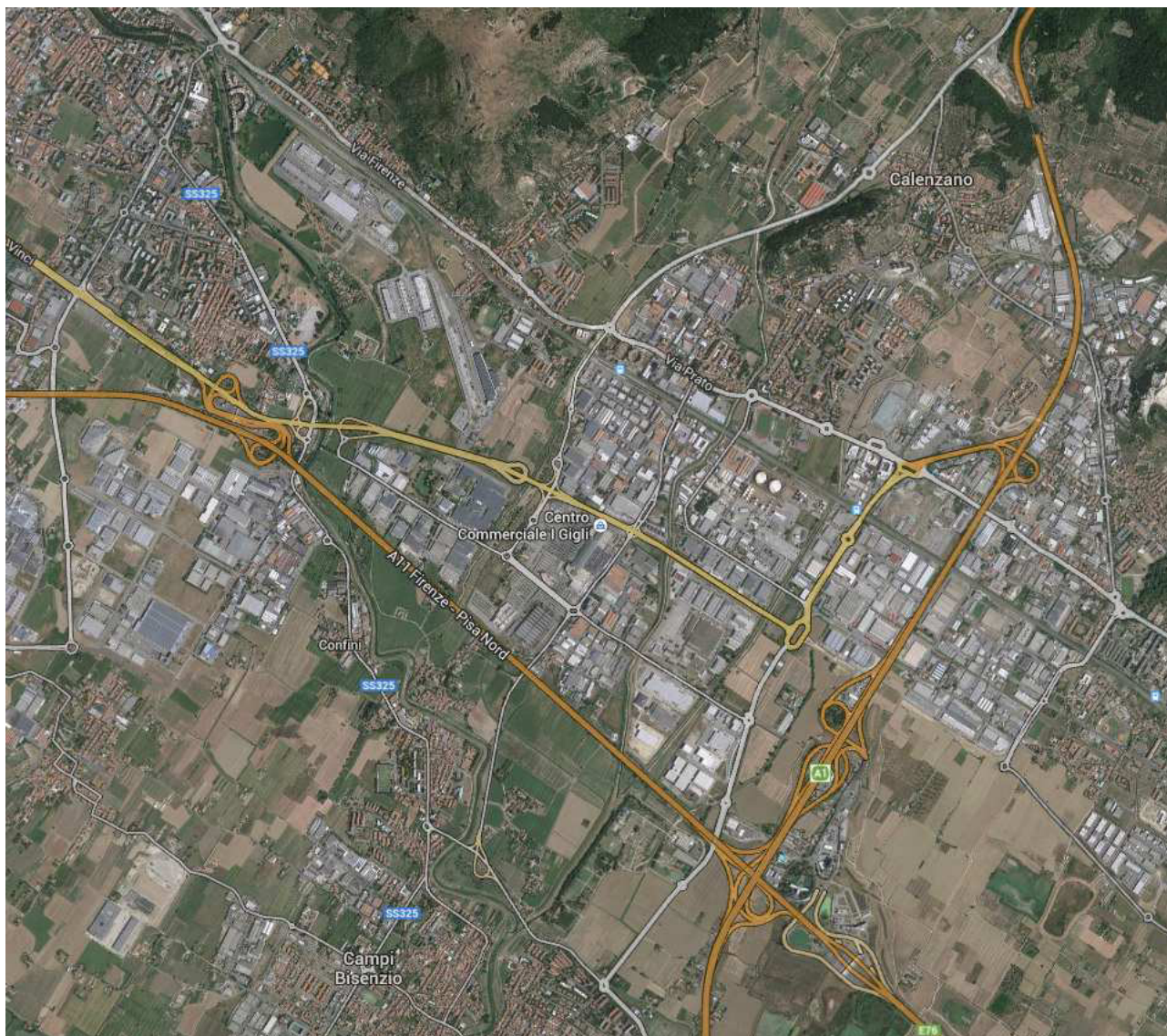


Figura 1: Definizione dell'area di studio

L'area in cui si colloca l'Interporto di Prato risulta prevalentemente di tipo industriale/produttivo, soprattutto sul lato est e sud dello stesso Interporto. Ad ovest l'abitato di Prato è separato dall'area dell'Interporto dal fiume Bisenzio e da Viale Marconi mentre a nord, oltre la ferrovia, si presenta uno sviluppo lineare di abitazioni lungo la strada che connette Prato e Firenze.

5 Esecuzione di rilievi di traffico ed acquisizione delle basi dati informative

Per ricostruire le matrici di traffico, distinte per componenti leggera e pesante, lo studio si è basato sulle seguenti basi di dati:

- dati di traffico rilevati in un giorno ferialo in 5 sezioni stradali;
- dati di traffico relativi ai volumi di tratta delle autostrade A1 e A11;
- dati di traffico relativi ai movimenti di svincolo (traffico in entrata/uscita dai caselli) di Prato Est e Calenzano-Sesto F.no;
- statistiche del numero di veicoli in ingresso/uscita dai varchi attrezzati dell'interporto.

Vista la finalità dello studio, assume particolare importanza la distinzione tra mezzi leggeri e mezzi pesanti.

In Figura 2 sono indicate tutte le sezioni di misura considerate.

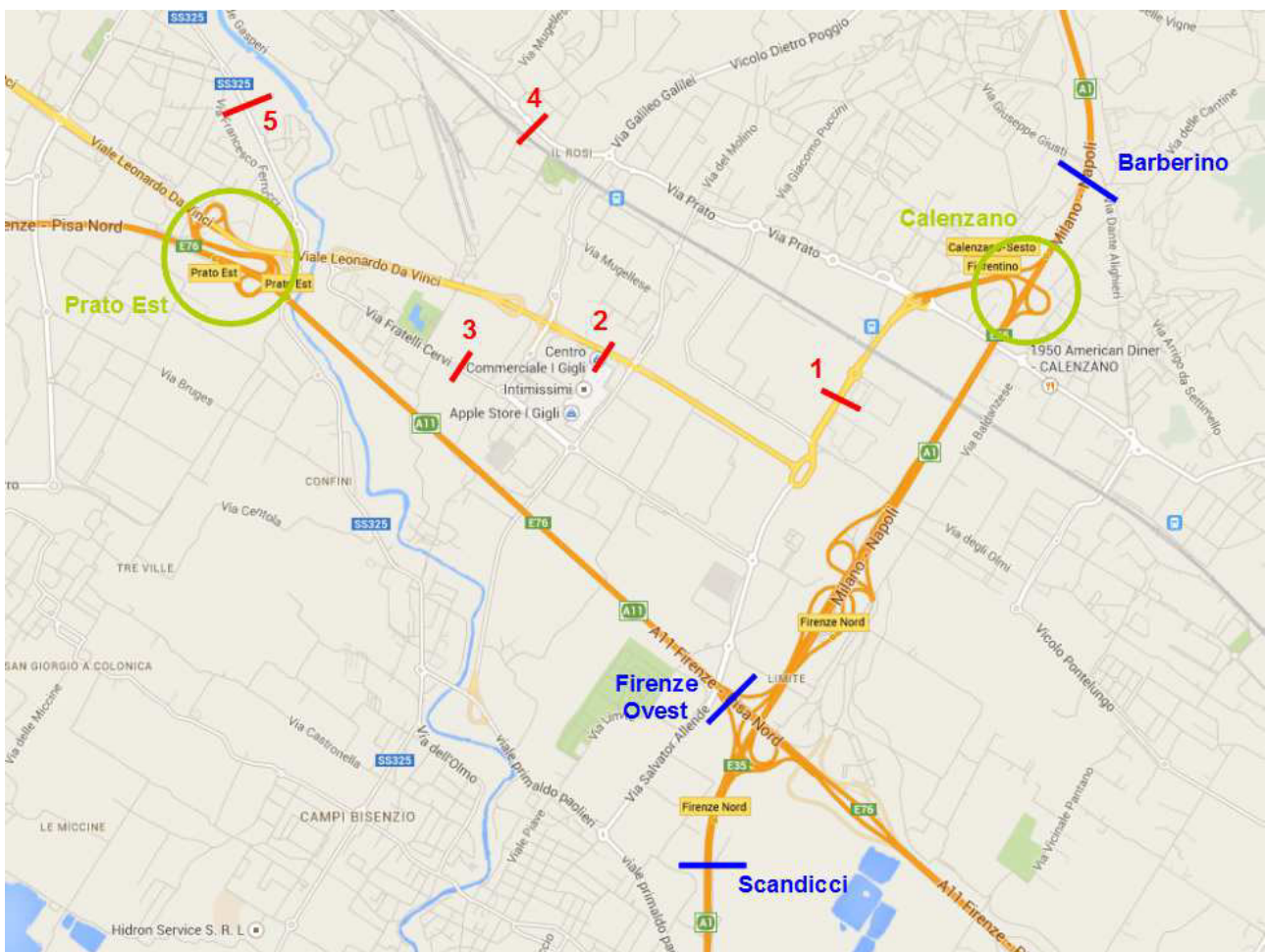


Figura 2: Sezioni di misura

5.1 Sezioni di misura sulla viabilità ordinaria

I rilievi di traffico su 5 sezioni della viabilità ordinaria circostante l'Interporto sono stati pianificati a seguito dell'accertata impossibilità di reperire dati aggiornati dalle amministrazioni comunali di competenza, vale a dire il comune di Prato e quello di Campi Bisenzio.

Le sezioni individuate sono quelle in rosso in Figura 2:

- sezione 1: Via di Pratignone

- sezione 2: Viale Leonardo da Vinci
- sezione 3: Via Fratelli Cervi
- sezione 4: Via Prato
- sezione 5: Via Guglielmo Marconi

Su tali sezioni è stato effettuato un conteggio manuale dei flussi veicolari in entrambe le direzioni il giorno 16 Aprile 2014 nelle fasce orarie 7.30-9.30, 11.00-12.30, 17.30-19.00; il conteggio è stato quindi sviluppato classificando i veicoli secondo lo schema di Tabella 1 ed aggregando su base 15'. I rilievi sono stati svolti contemporaneamente nelle 5 sezioni in modo da ottenere un set di dati coerente.

HH_ini	HH_fin	VERSO NORD				VERSO SUD			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
07:30:00	07:45:00	178	22	49	1	191	22	53	3
07:45:00	08:00:00	188	16	31	2	208	22	48	1
08:00:00	08:15:00	186	24	58	2	166	17	31	1
08:15:00	08:30:00	166	20	36	0	164	18	30	0
08:30:00	08:45:00	222	31	47	1	161	24	30	1
08:45:00	09:00:00	212	46	53	1	134	25	34	1
09:00:00	09:15:00	174	38	50	1	98	20	35	1
09:15:00	09:30:00	221	39	46	1	170	25	31	0

Tabella 1: Esempio del foglio di rilievo per conteggio manuale

Nel report di analisi (Allegato 1) sono riportati i flussi rilevati per ogni sezione e direzione di percorrenza, distinti tra veicoli leggeri (VL), comprensivi delle “auto”, e mezzi pesanti (MP), comprensivi di “furgoni” e “mezzi pesanti”. Il valore dei “mezzi pubblici” non è stato riportato poiché spesso con valore nullo o irrilevante sulle sezioni di rilievo rispetto alle altre tipologie di veicoli.

5.2 Sezioni di misura sulla rete autostradale

Le sezioni della rete autostradale per cui sono stati acquisiti da Autostrade Tech Spa i valori di transito sono di 2 categorie:

- Flussi su tratta (sezioni in blu in Figura 2): valori di transito sulle sezioni di Barberino (A1), Firenze Ovest (A11) e Scandicci (A1) nella settimana dal 9 al 15 Giugno 2014 delle 24 ore (per Scandicci la settimana dal 12 al 18 Maggio 2014) suddivisi per categoria veicolare (classi di lunghezza) e verso di percorrenza, aggregati su base 5' (vedi Tabella 2)

Sezione	Orario	Classe	Percorrenza	Totale
Barberino	09-giu-14	0.00.00 00000500	D	36
Barberino	09-giu-14	0.00.00 05001000	D	7
Barberino	09-giu-14	0.00.00 10001250	D	4
Barberino	09-giu-14	0.00.00 12501650	D	0
Barberino	09-giu-14	0.00.00 16501900	D	2
Barberino	09-giu-14	0.00.00 19000000	D	0
Barberino	09-giu-14	0.00.00 00000500	S	28
Barberino	09-giu-14	0.00.00 05001000	S	5
Barberino	09-giu-14	0.00.00 10001250	S	5
Barberino	09-giu-14	0.00.00 12501650	S	4
Barberino	09-giu-14	0.00.00 16501900	S	3
Barberino	09-giu-14	0.00.00 19000000	S	0
Barberino	09-giu-14	0.05.00 00000500	D	30
Barberino	09-giu-14	0.05.00 05001000	D	8
Barberino	09-giu-14	0.05.00 10001250	D	2
Barberino	09-giu-14	0.05.00 12501650	D	3
Barberino	09-giu-14	0.05.00 16501900	D	1
Barberino	09-giu-14	0.05.00 19000000	D	0
Barberino	09-giu-14	0.05.00 00000500	S	31
Barberino	09-giu-14	0.05.00 05001000	S	4
Barberino	09-giu-14	0.05.00 10001250	S	0
Barberino	09-giu-14	0.05.00 12501650	S	3
Barberino	09-giu-14	0.05.00 16501900	S	5
Barberino	09-giu-14	0.05.00 19000000	S	0

Tabella 2: Esempio dei dati di transito autostradale

- OD utenti Telepass (in verde in Figura 2): per i caselli di Calenzano e Prato Est sono stati acquisiti i passaggi rilevati nelle 24 ore dei singoli veicoli dotati di Telepass in ingresso e in uscita dal casello e in una sezione successiva del percorso del veicolo (vedi Figura 3, Figura 4, Figura 5 e Figura 6). In questo modo è stato possibile individuare i flussi degli utenti Telepass sulle rampe di ingresso e di uscita dai 2 caselli. La settimana di riferimento è quella dal 9 al 15 maggio e i veicoli sono classificati per numero di assi. In Tabella 3 è riportato un esempio dei dati forniti.



Figura 3: Sezioni di rilevamento dei veicoli in ingresso a Calenzano



Figura 4: Sezioni di rilevamento dei veicoli in uscita a Calenzano

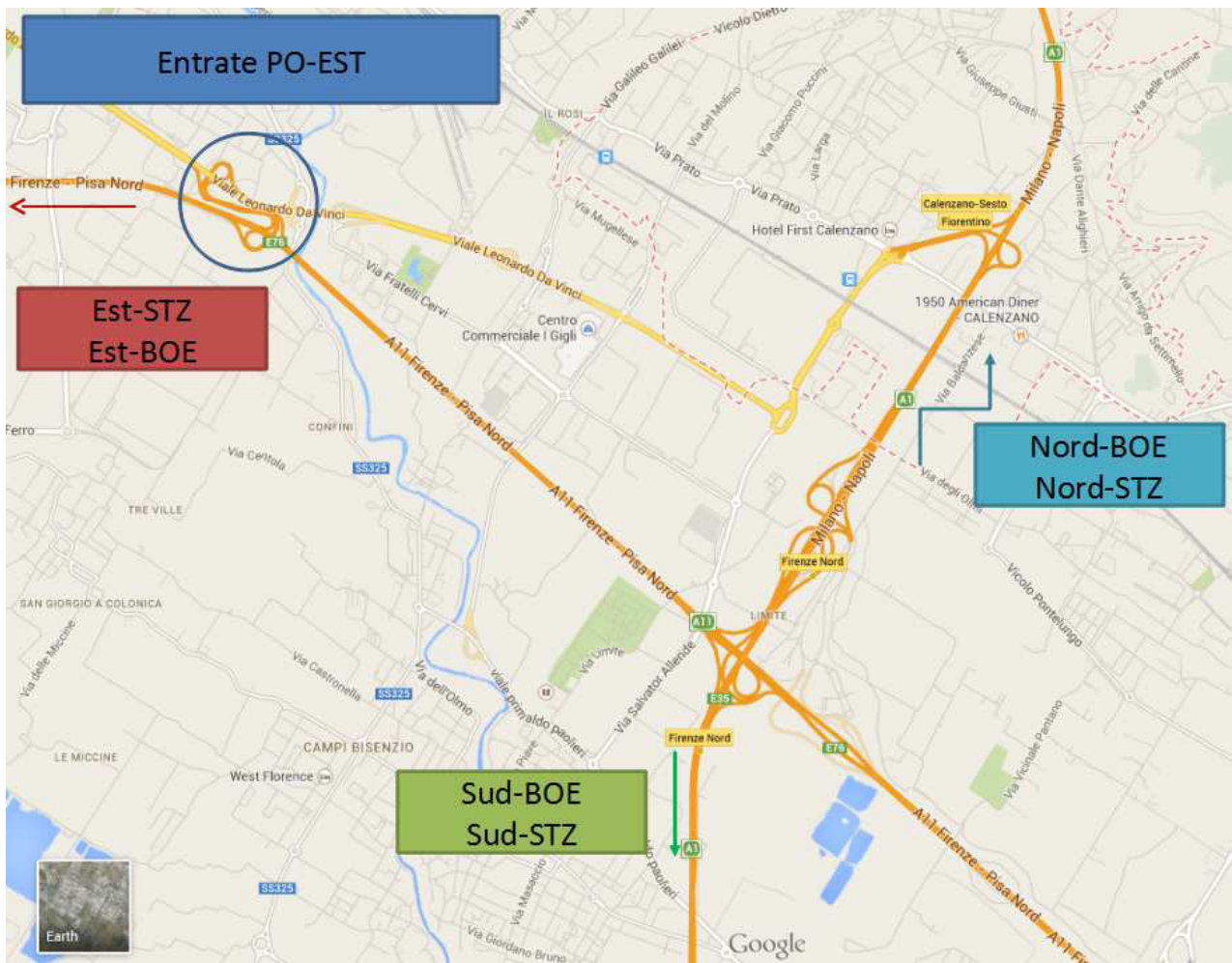


Figura 5: Sezioni di rilevamento dei veicoli in ingresso a Prato Est

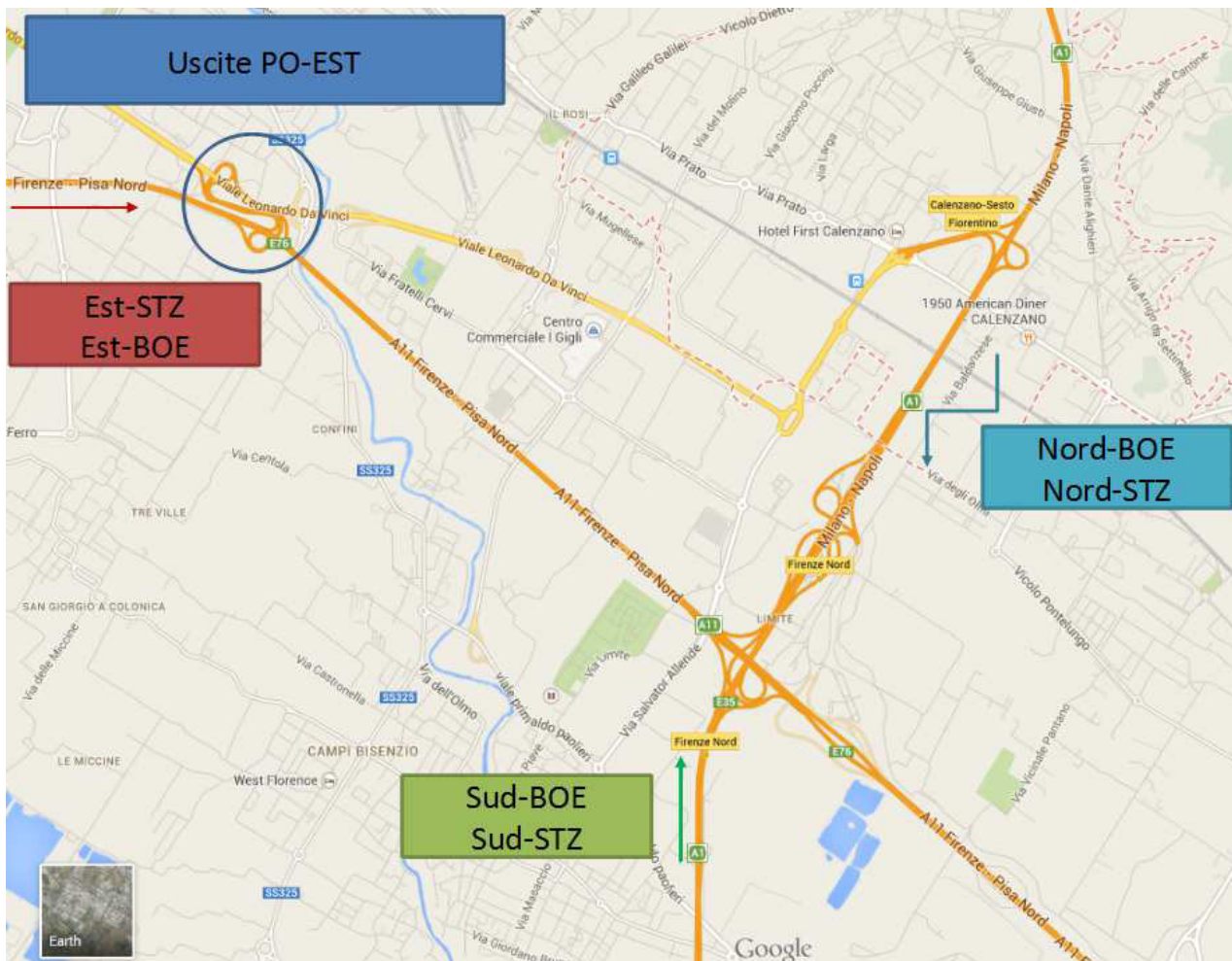


Figura 6: Sezioni di rilevamento dei veicoli in uscita a Prato Est

Data Entrata	Data Uscita	Classe	NORD-STZ	NORD-BOE	EST-STZ	EST-BOE	FIRENZE	SUD-STZ	SUD-BOE
08-mag-14 23.59.00	09-mag-14 0.02.32	10				EST-BOE			
08-mag-14 23.28.00	09-mag-14 0.02.42	20				EST-BOE			
08-mag-14 23.59.00	09-mag-14 0.02.50	10							
08-mag-14 23.50.00	09-mag-14 0.02.52	10							
08-mag-14 23.59.00	09-mag-14 0.03.00	10							
08-mag-14 23.59.00	09-mag-14 0.03.11	10							
08-mag-14 23.59.00	09-mag-14 0.03.16	10					FIRENZE		
08-mag-14 23.55.00	09-mag-14 0.03.18	10							
09-mag-14	09-mag-14 0.03.31	10					FIRENZE		
09-mag-14	09-mag-14 0.03.40	10					FIRENZE		
09-mag-14	09-mag-14 0.03.58	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.01.00	09-mag-14 0.04.14	10					FIRENZE		
08-mag-14 23.24.00	09-mag-14 0.04.29	10							SUD-BOE
09-mag-14 0.01.00	09-mag-14 0.04.45	10					FIRENZE		
08-mag-14 23.56.00	09-mag-14 0.04.50	10							
08-mag-14 23.57.00	09-mag-14 0.05.11	10							
09-mag-14 0.02.00	09-mag-14 0.05.13	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.03.00	09-mag-14 0.05.15	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.02.00	09-mag-14 0.05.16	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.02.00	09-mag-14 0.05.35	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.02.00	09-mag-14 0.05.43	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.03.00	09-mag-14 0.05.45	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.02.00	09-mag-14 0.05.59	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.02.00	09-mag-14 0.06.17	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.03.00	09-mag-14 0.06.18	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.03.00	09-mag-14 0.06.19	10					FIRENZE		
09-mag-14 0.04.00	09-mag-14 0.07.09	10					FIRENZE		
08-mag-14 23.55.00	09-mag-14 0.07.21	10							SUD-BOE

Tabella 3: Sezioni di rilevamento dei veicoli in uscita a Prato Est

Nel report di analisi dei dati autostradali (Allegato 2) le OD degli utenti Telepass sono state aggregate nel seguente modo:

- sezione a monte e a valle rispetto del casello di Calenzano sulla A1 (nel report denominate rispettivamente A1_Calenzano e A1_Fi_Nord);
- sezione a monte e a valle del casello di Prato Est sulla A11 (nel report denominate rispettivamente A11_Po_Est e A11_Mare);
- sezione a sud dello svincolo A1-A11 (nel report denominata A1_Fi_Sud).

Tali dati si riferiscono alla settimana del 9-15 Maggio 2014 e riportano i passaggi delle 24 ore. Inoltre i dati relativi ai flussi autostradali nello scenario di progetto sono stati confrontati con le previsioni dei flussi riportate da “Autostrade per l’Italia” estratti dal progetto definitivo di “Ampliamento alla terza corsia del tratto Firenze-Pistoia”.

Oltre a questi dati sono state acquisite le statistiche delle entrate e uscite ai caselli di Calenzano e Prato Est per la stessa settimana tipo in termini di transiti orari distinti per tipologia di pagamento (manuale, automatico o Telepass). Da questi valori sono state calcolate le percentuali dei mezzi Telepass rispetto alle altre tipologie di pagamento e tali percentuali sono state applicate ai dati di sezione rilevati col Telepass per espandere tali flussi e individuare anche i flussi provenienti dalle corsie manuali e automatiche. I dati riportati nei grafici dell’Allegato 2 per le sezioni autostradali, quindi, fanno riferimento solo ai flussi da/per i caselli di Calenzano e Prato Est e non al flusso totale sulla sezione, poiché non comprendono i flussi di transito provenienti dagli altri caselli della rete.

In conclusione nel report sono riportati 3 tipi di grafici sui rilievi autostradali, tutti riferiti ad un giorno feriale medio:

- flussi orari per sezione autostradale e per direzione, distinti tra veicoli leggeri (VL) e mezzi pesanti (MP), solo dei veicoli provenienti o destinati ai caselli di Calenzano e Prato Est;

- flussi orari dei veicoli transitati in ingresso e uscita alle barriere di Calenzano e Prato Est, distinti tra veicoli leggeri (VL) e mezzi pesanti (MP);
- ripartizione dei veicoli transitati in ingresso e uscita alle barriere di Calenzano e Prato Est tra le varie tipologie di pagamento (manuale, automatico, telepass).

Il report di analisi (Allegato 2), infine, riporta l'elaborazione dei flussi su stratta come flussi orari per un giorno medio feriale distinti per direzione e tra veicolo leggeri (VL) e mezzi pesanti (MP).

5.3 Statistiche dei transiti per i varchi dell'Interporto

L'Interporto di Prato ha fornito le proprie statistiche dei veicoli in ingresso e uscita dai propri varchi. Il dato è disponibile in forma aggregata per Marzo, Giugno, Novembre 2013 e disaggregata per singolo veicolo per il mese di Novembre 2013.

Il report di analisi di tali dati (Allegato 3) riporta l'analisi dei dati in ingresso e in uscita dai varchi dell'Interporto per un giorno feriale medio di Novembre 2013, elaborati a partire dai dati disaggregati forniti. Le analisi sono distinte per varco e per tipologia di mezzi (veicoli leggeri e mezzi pesanti). È stata inoltre elaborata la ripartizione degli ingressi in base al tipo di autorizzazione.

6 Costruzione e calibrazione del modello di traffico

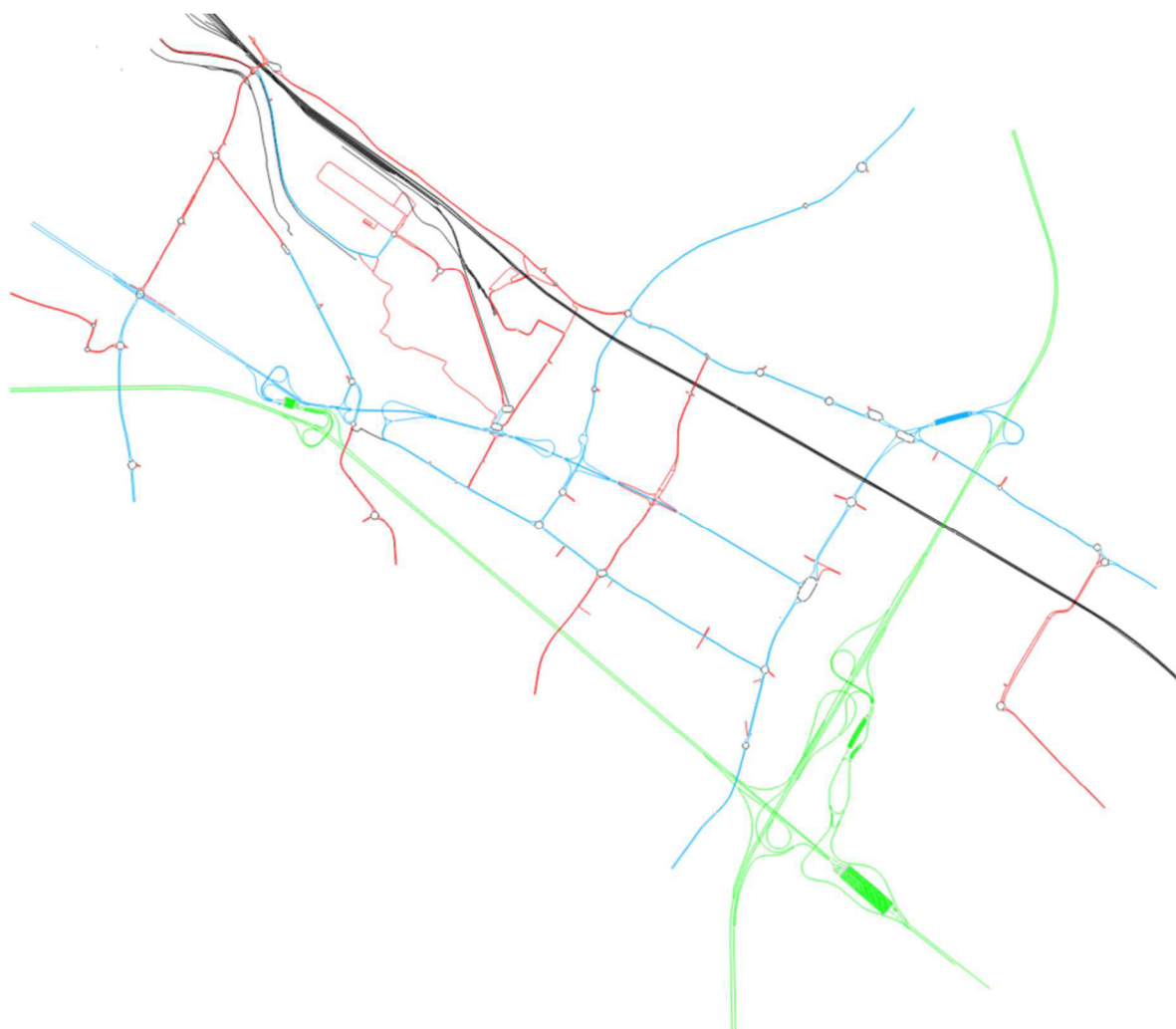
La costruzione del modello di simulazione del traffico richiede l'acquisizione di un grafo stradale, la determinazione di una zonizzazione, l'estrazione di matrici origine-destinazione e la caratterizzazione del modello di assegnazione.

Il software con il quale è stato realizzato il modello è il software di modellazione del traffico AIMSUN.

6.1 Definizione del grafo stradale

La viabilità simulata include tutta la viabilità ordinaria principale circostante l'Interporto, a valle degli svincoli autostradali. Tale viabilità è organizzata in un grafo classificato (Figura 7), che si compone di archi e nodi, corrispondenti ai punti di scelta del percorso e di immissione del traffico veicolare; si include esclusivamente la viabilità principale in quanto utile per modellare gli spostamenti intrazonali.

Figura 7: Grafo stradale classificato



In particolare, il grafo comprende:

- autostrada A1 dalla sezione a nord dello svincolo di Calenzano alla sezione a sud dello svincolo A1-A11

- autostrada A11 dalla sezione a est dello svincolo di Firenze alla sezione a ovest dello svincolo di Prato Est
- viabilità ordinaria principale compresa tra le autostrade a sud-est, via Prato a nord e viale della Repubblica a ovest

Ciascuna classe stradale, poi, è caratterizzata da una serie di attributi specifici, quali ad esempio:

- numero di corsie e larghezza delle stesse
- capacità complessiva della sezione
- velocità massima



Figura 8: Classificazione del grafo in base al numero di corsie per senso di marcia



Figura 9: Classificazione del grafo in base alla capacità della sezione



Figura 10: Classificazione del grafo in base alla velocità massima

La viabilità interna all'Interporto non fa parte del grafo del modello poiché non si conoscono i movimenti interni all'Interporto. Il grafo si ferma quindi ai 2 varchi di ingresso/uscita.

6.2 Zonizzazione

Una volta ottenuto il grafo del modello, la zonizzazione è stata costruita sulla base delle aree generatrici/attrattrici di traffico coerenti con il livello di dettaglio del grafo stradale.

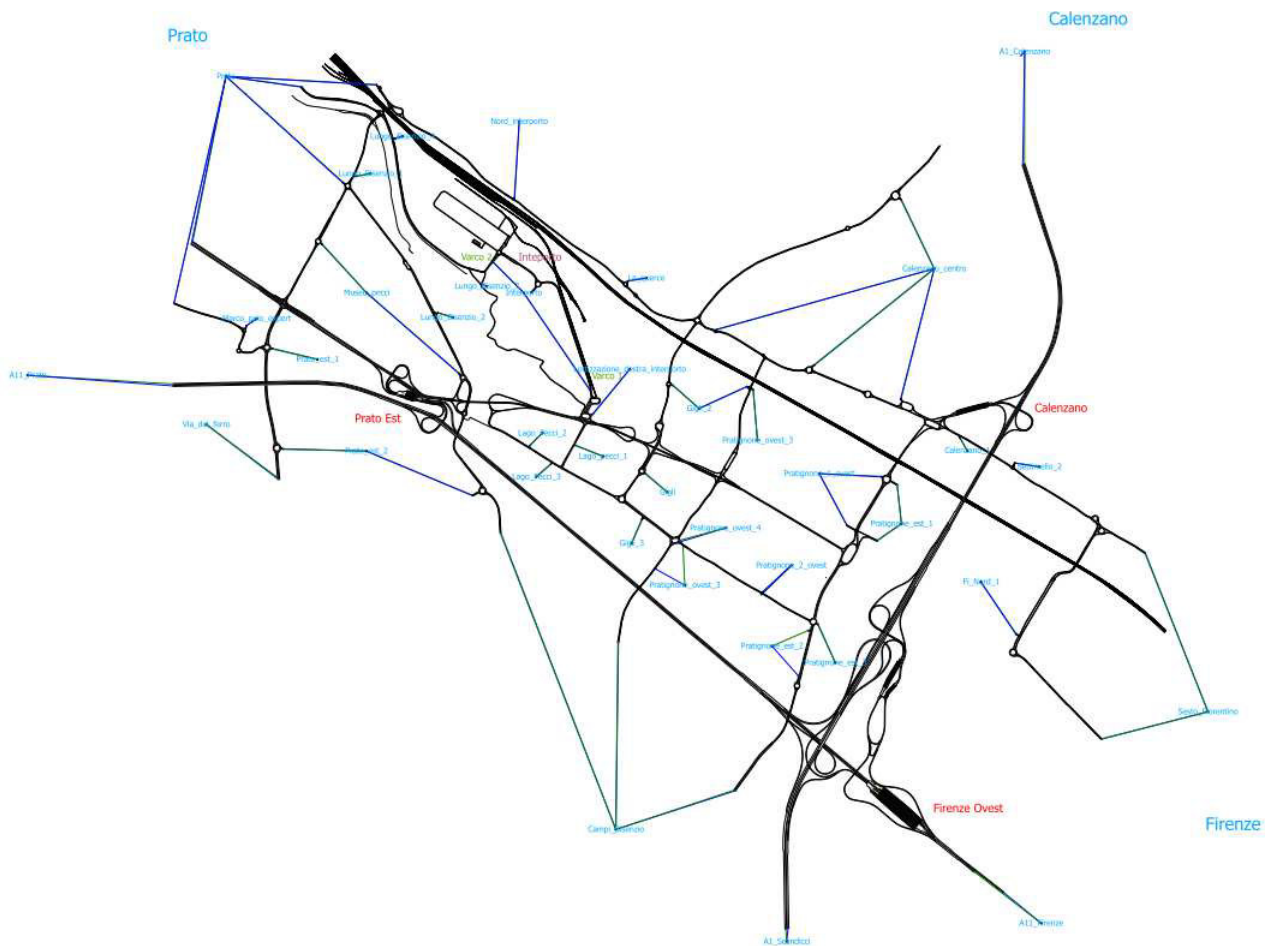


Figura 11: Centroidi e connettori al grafo stradale

Gli estremi autostradali costituiscono ognuno un centroide del modello connesso esclusivamente alla rete autostradale mentre le restanti zone esterne sono connesse a più strade di ingresso nell'area di studio.

Per quanto riguarda la parte interna, invece, per le zone comprese nella viabilità secondaria sono stati creati archi locali ad hoc di ingresso/uscita dalle zone sulla viabilità di livello più alto.

In totale sono state individuate 38 zone di traffico (Figura 11).

6.3 Calibrazione delle matrici OD

Il processo di calibrazione delle matrici OD si è svolto a partire dalla matrice dell'ora di punta mattutina dei veicoli leggeri del modello metropolitano dell'area fiorentina, rielaborata ed adattata all'estensione dell'area di studio in oggetto. Per quanto riguarda la matrice dei mezzi pesanti, non essendo disponibile tale matrice sul modello metropolitano, è stata estratta una matrice scalata in maniera proporzionale rispetto ai veicoli leggeri e calibrata con i rilievi dei mezzi pesanti. Tale ragionamento è avallato dal fatto che l'area in esame è prevalentemente industriale/produttiva e quindi è plausibile pensare che la distribuzione dei mezzi leggeri e pesanti sulla viabilità sia uniformemente proporzionale.

La calibrazione delle matrici è stata quindi effettuata sulla base di tutto il set di dati di traffico descritti nel capitolo 4, per i quali, all'interno delle varie fasce orarie rilevate, sono stati considerati i rilievi dell'ora di punta della mattina 8-9, distinti tra veicoli leggeri e mezzi pesanti. Oltre a questi dati, per avere un supporto anche sulla viabilità più vicina a Firenze, sono stati inseriti anche alcuni valori di flusso estratti dal modello metropolitano per la calibrazione delle matrici.

Riassumendo, i dati per la calibrazione sono i seguenti:

- 10 sezioni monodirezionali sulla viabilità ordinaria interna all'area;
- 6 sezioni monodirezionali sulle autostrade A1 e A11;
- 8 sezioni monodirezionali sulle rampe degli svincoli di Calenzano e Prato Est;
- 4 sezioni monodirezionali ai 2 varchi di ingresso e uscita dall'Interporto;
- 16 sezioni monodirezionali ai margini dello scenario.

In Figura 12 e Figura 13 sono riportate le rette di regressione per le calibrazioni effettuate sui veicoli leggeri e i mezzi pesanti per la fascia oraria 8:00-9:00.

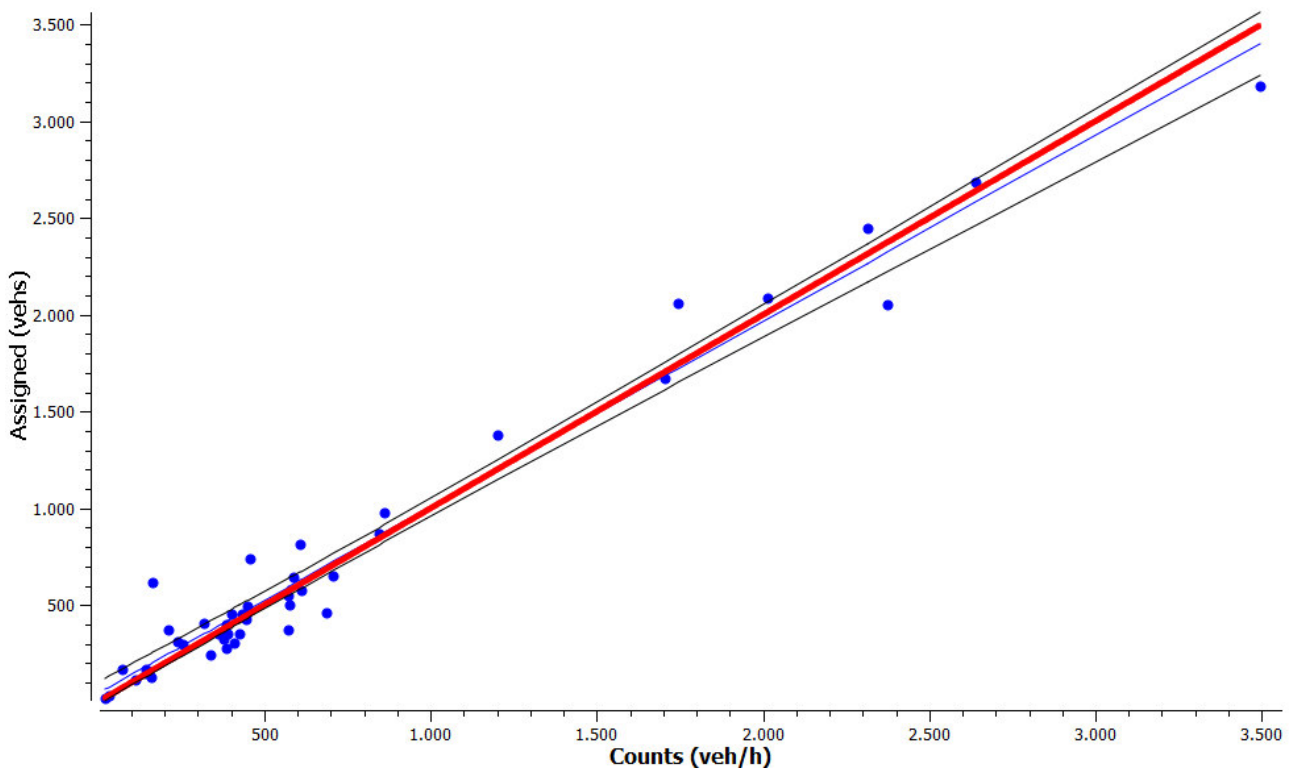


Figura 12: Grafo di confronto tra flussi rilevati e flussi simulati per i veicoli leggeri 8-9

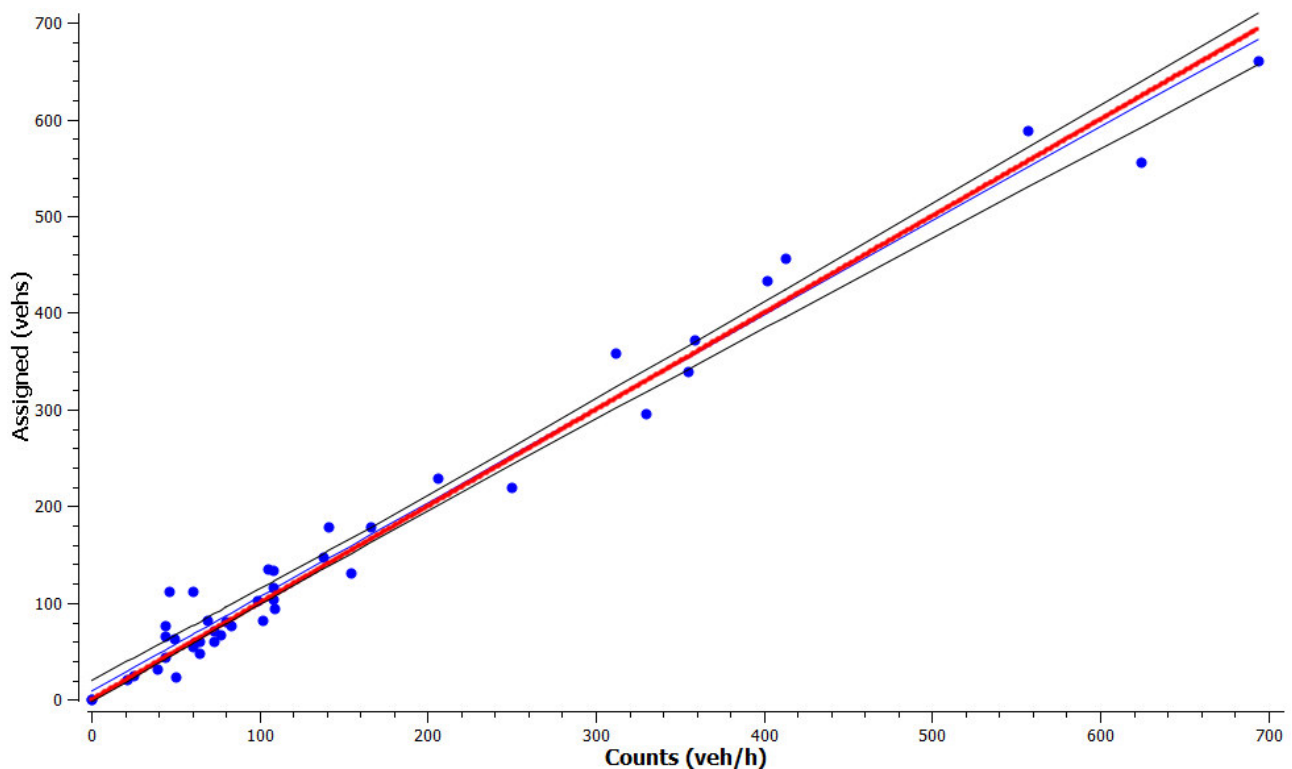


Figura 13: Grafo di confronto tra flussi rilevati e flussi simulati per i mezzi pesanti 8-9

Come si vede, il confronto tra flussi rilevati e simulati da buoni risultati per entrambe le categorie veicolari, ottenendo un R^2 pari a 0,97 per i veicoli leggeri e 0,98 per i mezzi pesanti.

Dalle matrici dell'ora di punta, poi, sono state estratte le matrici per l'ora media diurna (6:00-22:00) e l'ora media notturna (22:00-6:00) sulla base di coefficienti elaborati per modelli dell'area fiorentina.

In definitiva, quindi, la Tabella 4 riassume i valori delle matrici del modello, utilizzate nello studio dello scenario ante operam:

Tipologia veicoli	ora di punta (8:00-9:00)	ora media diurna (6:00-22:00)	ora media notturna (22:00-6:00)
veicoli leggeri	18638	11182	932
mezzi pesanti	3671	3082	148
TOTALE	22309	14264	1080

Tabella 4: Descrizione delle matrici orarie utilizzate nello scenario ante operam

6.4 Modello di assegnazione

La simulazione di traffico si è svolta con due diverse tipologie di analisi in modo gerarchico grazie all'utilizzo del software AIMSUN:

- Macrosimulazione statica all'equilibrio
- Microsimulazione stocastica

L'analisi di tipo macro permette di analizzare a livello preliminare le direttrici di spostamento dei volumi di traffico. Inoltre, i flussi e le velocità medie lungo gli archi risultanti dall'analisi macro vengono generalmente utilizzati per la valutazione dei livelli di inquinamento atmosferico e acustico,

che sono effettuati con strumenti che richiedono un dato equilibrato in corrispondenza dei nodi del grafo (intersezioni).

Il modello di simulazione di scala micro permette invece di valutare le conseguenze sulla congestione e sull'assegnazione dei flussi delle interazioni tra i diversi tipi veicoli, anche in relazione alla regolazione delle intersezioni.

In Figura 14 si riporta il flussogramma dell'assegnazione dell'ora di punta mattutina.

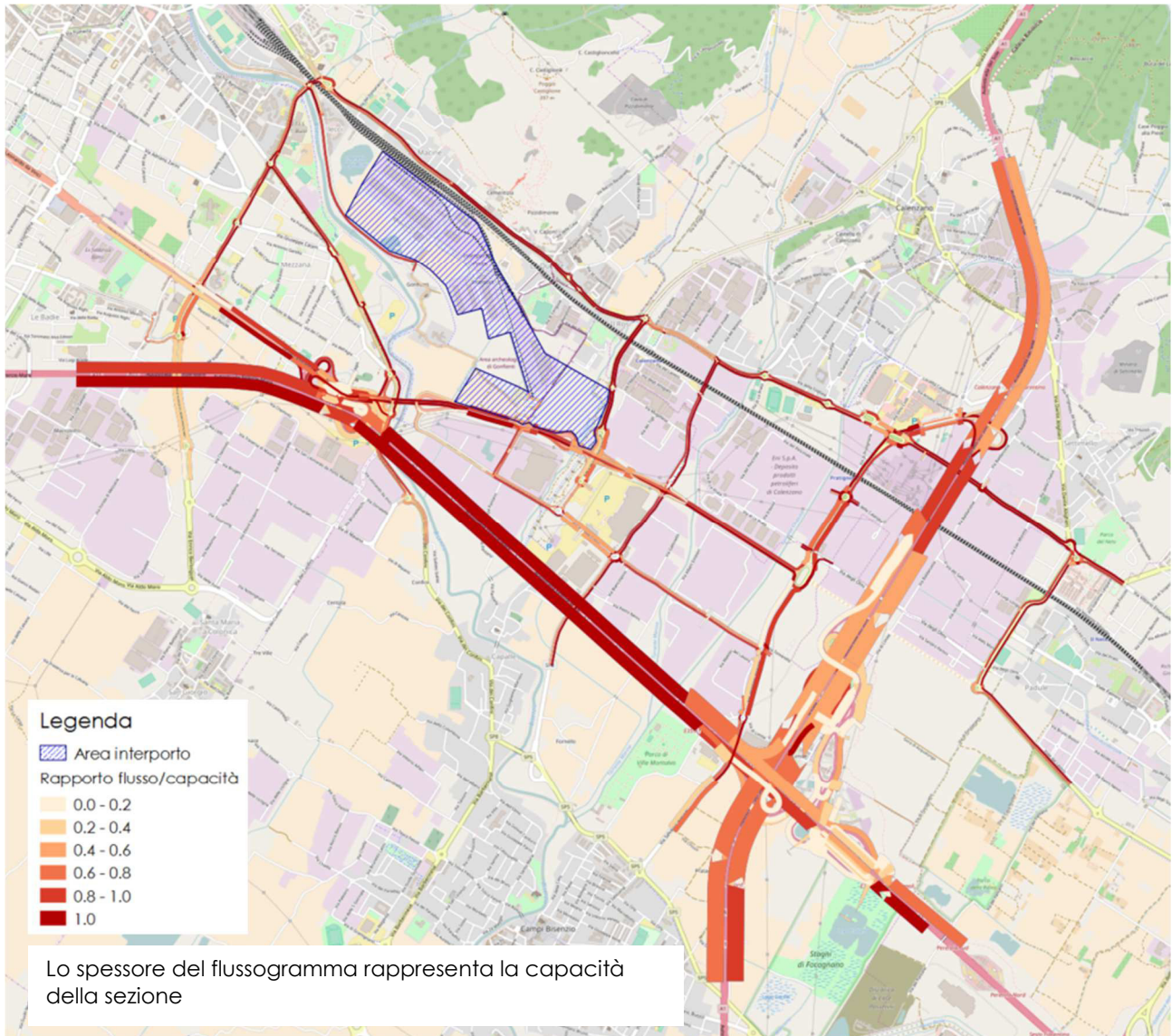


Figura 14: Flussogramma dell'ora di punta mattutina nello scenario ante operam

7 Scenario di cantiere

Nella fase di cantiere si prevede che ci sia un incremento del traffico sulla viabilità di adduzione all'Interporto dovuto allo spostamento dei mezzi di cantiere mentre la rete stradale rimarrà invariata rispetto allo scenario ante operam.

Il documento in riferimento 1 al Capitolo 2 riporta le quantità di materiale che verranno movimentate durante i cantieri (Tabella 5). L'80% di tali quantità verrà movimentata su ferro nell'intera fase costruttiva, della durata totale prevista di 5 anni. I lavori relativi all'esecuzione delle opere di urbanizzazione, però, è previsto che si sviluppino in un anno circa.

TABELLA A: QUANTITA' SIGNIFICATIVE PER LA REALIZZAZIONE DEI NUOVI EDIFICI		
DESCRIZIONE	TOTALE	
	TONN	
Acciaio per fondazioni e pali	750	
Acciaio per strutture in elevazione	3.000	
Pannelli sandwich per pareti verticali e copertura	610	
Murature	15	
	MC	
Cemento per fondazioni/travi e solette	22.000	
MOVIMENTAZ. TERRA	Terre prodotti da scavi	16.000
	Inerti prodotti da demolizioni	0
	Fabbisogno terre	60.000
	Fabbisogno materiale anidro per massicciata	83.000

Tabella 5: Materiale di cantiere movimentato

Ciò che contribuirà, quindi, all'incremento di traffico sulla viabilità locale sarà il restante 20% di movimentazione materiali che si svolgerà su gomma.

Descrizione	tonn	mc	kg/mc
acciaio per fondazioni e pali	750		
acciaio per strutture in elevazione	3000		
pannelli sandwich per pareti verticali e copertura	610		
Murature	15		
cemento per fondazioni/travi e solette	52800	22000	2400
terre prodotti da scavi	25600	16000	1600
fabbisogno di terre	96000	60000	1600
fabbisogno materiale anidro per massicciata	116200	83000	1400
TOTALE annuo	294975	181000	

Tabella 6: Pesì e volumi del materiale di cantiere movimentato

Valutando i pesi specifici dei materiali trasportati sono state dedotte le tonnellate complessive di materiale che verrà spostato col treno (Tabella 6). Dal momento che del totale annuo della Tabella 6 l'80% si muove su ferro, la quota parte su gomma (20%) consiste in **58995** tonnellate annue.

Se si considerano 250 giorni lavorativi in un anno si ottengono circa **236** tonnellate al giorno. Ipotizzando un carico medio di 10 tonnellate per mezzo pesante, il tutto si traduce in circa **24** mezzi

pesanti al giorno che entrano ed escono dall'Interporto durante la fase di cantiere. Considerando, infine, che la movimentazione dei mezzi di cantiere avvenga in maniera uniforme durante la giornata lavorativa media di 8 ore, si hanno circa **3** mezzi pesanti l'ora.

Riepilogando, di seguito si riportano le ipotesi alla base dell'analisi effettuata sui dati forniti da Interporto:

- peso specifico cemento: 2400 kg/mc
- peso specifico terre: 1600 kg/mc
- peso specifico materiale per massicciata: 1400 kg/mc
- giorni lavorativi in un anno: 250
- carico medio mezzi di cantiere: 10 tonnellate
- ora lavorative in un giorno: 8

Nello scenario di cantiere, quindi, la matrice dei mezzi pesanti è stata incrementata di 3 veicoli/h in ingresso/uscita dall'Interporto. Questo valore si può considerare invariato sia per la matrice dell'ora di punta che per quella dell'ora media diurna. Considerando, poi, che le movimentazioni avvengono di giorno, la matrice dell'ora media notturna rimane invariata rispetto allo scenario ante operam.

In Tabella 7 sono riportati i valori delle matrici dello scenario di cantiere mentre la Figura 15 rappresenta il flussogramma dell'assegnazione dell'ora di punta mattutina.

Tipologia veicoli	ora di punta (8:00-9:00)	ora media diurna (6:00-22:00)	ora media notturna (22:00-6:00)
veicoli leggeri	18638	11182	932
mezzi pesanti	3677	3088	148
TOTALE	22315	14270	1080

Tabella 7: Descrizione delle matrici orarie utilizzate nello scenario di cantiere

Come si può notare dal confronto con le matrici dello scenario ante operam (Tabella 4), i valori delle matrici nel loro complesso risultano quasi sostanzialmente invariati rispetto allo stato attuale. Di conseguenza i flussi relativi allo stato di cantiere saranno molto simili ai flussi dello stato attuale.

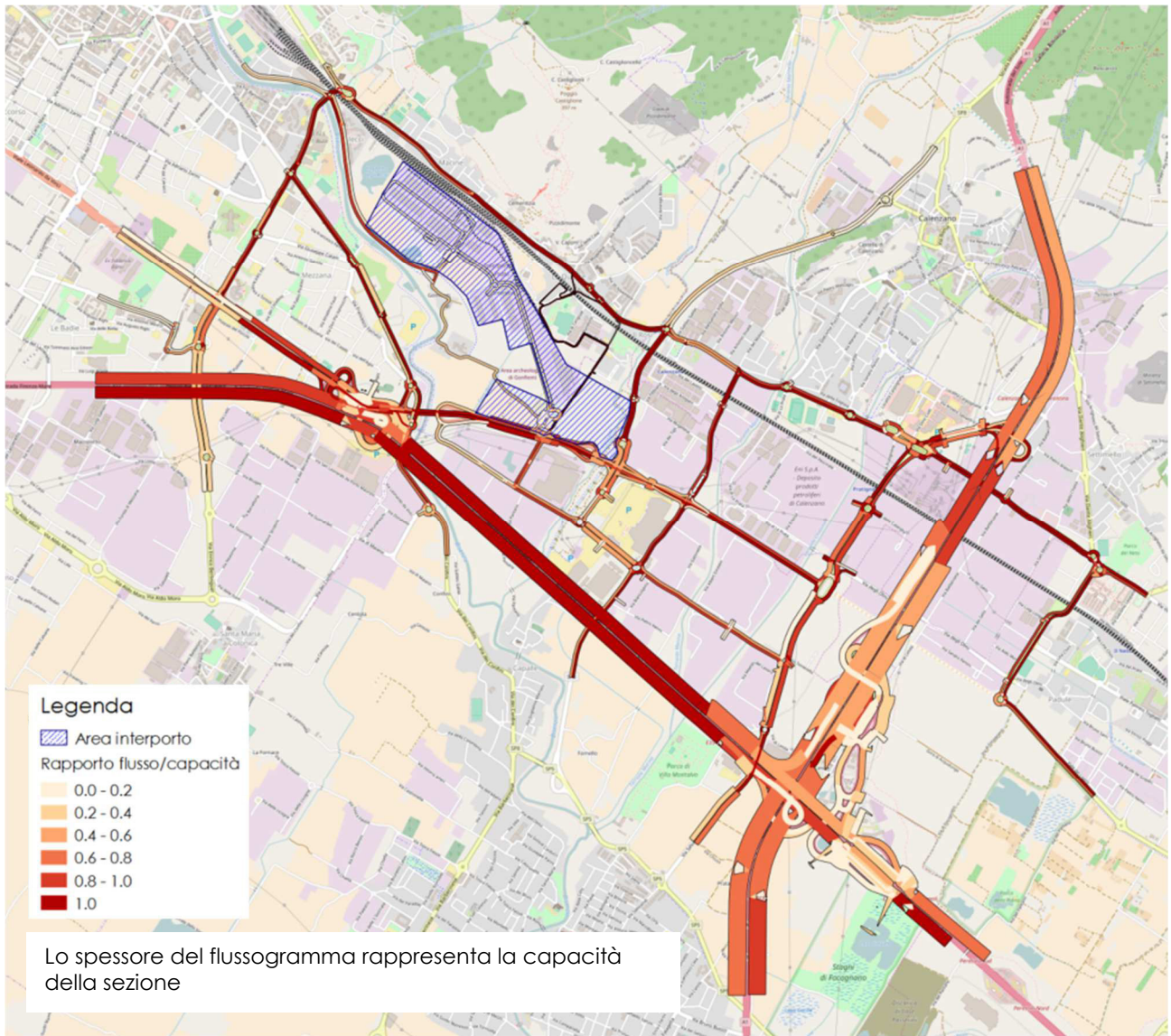


Figura 15: Flussogramma dell'ora di punta mattutina nello scenario di cantiere

8 Scenario a regime

La stima dei flussi a regime è stata condotta sulla base delle previsioni di sviluppo dei traffici elaborati da Interporto nonché sulla base dello sviluppo dei collegamenti ferroviari tra Interporto ed i principali porti toscani. Le strategie di sviluppo che l'interporto ha posto in essere puntano infatti ad ottenere un shift modale della lunga percorrenza sul mezzo ferroviario. Rispetto all'attuale ripartizione modale presentata nel paragrafo 2.3 della presente relazione, si punta a dirottare sul mezzo treno un'aliquota pari all'80% della merce d'importazione (60% generata dai porti ed il 40% veicolata dalle autostrade A1 ed A11) ed il 20% della merce nazionale. Per quanto riguarda la merce che ha origine all'interporto, l'obiettivo è di dirottare il 60% di quella a lunga percorrenza ed il 40% di quella a medio breve percorrenza sul sistema ferroviario.

Contemporaneamente, l'espansione dell'infrastruttura produrrà un incremento delle merci movimentate approssimabile in prima battuta in 30.000 TEU.

Ipotizzando un'eguale distribuzione dei container nei due tipi di lunghezze standard diffuse, 20 piedi e 40 piedi, e il 50% di diversione verso il mezzo ferroviario, tale incremento comporterà 22.500 mezzi pesanti aggiuntivi annui, numero già comprensivo di carico e scarico delle merci. Tale traffico annuo si traduce approssimativamente in un totale di 94 mezzi pesanti giornalieri aggiuntivi rispetto allo scenario attuale.

TEU aggiuntivi per anno	30 000
Container ISO da 20 piedi per anno	15 000
Container ISO da 40 piedi per anno	7 500
Mezzi pesanti aggiuntivi ipotizzando 50% di diversione modale (carico/scarico)	22500

Tabella 8 – Merci aggiuntive movimentate

Mezzi pesanti aggiuntivi per anno	22 500
Mezzi pesanti aggiuntivi settimanali	469
Mezzi pesanti giornalieri	94

Tabella 9- Mezzi pesanti aggiuntivi rispetto allo scenario attuale

Per quanto riguarda la rete stradale, nello scenario a regime è previsto un nuovo varco di ingresso/uscita per i soli veicoli leggeri in prossimità dell'insediamento de "Il Rosi". Tale scelta garantisce una migliore redistribuzione dei mezzi leggeri generati dalle attività produttive presenti nell'Interporto, determina una riduzione dei percorsi d'accesso ed una riduzione della congestione sulla rete afferente all'ingresso principale. Lo scenario di regime tiene conto del nuovo assetto della rete viaria:

- Completamento della Mezzana- Perfetti Ricasoli;
- Ampliamento alla terza corsia della A11.

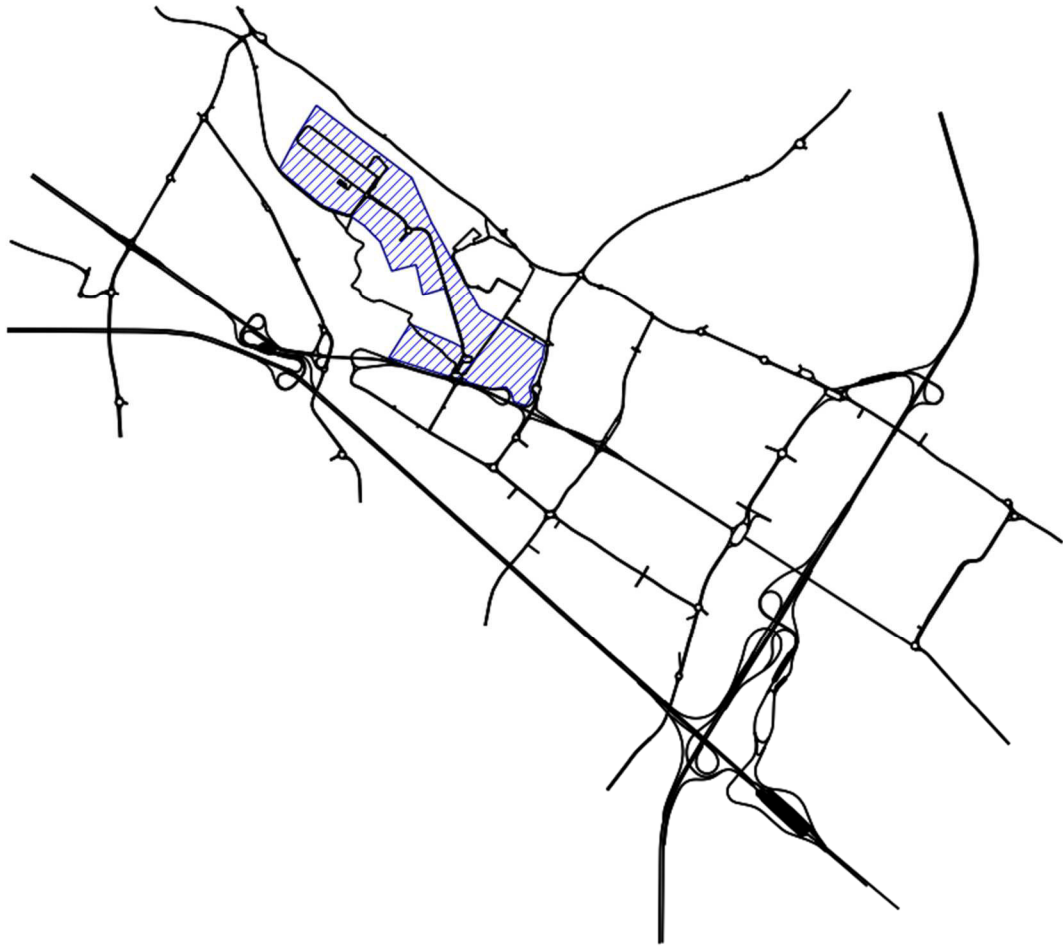


Figura 16: Grafo stradale dello scenario a regime

Tipologia veicoli	ora di punta (8:00-9:00)	ora media diurna (6:00-22:00)	ora media notturna (22:00)-6:00)
veicoli leggeri	21208	12725	1060
mezzi pesanti	4168	3501	167
TOTALE	25376	16226	1227

Tabella 10: Descrizione delle matrici orarie utilizzate nello scenario a regime

Confrontando le matrici dello scenario ante operam (Tabella 4) con le matrici dello scenario a regime (Tabella 8) si può notare che le seconde sono incrementate rispetto alle matrici attuali di circa il 14%. La quota parte complessiva dei flussi stradali dovuta all'attività dell'interporto è pari al 2.5% della domanda complessiva. In Figura 17 si riporta l'assegnazione dell'ora di punta mattutina per lo scenario a regime.

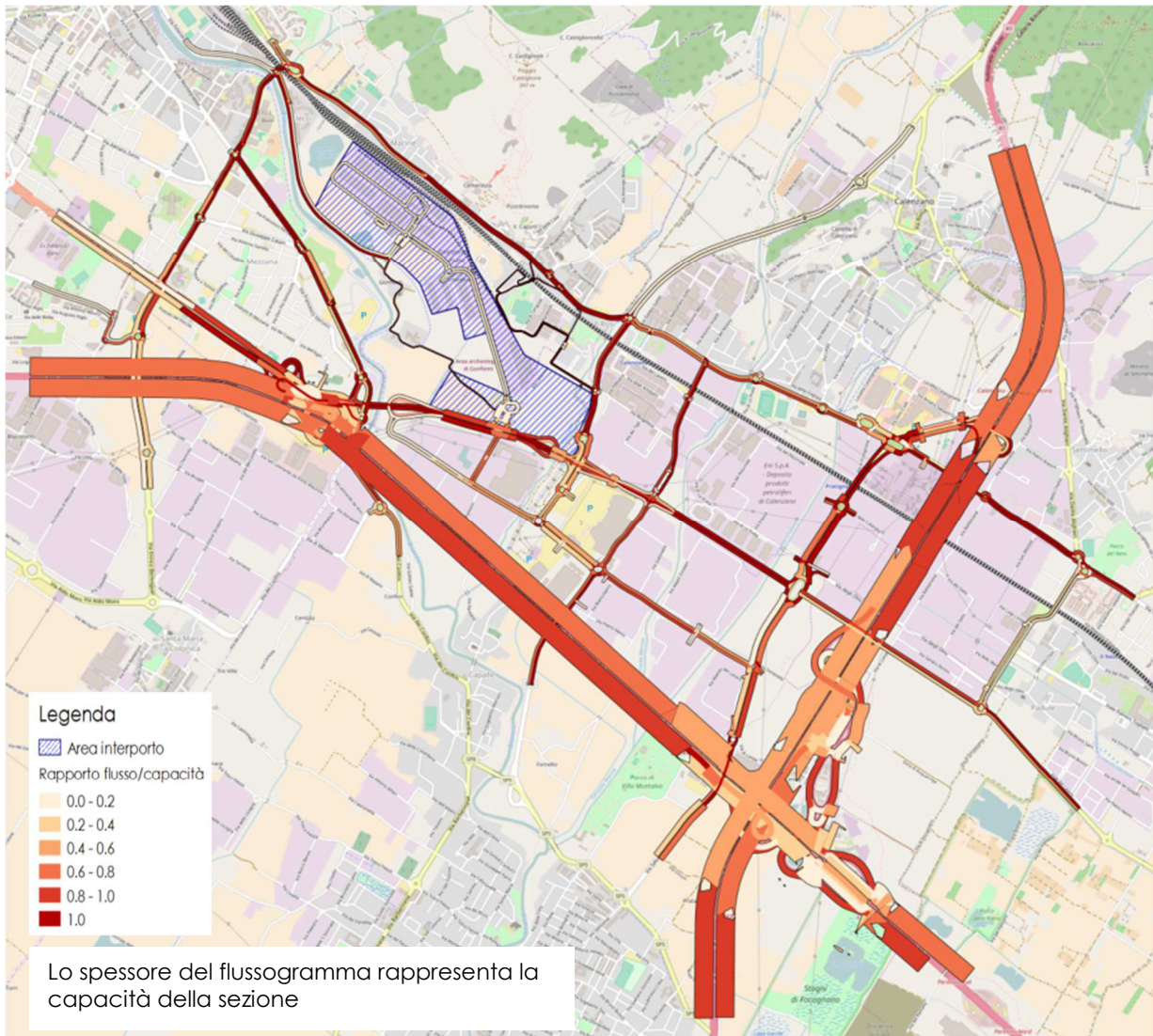


Figura 17: Flussogramma dell'ora di punta mattutina nello scenario a regime

9 Conclusioni

Il modello di simulazione del traffico implementato nell'ambito del presente studio ha permesso di valutare l'impatto sulla viabilità della fase di cantiere e a regime dell'ampliamento dell'Interporto di Prato.

I risultati delle analisi consentono di poter dire che nella fase di cantiere ci sarà un lieve incremento di traffico dovuto ai movimenti dei mezzi di cantiere ma tale incremento è di misura irrilevante rispetto al traffico di base dello scenario ante operam.

Per quanto riguarda la fase di esercizio a regime, invece, grazie alle politiche di diversione modale dalla gomma al ferro messe in atto dall'Interporto, i nuovi traffici indotti dall'ampliamento verranno parzialmente assorbiti dal trasporto ferroviario, insieme ad una quota parte degli spostamenti che attualmente avvengono sulla gomma. Si ottiene quindi un incremento marginale dei flussi nell'area di studio valutabile in circa il 2.5% a fronte di una riduzione complessiva della lunghezza dei viaggi dei mezzi pesanti, a vantaggio di quella parte del territorio toscano che collega l'interporto ai principali porti.

Modello dell'Interporto di Prato

Analisi dei rilievi dell'Interporto di Prato

Rilievi di traffico

Università degli Studi di Firenze

Allegato 1

Sommario: *Analisi dei flussi di traffico sulla viabilità ordinaria*

SEZ 1: VIA DI PRATIGNONE

		VERSO NORD				VERSO SUD			
HH_ini	HH_fin	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
07:30:00	07:45:00	178	22	49	1	191	22	53	3
07:45:00	08:00:00	188	16	31	2	208	22	48	1
08:00:00	08:15:00	186	24	58	2	166	17	31	1
08:15:00	08:30:00	166	20	36	0	164	18	30	0
08:30:00	08:45:00	222	31	47	1	161	24	30	1
08:45:00	09:00:00	212	46	53	1	134	25	34	1
09:00:00	09:15:00	174	38	50	1	98	20	35	1
09:15:00	09:30:00	221	39	46	1	170	25	31	0

		VERSO NORD				VERSO SUD			
HH_ini	HH_fin	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
11:00:00	11:15:00	164	29	26	0	144	34	36	0
11:15:00	11:30:00	203	45	52	0	175	52	50	0
11:30:00	11:45:00	203	55	49	1	146	39	36	1
11:45:00	12:00:00	231	69	74	0	188	65	48	0
12:00:00	12:15:00	197	40	42	2	164	37	37	1
12:15:00	12:30:00	207	46	47	1	181	49	46	0

		VERSO NORD				VERSO SUD			
HH_ini	HH_fin	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
17:30:00	17:45:00	228	47	34	1	245	50	34	1
17:45:00	18:00:00	203	65	47	1	200	71	43	0
18:00:00	18:15:00	197	52	39	0	166	39	33	0
18:15:00	18:30:00	190	55	28	0	170	41	29	0
18:30:00	18:45:00	187	30	28	0	172	32	38	0
18:45:00	19:00:00	150	45	29	0	160	43	43	0

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
07:30:00	07:45:00	85	19	22	0	136	16	23	2
07:45:00	08:00:00	87	17	19	0	99	24	26	1
08:00:00	08:15:00	91	13	17	0	132	25	23	1
08:15:00	08:30:00	112	15	17	1	141	20	26	0
08:30:00	08:45:00	109	23	15	0	127	17	18	1
08:45:00	09:00:00	123	18	18	0	128	32	33	0
09:00:00	09:15:00	78	21	22	0	110	25	41	0
09:15:00	09:30:00	65	22	17	1	119	17	19	1

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
11:00:00	11:15:00	89	19	6	2	203	47	39	0
11:15:00	11:30:00	64	21	22	0	147	50	41	1
11:30:00	11:45:00	71	20	18	1	166	51	35	2
11:45:00	12:00:00	70	18	21	0	206	67	44	3
12:00:00	12:15:00	98	29	10	0	185	58	42	3
12:15:00	12:30:00	80	23	8	0	213	46	42	0

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
17:30:00	17:45:00	94	16	12	0	214	31	25	1
17:45:00	18:00:00	83	13	10	0	223	41	35	0
18:00:00	18:15:00	96	15	8	0	233	17	25	1
18:15:00	18:30:00	126	12	10	0	244	38	36	0
18:30:00	18:45:00	46	14	10	0	211	26	20	0
18:45:00	19:00:00	104	12	9	0	218	32	32	1

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
07:30:00	07:45:00	39	6	3	1	99	6	5	2
07:45:00	08:00:00	76	10	2	2	86	7	0	2
08:00:00	08:15:00	57	6	7	1	80	11	4	3
08:15:00	08:30:00	73	5	3	1	95	5	6	2
08:30:00	08:45:00	85	13	3	1	71	7	5	1
08:45:00	09:00:00	74	10	8	1	78	10	7	1
09:00:00	09:15:00	62	7	9	2	57	12	6	1
09:15:00	09:30:00	38	12	8	1	61	8	5	1

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
11:00:00	11:15:00	62	18	4	3	78	16	9	2
11:15:00	11:30:00	61	21	4	1	66	19	4	2
11:30:00	11:45:00	48	15	12	1	78	11	6	2
11:45:00	12:00:00	51	11	10	1	69	16	3	0
12:00:00	12:15:00	71	10	6	1	59	12	6	2
12:15:00	12:30:00	64	14	5	1	70	7	4	0

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
17:30:00	17:45:00	101	11	2	2	118	12	2	2
17:45:00	18:00:00	92	11	2	1	107	14	6	1
18:00:00	18:15:00	123	7	4	1	150	10	5	2
18:15:00	18:30:00	103	14	1	1	114	15	3	0
18:30:00	18:45:00	137	14	5	1	125	17	3	3
18:45:00	19:00:00	101	12	2	1	110	12	4	0

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
07:30:00	07:45:00	82	9	13	2	157	18	9	0
07:45:00	08:00:00	107	16	11	2	174	14	6	2
08:00:00	08:15:00	102	8	12	1	162	18	8	0
08:15:00	08:30:00	137	13	9	0	142	18	10	0
08:30:00	08:45:00	138	19	7	1	139	15	3	2
08:45:00	09:00:00	139	23	14	2	167	10	10	1
09:00:00	09:15:00	138	21	6	0	166	14	16	1
09:15:00	09:30:00	120	20	8	2	170	15	8	0

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
11:00:00	11:15:00	129	12	14	1	162	15	13	1
11:15:00	11:30:00	150	15	13	1	140	13	15	1
11:30:00	11:45:00	122	20	9	1	108	19	13	0
11:45:00	12:00:00	105	17	11	0	132	14	7	1
12:00:00	12:15:00	168	19	14	1	133	15	9	0
12:15:00	12:30:00	122	14	11	0	130	17	11	1

HH_ini	HH_fin	VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
		AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
17:30:00	17:45:00	175	28	11	1	163	14	13	0
17:45:00	18:00:00	184	14	8	0	162	15	9	2
18:00:00	18:15:00	185	9	7	1	184	9	8	1
18:15:00	18:30:00	202	13	6	0	164	11	4	1
18:30:00	18:45:00	165	16	7	1	170	9	3	0
18:45:00	19:00:00	175	16	5	0	167	13	6	1

SEZ 5: VIA GIGLIELMO
MARCONI

		VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
HH_ini	HH_fin	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
07:30:00	07:45:00	67	9	5	1	164	18	5	0
07:45:00	08:00:00	107	8	7	0	190	8	3	0
08:00:00	08:15:00	98	5	6	0	228	5	10	0
08:15:00	08:30:00	114	9	4	0	254	13	3	0
08:30:00	08:45:00	144	7	5	0	230	8	5	0
08:45:00	09:00:00	170	5	8	0	224	10	9	0
09:00:00	09:15:00								
09:15:00	09:30:00	151	7	5	0	207	12	9	0

		VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
HH_ini	HH_fin	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
11:00:00	11:15:00	107	13	5	0	153	14	10	0
11:15:00	11:30:00	92	11	5	0	163	17	5	0
11:30:00	11:45:00	120	10	8	0	141	11	11	0
11:45:00	12:00:00	105	17	6	0	120	12	8	0
12:00:00	12:15:00	133	12	7	0	158	14	10	1
12:15:00	12:30:00	121	6	7	0	154	13	4	0

		VERSO PRATO				VERSO FIRENZE			
HH_ini	HH_fin	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI	AUTO	FURGONI	MEZZI PESANTI	MEZZI PUBBLICI
17:30:00	17:45:00	171	11	6	0	156	14	8	0
17:45:00	18:00:00	155	7	1	0	169	8	3	0
18:00:00	18:15:00	158	3	9	0	218	5	9	0
18:15:00	18:30:00	177	20	5	0	188	2	9	0
18:30:00	18:45:00	204	8	4	0	182	7	5	0
18:45:00	19:00:00	207	5	1	0	196	8	1	0

Analisi dei rilievi sulla viabilità ordinaria

Di seguito si riportano i grafici dei dati di transito sulle sezioni della viabilità ordinaria all'interno dell'area di studio.

Grafico 23: Veicoli transitati su sez1_pratignone in direzione NORD

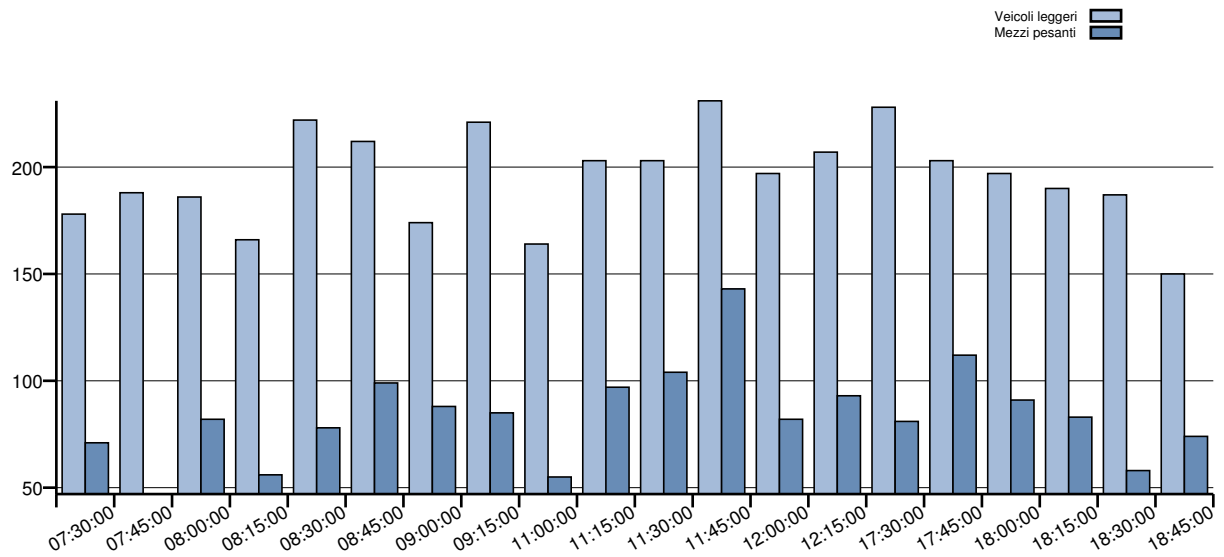


Grafico 24: Veicoli transitati su sez1_pratignone in direzione SUD

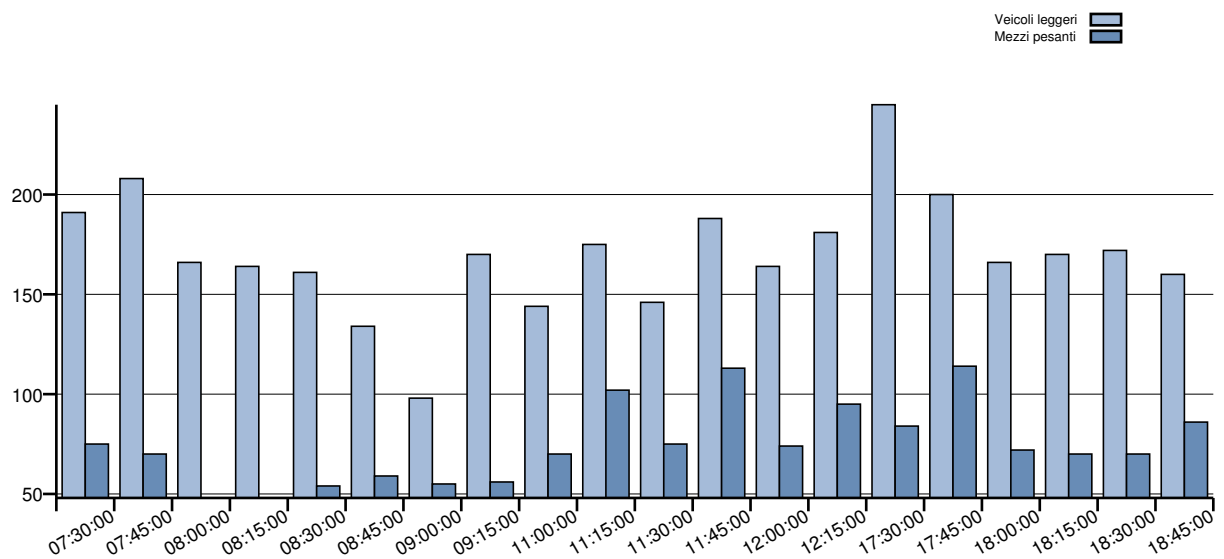


Grafico 25: Veicoli transitati su sez2_leodavinci in direzione OVEST

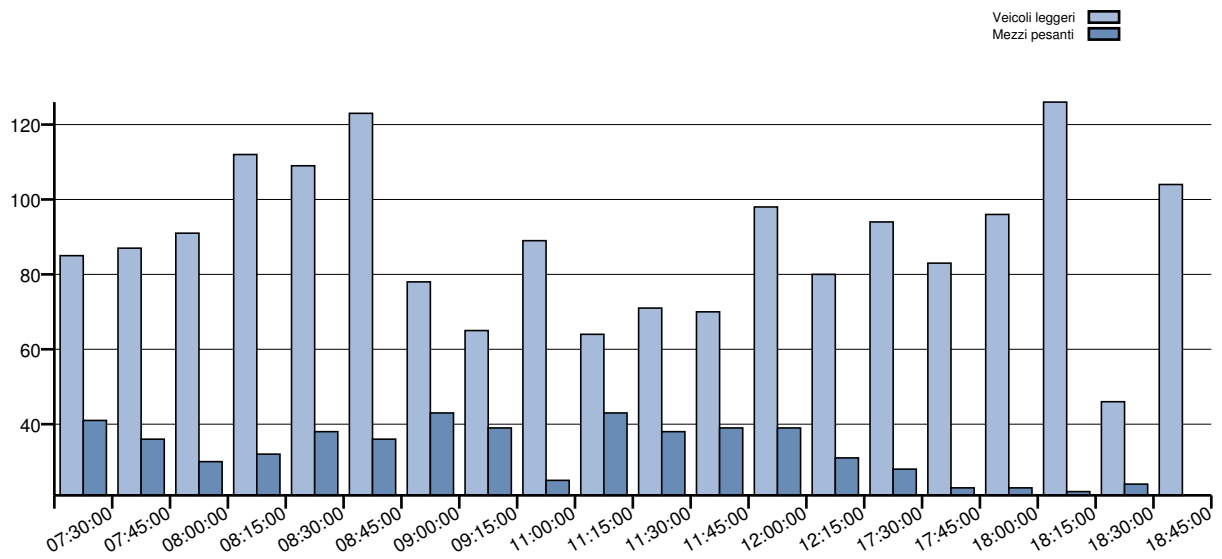


Grafico 26: Veicoli transitati su sez2_leodavinci in direzione EST

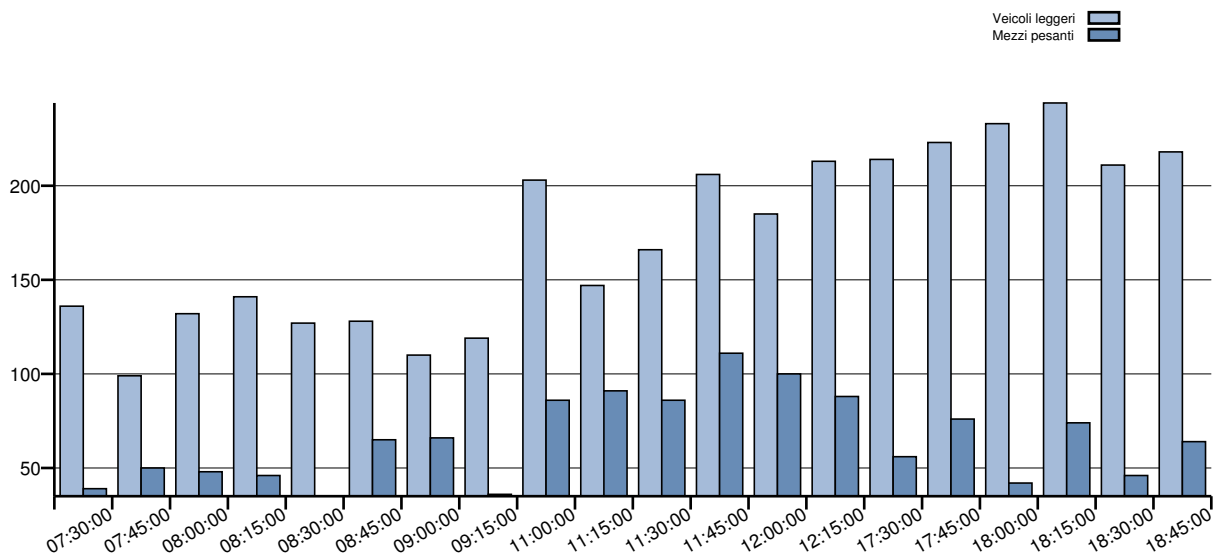


Grafico 27: Veicoli transitati su sez3_fllicervi in direzione OVEST

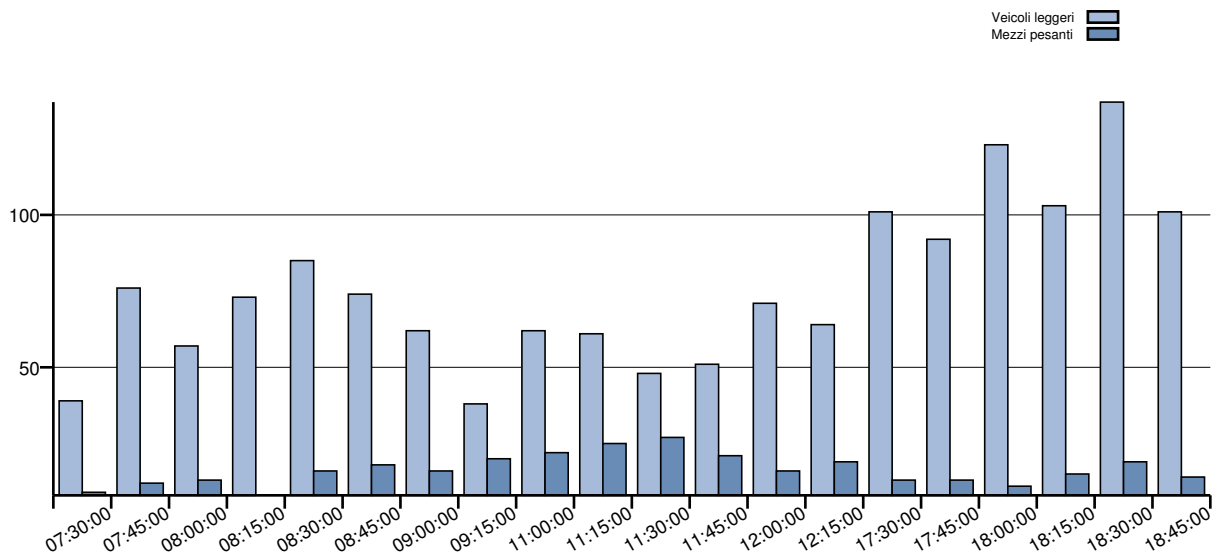


Grafico 28: Veicoli transitati su sez3_fllicervi in direzione EST

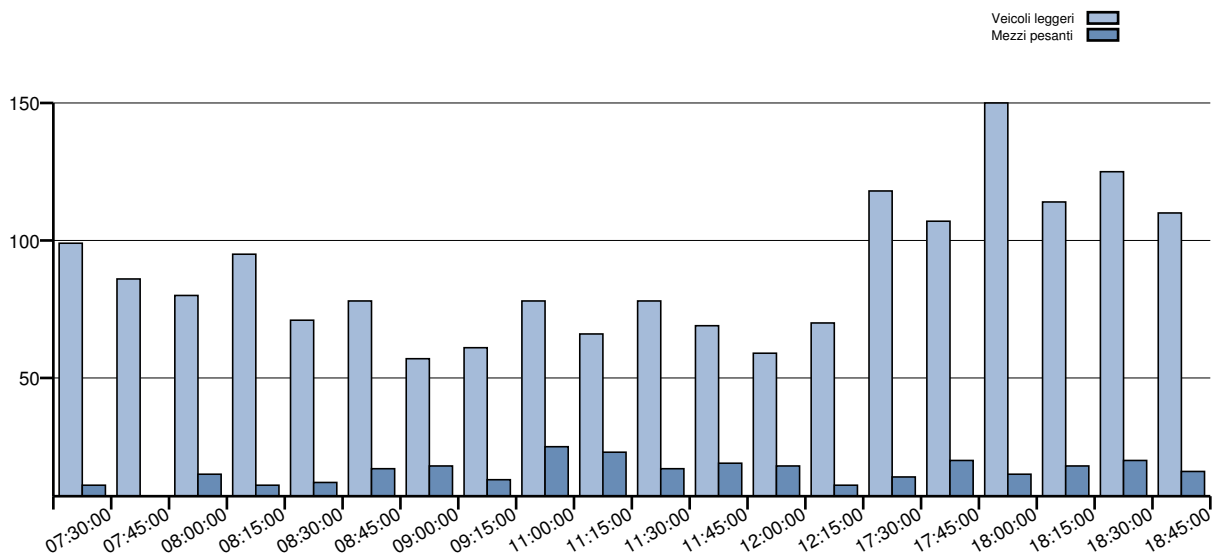


Grafico 29: Veicoli transitati su sez4_prato in direzione OVEST

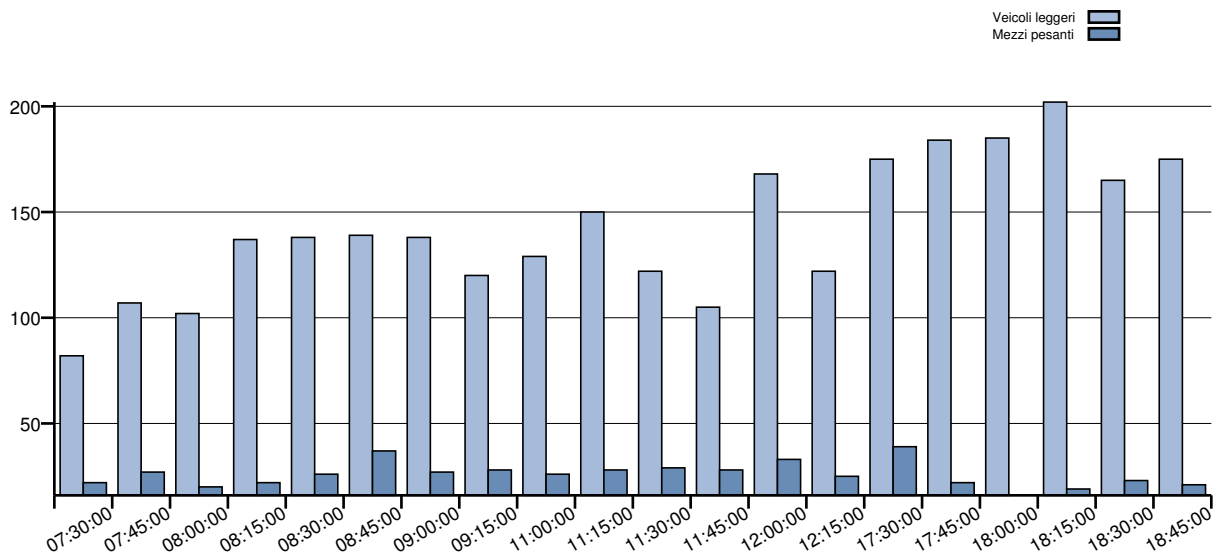


Grafico 30: Veicoli transitati su sez4_prato in direzione EST

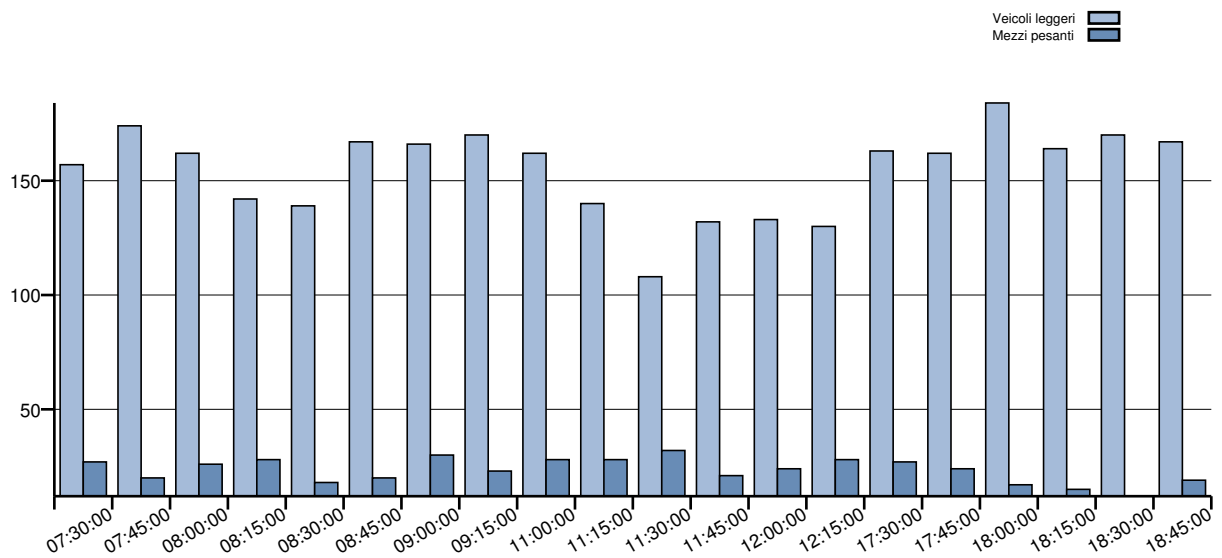


Grafico 31: Veicoli transitati su sez5_marconi in direzione OVEST

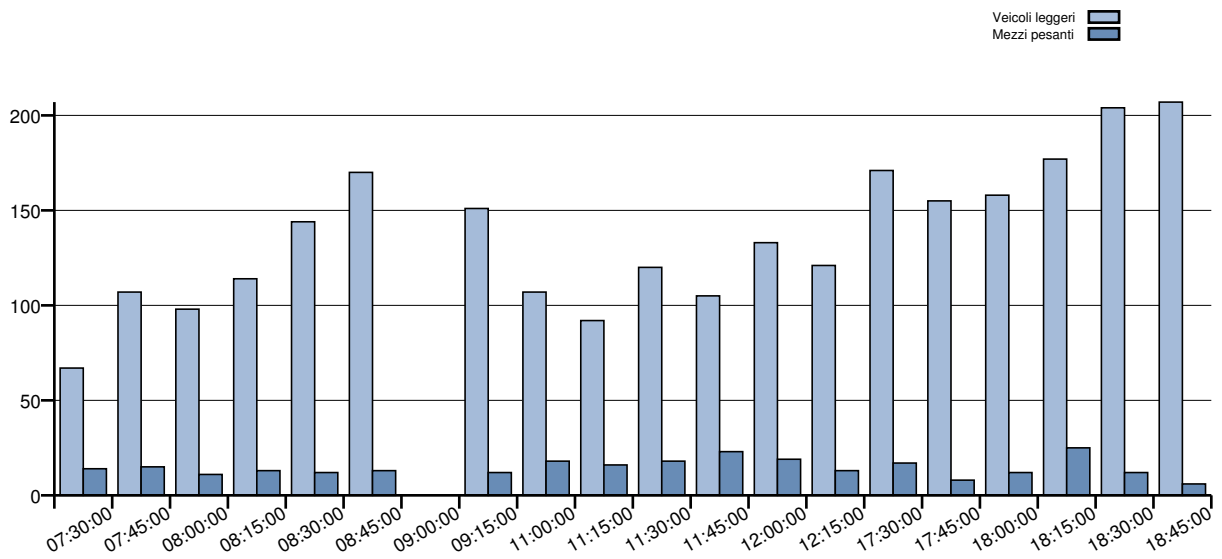
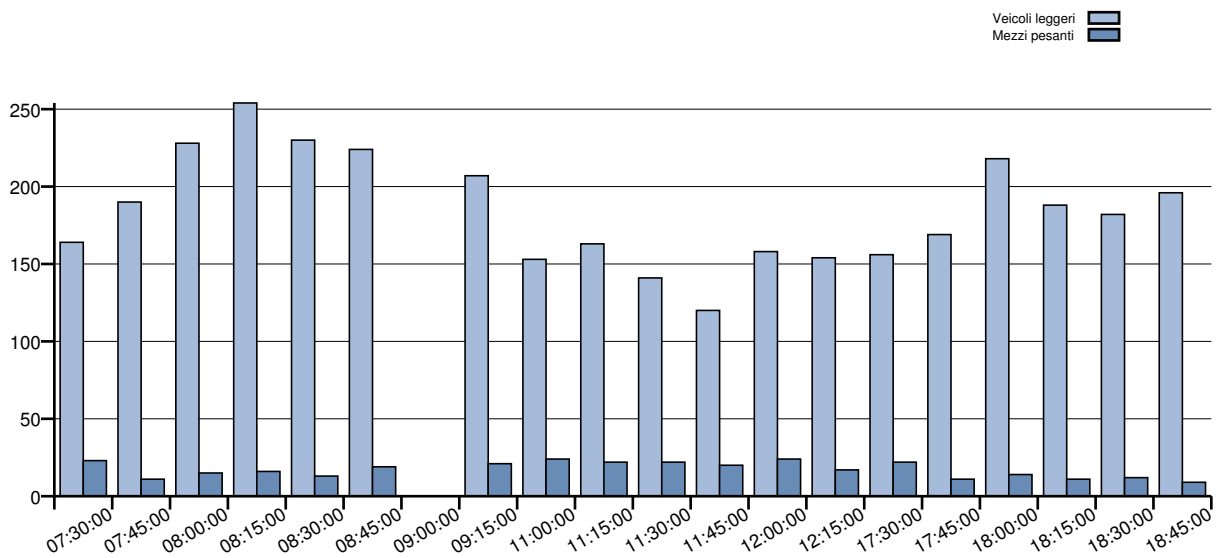


Grafico 32: Veicoli transitati su sez5_marconi in direzione EST



Modello dell'Interporto di Prato

Analisi dei rilievi dell'Interporto di Prato

Rilievi di traffico

Università degli Studi di Firenze

Allegato 2

Sommario: *Analisi dei flussi di traffico sulla rete autostradale*

Analisi dei dati di traffico

I grafici di seguito riportano l'analisi dei dati di transito per un giorno feriale medio di Giugno 2014 sulle seguenti sezioni:

- BARBERINO: sulla A1 tra i caselli di Barberino e Calenzano
- SCANDICCI: sulla A1 tra il casello di Scandicci e il Bivio A1-A11
- FI OVEST: sulla A11 tra i caselli di Firenze Ovest e Prato Est
- PISTOIA: sulla A11 tra i caselli di Pistoia e Montecatini

Grafico 1: Veicoli transitati nella sezione di Barberino in direzione NORD

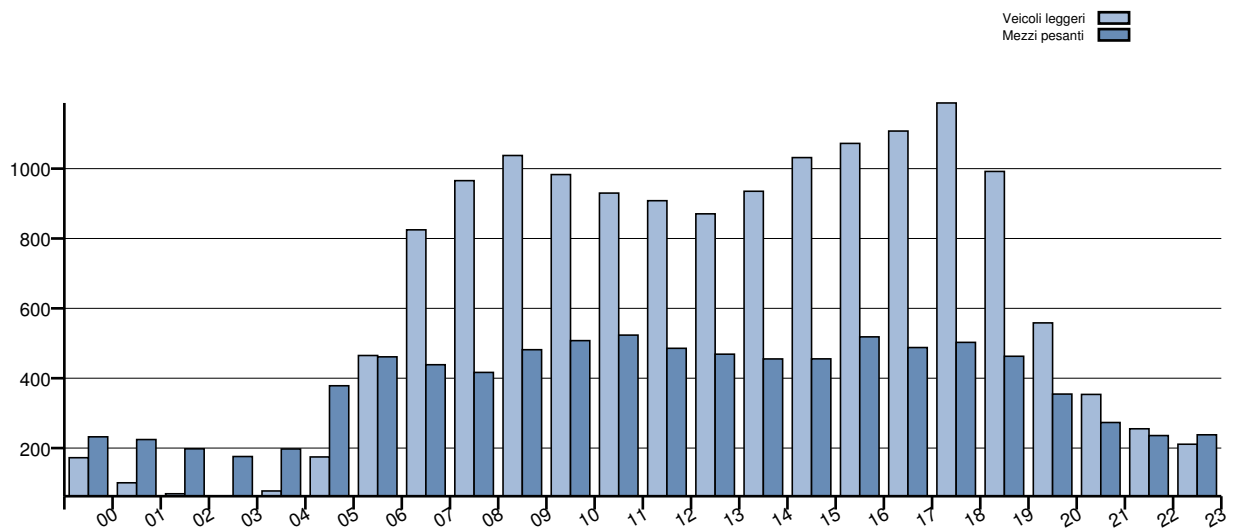


Grafico 2: Veicoli transitati nella sezione di Barberino in direzione SUD

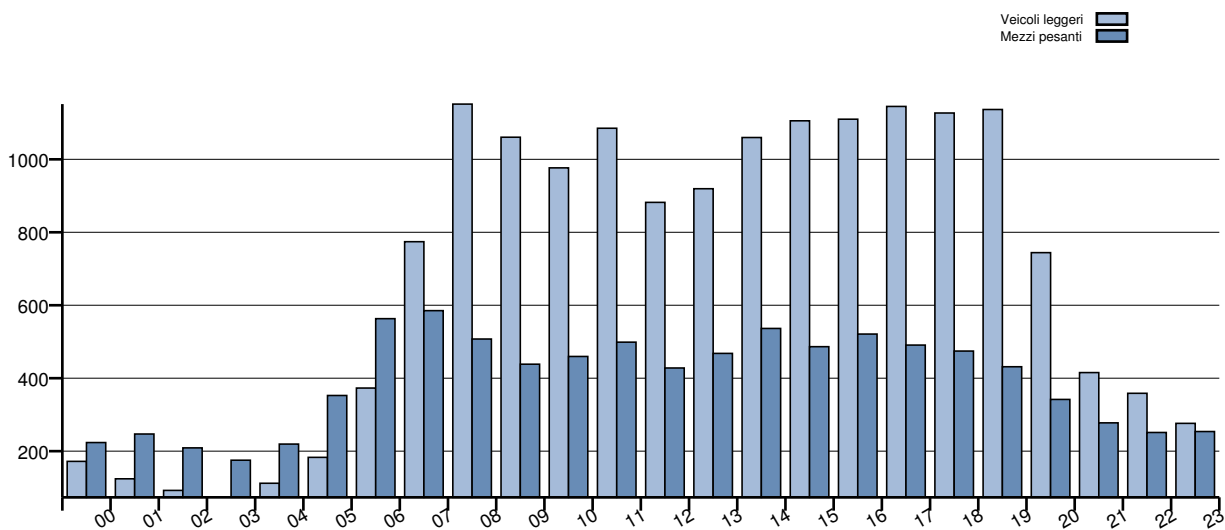


Grafico 3: Veicoli transitati nella sezione di FI OVEST in direzione EST

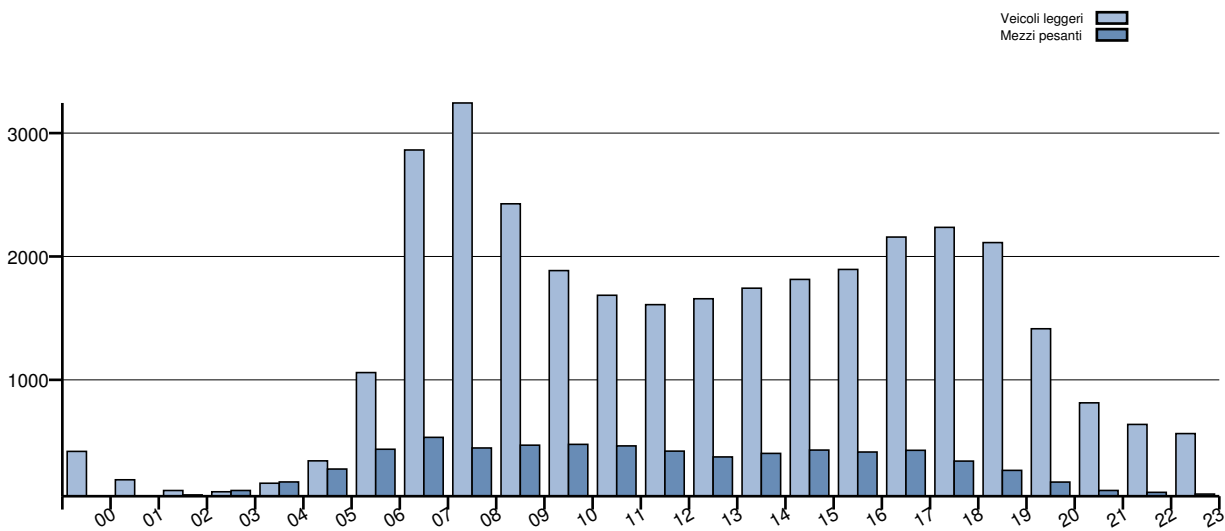


Grafico 4: Veicoli transitati nella sezione di FI OVEST in direzione OVEST

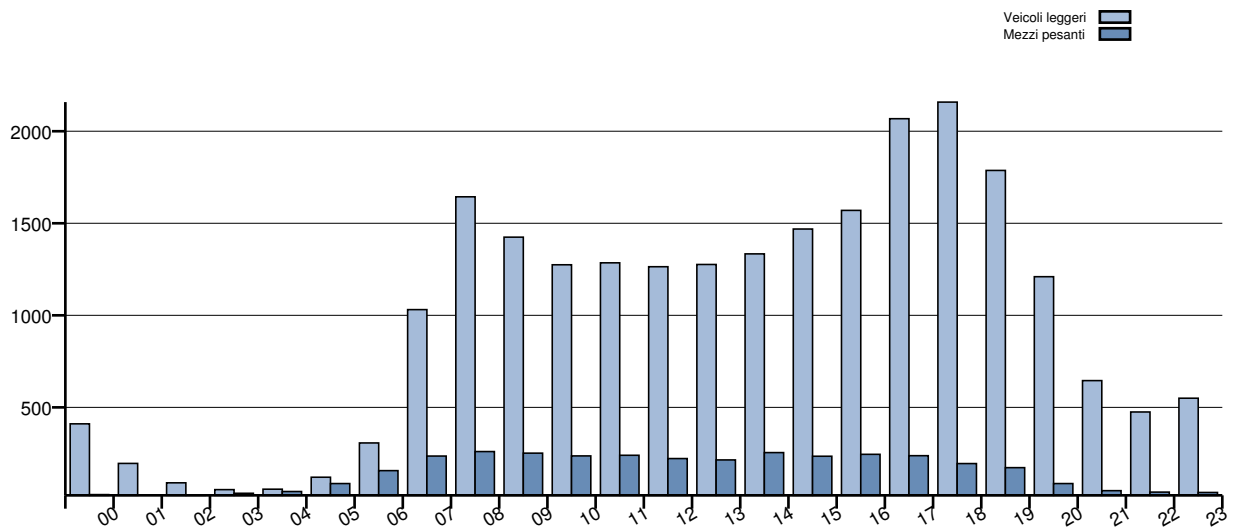


Grafico 5: Veicoli transitati nella sezione di PISTOIA in direzione EST

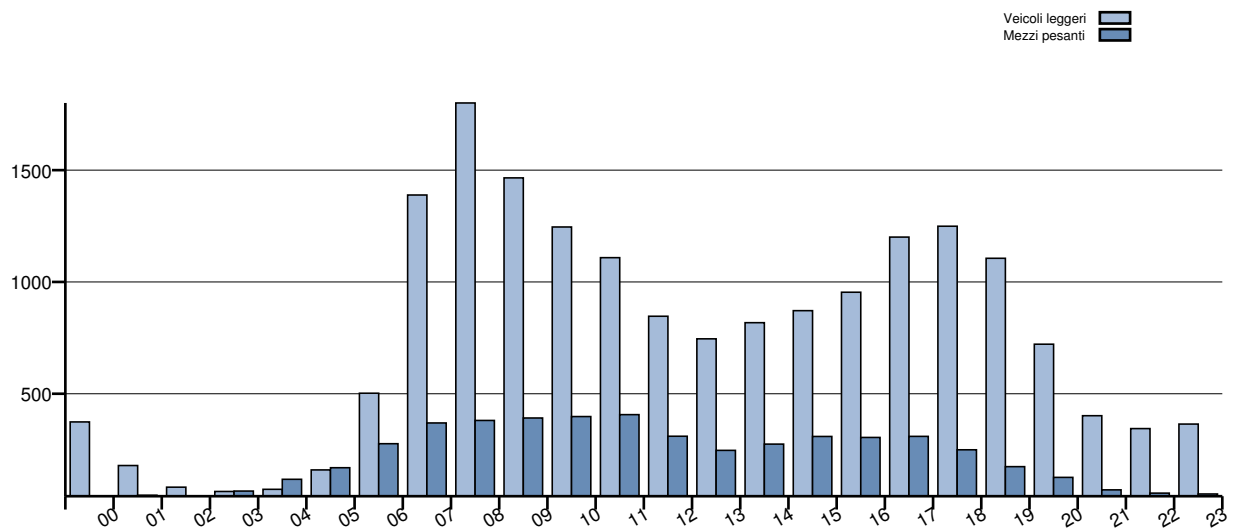


Grafico 6: Veicoli transitati nella sezione di PISTOIA in direzione OVEST

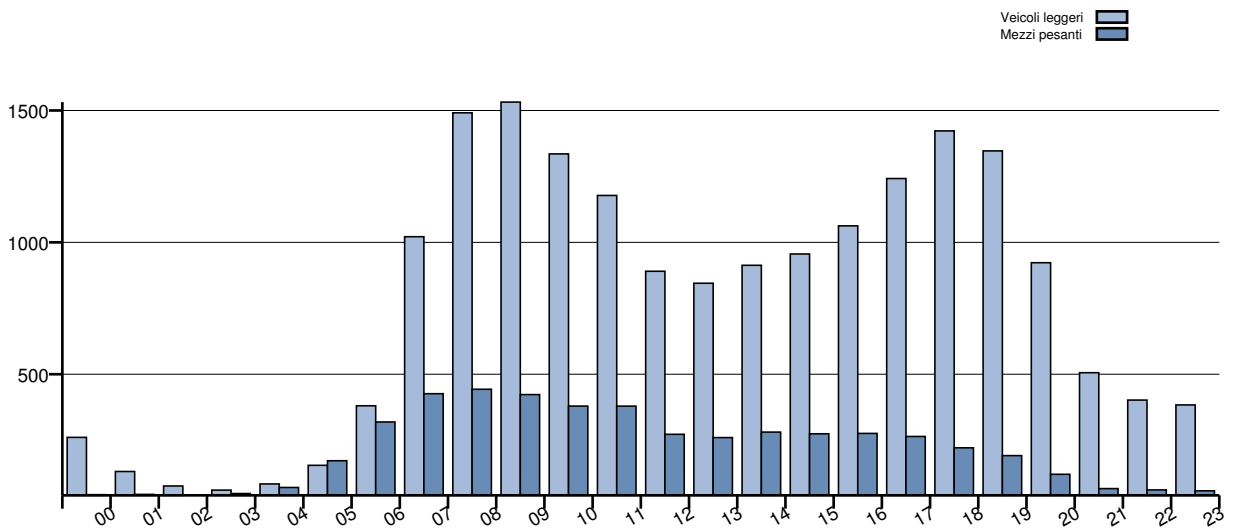


Grafico 7: Veicoli transitati nella sezione di Scandicci in direzione NORD

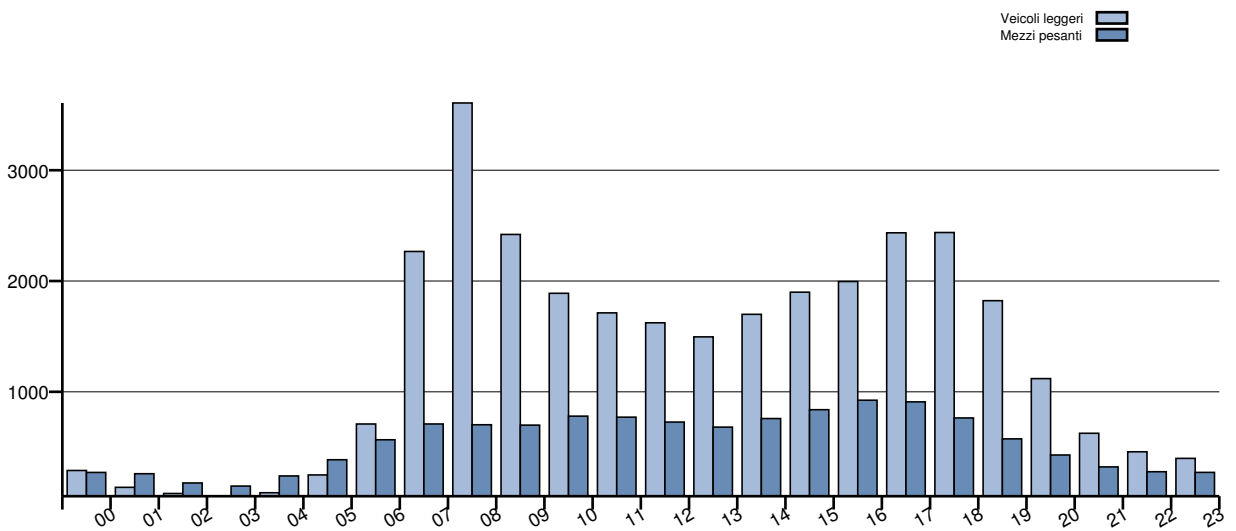
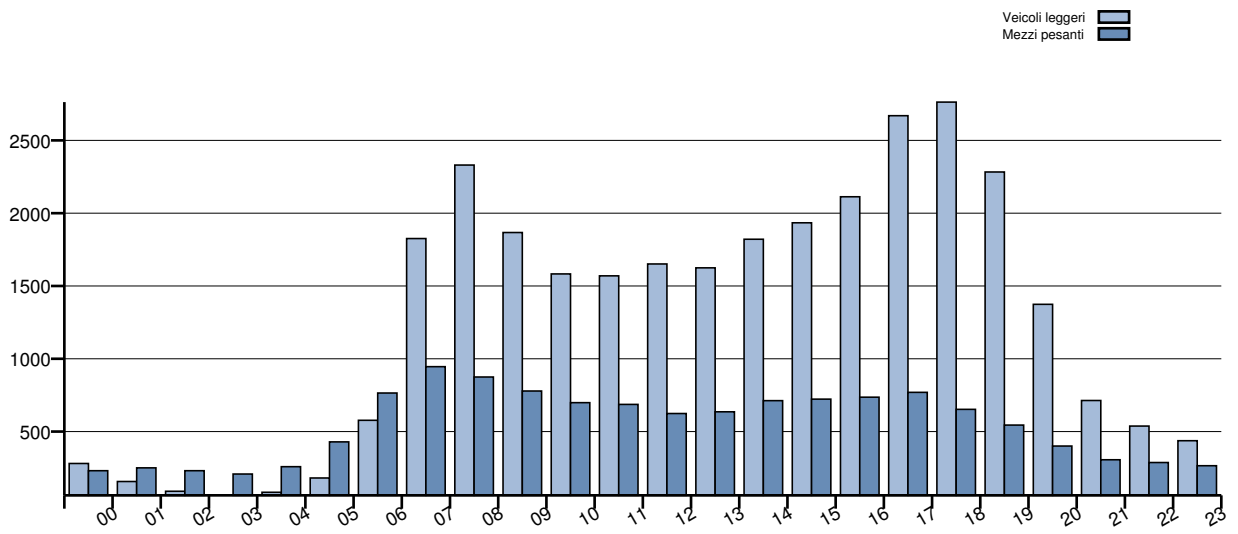


Grafico 8: Veicoli transitati nella sezione di Scandicci in direzione SUD



Analisi dei rilievi di traffico

Analisi dei rilievi sulla rete autostradale

I grafici di seguito riportano l'analisi dei dati di transito nelle sezioni autostradali dell'A1 e dell'A11 dei veicoli provenienti o destinati ai caselli di Calenzano e Prato Est.

Grafico 1: Veicoli transitati nella sezione A1_Calenzano in direzione NORD

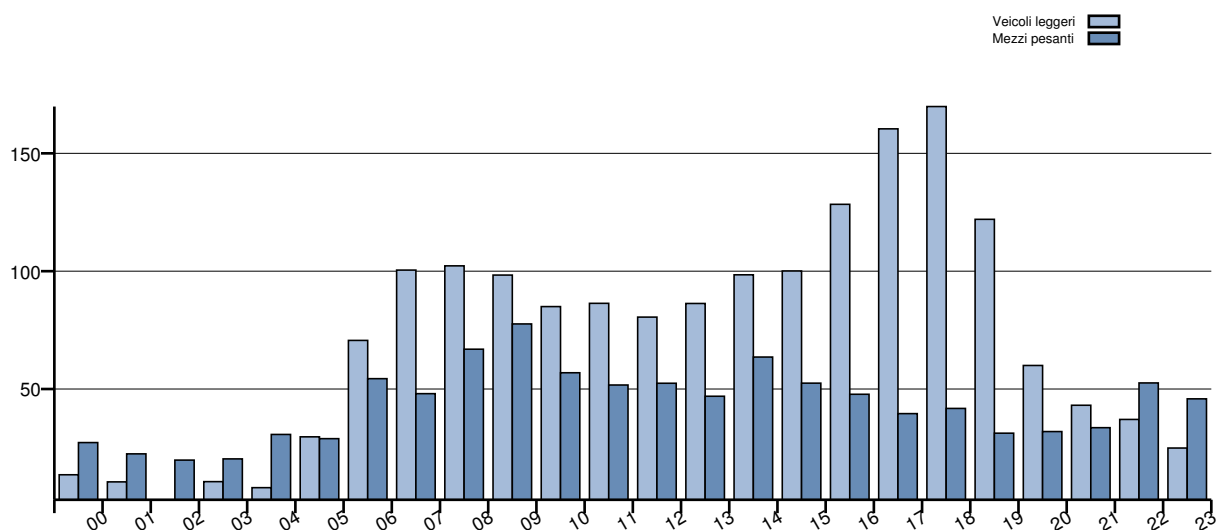


Grafico 2: Veicoli transitati nella sezione A1_Calenzano in direzione SUD

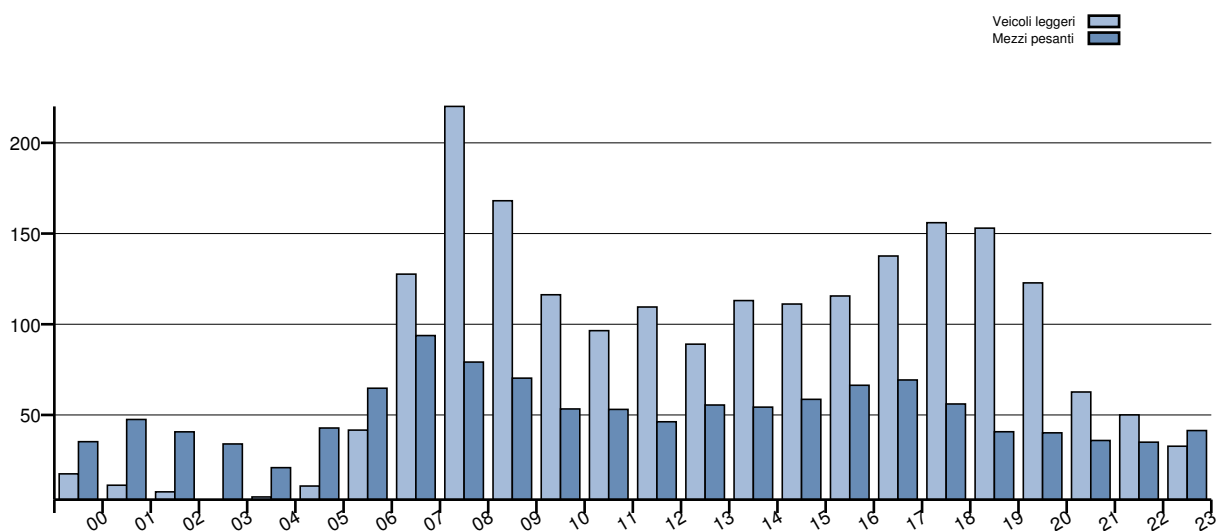


Grafico 3: Veicoli transitati nella sezione A1_Fi_Nord in direzione NORD

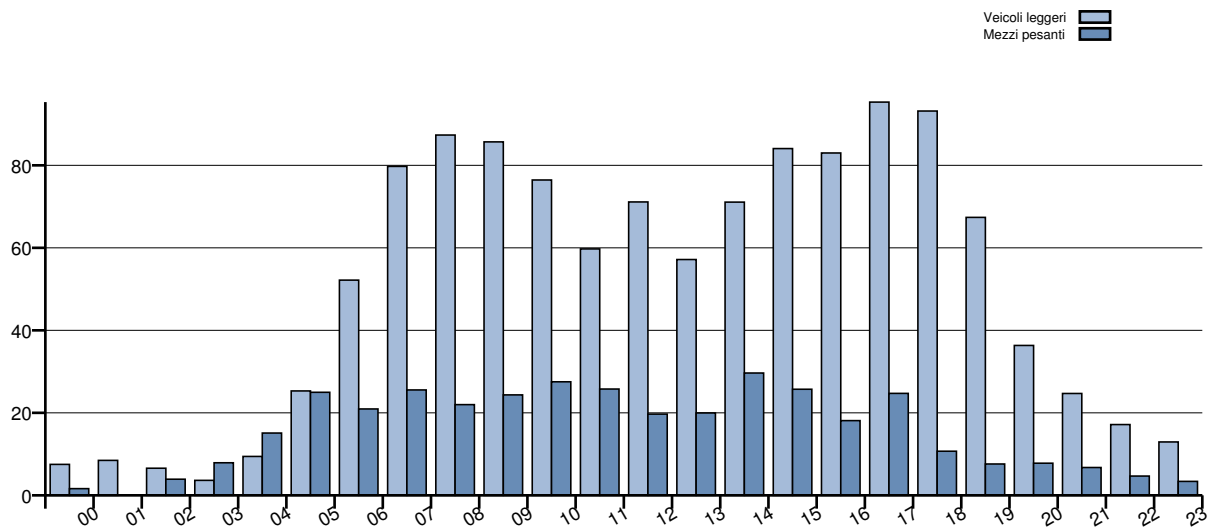


Grafico 4: Veicoli transitati nella sezione A1_Fi_Nord in direzione SUD

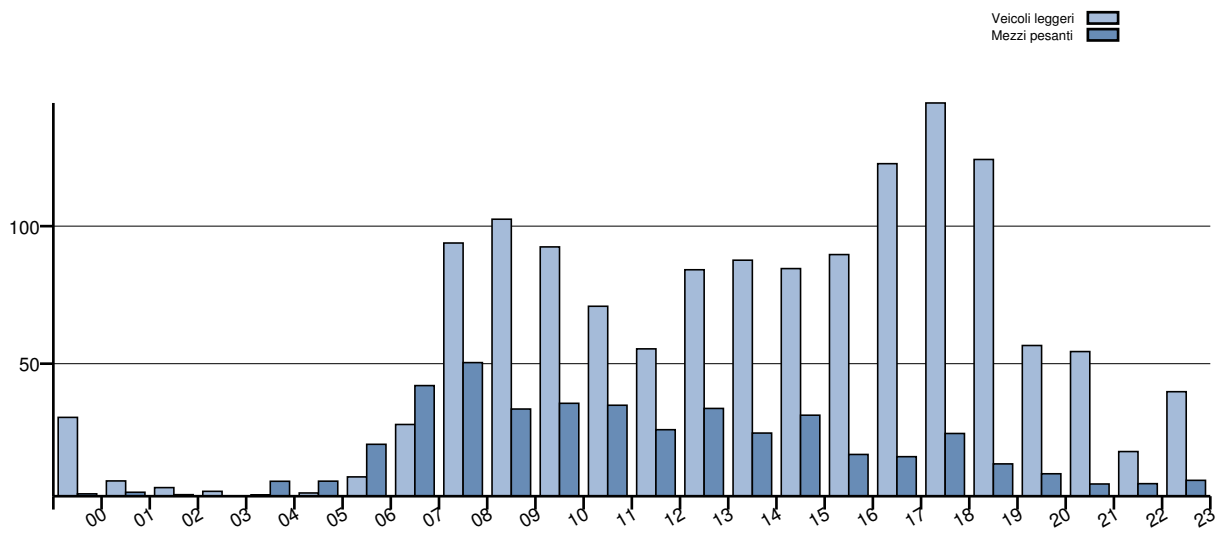


Grafico 5: Veicoli transitati nella sezione A1_Fi_Sud in direzione NORD

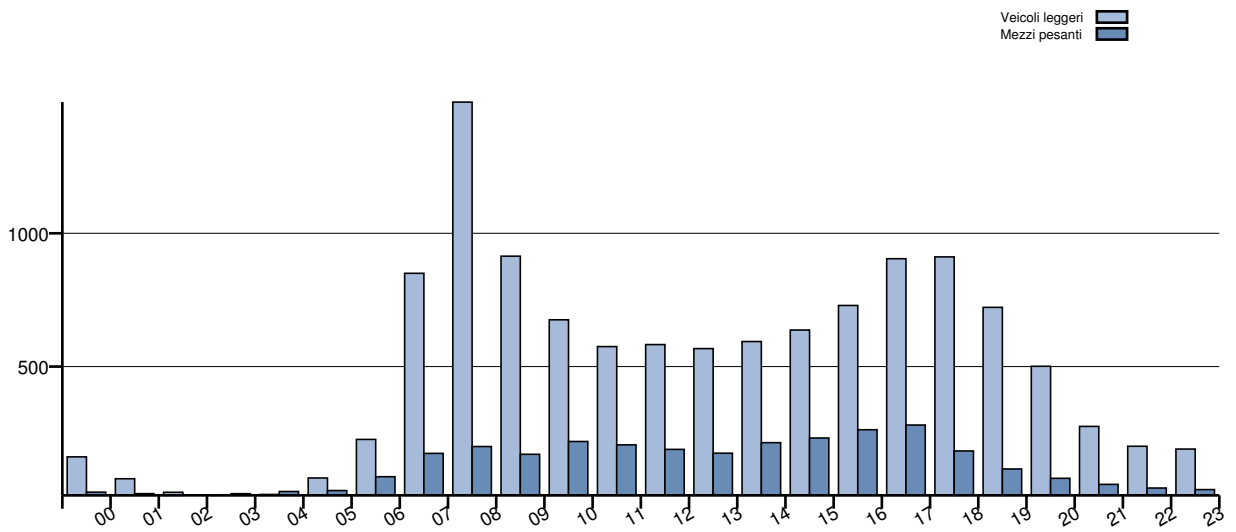


Grafico 6: Veicoli transitati nella sezione A1_Fi_Sud in direzione SUD

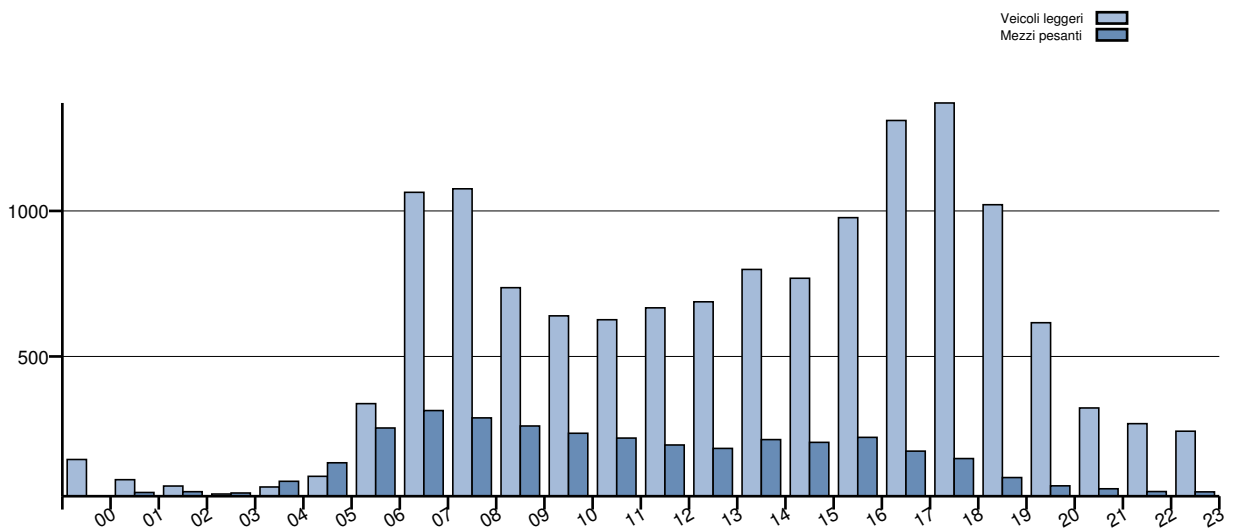


Grafico 7: Veicoli transitati nella sezione A11_Po_Est in direzione EST

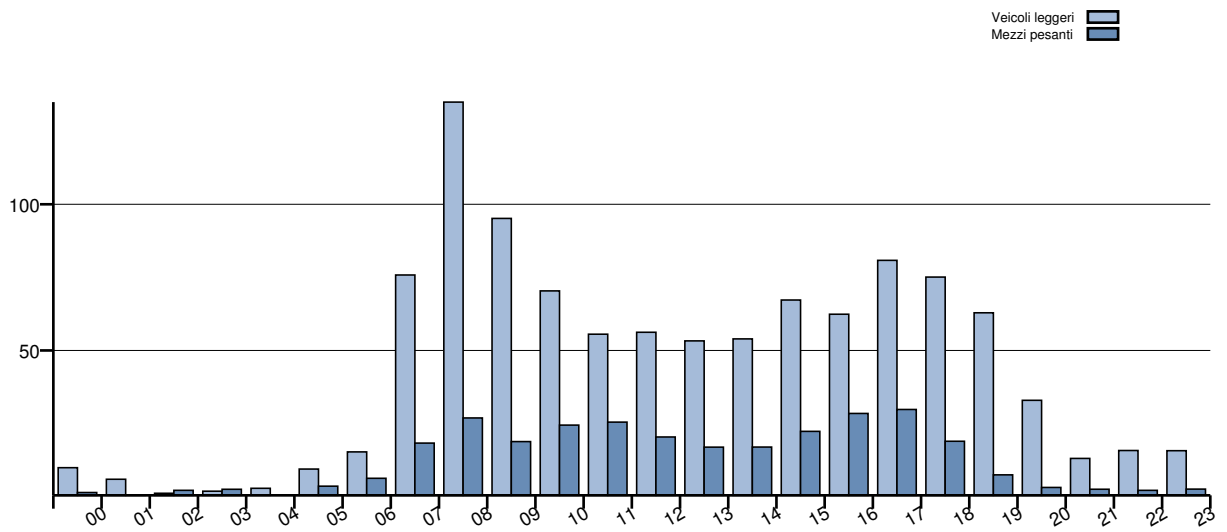


Grafico 8: Veicoli transitati nella sezione A11_Po_Est in direzione OVEST

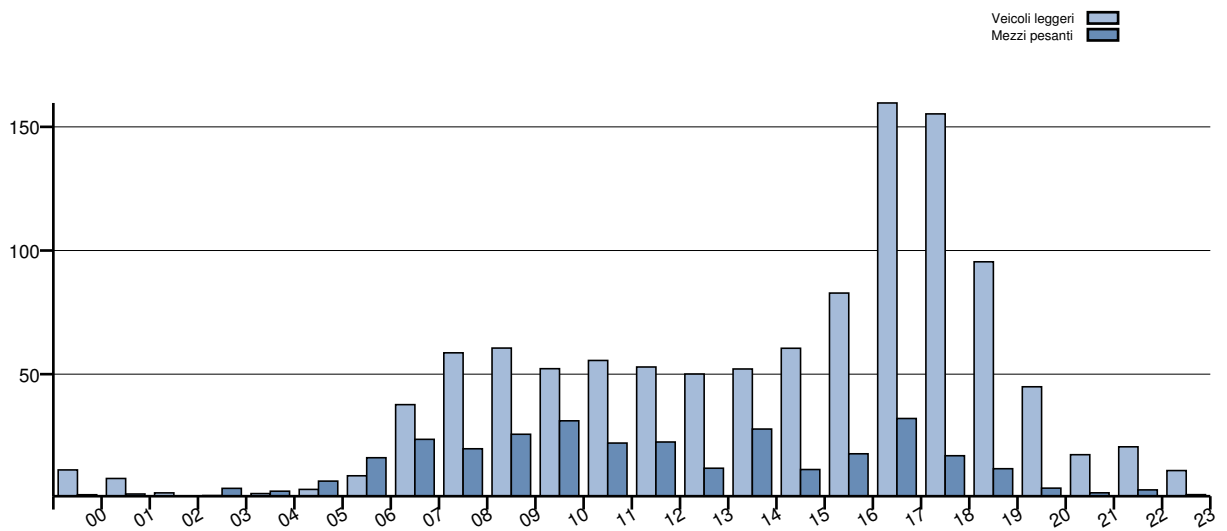


Grafico 9: Veicoli transitati nella sezione A11_Mare in direzione EST

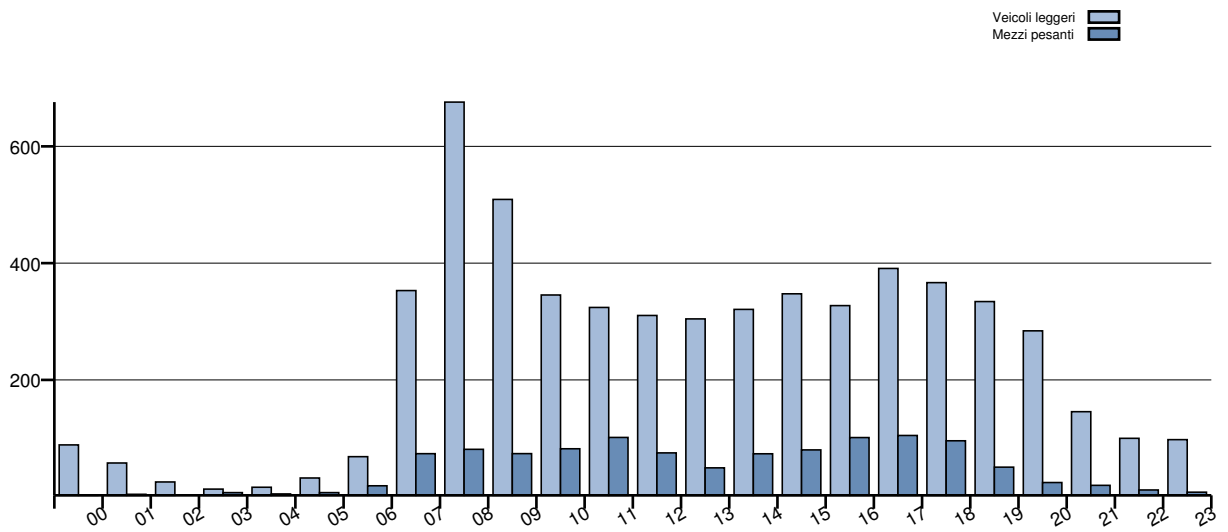
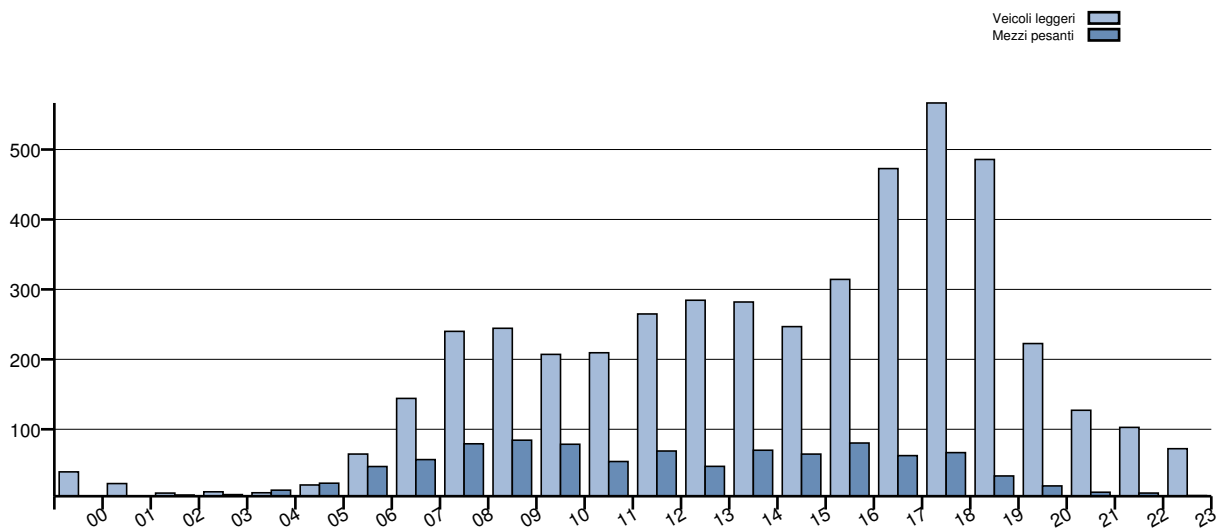


Grafico 10: Veicoli transitati nella sezione A11_Mare in direzione OVEST



I seguenti grafici riportano l'analisi dei dati di transito alle barriere di Calenzano e Prato Est.

Grafico 11: Veicoli transitati al casello di calenzano in ENTRATA

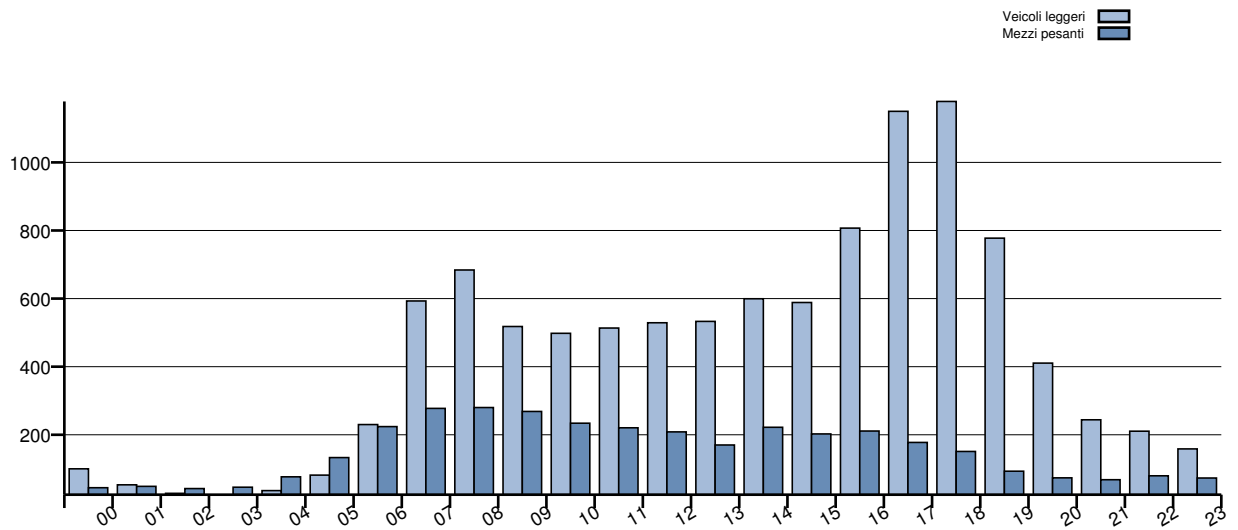


Grafico 12: Ripartizione delle tipologie di pagamento al casello calenzano in ENTRATA per i VL

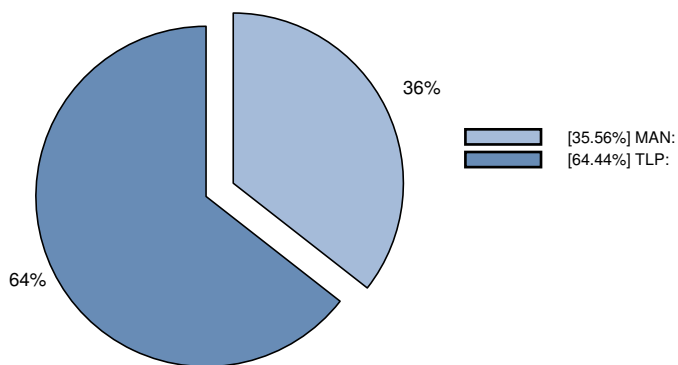


Grafico 13: Ripartizione delle tipologie di pagamento al casello calenzano in ENTRATA per i MP

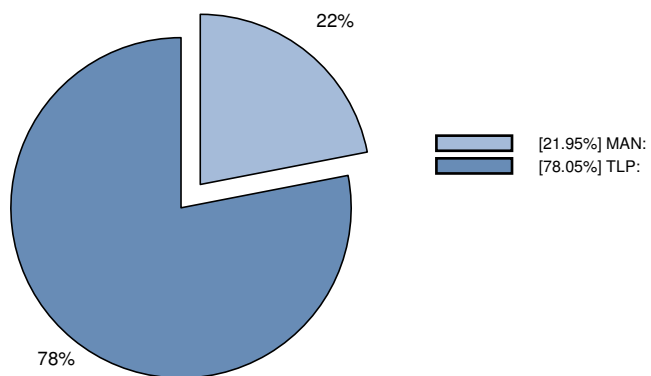


Grafico 14: Veicoli transitati al casello di calenzano in USCITA

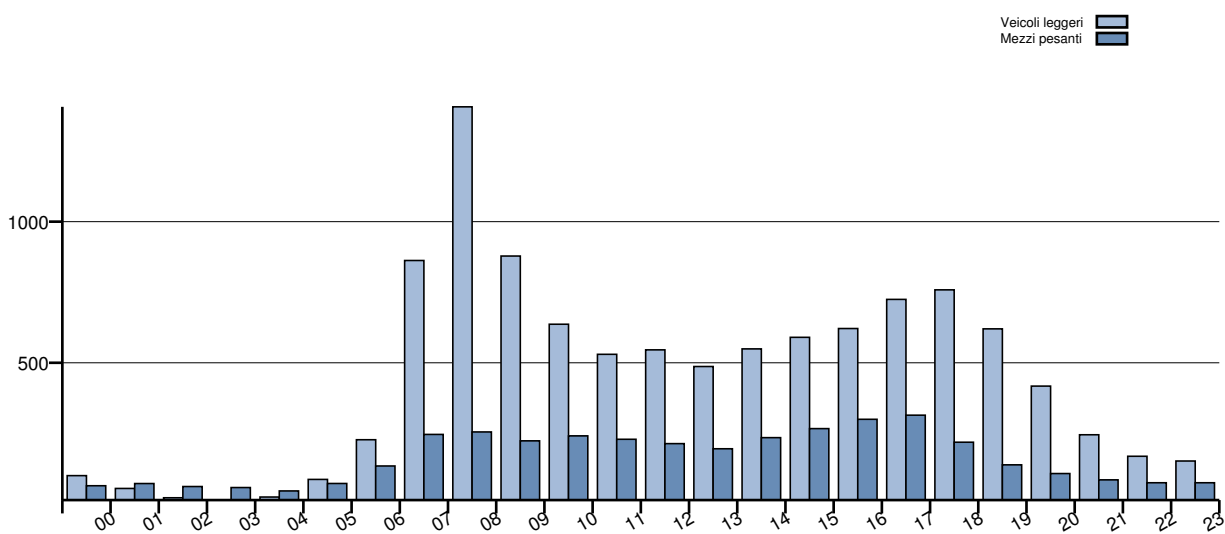


Grafico 15: Ripartizione delle tipologie di pagamento al casello calenzano in USCITA per i VL

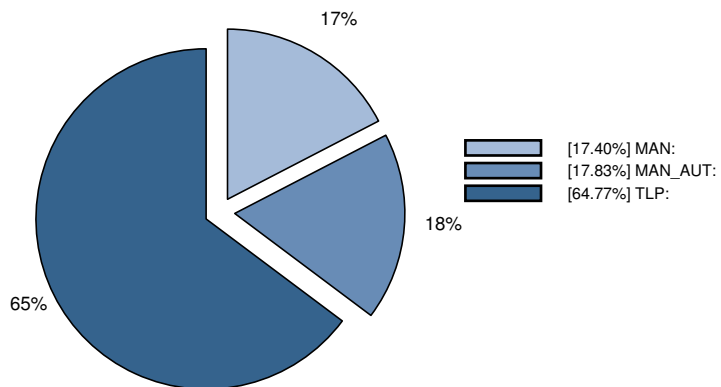


Grafico 16: Ripartizione delle tipologie di pagamento al casello calenzano in USCITA per i MP

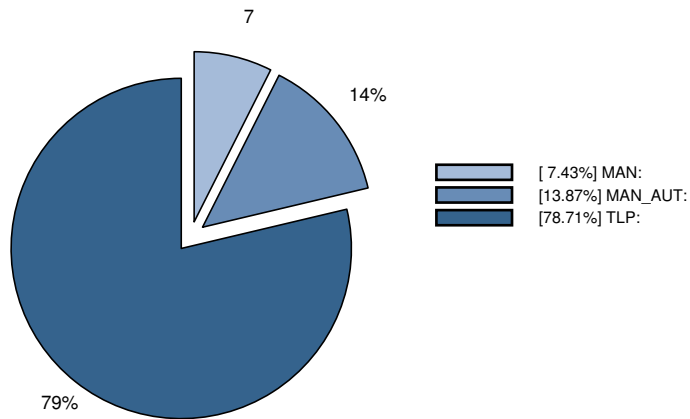


Grafico 17: Veicoli transitati al casello di pratoest in ENTRATA

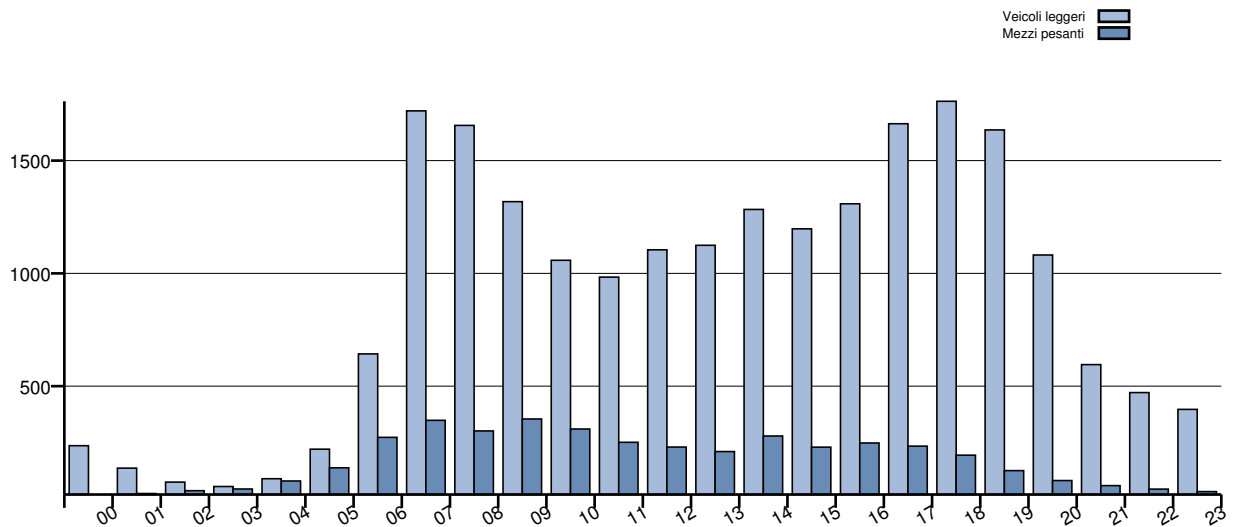


Grafico 18: Ripartizione delle tipologie di pagamento al casello pratoest in ENTRATA per i VL

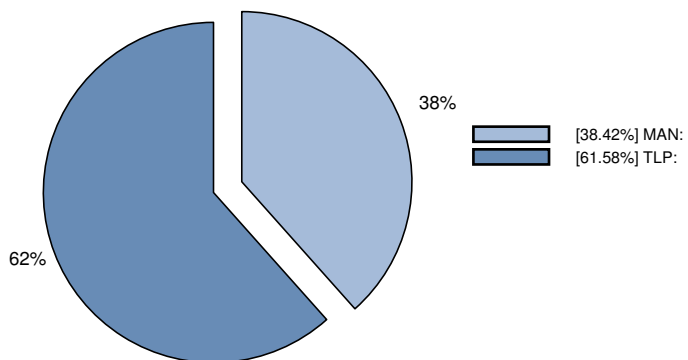


Grafico 19: Ripartizione delle tipologie di pagamento al casello pratoest in ENTRATA per i MP

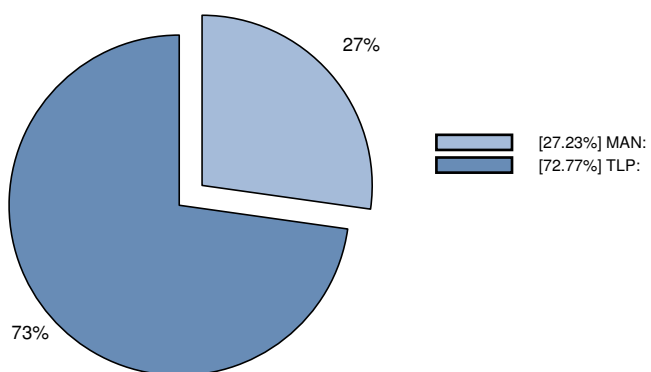


Grafico 20: Veicoli transitati al casello di pratoest in USCITA

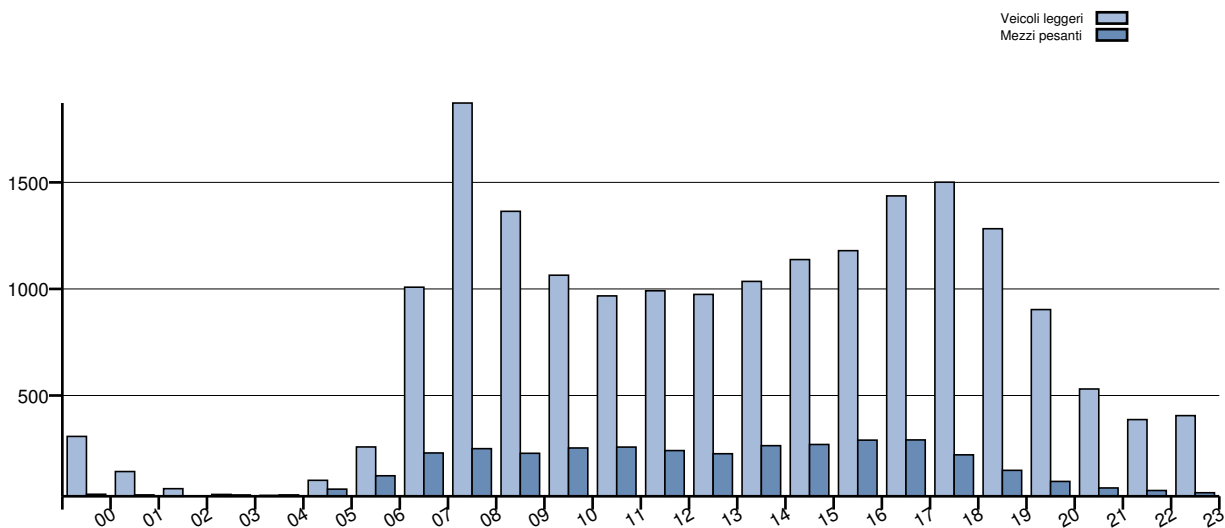


Grafico 21: Ripartizione delle tipologie di pagamento al casello pratoest in USCITA per i VL

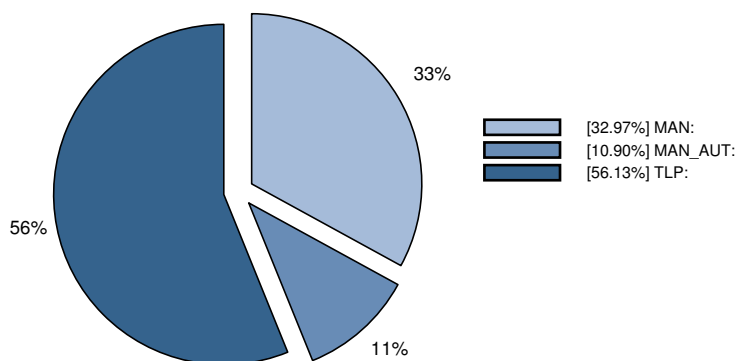
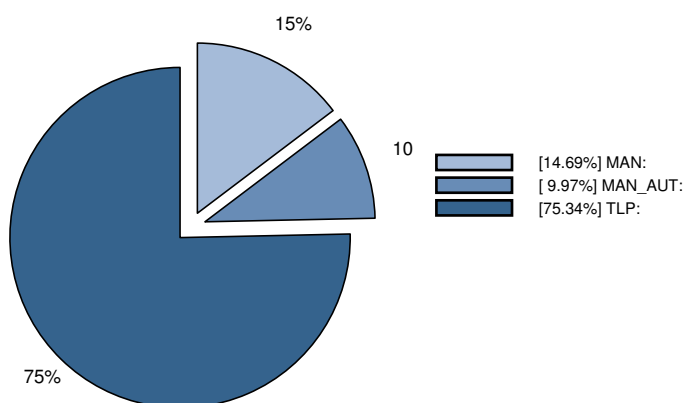


Grafico 22: Ripartizione delle tipologie di pagamento al casello pratoest in USCITA per i MP



Modello dell'Interporto di Prato

Analisi dei rilievi dell'Interporto di Prato

Rilievi di transiti

Università degli Studi di Firenze

Allegato 3

Sommario: *Analisi degli ingressi e delle uscite dall'Interporto di Prato*

Analisi dei dati di transito

I grafici di seguito riportano l'analisi dei dati in ingresso e in uscita dai varchi dell'Interporto di Prato per un giorno feriale medio di Novembre 2013.

Grafico 1: Veicoli transitati al varco 1 in Entrata

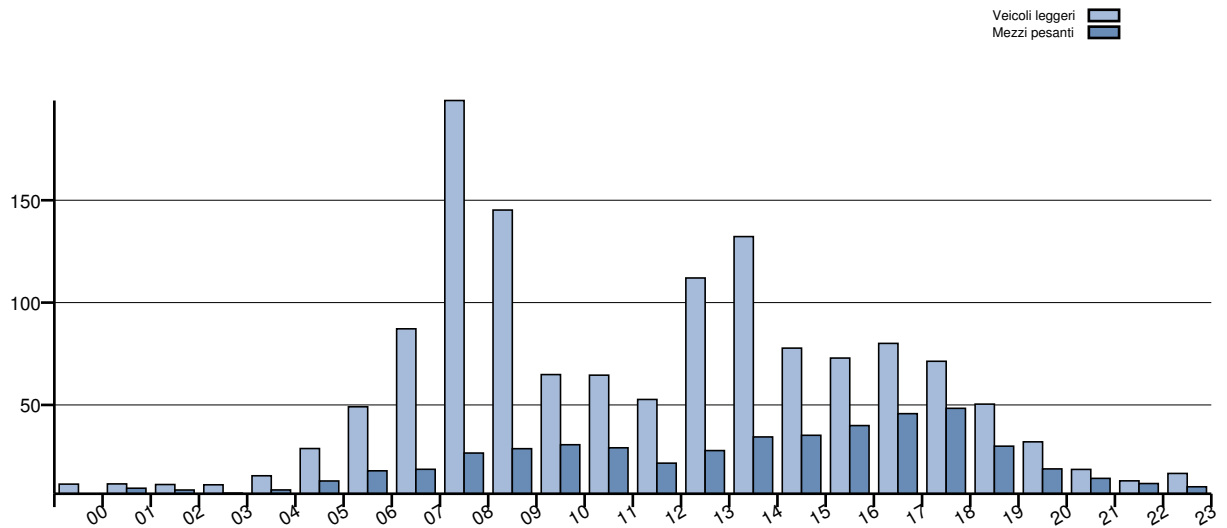


Grafico 2: Ripartizione delle tipologie di autorizzazione al varco 1 in Entrata per i VL

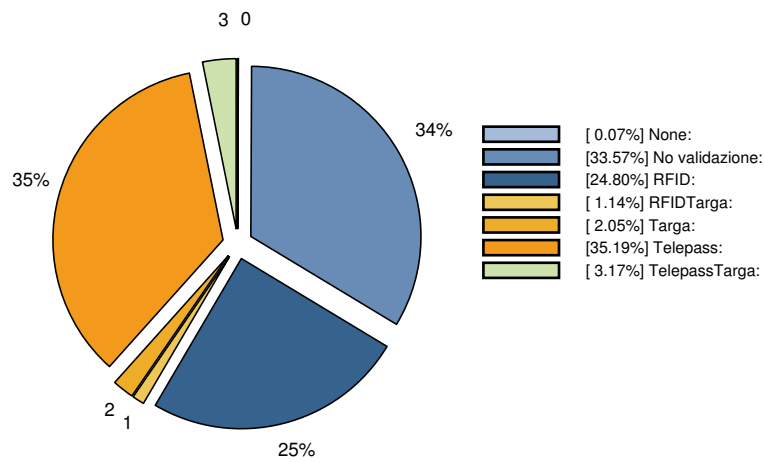


Grafico 3: Veicoli transitati al varco 1 in Uscita

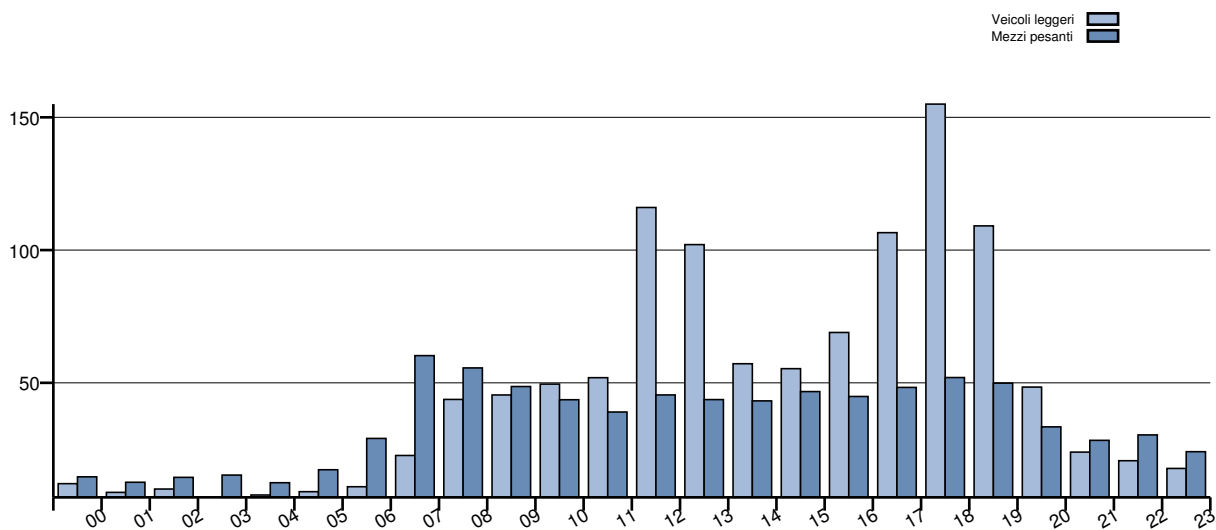


Grafico 4: Ripartizione delle tipologie di autorizzazione al varco 1 in Uscita per i VL

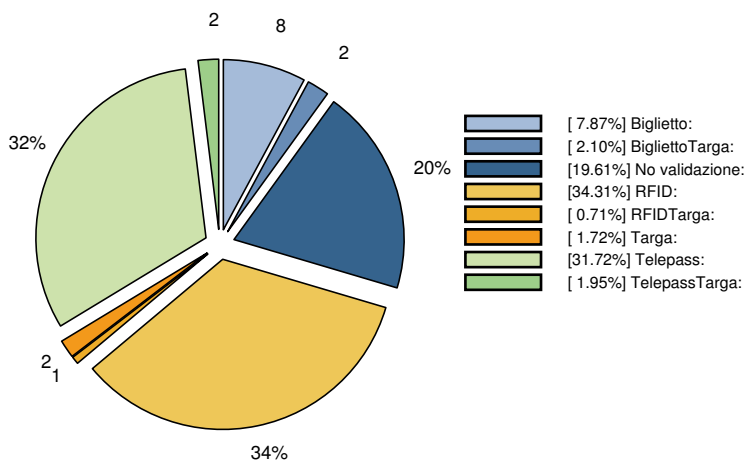


Grafico 5: Veicoli transitati al varco 2 in Entrata

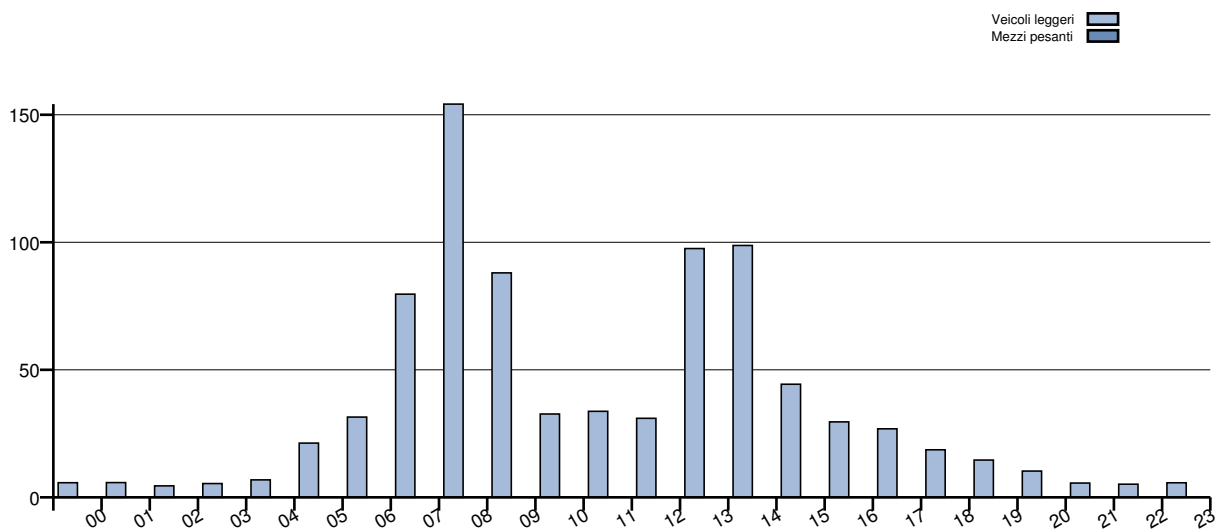


Grafico 6: Ripartizione delle tipologie di autorizzazione al varco 2 in Entrata per i VL

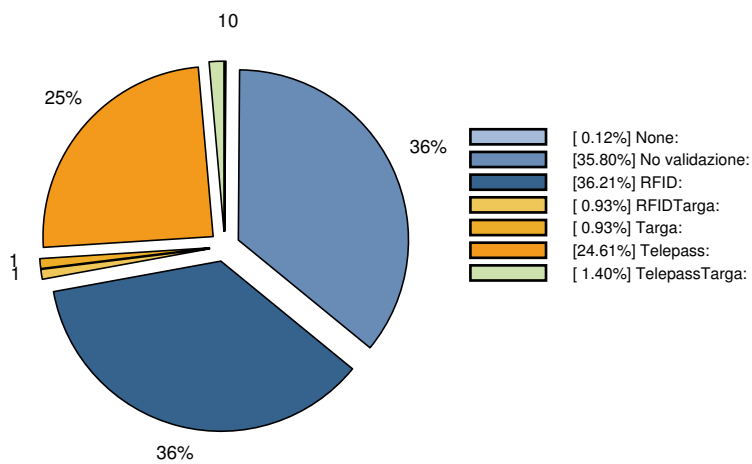


Grafico 7: Veicoli transitati al varco 2 in Uscita

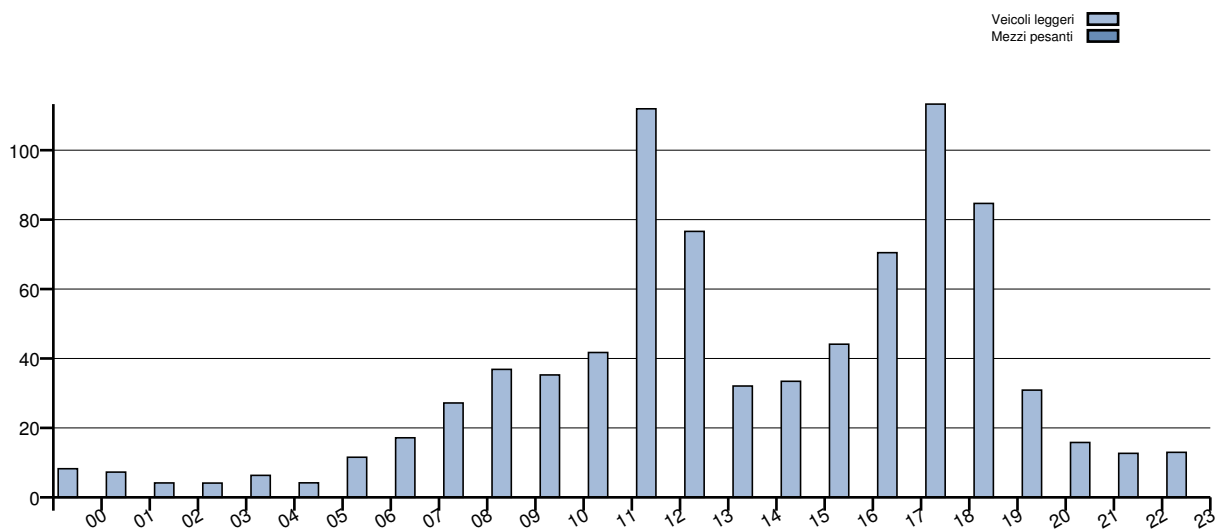


Grafico 8: Ripartizione delle tipologie di autorizzazione al varco 2 in Uscita per i VL

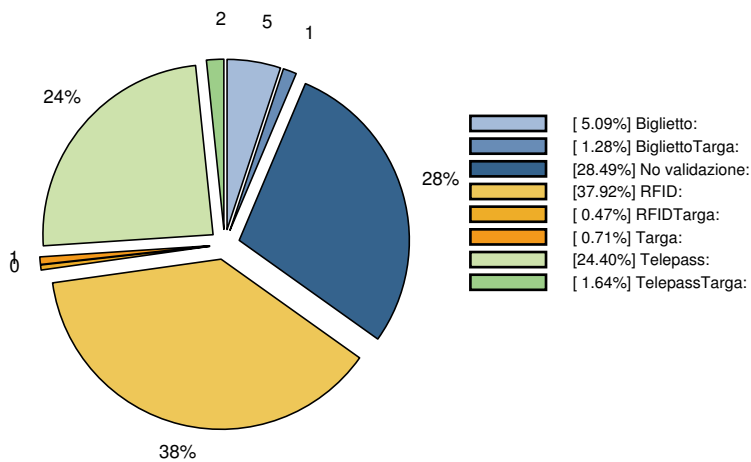


Grafico 9: Ripartizione delle tipologie di autorizzazione al varco 1 in Entrata per i MP

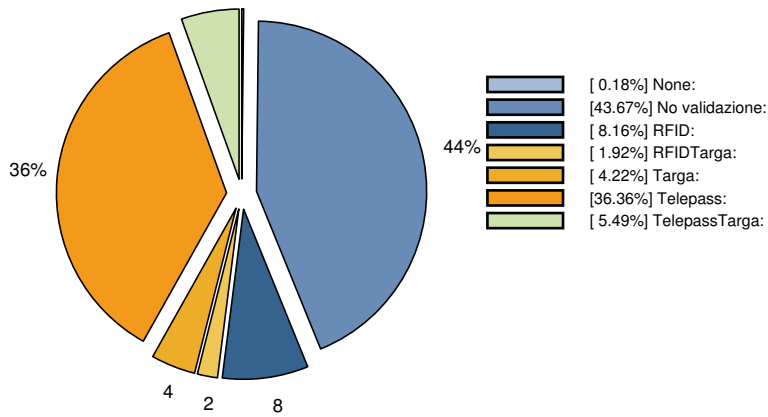


Grafico 10: Ripartizione delle tipologie di autorizzazione al varco 1 in Uscita per i MP

