

# Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica della Linea SIR 2 del Tram – Completamento del Sistema Intermedio a Rete della Città di Padova

Ai sensi dell'Avviso del 01.03.2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per la presentazione di istanze per l'accesso alle risorse per il trasporto rapido di massa di cui alla L. 205, art. 1, comma 1072.

## Allegato 9c - NOTA METODOLOGICA 3: Studio sulle Linee TPL impattate dal progetto Elaborato R.00.9.3.0 dello SFTE

28/12/2020

Revisione -0

Commessa CIG 79810055AC

Stazione Appaltante:

**Comune di Padova | Settore Urbanistica Servizi Catastali e  
Mobilità**

Via del Municipio, 1  
35122 Padova  
Tel. 049 8205111  
Pec: protocollo.generale@pec.comune.padova.it

Preparata da:



**MobilityInChain srl**  
Via Pietro Custodi, 16 - 20136 - Milano, Italia  
Tel +39 0249530500 / Fax +39 0249530509  
www.michain.com



**Erregi s.r.l.**  
Piazza del Viminale, 14 - 00184 - Roma, Italia  
Tel +39 064747662 / Fax +39 064743272  
www.erregigroup.com

**Geologo Daniela Viappiani**  
Via Fiume 68 - 84129 - Salerno  
Tel. +39 392 7612677

---

## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	21
2. Studio sulle Linee TPL impattate dal progetto .....	21
2.1. <b>Fonte delle informazioni relative ai flussi sulle linee impattate</b> .....	21
2.2. <b>Metodo di ricostruzione delle statistiche relative ai flussi</b> sulle linee oggetto dell'istanza di finanziamento per almeno gli ultimi 5 anni.....	21
2.3. <b>Diagramma di carico</b> per ciascuna direzione nell'ora di punta e corrispondenti valori della saturazione per ogni tratta. ....	21
2.4. <b>Metodo di calcolo dei coefficienti di passaggio (ora di punta/giorno; giorno/anno)</b> .....	38
2.5. Cartografia dello stato di congestione della rete stradale e dei flussi sulle linee oggetto dell'istanza nell'ora di punta nello scenario di progetto e, nel caso di estensione anche nello stato di fatto e nello scenario di riferimento. ....	39
2.6. <b>Orario grafico di progetto delle linee esercite sull'infrastruttura oggetto di intervento</b> .....	46
2.7. <b>Linee T – Caratteristiche (Tabelle 3.2)</b> .....	48
2.8. <b>Linee T – Velocità commerciale</b> (indicata in Tabella 3.2), con specifico riferimento ai tempi di sosta medi in fermata, alla presenza di eventuali intersezioni non asservite ed ai tempi medi di sosta alle medesime intersezioni, alla velocità massima sul percorso (quale media ponderata raggiunta sulle varie tratte), e infine alle velocità di inter tratta, il tempo ai capilinea.....	56
2.9. Dimensionamento del parco veicolare.....	56
2.10. Altre considerazioni.....	57

# 1.PREMESSA

Sulla base delle istruzioni riportate *nell'Appendice all'Addendum: Tabelle di sintesi dell'analisi della mobilità urbana /ACE/ACB: Istruzioni per la compilazione - versione 2019* vengono indicate di seguito le specifiche informazioni contenute nella relazione trasportistica e che fanno riferimento alla Nota Metodologica 3: Studio sulle Linee TPL impattate dal progetto.

# 2.STUDIO SULLE LINEE TPL IMPATTATE DAL PROGETTO

La nota n°3 riassume sinteticamente la metodologia la metodologia di stima dei dati relativi alle linee impattate. Tanto nello stato di fatto, quanto nello scenario di riferimento e nello scenario di progetto, la nota, per tutte le linee impattate, precisa:

## 2.1. Fonte delle informazioni relative ai flussi sulle linee impattate

La fonte di tutte le informazioni relative ai flussi sulle linee impattate è il modello multimodale calibrato con i dati 2018 che copre in maniera molto ampia l'esercizio del TPL della città. Queste informazioni sono descritte ne:

- la Nota Metodologica 1 – par. 2.5 e 2.6;
- il par. 3.3 dell'Allegato 7 - Giustificazione Trasp. – R.00.9.0.0

2.2. **Metodo di ricostruzione delle statistiche relative ai flussi** sulle linee oggetto dell'istanza di finanziamento per almeno gli ultimi 5 anni

**Vedi punto 2.1** – su molti parametri, la copertura dell'indagine sul TPL 2018 è stata del 100%.

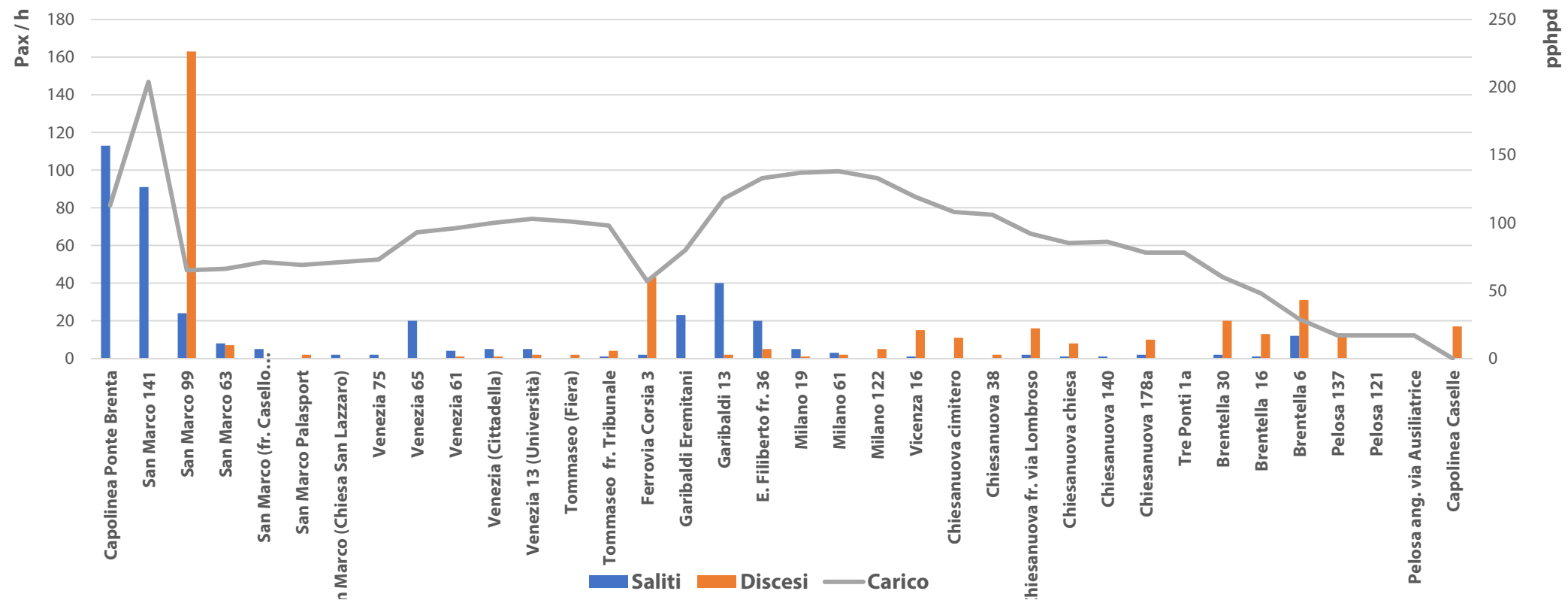
2.3. **Diagramma di carico** per ciascuna direzione nell'ora di punta e corrispondenti valori della saturazione per ogni tratta.

Si riportano di seguito i diagrammi di carico (saliti/discesi/carico) per

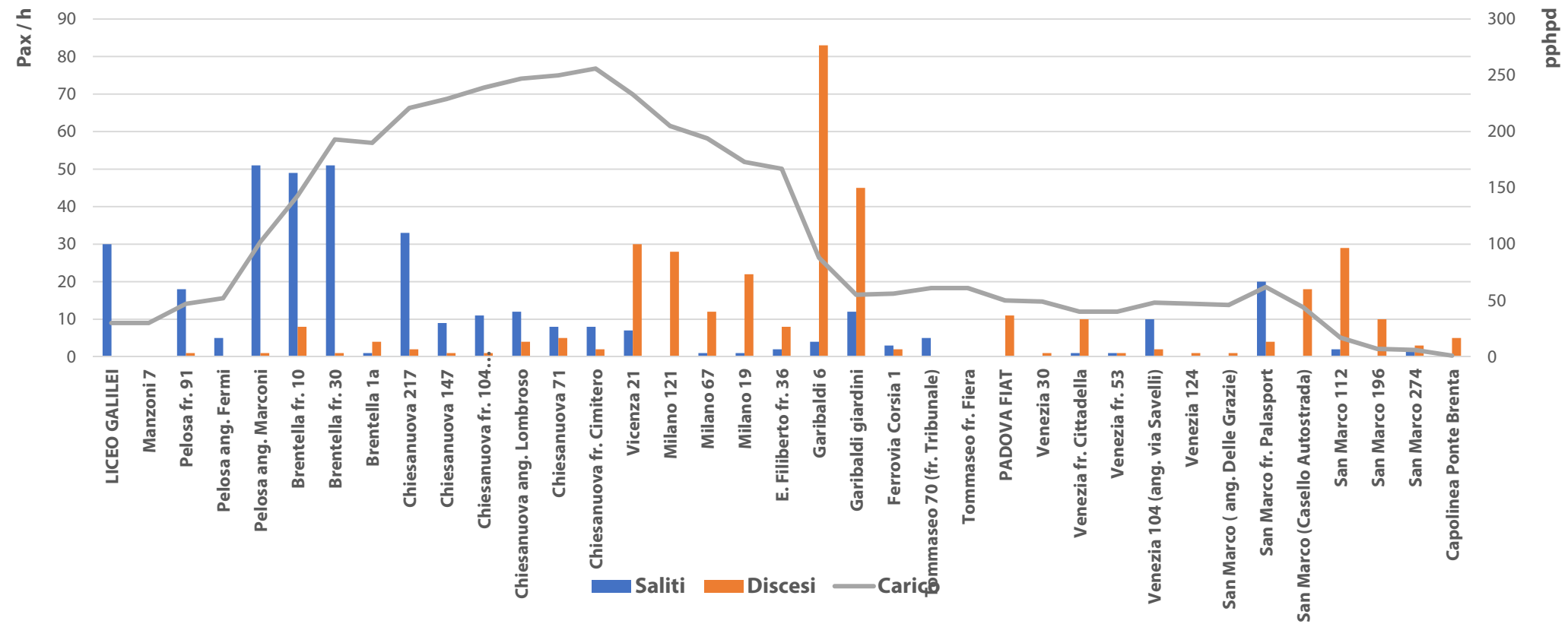
- l'anno 2018 della Linea U10 operativa sull'asse Est-Ovest Ponte di Brenta-Sarmeola di Rubano.
- l'anno 2030 delle Linee T operative sulla rete SIR nello scenario di Progetto.
- l'anno 2040 delle Linee T operative sulla rete SIR nello scenario di Progetto.

Si faccia riferimento all'Annesso **PD1\_All.9c\_NM3\_R.00.9.3.2\_Annesso2.xlsx** ed **PD1\_All.9c\_NM3\_R.00.9.3.1\_Annesso1.xlsx** contenenti informazioni aggiuntive sui saliti/discesi e carico delle linee impattate (Linee T e Servizi BUS) per lo scenario di riferimento e di progetto 2040.

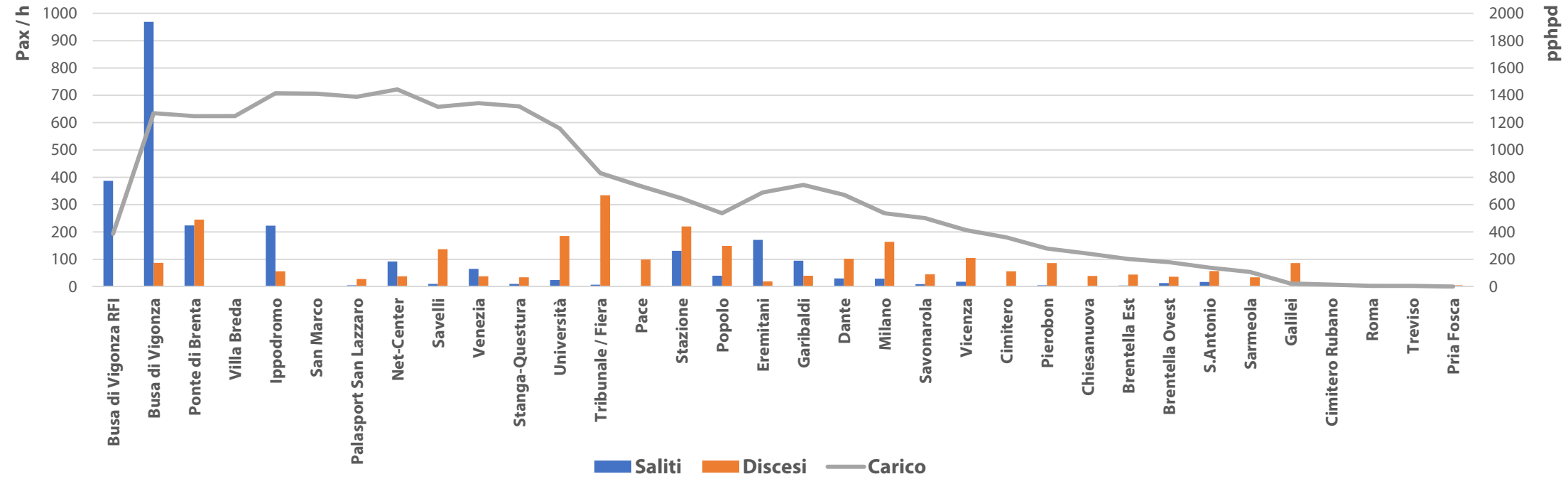
T1 - Dir. Guizza



T1 - Dir. Ponte Vigodarzere

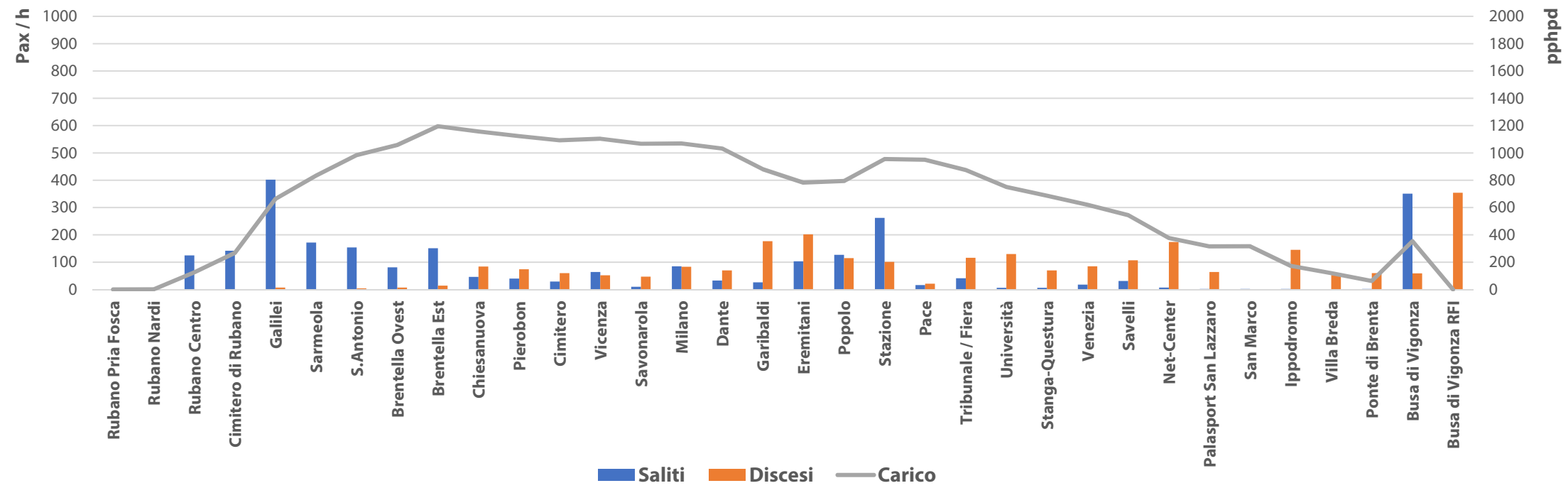


T2 - Dir. Ovest

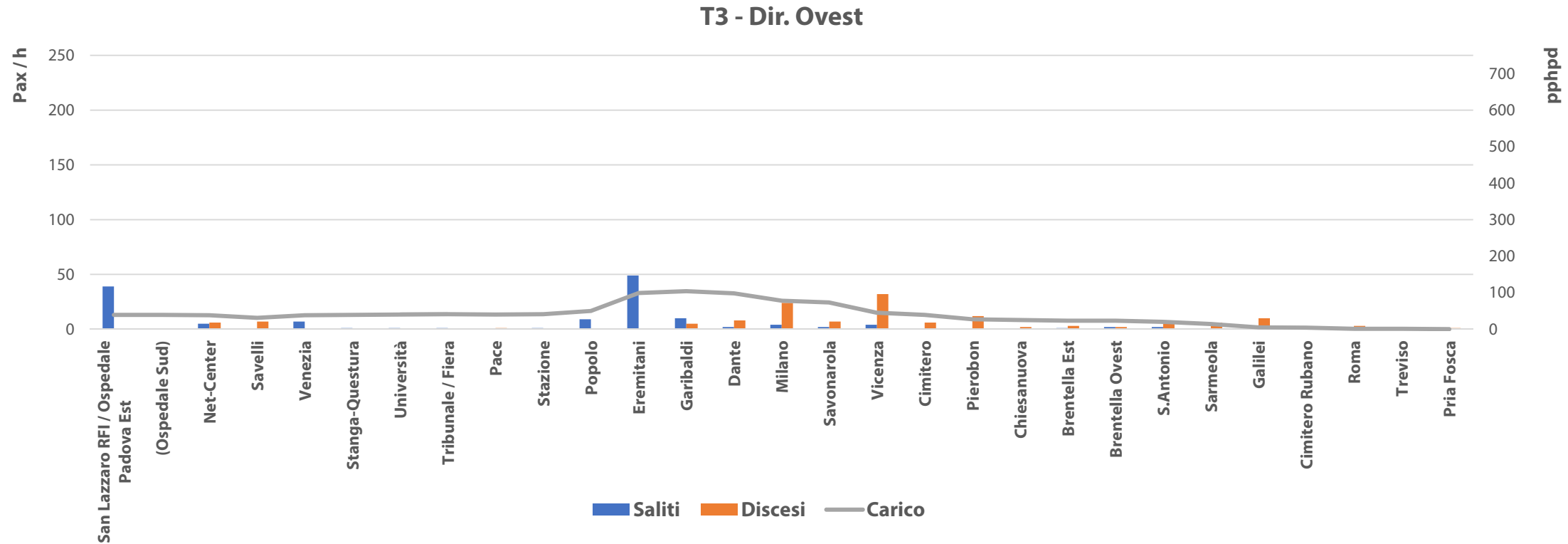


33

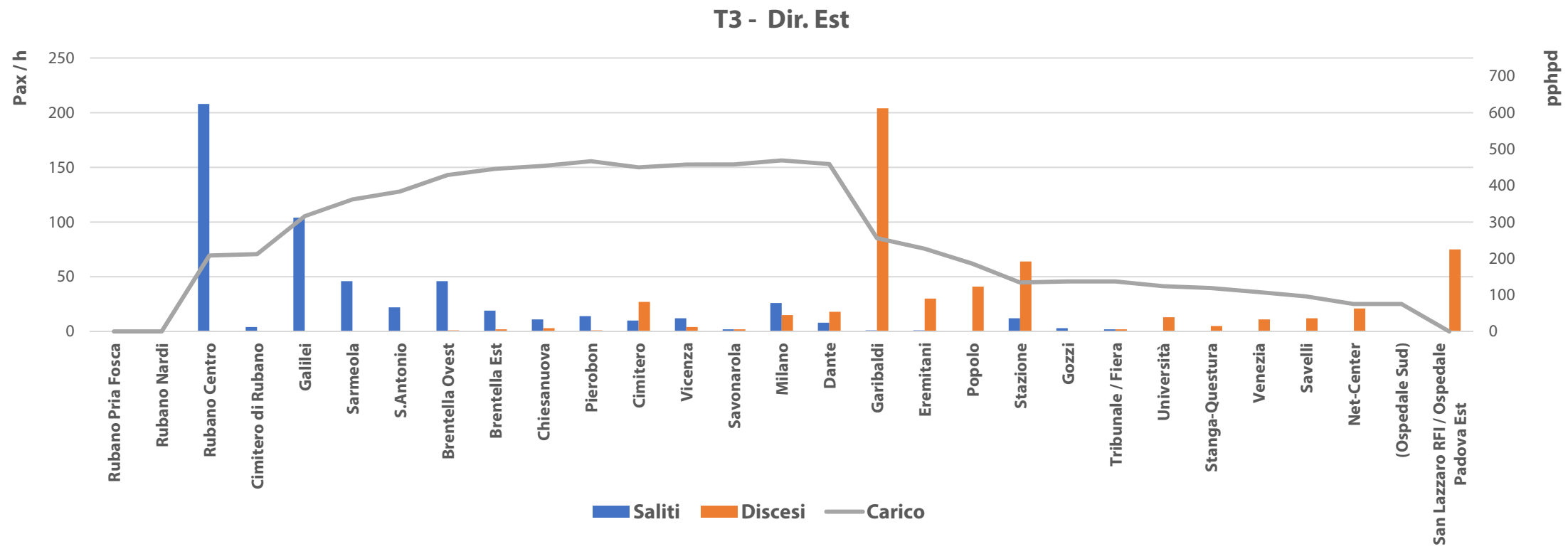
T2 - Dir. Est



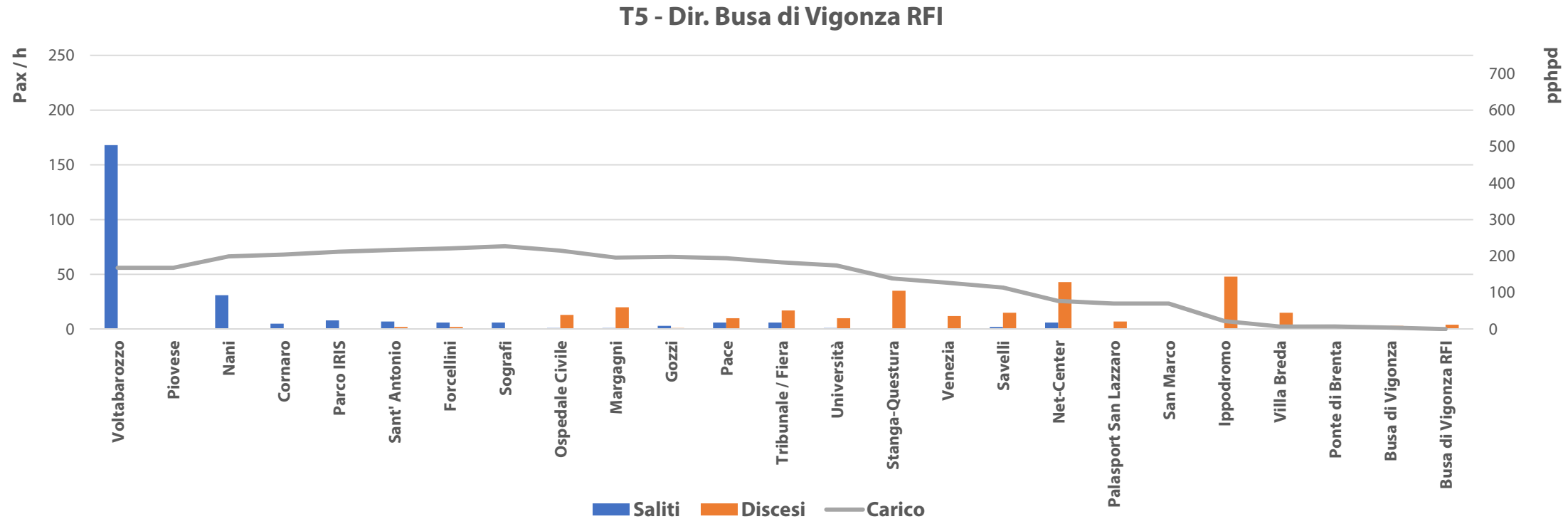
34



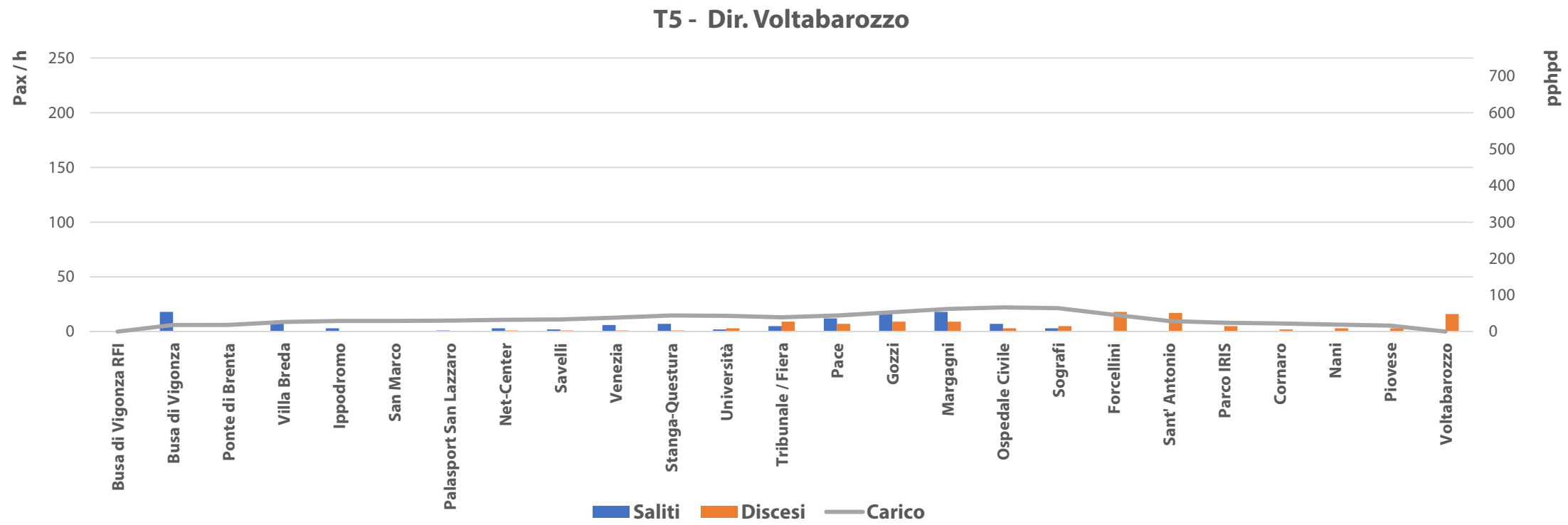
35



36

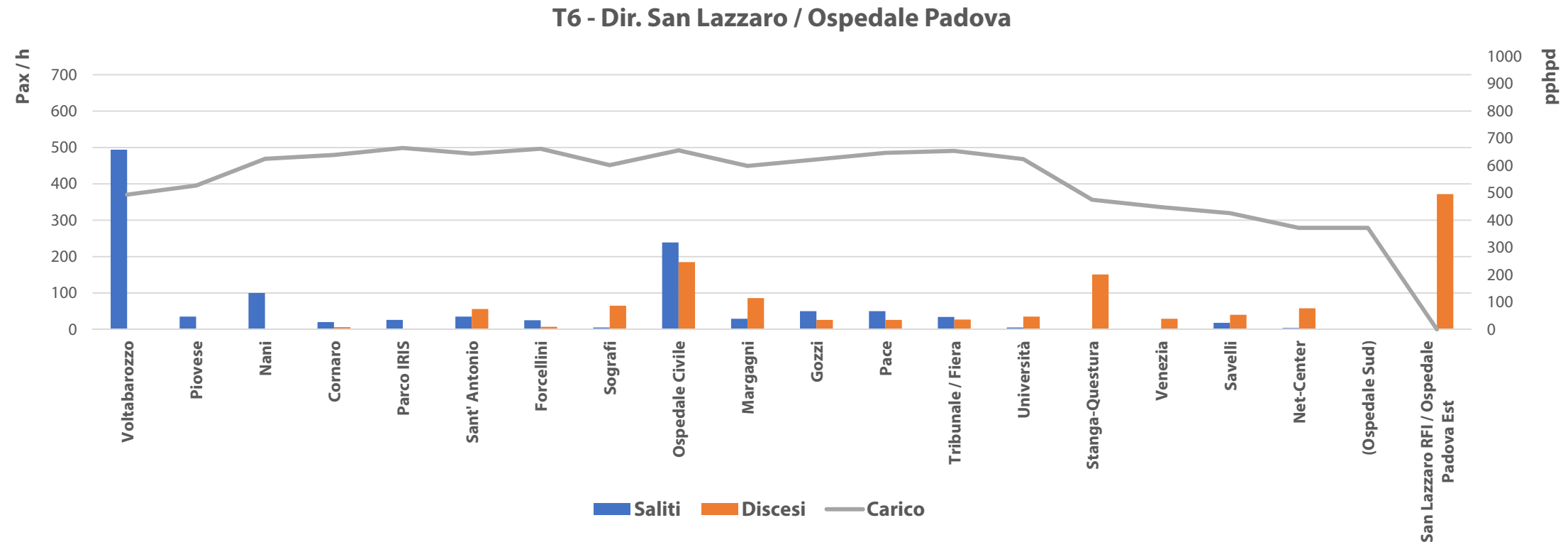


37

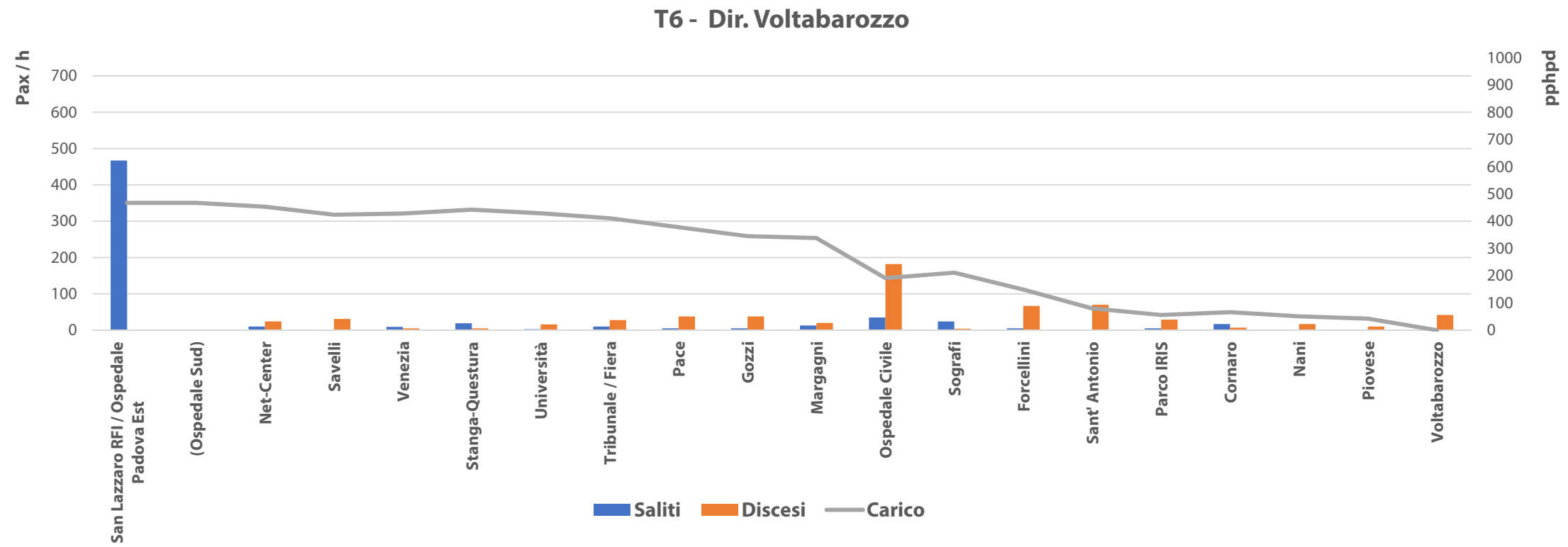


38

39

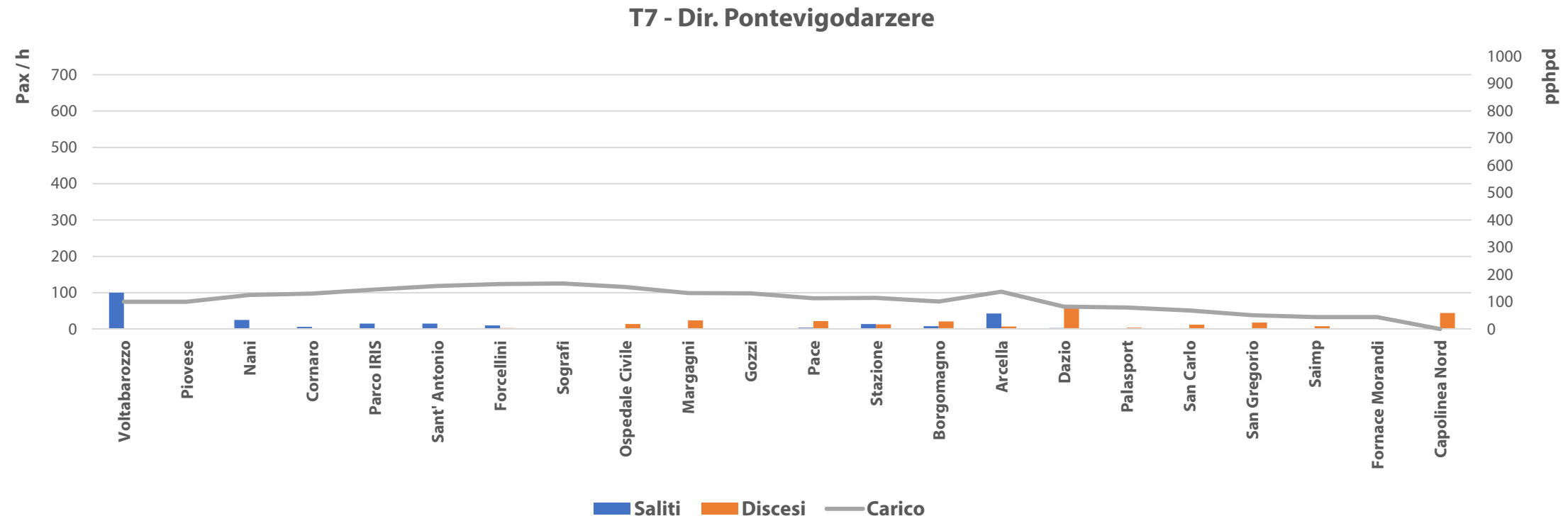


40

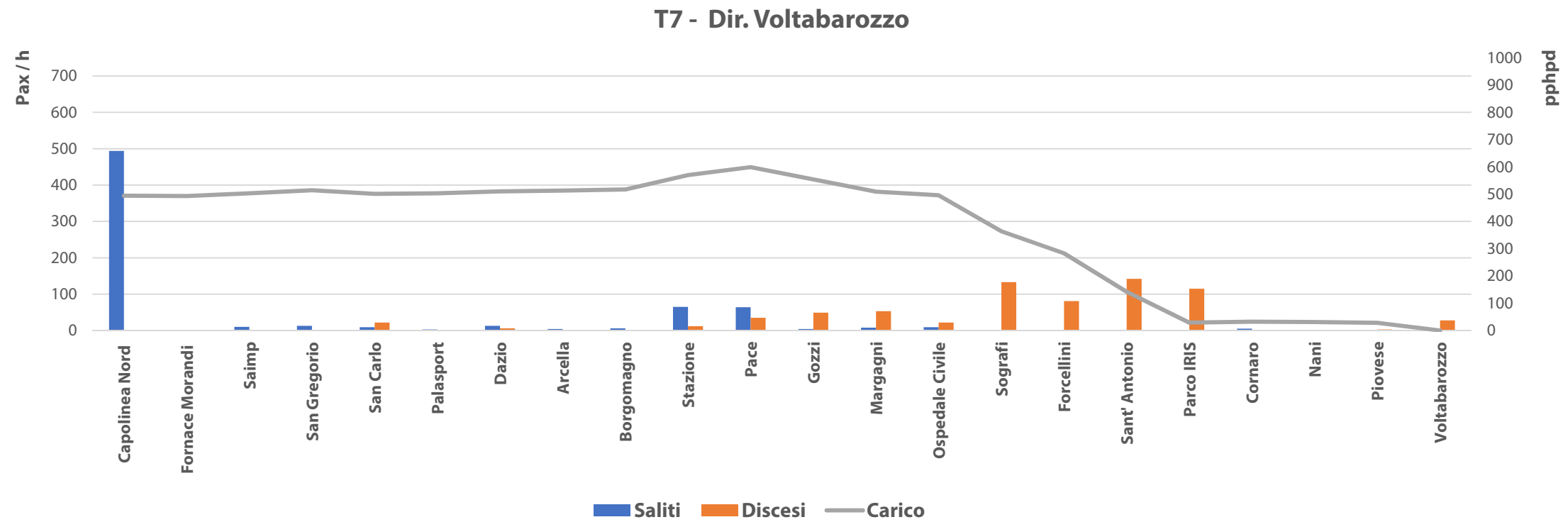


41

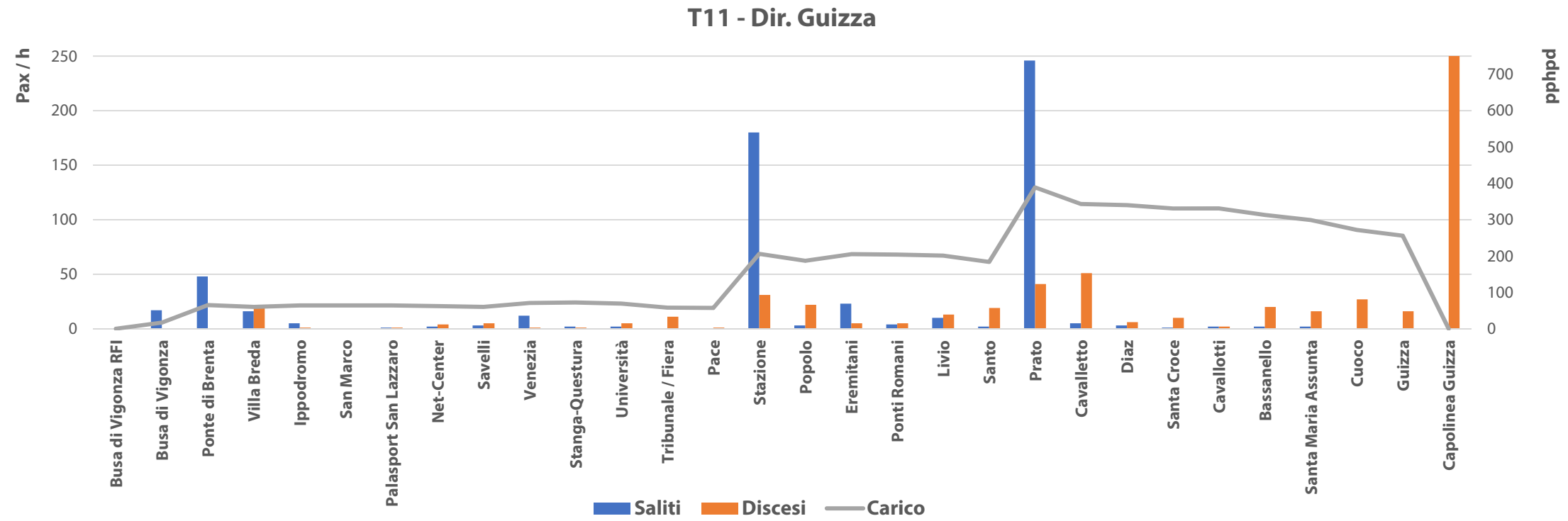
42



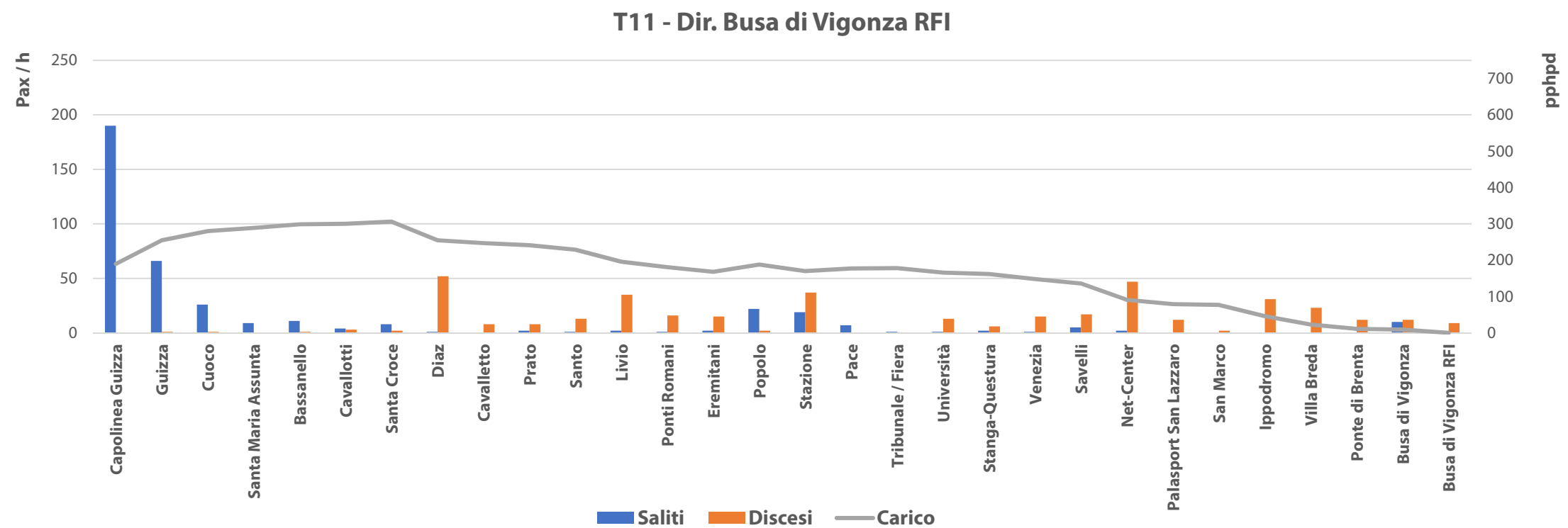
43



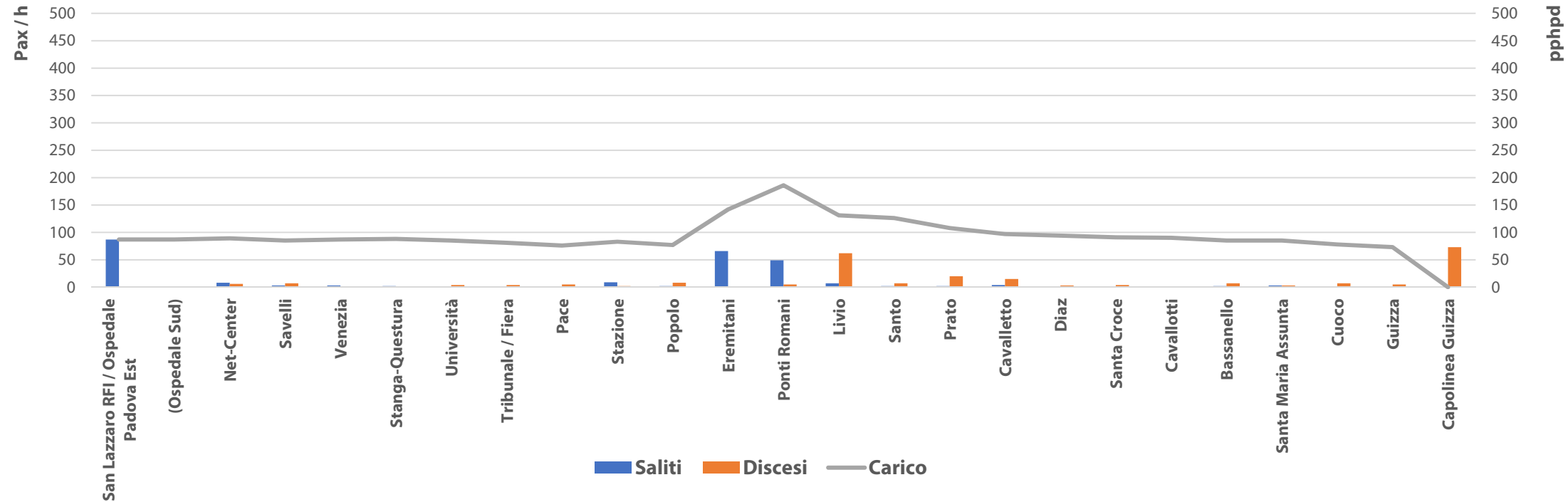
44



45  
 46 Figura 1: Diagramma di carico 2040 T2  
 47

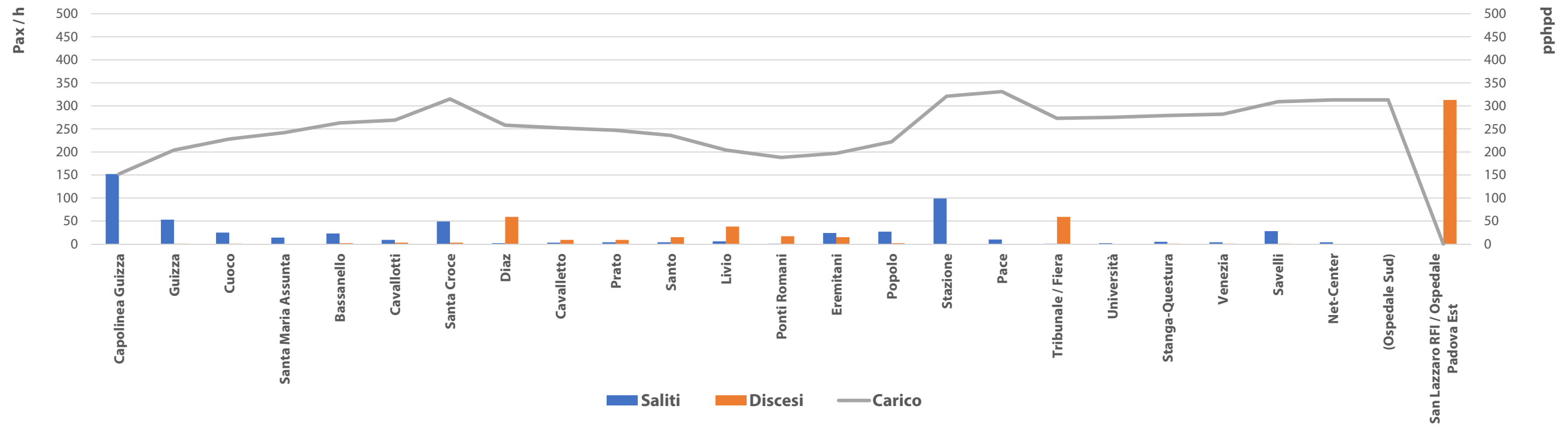


T12 - Dir. Guizza

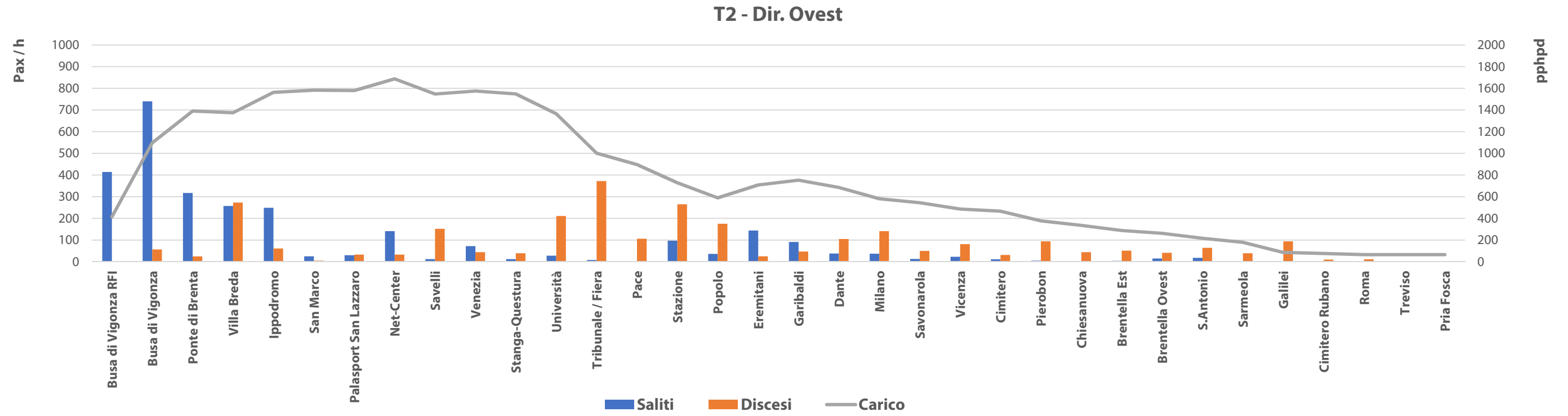


48  
49

T12 - Dir. San Lazzaro RFI / Ospedale Padova Est

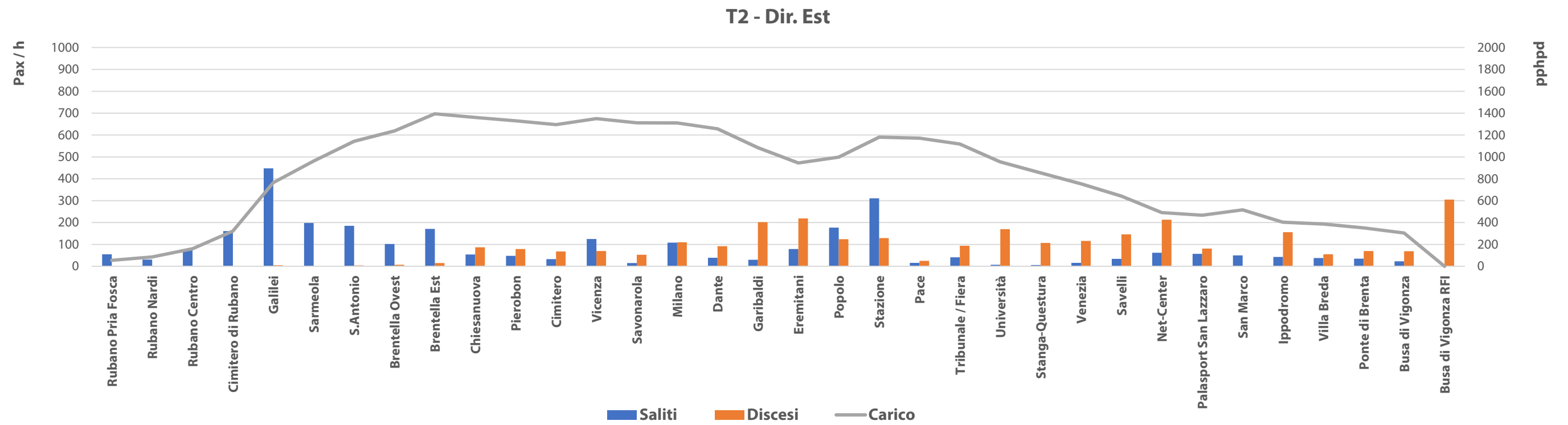


50  
51



52

53 Figura 2: Diagramma di carico 2040 T2



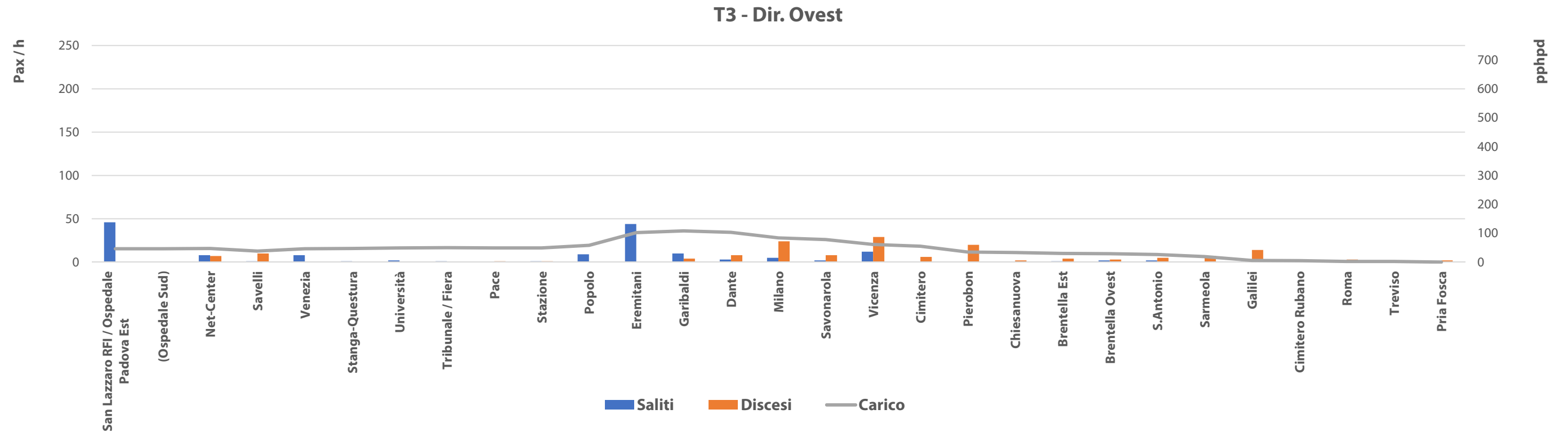
54

55

56

57

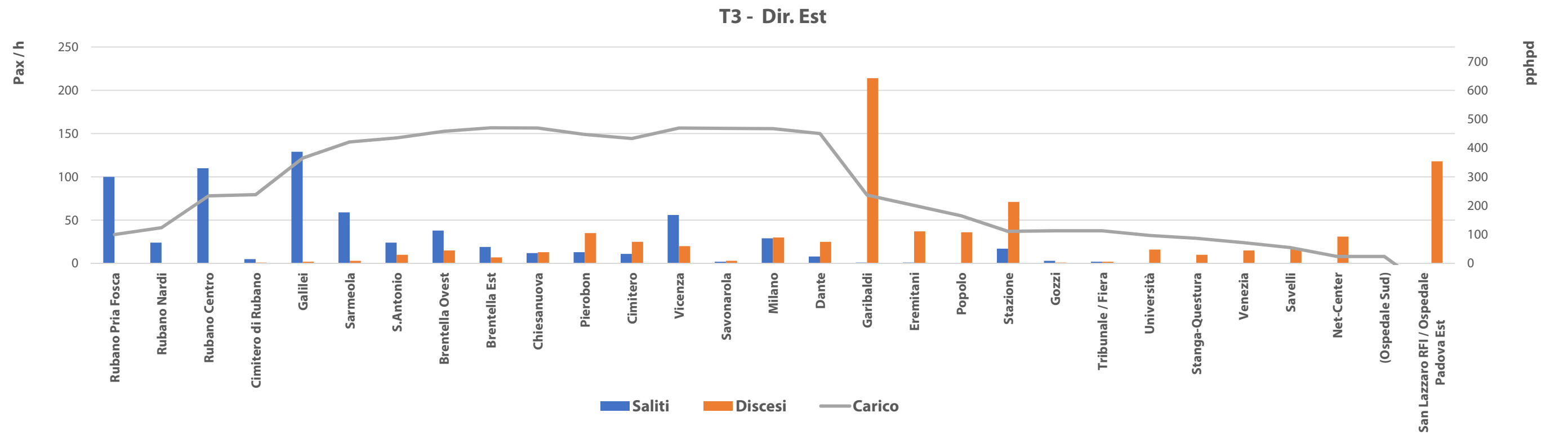
58



59

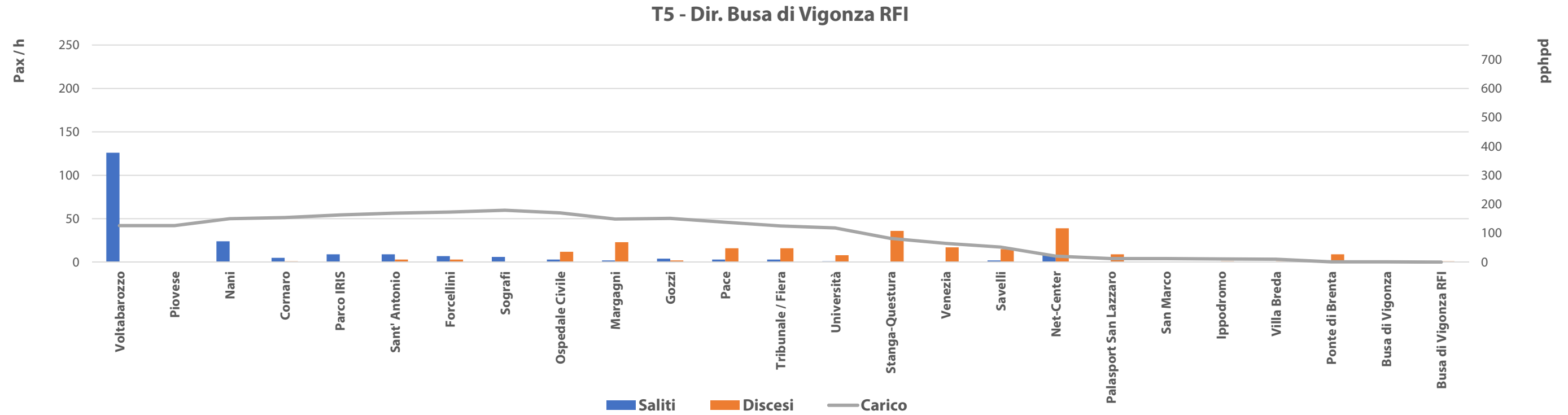
Figura 3: Diagramma di carico 2040 T3

60



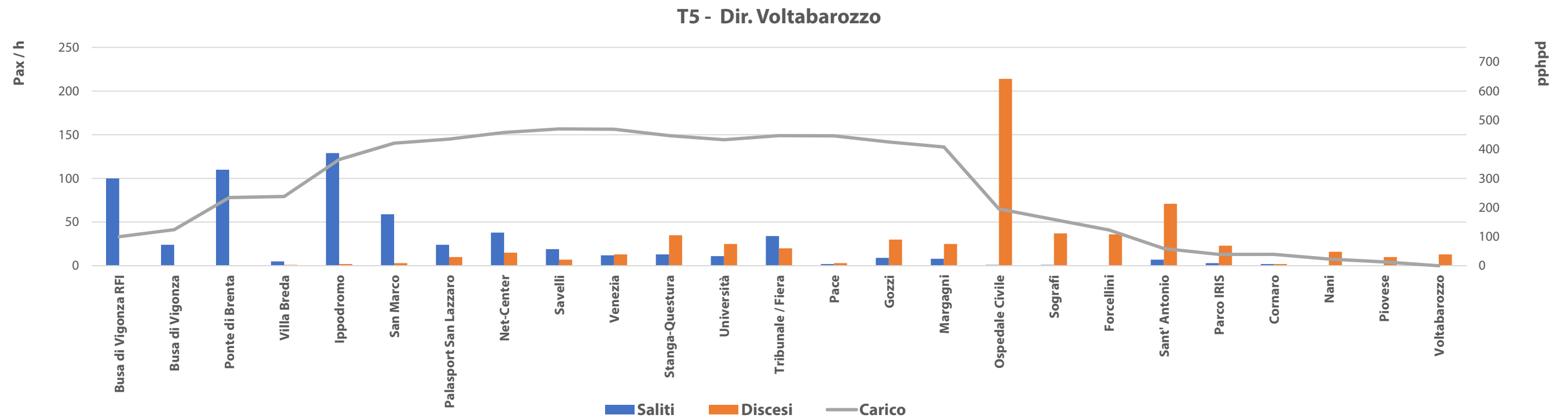
61

62



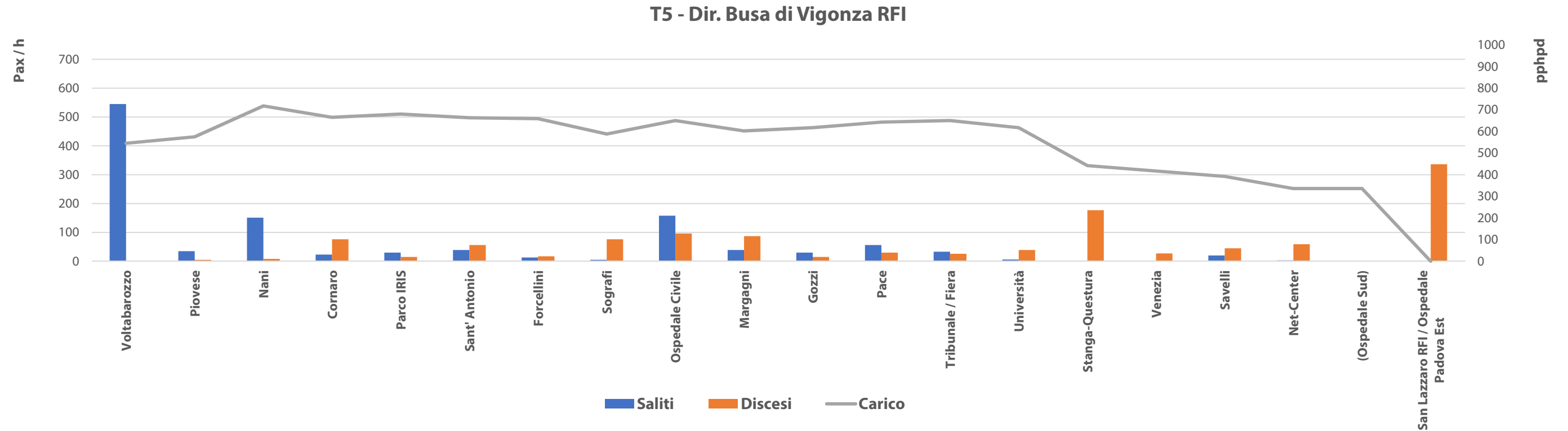
63

64 Figura 4: Diagramma di carico 2040 T5



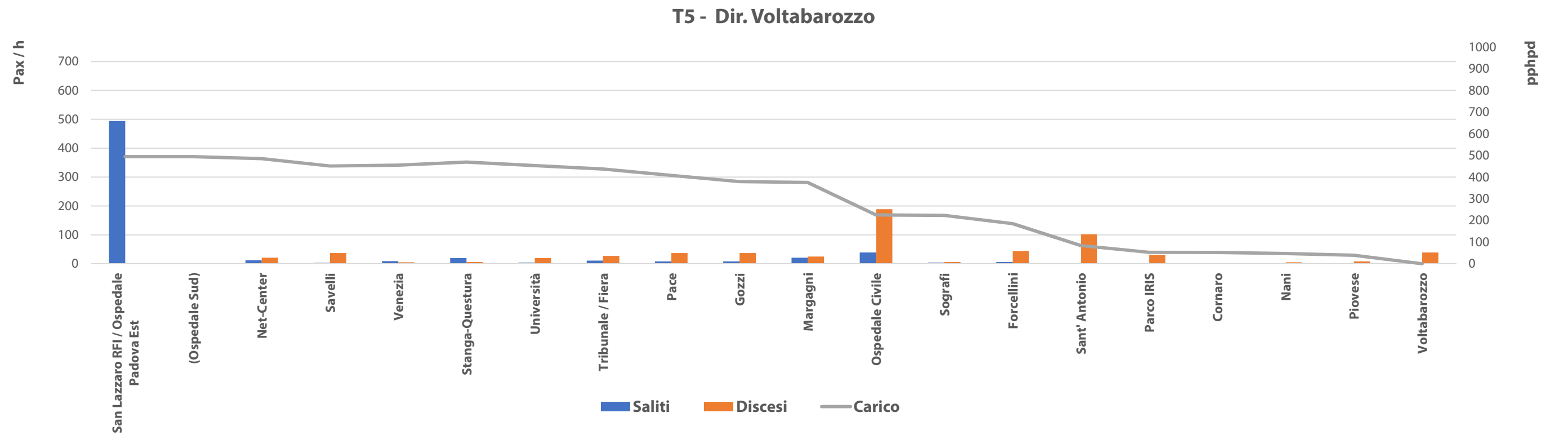
65

66



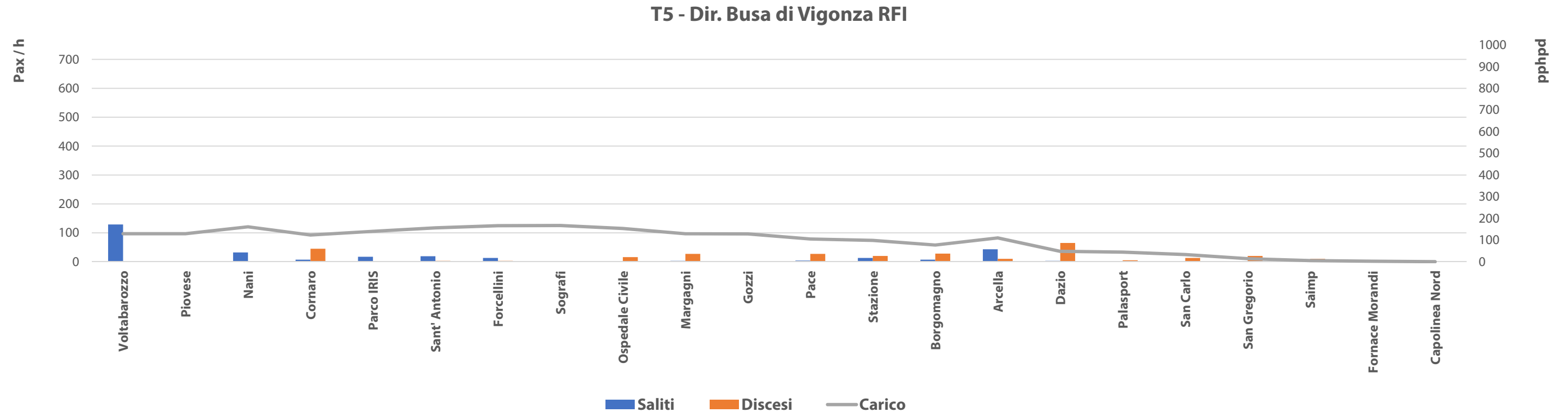
67

68 Figura 5: Diagramma di carico 2040 T6



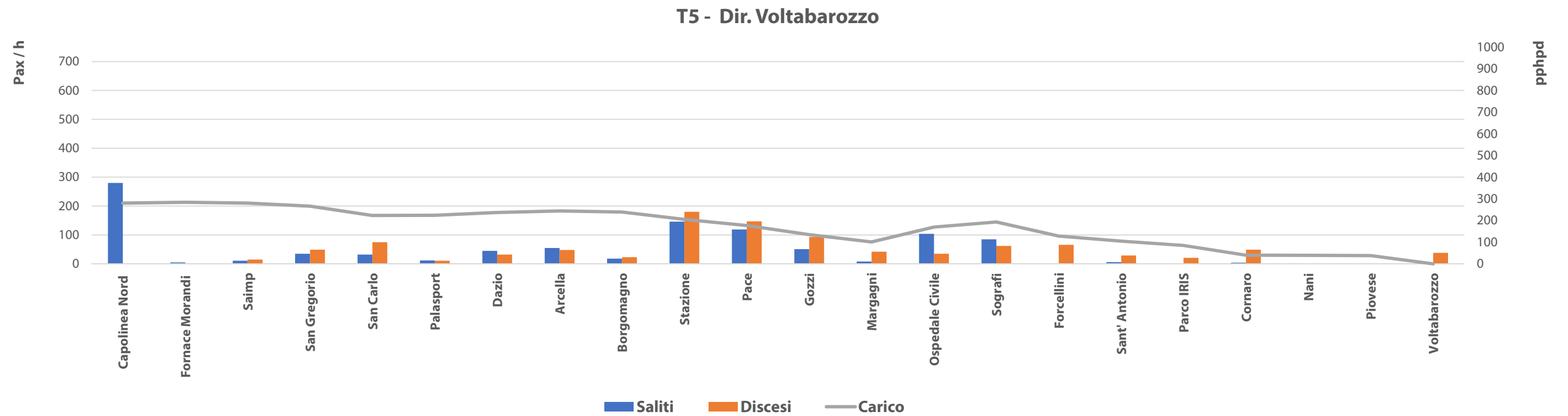
69

70



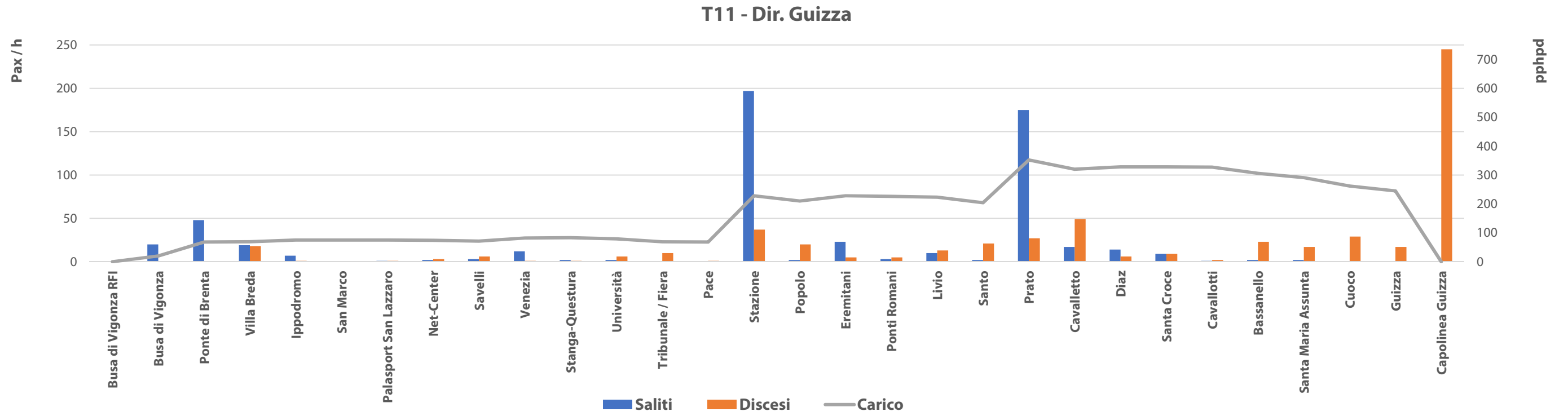
71

72 Figura 6: Diagramma di carico 2040 T7



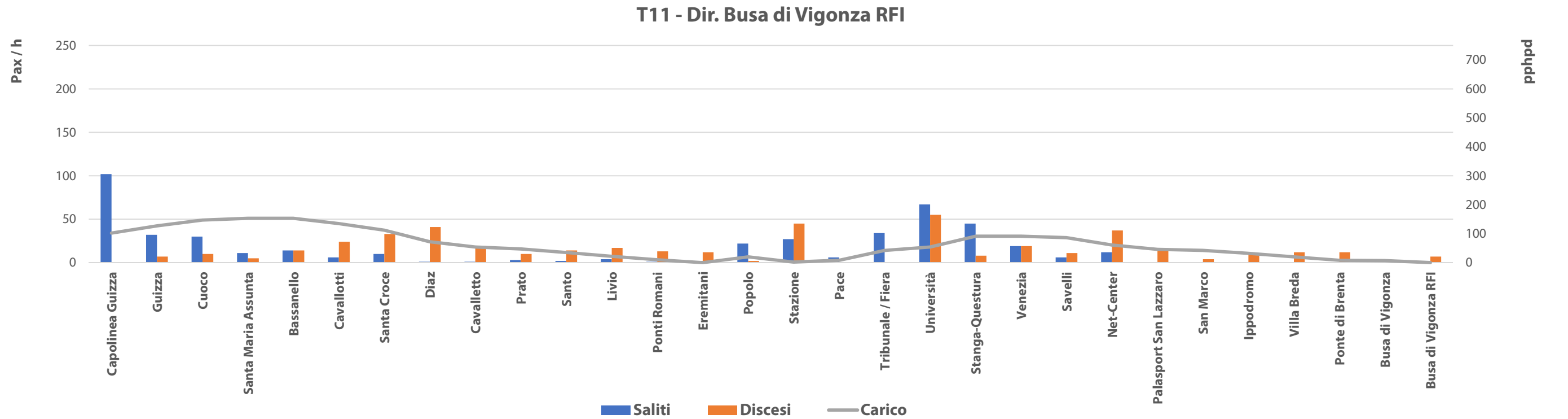
73

74



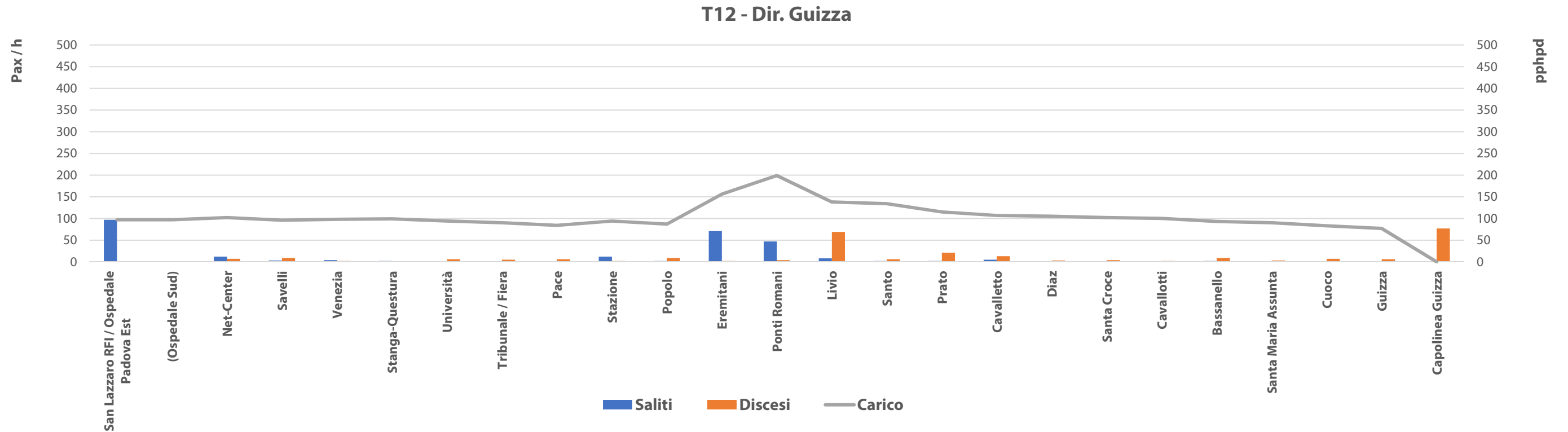
75

76 Figura 7: Diagramma di carico 2040 T11



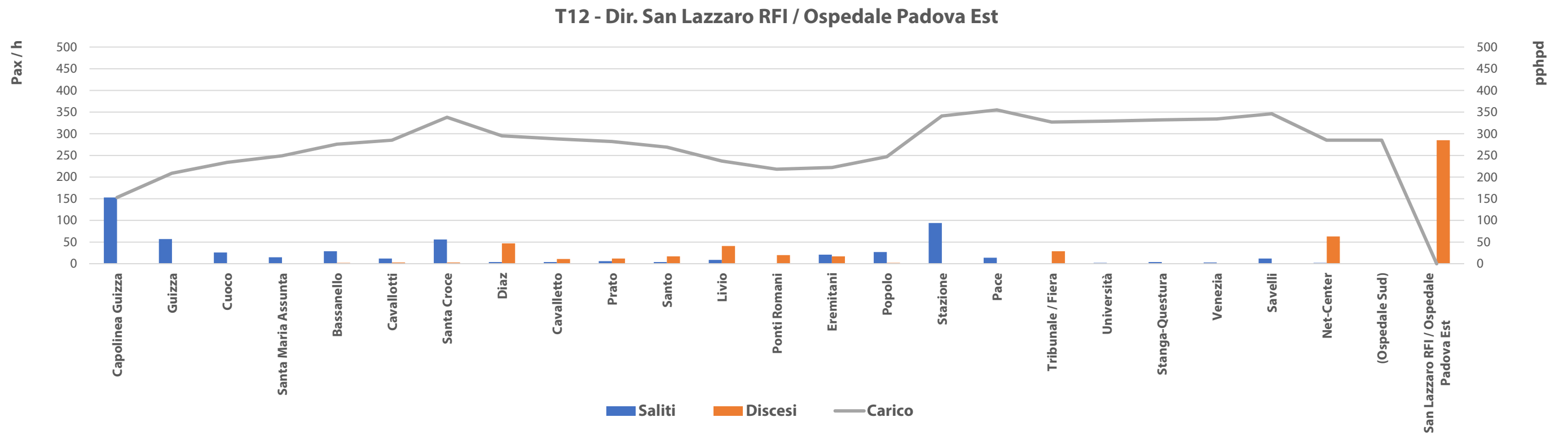
77

78



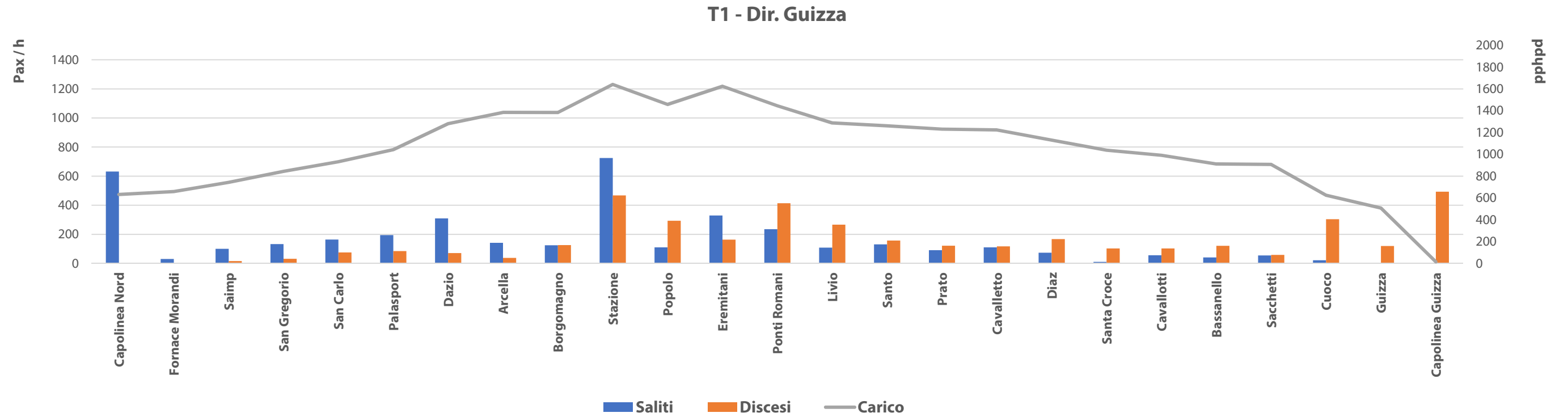
79

80 Figura 8: Diagramma di carico 2040 T12



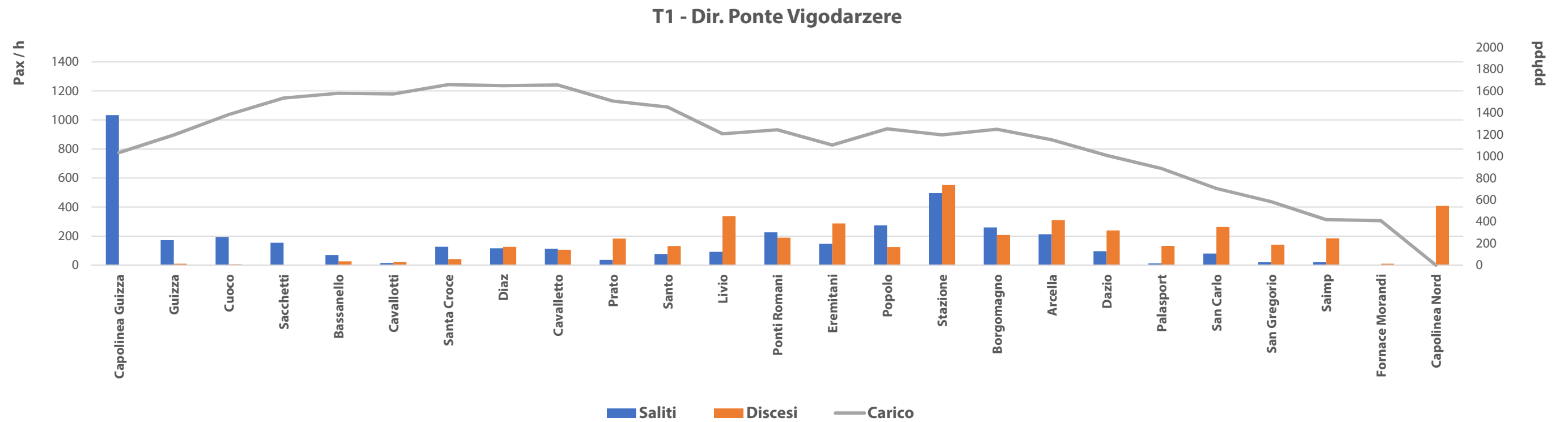
81

82



83

84 Figura 9: Diagramma di carico 2040 T1



85

86

87 2.4. **Metodo di calcolo dei coefficienti di passaggio (ora di punta/giorno; giorno/anno)**

88 I coefficienti di passaggio adottati ai fini della Tabella 3.1 sono:

89 • **9,83 per il passaggio dall'ora di punta al giorno della domanda di trasporto pubblico**

90 Il valore si determina dai risultati della campagna di rilievo per cui si evince che in una giornata feriale  
91 la linea maggiormente utilizzata risulta essere il tram SIR1 con circa 33.000 passeggeri/giorno, seguita  
92 dall'attuale Linea U10 (al tempo delle indagini Linea U0+Linea U18) con circa 11.000  
93 passeggeri/giorno (linea estremamente rilevante ai fini dello studio perché ribatte interamente il  
94 percorso dell'estensione della rete lungo l'asse SIR2).

95 Complessivamente sull'intera rete TPL indagata si sono registrati oltre 103.000 passeggeri/giorno.

96 Dalla distribuzione giornaliera del traffico passeggeri della linea SIR1, che meglio esprime il  
97 comportamento atteso del progetto si ha **che il massimo numero di passeggeri è rilevato al**  
98 **mattino, nella fascia oraria 7.00 – 7.59, ed è di 3'346 unità. Il fattore che se ne ricava è pari a**  
99  **$33'000/3'346 = 9,863$ .**

100 • **Per il passaggio dall'ora di punta al giorno dell'offerta di trasporto pubblico si adottano i**  
101 **seguenti valori ritenuto maggiormente aderenti alla reale offerta:**

102 ○ **12 – servizi SIR/Linee T/Servizi Urbani/ Extraurbani**

103 ○ **8 Linea U91-92**

104 • **300 per il passaggio dal giorno all'anno della domanda di trasporto pubblico applicata alle**  
105 **valutazioni generali (Tabella 3.1) che a quelle per linea della Tabella 3.2 per i servizi SIR / Linee**  
106 **T.**

107 Si tratta di un valore ridotto rispetto a quello calcolato dai dati di traffico che sarebbe di 312 giorni in  
108 virtù del fatto che il 32% del traffico passeggeri giornaliero si svolge sulla linea tranviaria (33.000  
109 passeggeri/giorno). Il sabato il numero di passeggeri trasportati sulla rete si riduce a circa 78.000  
110 passeggeri/giorno, ma non si riduce sulla linea SIR1 che con 32.500 passeggeri/giorno (42% dei  
111 passeggeri rilevati nella giornata di sabato) è la linea che trasporta la maggior parte dei passeggeri  
112 che utilizzano le due reti urbane.

113 • **284 per il passaggio dal giorno all'anno della domanda di trasporto pubblico applicata alle**  
114 **valutazioni per linea della Tabella 3.2 per i servizi bus**

115 Si tratta di un valore ridotto rispetto al precedente perché, al contrario del SIR, i servizi bus hanno un  
116 andamento maggiormente legato ai giorni scolastici (in particolar modo il servizio extraurbano).

117 • **4,00 per il passaggio dall'ora di punta al giorno del trasporto privato (per il calcolo dei**  
118 **benefici/costi), altrimenti 9,863 per il calcolo della domanda giornaliera.**

119 Si ritiene di utilizzare il massimo messo a disposizione dell'analisi perché la risposta modellistica  
120 suggerisce che negli scenari futuri (riferimento) la crescita della domanda contribuirà ad accrescere il  
121 livello di congestione nelle ore di punta e nelle ore adiacenti.

122 • **300 per il passaggio dal giorno all'anno del trasporto privato**

123 Sottraendo dai 365 giorni/anno tutte le Domeniche ed i giorni festivi si ottiene un valore superiore a  
124 300. Inoltre si deve considerare che la città di Padova è una città ad elevata vocazione turistica sia per  
125 il proprio patrimonio che per quello della vicina Venezia rispetto alla quale funziona come supporto  
126 per la maggiore disponibilità di attività ricettive accessibili e ad un miglior rapporto qualità prezzo.  
127 Pertanto, la città è altamente popolata anche durante i mesi estivi. Si consideri anche la vicinanza al  
128 mare che contribuisce a ridurre l'effetto di svuotamento tipico agostano delle città.

129 2.5. Cartografia dello stato di congestione della rete stradale e dei flussi sulle linee oggetto dell'istanza  
130 nell'ora di punta nello scenario di progetto e, nel caso di estensione anche nello stato di fatto e nello scenario  
131 di riferimento.

132 Si faccia riferimento agli elaborati (si faccia anche riferimento all'elenco elaborati dettagliato):

- 133 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.7.0
- 134 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.7.0
- 135 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.8.0
- 136 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.9.0
- 137 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.10.0
- 138 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.10.1
- 139 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.10.2
- 140 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.11.0
- 141 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.12.0
- 142 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.12.1
- 143 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.12.2
- 144 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.19.0
- 145 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.20.0
- 146 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.20.1
- 147 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.20.2
- 148 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.21.0
- 149 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.22.0
- 150 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.22.1
- 151 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.22.2
- 152 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.23.0
- 153 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.24.0
- 154 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.25.0
- 155 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.26.0
- 156 • Allegato 7 - Giustificazione Trasp. - T.02.1.27.0

157

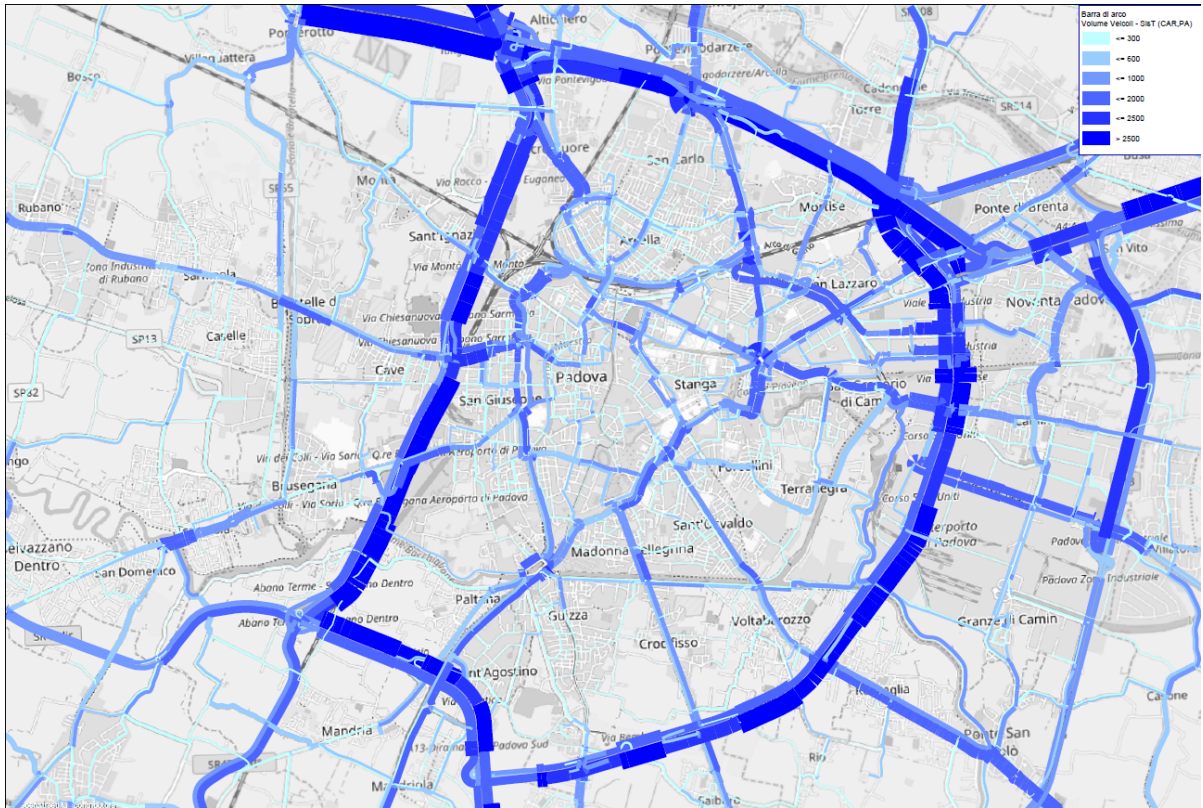
158 2.5.1. flussogrammi

159 I flussogrammi di carico mostrano in funzione dello spessore della barra e dell'intensità del colore su ogni arco  
160 stradale i flussi veicolari per il trasporto privato ed i passeggeri per il trasporto pubblico.

161

162 *Nota: il modello di assegnazione del TPL considera la rete ferroviaria regionale ed i servizi ipotizzati nel PUMS che*  
163 *però non sono rappresentati nel flussogramma per motivi di chiarezza della rappresentazione.*

164



165

166 *Figura 10 Flussigramma veicoli Auto Scenario BASE OdP AM*



167

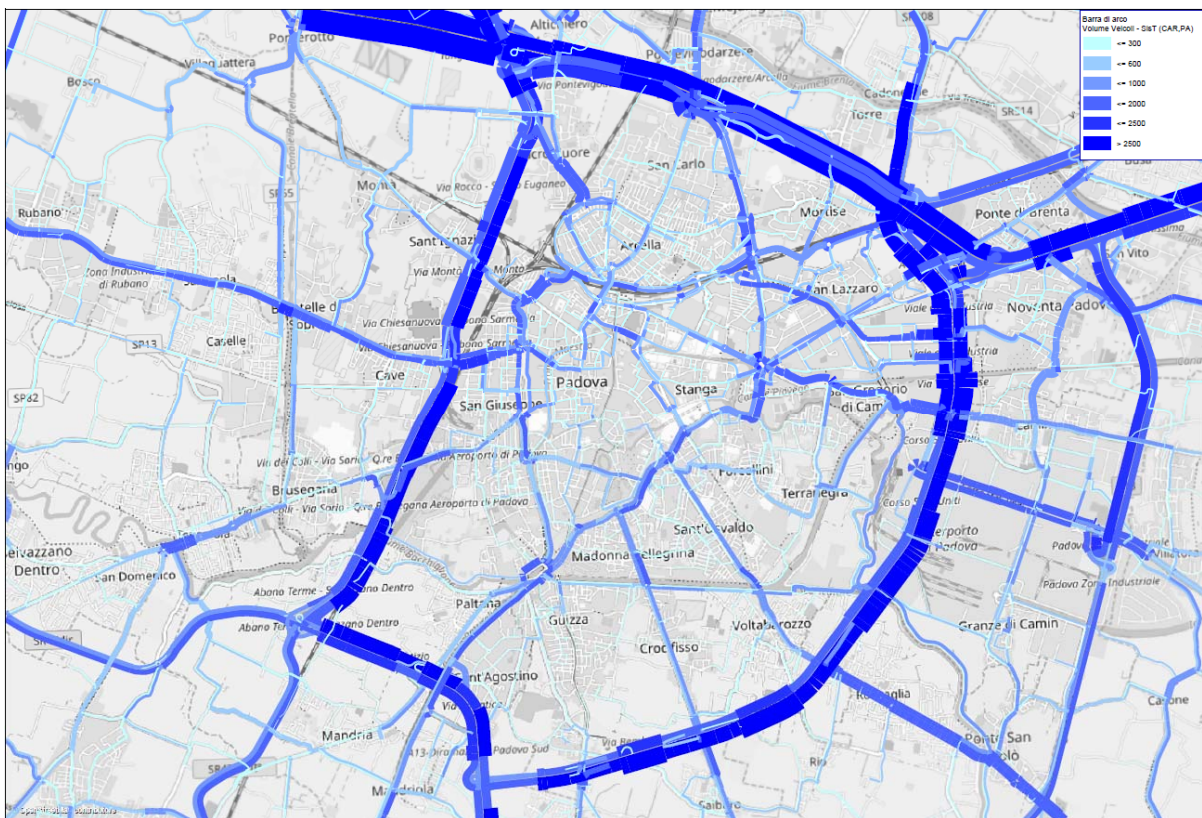
168 *Figura 11 Flussigramma passeggeri TPL Scenario BASE OdP AM*

169



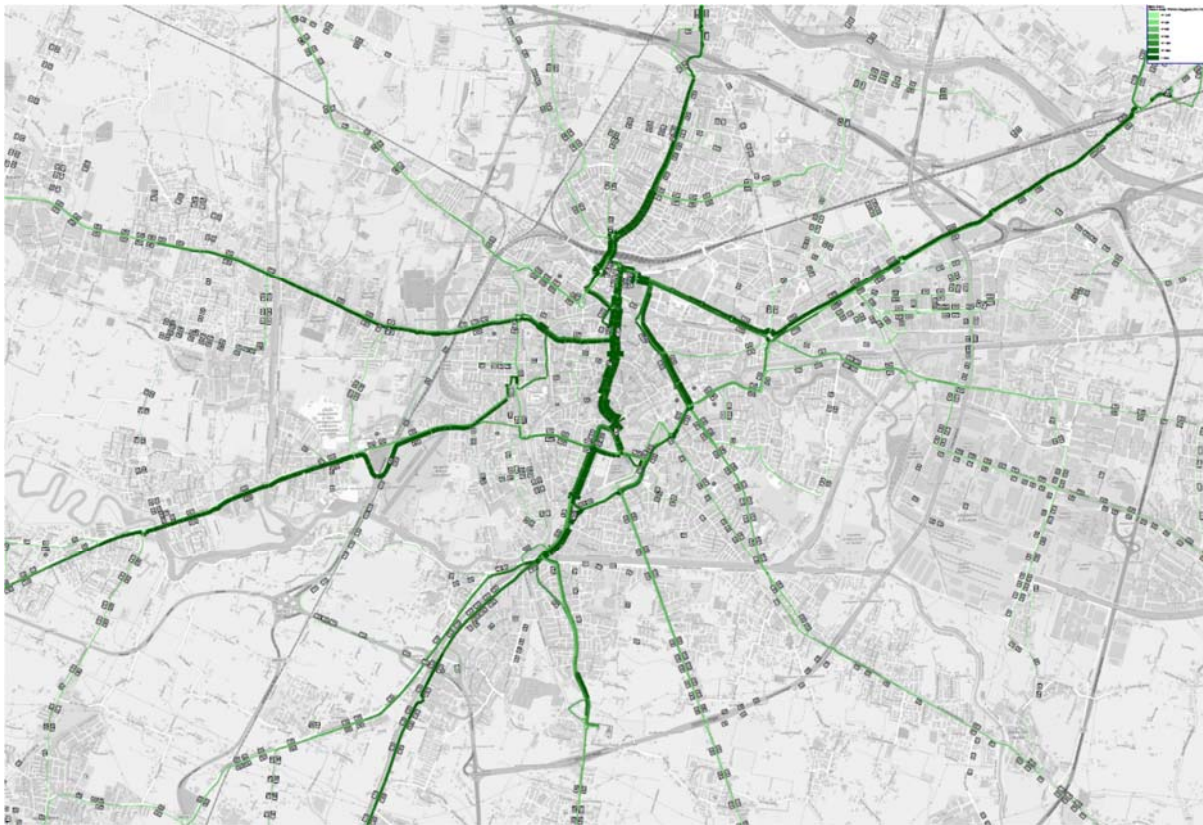
170

171 *Figura 12 Flussogramma veicoli Auto Scenario SR2030 OdP AM*



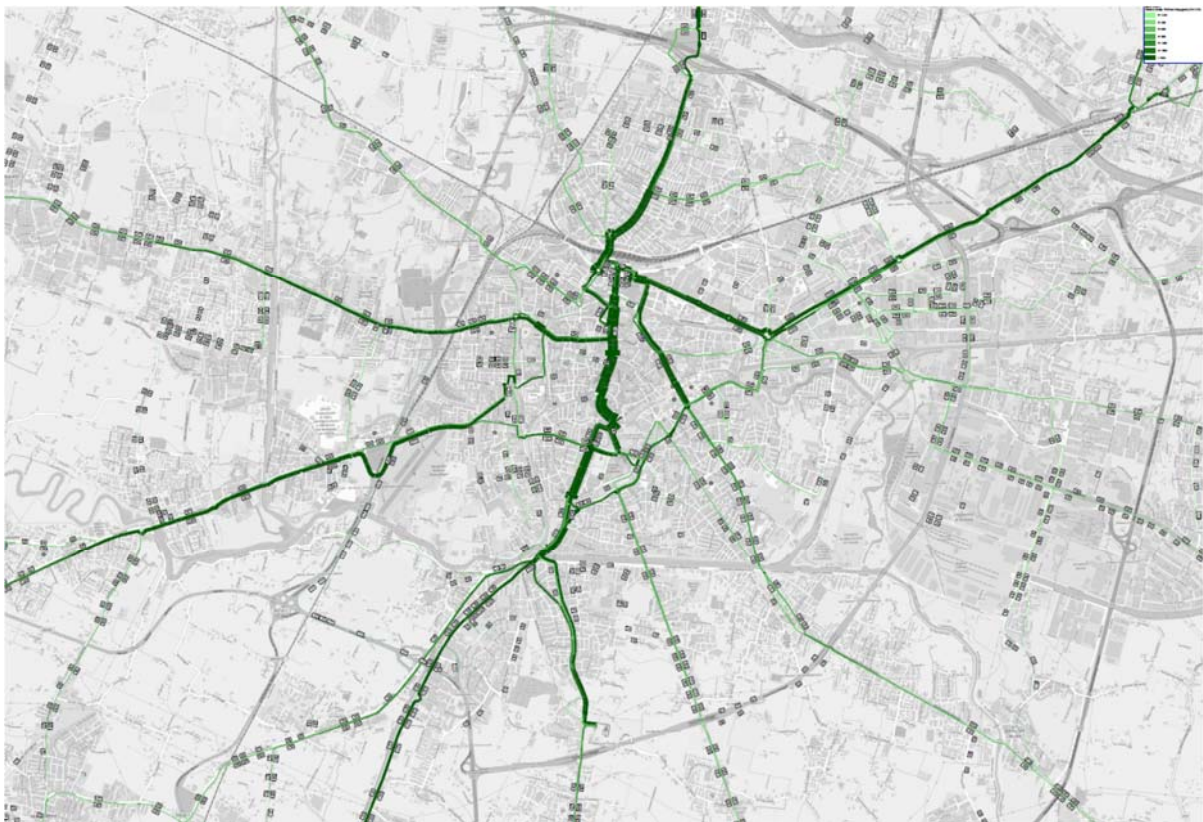
172

173 *Figura 13 Flussogramma veicoli Auto Scenario SR2040 OdP AM*



174

175 *Figura 14: Flussogramma passeggeri TPL Scenario SR2030 OdP AM*

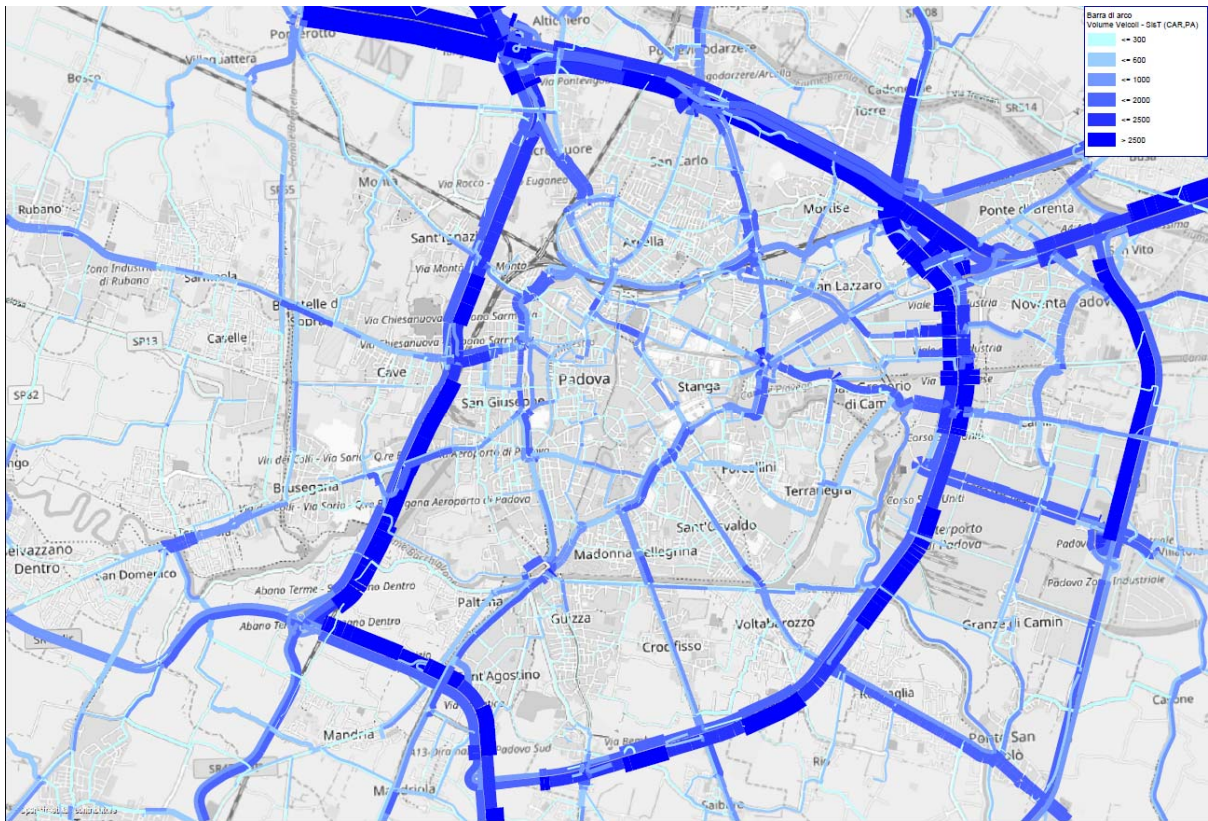


176

177 *Figura 15: Flussogramma passeggeri TPL SR2040 OdP AM*

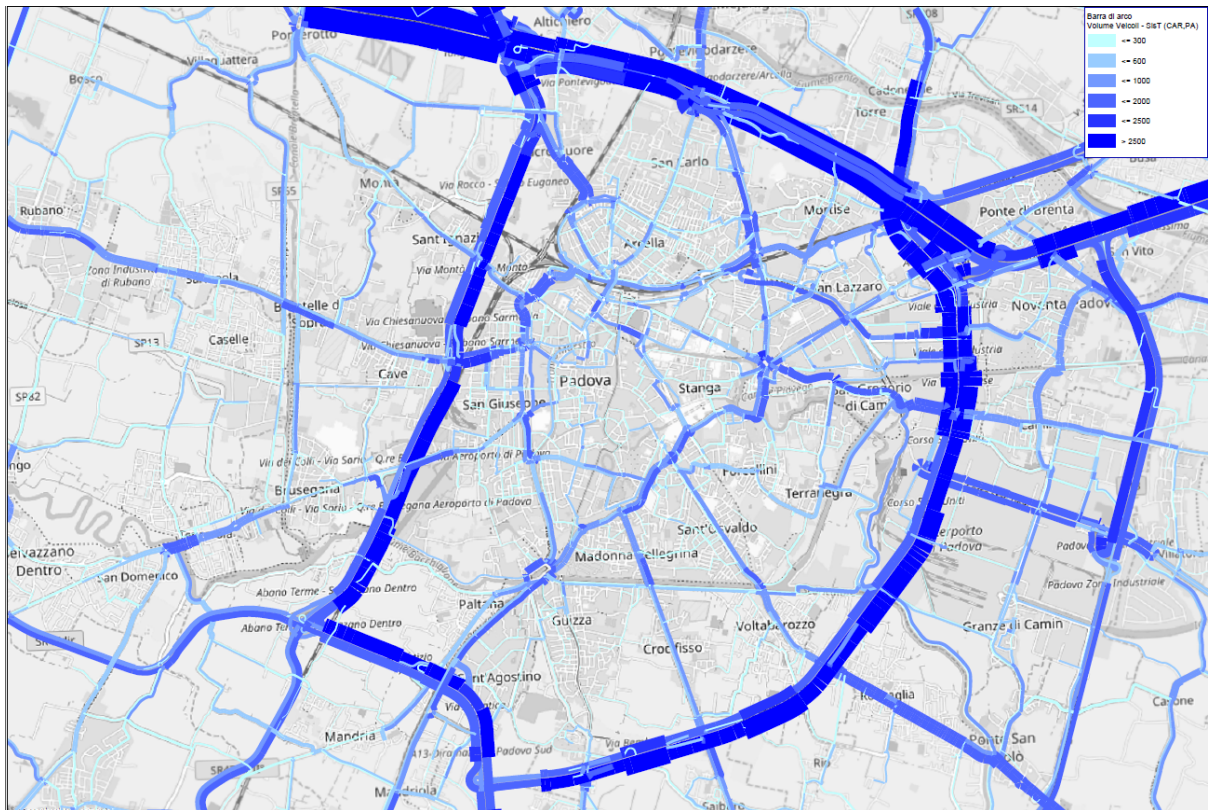
178

179



180

181 *Figura 16 Flussigramma veicoli Auto Scenario SP2030 SIR2 OdP AM*



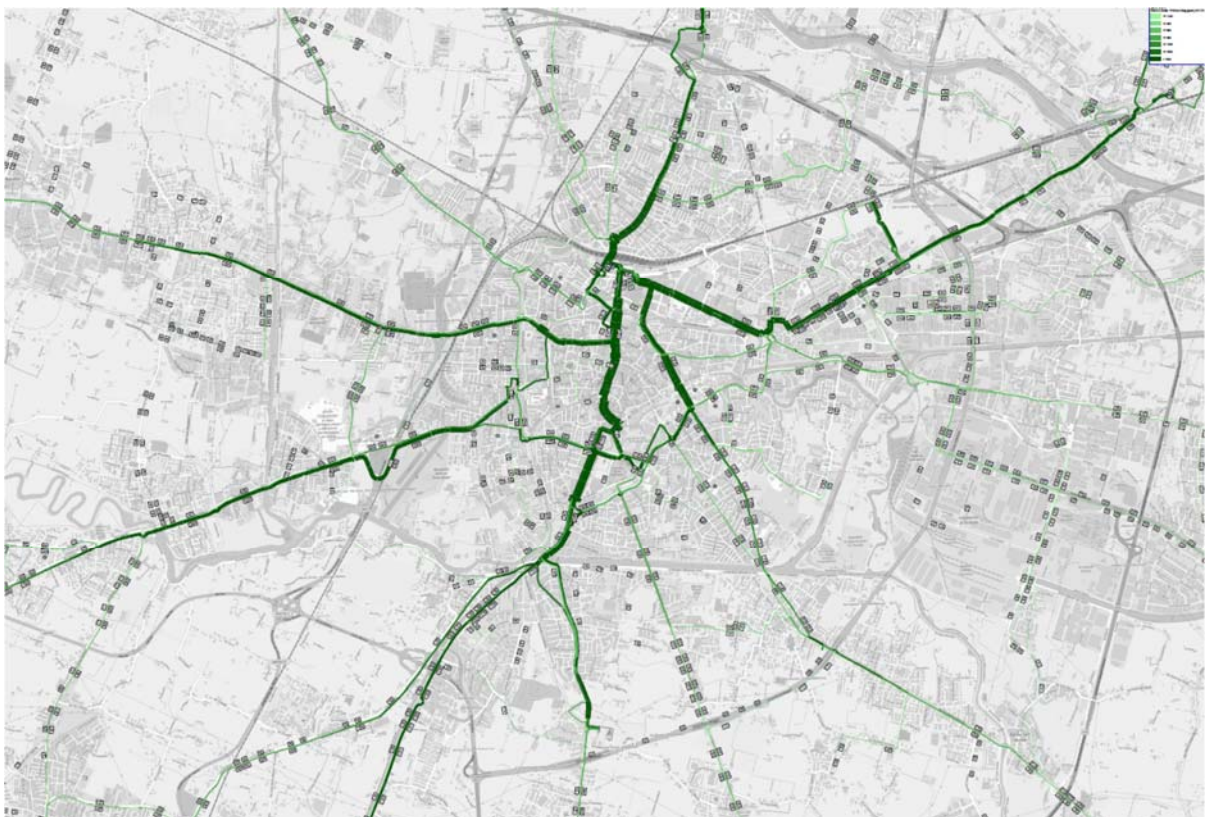
182

183 *Figura 17 Flussigramma veicoli Auto Scenario SP2040 SIR2 OdP AM*



184

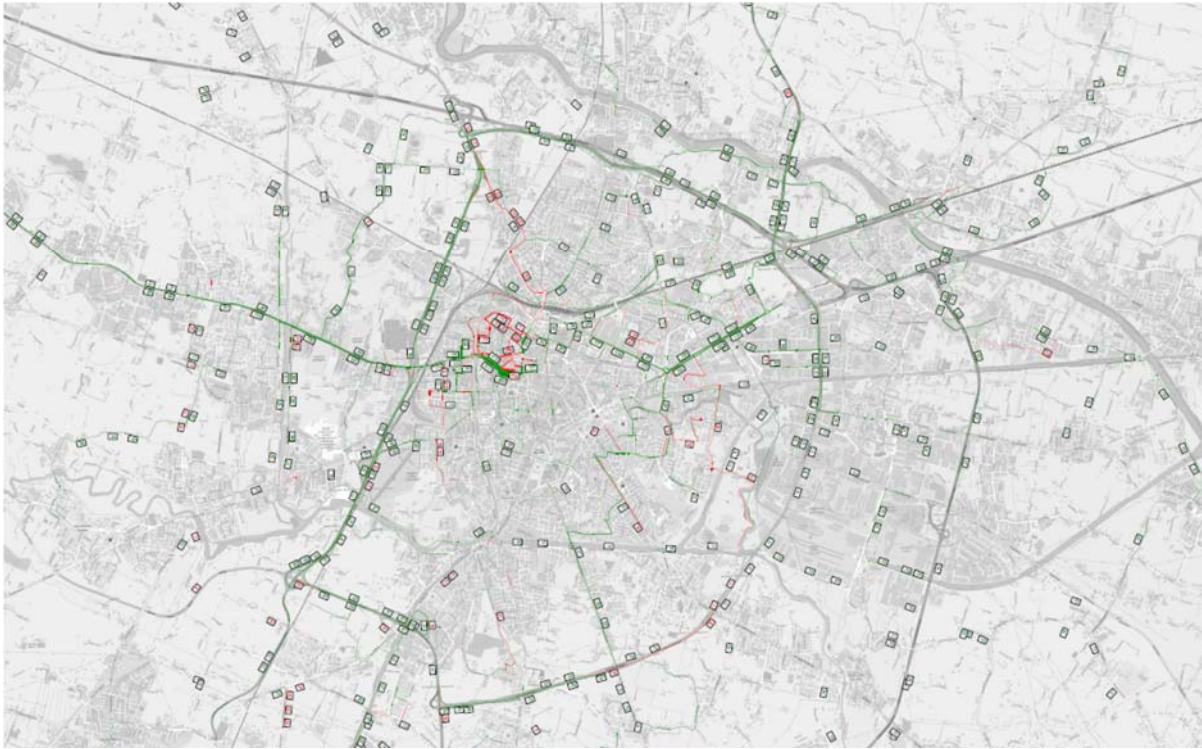
185 *Figura 18 Flussigramma passeggeri TPL Scenario SP2030 SIR2 OdP AM*



186

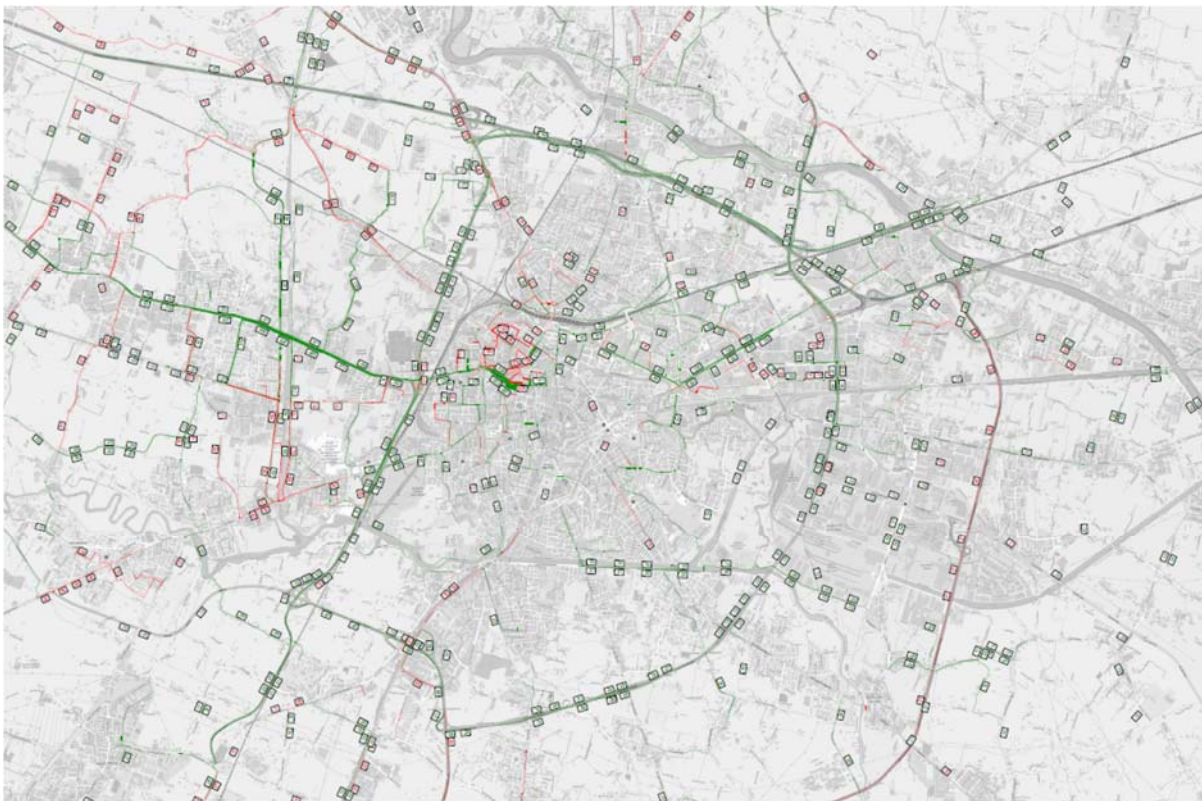
187 *Figura 19 Flussigramma passeggeri TPL Scenario SP2040 SIR2 OdP AM*

188 Sono di seguito mostrati i flussogrammi differenza tra gli scenari progettuali e di riferimento dei veicoli Auto  
189 (in rosso gli incrementi ed in verde i decrementi).



190

191 *Figura 20 Flussigramma differenza veicoli Auto tra Scenario SP2030 SIR2 e SR2030 OdP AM*



192

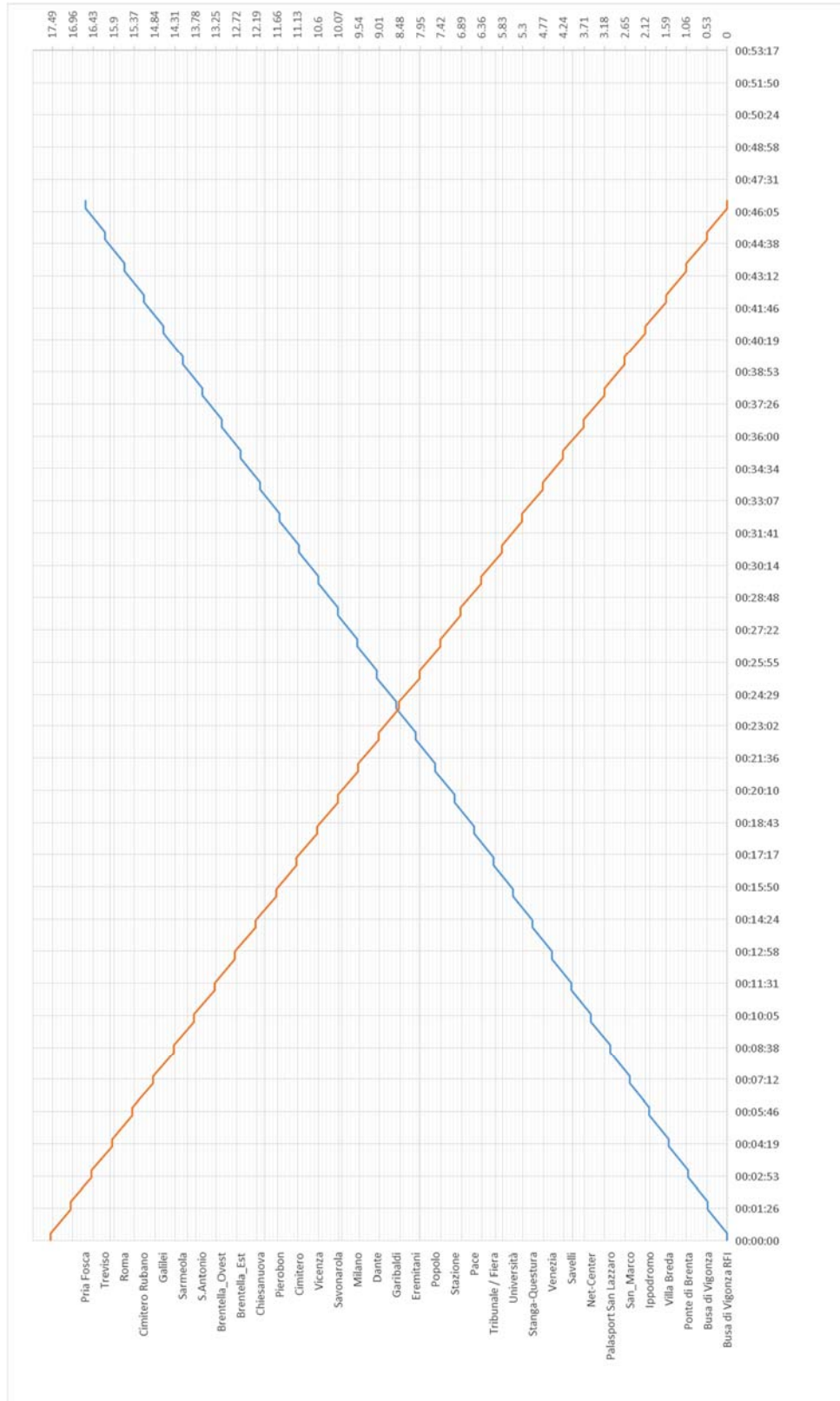
193 *Figura 21 Flussigramma differenza veicoli Auto tra Scenario SP2040 SIR2 e SR2040 OdP AM*

194

195 **2.6. Orario grafico di progetto delle linee esercite sull'infrastruttura oggetto di intervento**

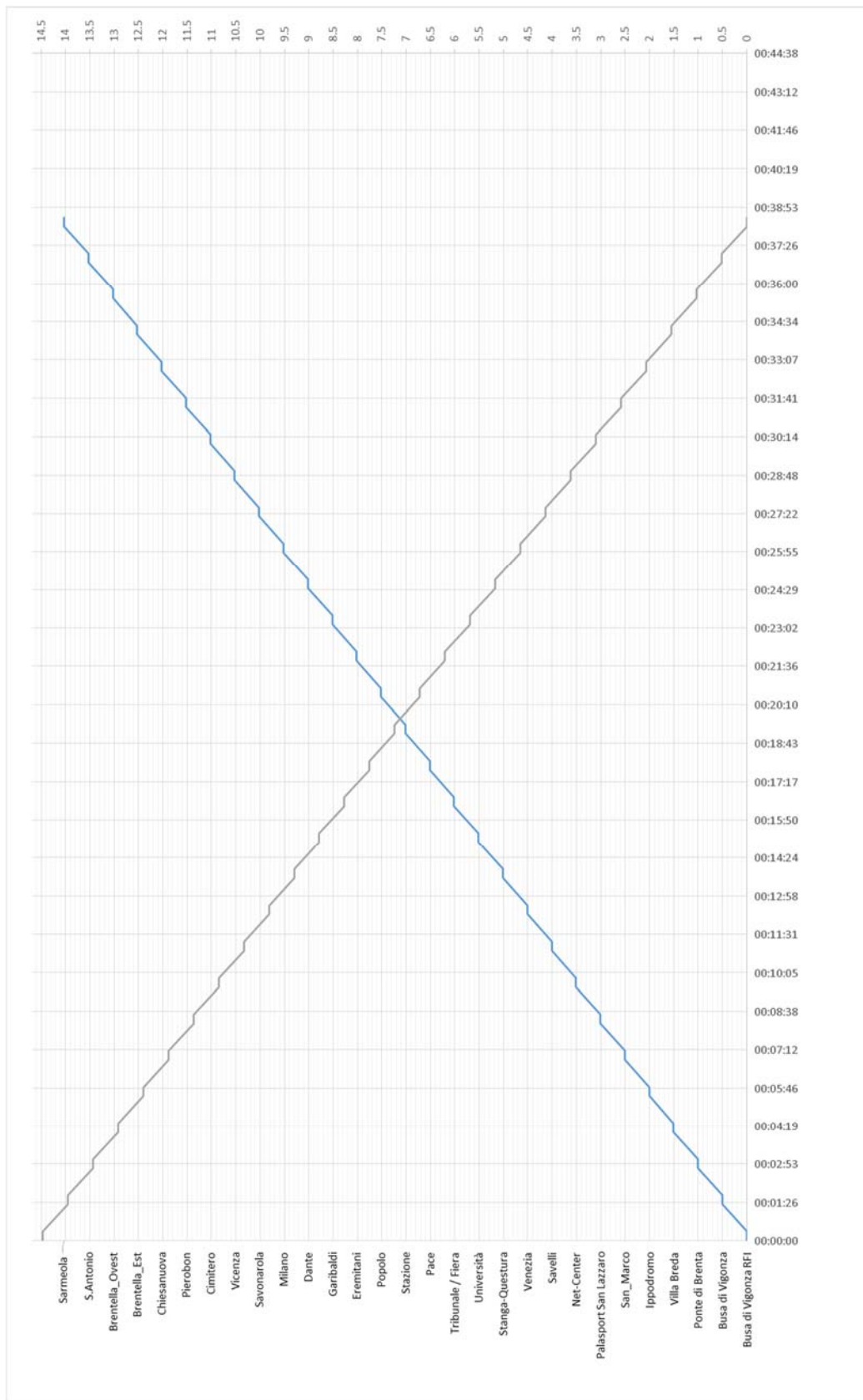
196 Si propone di seguito l'orario grafico di una singola corsa di andata e di ritorno per i due servizi che percorrono  
 197 per intero la nuova infrastruttura.

198 *Figura 22: Orario Grafico T2*



199

200 *Figura 23: Orario Grafico T3*



201  
 202  
 203

204 **2.7. Linee T – Caratteristiche (Tabelle 3.2)**

205 2.7.1. Le Nuove Linee “T” operanti sui binari dell’Asse 2

206 I parametri fondamentali della Linea SIR2 sono riassunti in questo paragrafo nella forma utile alla Tabella 3.2  
 207 del MIT. Sebbene in termini di infrastruttura i “nuovi binari” riguardino solo l’Asse 2

208 In primo luogo è opportuno indicare che i parametri di domanda ed attrazione potenziale nel corridoio sono  
 209 comuni a tutti e sono riferiti all’inviluppo della sola nuova infrastruttura.

210 *Tabella 1: Domanda e Attrazione Potenziale*

Indicatore	Unità	Scenario di progetto	
		Anno 2030	Anno 2040
Domanda potenziale nel corridoio (pop.)	Abitanti nel raggio di 150 metri	45'796	45'655
Attrazione potenziale nel corridoio (addetti)	Addetti nel raggio di 150 metri	42'432	42'301

211

212 Trattandosi di un’implementazione a rete di più servizi, il dimensionamento della flotta è condotto in maniera  
 213 unitaria per il nuovo assetto ed è descritto nel paragrafo successivo dedicato.

214 Si rammenta che i servizi considerati “nuovi” sono T2, T3, T5, T6, T7, T11 e T12 perché sono i servizi che  
 215 utilizzano i “binari nuovi”. Lo studio però include un’analisi di tutte le relazioni possibili ed eliminate perché  
 216 non giustificate dal punto di vista trasportistico e dal principio della parsimonia mirato a contenere i volumi  
 217 di esercizio a mezzo Translohr™ quando esistono alternative.

218 Per tutti i servizi è prevista la possibilità di un servizio tronco alla Stazione dove sono presenti 2 banchine di  
 219 servizio, binari di attesa e scambi direzionali.

220 *Tabella 2: Analisi dei servizi “T” teorici vs implementati.*

	Ponte Vigodarzere	Guizza	Voltabarozzo	Rubano	Vigonza	San Lazzaro
Ponte Vigodarzere	-	T1	T7	T8 – Escluso ma con buon interscambio	T9 – Potenziale ma ribattuto da SFR	T10– potenziale ma ribattuto da SFR
Guizza	T1	-	Escluso perché non utile	non possibile	T11	T12
Voltabarozzo	T7	Escluso perché non utile	-	T4 Potenziale ma escluso	T5	T6
Rubano	T8	non possibile	T4 Escluso ma con buon interscambio	-	T2	T3
Vigonza	T9 – Potenziale ma ribattuto da SFR	T11	T5	T2	-	non possibile ribattuto da altri servizi
San Lazzaro	T10– potenziale ma ribattuto da SFR	T12	T6	T3	non possibile ribattuto da altri servizi	-

221

222

223

224 *Tabella 3: Caratteristiche Trasportistiche della Linea T2 - Vigonza-Rubano*

Indicatore	Unità	Scenario di progetto	
		Anno 2030	Anno 2040
Estensione della linea	km	16,64	16,64
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	34	34
Velocità commerciale	km/h	18,42	18,42
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	108,42	108,42
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	3,00	3,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	7,50	7,50
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	210	210
Capacità teorica della linea	Posti/ h * dir	4200	4200
Capacità effettiva della linea	Posti/ h * dir	1,680	1,680
Carico massimo nell'h di punta	Pass/ h * dir.	1,506	1,687
Domanda nell'h di punta	Pass/h	5,123	5,716
Saturazione attesa	%	0,90	1,00

225 *Tabella 4: Caratteristiche Trasportistiche della Linea T3 - San Lazzaro RFI/Ospedale Padova EST – Rubano*

Indicatore	Unità	Scenario di progetto	
		Anno 2030	Anno 2040
Estensione della linea	km	14,03	14,03
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	29	29
Velocità commerciale	km/h	18,64	18,64
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	90,31	90,31
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	3,00	3,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	30,00	30,00
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	210	210
Capacità teorica della linea	Posti/ h * dir	4200	4200
Capacità effettiva della linea	Posti/ h * dir	420	420
Carico massimo nell'h di punta	Pass/ h * dir.	390	470
Domanda nell'h di punta	Pass/h	695	823
Saturazione attesa	%	0,93	1,12

226 *Tabella 5: Caratteristiche Trasportistiche della Linea T5 - Voltabarozzo-Vigonza*

Indicatore	Unità	Scenario di progetto	
		Anno 2030	Anno 2040
Estensione della linea	km	11,77	11,77
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	25	25
Velocità commerciale	km/h	17,16	17,16
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	82,29	82,29
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	3,00	3,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	30,00	30,00
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	147	147
Capacità teorica della linea	Posti/ h * dir	2940	2940
Capacità effettiva della linea	Posti/ h * dir	294	294
Carico massimo nell'h di punta	Pass/ h * dir.	227	348
Domanda nell'h di punta	Pass/h	345	457
Saturazione attesa	%	0,77	1,18

227

228

229

230 *Tabella 6: Caratteristiche Trasportistiche della Linea T6 - Voltabarozzo/ San Lazzaro RFI- Ospedale Padova Est*

Indicatore	Unità	Scenario di progetto	
		Anno 2030	Anno 2040
Estensione della linea	km	9,16	9,16
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	20	20
Velocità commerciale	km/h	16,64	16,64
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	66,04	66,04
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	3,00	3,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	15,00	15,00
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	147,00	147,00
Capacità teorica della linea	Posti/ h * dir	2940	2940
Capacità effettiva della linea	Posti/ h * dir	588	588
Carico massimo nell'h di punta	Pass/ h * dir.	686	718
Domanda nell'h di punta	Pass/h	1,822	1,831
Saturazione attesa	%	1,17	1,22

231 *Tabella 7: Caratteristiche Trasportistiche della Linea T7 - Voltabarozzo-Pontevigodarzere*

Indicatore	Unità	Scenario di progetto	
		Anno 2030	Anno 2040
Estensione della linea	km	8,77	8,77
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	22	22
Velocità commerciale	km/h	15,86	15,86
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	66,35	66,35
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	3,00	3,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	30,00	30,00
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	147,00	147,00
Capacità teorica della linea	Posti/ h * dir	2940	2940
Capacità effettiva della linea	Posti/ h * dir	294	294
Carico massimo nell'h di punta	Pass/ h * dir.	300	284
Domanda nell'h di punta	Pass/h	956	1,319
Saturazione attesa	%	1,02	0,96

232 *Tabella 8: Caratteristiche Trasportistiche della Linea T11 - Vigonza-Guizza*

Indicatore	Unità	Scenario di progetto	
		Anno 2030	Anno 2040
Estensione della linea	km	13,45	13,45
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	30	30
Velocità commerciale	km/h	16,34	16,34
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	98,80	98,80
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	3,00	3,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	30,00	30,00
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	147,00	147,00
Capacità teorica della linea	Posti/ h * dir	2940	2940
Capacità effettiva della linea	Posti/ h * dir	294	294
Carico massimo nell'h di punta	Pass/ h * dir.	358	352
Domanda nell'h di punta	Pass/h	983	1,030
Saturazione attesa	%	1,22	1,20

233

234

235 *Tabella 9: Caratteristiche Trasportistiche della Linea T12 - San Lazzaro RFI/Ospedale Padova EST – Guizza*

Indicatore	Unità	Scenario di progetto	
		Anno 2030	Anno 2040
Estensione della linea	km	10,84	10,84
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	25	25
Velocità commerciale	km/h	15,92	15,92
Tempo di giro nell'h di punta	Minuti	81,72	81,72
Intertempo minimo teorico nell'h di punta	Minuti	3,00	3,00
Intertempo effettivo nell'h di punta	Minuti	30,00	30,00
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	147,00	147,00
Capacità teorica della linea	Posti/ h * dir	2940	2940
Capacità effettiva della linea	Posti/ h * dir	294	294
Carico massimo nell'h di punta	Pass/ h * dir.	333	354
Domanda nell'h di punta	Pass/h	796	839
Saturazione attesa	%	1,13	1,20

236 In aggiunta ai servizi “nuovi” esiste anche la linea T1 che ribatte esattamente il percorso del SIR1  
 237 attuale/riferimento e dunque non è considerabile “servizio nuovo”. Il servizio SIR 3 del riferimento viene  
 238 disattivato e sostituito dalla combinazione delle linee T5, T6 e T7.

239 Il servizio così concepito permette di garantire un servizio di maggiore qualità offrendo oltre ad un servizio ad  
 240 alta frequenza anche soluzioni di viaggio senza interscambio ad una più ampia porzione di territorio e ad un  
 241 maggior numero di punti di interesse come ad esempio il futuro polo ospedaliero presso San Lazzaro.

242 La nuova struttura avrà a disposizione, oltre alla stazione ferroviaria che provvede all’accessibilità provinciale  
 243 e regionale, l’attestamento dei servizi extraurbani provenienti da est, sud-est e nord-est, il ricollocamento dei  
 244 servizi urbani:

- 245 • U7-rev (nuova accessibilità della ZIP),
- 246 • U10 (connessione est-ovest di terzo livello a sud del centro storico),
- 247 • U91 (cucitura orbitale nord-ovest)
- 248 • Le Linee T3, T6 e T12 di collegamento diretto con Rubano, Voltabarozzo (via Ospedale Giustiniani),  
 249 Guizza.

250 **Il totale della produzione associata al progetto oggetto di finanziamento è pari a 597 veic \* Km cui**  
 251 **devono essere aggiunti 155 veic \* km prodotti dalla Linea T1.**

252 Il carico massimo stimato nell’ora di punta su ciascun corridoio è il seguente:

- 253 • Asse SIR 1 – Tratta Nord (Stazione-Ponte Vigodarzere) – Sc. Progetto 2040 – **1462 [pphpd]** vs  
 254 Capacità offerta di **1470 [pphpd]**;
- 255 • Asse SIR 1 – Tratta Nord (Stazione-Eremitani) – Sc. Progetto 2040 – **3600 [pphpd]** vs Capacità offerta  
 256 di **3864 [pphpd]**;
- 257 • Asse SIR 1 – Tratta Sud (Eremitani-Guizza) – Sc. Progetto 2040 – **1722 [pphpd]** vs Capacità offerta di  
 258 **1764 [pphpd]**;
- 259 • Asse SIR 2 – Tratta Ovest (Eremitani-Rubano) – Sc. Progetto 2040 – **1805 [pphpd]** vs Capacità offerta  
 260 di **2100 [pphpd]**;
- 261 • Asse SIR 2 – Tratta Est (Pace-Centro NET) – Sc. Progetto 2040 – **2750 [pphpd]** vs Capacità offerta di  
 262 **3570 [pphpd]**;
- 263 • Asse SIR 2 – Tratta Est/San Lazzaro (Centro NET-SanLazzaroRFI) – Sc. Progetto 2040 – **965 [pphpd]** vs  
 264 Capacità offerta di **1302 [pphpd]**;
- 265 • Asse SIR 2 - Tratta Est/Busa di Vigonza (Centro NET-BusadiVigonzaRFI) – Sc. Progetto 2040 – **1675**  
 266 **[pphpd]** vs Capacità offerta di **2268 [pphpd]**;

267 • Asse SIR 3 - (Pace-Voltabarozzo) – Sc. Progetto 2040 – **1163 [pphpd]** vs Capacità offerta di **1176**  
 268 **[pphpd]**.

269 Il segmento più carico della rete dunque è Stazione-Eremitani lungo l’attuale asse SIR 1 dove nello scenario di  
 270 Progetto si concentrano 22 passaggi /h (rif.

271 Figura 24 e Figura 25).

272 Si vedano a tale proposito gli elaborati T.02.1.20.1 e T.02.1.22.1 che rappresentano **solo i carichi delle linee**  
 273 **SIR**.

274 **In considerazione** del fatto che il calcolo è svolto con riferimento a:

- 275 • **Capacità dei mezzi calcolate a 4 pax/m2;**
- 276 • **Scenario di Progetto 2040;**
- 277 • **Uno schema di funzionamento a rete** che è comunque soggetto a possibili modifiche all’interno  
 278 dei saldi di produzione qui proposti;
- 279 • **Il funzionamento come “Corridoio della Mobilità”** su gran parte della rete che consente la  
 280 **sovrapposizione dei servizi Translohr™ con i servizi bus di varia natura.**
- 281 • **Verifiche di congruenza tra domanda e capacità offerta soddisfatte sui singoli segmenti della**  
 282 **rete;**

283 **Si ritiene accettabile che i singoli servizi offerti mostrino sull’arco di massimo carico, nello scenario di**  
 284 **Progetto 2040, valori di saturazione compresi fra 1 e 1.5.**

285 2.7.2. Linee T - Quadro di sintesi

286 Si propone di seguito una tabella riassuntiva per servizio e per “Asse”.

287 *Tabella 10 I nuovi Servizi SIR*

Linea	Denominazione	Frequenza [corse/h]	Tipo di Veicolo	Capacità [pphpd]	Lunghezza [km]
<b>T1</b>	Pontevigodarzere - Guizza	8	LOHR_3	1176	9,73
<b>T2</b>	Rubano - Vigonza	8	LOHR_4	1680	16,64
<b>T3</b>	Rubano - San Lazzaro	2	LOHR_4	420	14,03
<b>T5</b>	Voltabarozzo - Vigonza	2	LOHR_3	294	11,77
<b>T6</b>	Voltabarozzo - San Lazzaro	4	LOHR_3	588	9,16
<b>T7</b>	Pontevigodarzere - Voltabarozzo	2	LOHR_3	294	8,77
<b>T11</b>	Guizza - Vigonza	2	LOHR_3	294	13,45
<b>T12</b>	Guizza - San Lazzaro	2	LOHR_3	294	10,84

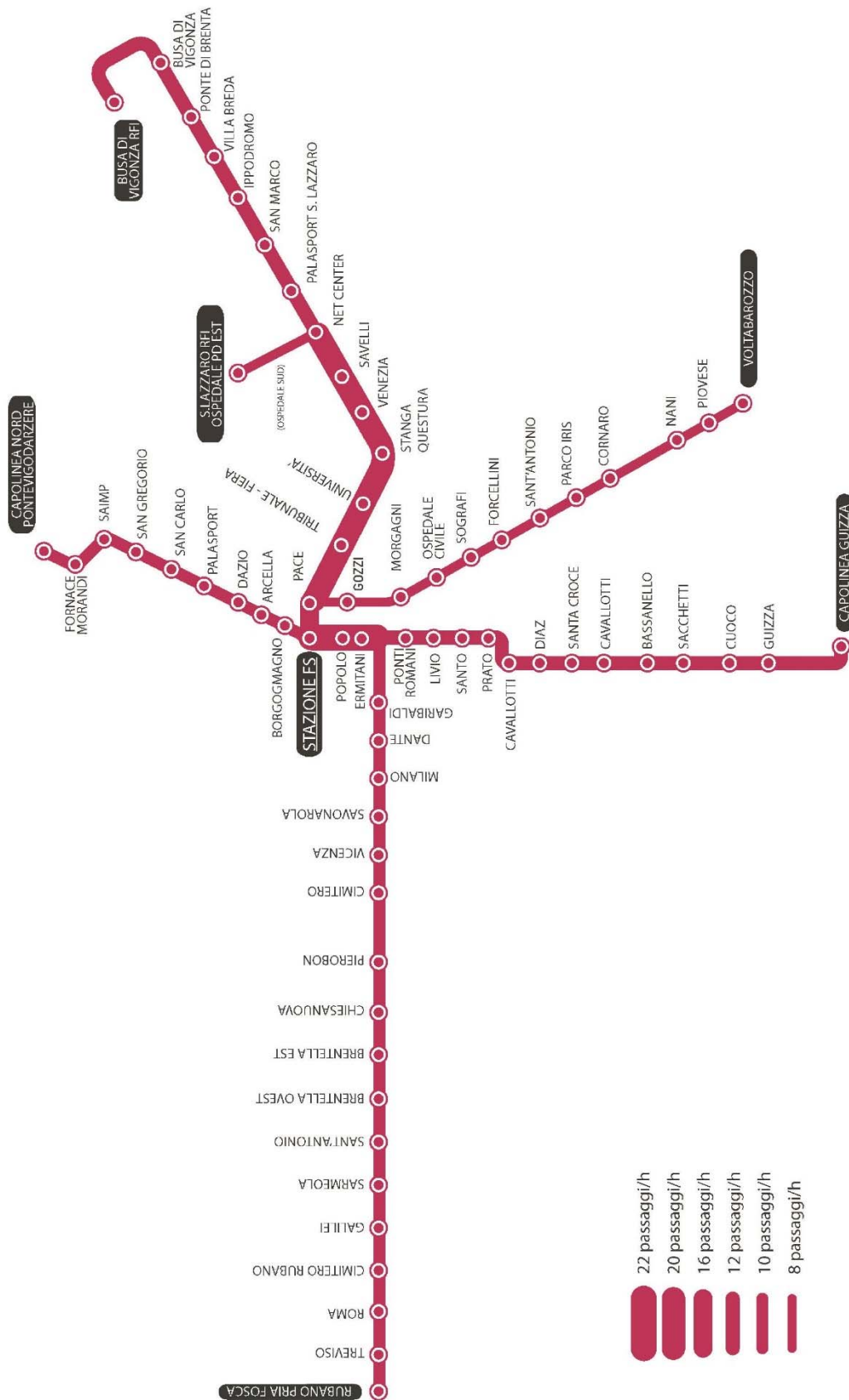
288 *Tabella 11 Caratteristiche del servizio sui 5 assi SIR*

Asse	Servizi Passanti	Frequenza [corse/h]	Tipo di Veicolo	Capacità [pphpd]
<b>SIR 1 Pontevigodarzere</b>	T1 – T7	10	LOHR 3	1470
<b>SIR 1 Garibaldi-Popolo</b>	T1 – T2- T3 – T11 – T12	22	LOHR 3/4	3864
<b>SIR 1 Guizza</b>	T1 – T11 – T12	12	LOHR 3	1764
<b>SIR 2 Rubano</b>	T2- T3	10	LOHR 4	2100
<b>SIR 2 Tribunale-Fiera-Stanga</b>	T2- T3 – T11 – T12– T6 - T7	20	LOHR 3/4	3570
<b>SIR 2 Ospedale</b>	T3- T6 – T12	8	LOHR 3/4	1302
<b>SIR 2 Vigonza</b>	T2- T5 – T11	12	LOHR 3/4	2268
<b>SIR 3 Voltabarozzo</b>	T1 – T5 – T6 - T7	8	LOHR 3	1176





291



292 Figura 25: Schema delle frequenze combinate lungo gli assi SIR all'attivazione del corridoio 2.

293

294 2.8. **Linee T – Velocità commerciale** (indicata in Tabella 3.2), con specifico riferimento ai tempi di sosta  
 295 medi in fermata, alla presenza di eventuali intersezioni non asservite ed ai tempi medi di sosta alle medesime  
 296 intersezioni, alla velocità massima sul percorso (quale media ponderata raggiunta sulle varie tratte), e infine  
 297 alle velocità di inter tratta, il tempo ai capilinea.

298 *Tabella 12 – Parametri Orario Grafico*

Linea	Lunghezza [km]	Frequenza [corse/h]	Tempo Intertratta	V tratta	Tempo di Fermata	Ritardo Intersezioni	V media intertratta	Tempo di attesa capolinea	Tempo di Giro	V comm con soste
<b>T1</b>	9,73	8	43.52	33.53	20	12.5	19.19	7.00	1.25	15.60
<b>T2</b>	16,64	8	54.02	33.60	20	10.0	21.61	8.00	1.81	18.42
<b>T3</b>	14,03	2	53.76	33.56	20	8.0	22.06	7.00	1.51	18.64
<b>T5</b>	11,77	2	52.86	33.39	20	10.0	21.30	8.00	1.37	17.16
<b>T6</b>	9,16	4	52.16	33.26	20	10.0	21.12	7.00	1.10	16.64
<b>T7</b>	8,77	2	46.79	32.12	20	8.0	20.10	7.00	1.11	15.86
<b>T11</b>	13,45	2	50.65	32.97	20	15.0	19.50	8.00	1.65	16.34
<b>T12</b>	10,84	2	49.64	32.76	20	15.0	19.21	7.00	1.36	15.92

299

300 2.9. Dimensionamento del parco veicolare.

301 Noti i dati di operatività delle Linee "T" proposte, si procede al calcolo del parco mezzi valutando le necessità  
 302 della flotta Translohr™ secondo l'assetto di Progetto 2040 (senza prolungamenti SIR1 e SIR 3 ipotizzati nel  
 303 PUMS) e sottraendo dalla stima così ottenuta la flotta ipotizzata per lo Scenario di Riferimento (sempre senza  
 304 prolungamenti SIR1 e SIR 3 ipotizzati nel PUMS). Si considerino i dati seguenti:

- 305 1. La flotta Translohr™ oggi in operatività è costituita da 18 unità LOHR 3 Casse con capacità da 147  
 306 pax/convoglio @4 pers/m2.
- 307 2. La flotta Translohr™ attesa per lo Scenario di Riferimento è costituita da 25 unità LOHR 3 Casse con  
 308 capacità da 147 pax/convoglio @4 pers/m2.
- 309 3. La flotta Translohr™ attesa per lo Scenario di Progetto è costituita da 55 unità di cui:
  - 310 a. 20 unità LOHR 4 Casse con capacità da 210 pax/convoglio @4 pers/m2.
  - 311 b. 35 unità LOHR 3 Casse con capacità da 147 pax/convoglio @4 pers/m2.
- 312 4. Ne segue che **la flotta da acquisire è pari a 30 unità** di cui:
  - 313 a. **20 unità LOHR 4 Casse** con capacità da 210 pax/convoglio @4 pers/m2.
  - 314 b. **10 unità LOHR 3 Casse** con capacità da 147 pax/convoglio @4 pers/m2.

315

316 La tabella seguente riassume i passaggi del calcolo.

317

318 *Tabella 13: Dimensionamento della flotta*

Linea	Descrizione	Frequenza [corse/h]	Tipo Veicolo	Capacità [pphp]	Lunghezza singola direzione [Km]	Tempo di Giro [h]	Flotta Necessaria [veic]
T1	Pontevigodarzere - Guizza	8	LOHR_3	1176	9,73	1,25	10
T2	Rubano - Vigonza	8	LOHR_4	1680	16,64	1,81	15
T3	Rubano - San Lazzaro	2	LOHR_4	420	14,03	1,51	4
T5	Voltabarozzo - Vigonza	2	LOHR_3	294	11,77	1,37	3
T6	Voltabarozzo - San Lazzaro	4	LOHR_3	588	9,16	1,10	5
T7	Pontevigodarzere - Voltabarozzo	2	LOHR_3	294	8,77	1,11	3
T11	Guizza - Vigonza	2	LOHR_3	294	13,45	1,65	4
T12	Guizza - San Lazzaro	2	LOHR_3	294	10,84	1,36	3
<b>Totale Flotta Operativa</b>							<b>47</b>

319

320 Il tempo di giro considera i seguenti dati preliminari tipicamente inerenti il trasporto pubblico locale definiti:

- 321
- Velocità massima dei veicoli in linea di 50 Km/h;
  - 322 • Accelerazione e decelerazione max pari a 1 m/s<sup>2</sup>;
  - 323 • Tempo medio alle fermate di 30 secondi;
  - 324 • Perditempo alle intersezioni semaforizzate di circa 10 minuti in media per i percorsi dei servizi T –
  - 325 assunzione cautelativa per cui si rimanda alla definizione di modelli di micro-simulazione e di
  - 326 coordinamento semaforico di corridoio nel Progetto Definitivo.
  - 327 • Tempo di cambio direzione al capolinea pari a 5 minuti.

328 Con i parametri di pre-dimensionamento indicati sarà possibile individuare l'ideale diagramma di trazione

329 che minimizzi i costi, le esternalità sul traffico stradale e massimizzi il comfort dei passeggeri.

330 **In aggiunta alla Flotta Operativa, si prevedono 8 unità a supporto**, di cui 1 unità LOHR 4 per consentire la

331 manutenzione programmata delle vetture in servizio sulle Linee T2 e T3; 2 unità LOHR 3 per consentire la

332 manutenzione programmata delle vetture LOHR 3 impiegate sulle altre linee; infine, altre 4 vetture LOHR 3

333 per consentire il **Revamping già programmato ( e non incluso nella presente istanza)** in delle 18 vetture

334 LOHR 3 esistenti e funzionale all'operatività dello scenario di progetto. **Si raggiunge così la flotta di 55 unità**

335 **(miste) pari a 47 unità di servizio più 15% di unità di scorta.**

336 **Le 4 vetture LOHR 3 per il revamping saranno acquisite, se possibile, anche prima dell'apertura**

337 **all'esercizio dell'Asse 2 del SIR.**

338 2.10. Altre considerazioni

- 339 • Vista la distribuzione dei depositi sulla linea (in tutti e tre i casi di Guizza, Voltabarozzo e Rubano) le
- 340 percorrenze aggiuntive sono ridotte a 0.5%. Per tutte le altre linee è assunto pari al 2%.
- 341 • L'intertempo minimo teorico nell'h di punta per una tramvia in contesto urbano, sebbene in corsia
- 342 protetta per l'84% del percorso, è assunto a 3 min. Questo valore è compatibile con cicli semaforici
- 343 urbani da 60 e 90 sec/ciclo.
- 344 • L'intertempo minimo teorico nell'h di punta per una linea di autobus in contesto urbano, in corsia
- 345 promiscua, è assunto pari a 5 min. Valori inferiori rappresentano condizioni particolari non ideali dal
- 346 punto di vista operativo come l'accodamento di più mezzi e la perdita di regolarità del servizio a causa
- 347 delle condizioni del traffico.
- 348 • Per la Linea SIR1, nel 2040 (sia Riferimento che Progetto) si assumono i prolungamenti considerati nel
- 349 PUMS sebbene non se ne tenga conto per il dimensionamento di flotta e servizi. L'ipotesi è quella di
- 350 considerare una distanza inter-fermata di 600m per i tratti in allungamento. Pertanto il numero di
- 351 fermate varia da 25 a 31 e la lunghezza da 9.87 a 18.87.

- 352 • Analogamente la Linea SIR 3.
- 353 • La distanza inter-fermata per le linee urbane è stimata in 300 m.
- 354 • La distanza inter-fermata per le linee urbane è stimata in 750 m.
- 355 • La riorganizzazione della rete TPL BUS comporta una riduzione di 39 KM di estesa di rete (circa).
- 356 • Le velocità commerciali delle linee bus impattate sono estratte dal modello di trasporto.
- 357
- 358
- 359