



PISA
TRAININGCENTRE

PROPONENTE



Pisa Sporting Club srl

Via Cesare Battisti, 53 - 56125 Pisa
Codice SDI: USAL8PV
C.F./P.I.: 01932490509
Tel.: 050/555930 | Fax: 050/41233

STUDI DI PROGETTAZIONE

ATI | Project

ATIproject

Via G. B. Picotti 12/14, 56124 Pisa
Tel +39.050.57.84.60
Fax +39.050.38.69.084
P.I. : 02255140507

STAFF DI PROGETTAZIONE

Ing. Arch. Branko Zrnica

Ing. Luca Serri

COLLABORATORI:

Ing. Arch. Filippo Vallerini
Ing. Arch. Fabrizio Talocci
Ing. Arch. Fabio Bonci
Arch. Arch. Simona Scamera
Ing. Arch. Martina Valenza
Ing. Arch. Luca Lanatà
Arch. Arch. Giulia Aurelia Urbano
Arch. Arch. Gaetano Pompilio
Ing. Arch. Chiara Porroni
Arch. Arch. Nikol Mazzeo
Dot. Arch. Stefano Sciarpa
Ing. Arch. Maria Cerella
Per. ing. Samuele Barsotti
Per. ing. Ludovica Lombardo

Arch. Michela Russo
Arch. Marco Casalena
Ing. Michele Fascilla
Ing. Marco Sciarra
Ing. Giammarco Desantis
Arch. Paolo Carbonetti
Arch. Federica Armida Bellardita
Ing. Tiziano Seri
Ing. Chiara Bonomo
Arch. Roberto Somma
Ing. Gianluca Grassini
Ing. Valerio Bagagli
Per.ind. Lorenzo Nocilla
Per ind. Giuseppe Romeo

Studi geologici:

- Geol. Mauro Allagosta
- Dott. Andrea Castellani
Studio Associato GEOLOGICA TOSCANA

Studi idraulici:

- Dott. Ing. Massimo Ascoli
- Ing. Jacopo Taccini
STA engineering s.r.l.

Studi archeologici:

- Dott.ssa Giulia Saviano

Studi ambientali:

- Studio di Architettura e Urbanistica Fornaciari & Brancadoro

Studi agronomici:

- Dr. Carlo Piovan

DOCUMENTO

Copyright © by ATIproject

STATO DI PROGETTO

Studio del Traffico Veicolare

Codice Elaborato:

Scala:

2294_U_VA_SP_GE00_D_17_000-0_01_00

DATI DI PROGETTO

DATA	N° PROGETTO	NOME PROGETTO
Ottobre 2023	2294-23	Pisa Training Centre

REVISIONI

N°	MOTIVAZIONE	DATA
00	Aggiornamento Piano Attuativo	Settembre 2024

È vietata la riproduzione del presente elaborato tecnico con qualsiasi mezzo, compreso la fotocopia, qualora non autorizzata da Atiproject.

COPIA CARTACEA DI ORIGINALE DIGITALE. Documento firmato digitalmente da BRANKO ZRNICA il giorno 07/09/2023. Riproduzione cartacea a spese del Dgs. 82/2005



COMUNE DI PISA

NUOVO CENTRO SPORTIVO PISA SPORTING CENTRE

STUDIO DEL TRAFFICO VEICOLARE

ATTRATTO/GENERATO

N. commessa	Rev.	Data	Descrizione della modifica	Autore
2023-012	0	24/10/2023	Prima emissione	MB-AB

Controllato:	Massimo Ferrini	Data 24/10/2023
Autorizzato:	Massimo Ferrini	Data 24/10/2023

TAGES

Indice

1. ANALISI DELLO STATO ATTUALE.....	1
1.1 LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA RETE STRADALE AFFERENTE	1
1.2 IL RILIEVO DEI FLUSSI VEICOLARI.....	3
2. IL PROGETTO	24
2.1 LE CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEL PROGETTO	24
2.2 STIMA DELLA DOMANDA ATTRATTA/GENERATA	24
2.2.1 STIMA DEL TRAFFICO VEICOLARE PER EVENTI ORDINARI	26
2.2.2 <i>Stima del traffico veicolare per eventi sportivi</i>	34
3. EFFETTI ATTESI DAL TRAFFICO INDOTTO	38
3.1 LIVELLO DI SERVIZIO EVENTI ORDINARI (LUNEDÌ=VENERDÌ).....	38
<i>v. Pietrasantina</i>	42
<i>V. San Jacopo</i>	52
3.1 LIVELLO DI SERVIZIO EVENTI SPORTIVI (DOMENICA).....	61
4. CONCLUSIONI	66

1. ANALISI DELLO STATO ATTUALE

1.1 *Le caratteristiche geometriche della rete stradale afferente*

L'area oggetto di studio si trova a nord della linea ferroviaria Pisa-Lucca a circa un chilometro da Piazza dei Miracoli e dallo stadio Romeo Anconetani.



Fig.1.1 – *Inquadratura territoriale*

Al fine di approfondire il quadro conoscitivo si descrivono di seguito le principali strade afferenti.

Via Pietrasantina: strada a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia avente una sezione di circa 7 m, rappresenta l'asse di collegamento secondario tra il centro di Pisa con la frazione di Madonna dell'Acqua nel comune di San Giuliano Terme, oltre ad essere la sede del Cimitero Suburbano di Pisa e

della Misericordia. La strada è alberata e dotata di illuminazione pubblica nel tratto urbano dal Cimitero Suburbano in direzione parcheggio scambiatore; dal civico 143 è presente il marciapiede sul lato destro in direzione v. Bonanno, mentre sul lato opposto si sviluppa a partire dal parcheggio scambiatore.

Nel Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) alla figura 1.2 “Classificazione funzionale delle strade: stato attuale” la strada è classificata di tipo extraurbana nel tratto compreso tra v. Martraverso e il Cimitero Suburbano e di tipo urbana locale interzonale primaria nel tratto successivo fino a v. Bonanno (v. fig. 1.3).

Via San Jacopo: strada a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia avente una sezione di circa 7 m, collega il centro di Pisa con le frazioni di Metato e Pontasserchio nel comune di San Giuliano Terme. Dotata di illuminazione pubblica, presenta i marciapiedi su entrambe i lati a partire dal civico 52 in direzione parcheggio scambiatore. Nel PGTU è classificata come extraurbana nel tratto compreso tra v. Martraverso e il Tumulo del Principe Etrusco e come urbana locale primaria nel tratto a collegamento con il parcheggio scambiatore e v. del Marmigliaio.

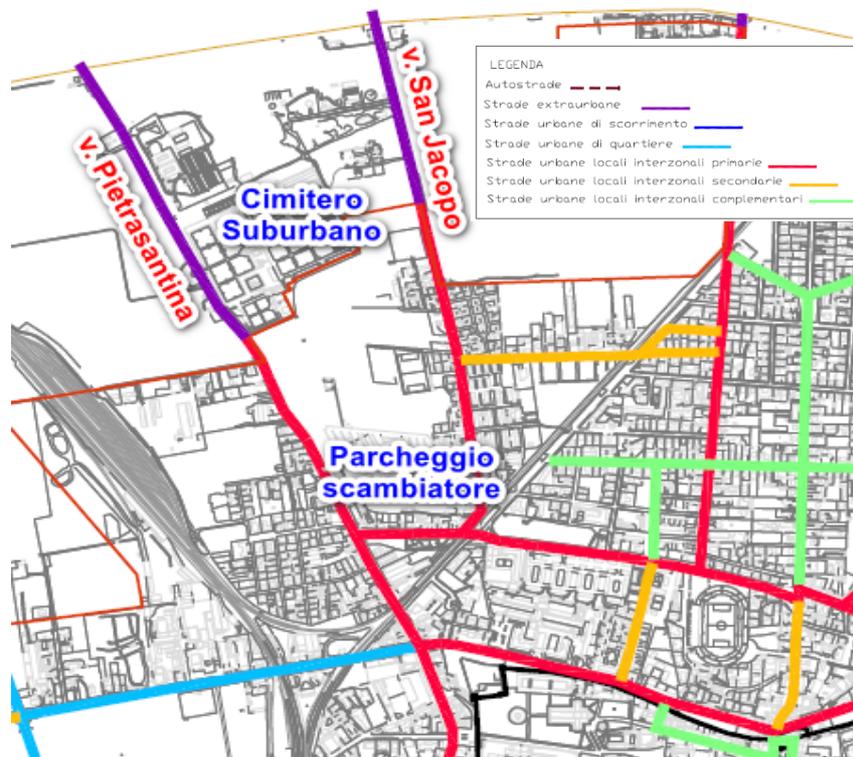


Fig.1.3 – Estratto fig. 1.2 Classificazione funzionale – fonte Comune di Pisa

Lungo v. Pietrasantina non sono presenti percorsi ciclabili, mentre è presente un percorso ciclopedonale che collega il parcheggio scambiatore con v. Fedi e largo Cocco Griffi

1.2 *Il rilievo dei flussi veicolari*

Per valutare le caratteristiche del traffico veicolare afferente alla rete stradale oggetto di studio è stata effettuata una rilevazione continua relativa al periodo 28/09/2023÷04/10/2023 in corrispondenza di 2 postazioni; postazione P1 in v. Pietrasantina e la postazione P2 in v. San Jacopo (v. fig. 1.4).



Fig.1.4 – Localizzazione delle postazioni di rilievo

La strumentazione utilizzata è il contatraffico Mobiltraf per il conteggio e la classificazione del traffico stradale alimentato a batteria e installabile lateralmente alla carreggiata su pali tramite semplici supporti.



Fig.1.5 - Lo strumento di rilievo

Il traffico veicolare rilevato è stato suddiviso in quattro categorie veicolari:

1. moto;
2. autovetture;
3. veicoli commerciali (< 12 m);
4. veicoli pesanti (> 12 m).

Postazione 1

Entrambe le direzioni di marcia

Analizzando il totale dei veicoli transitati nell'arco giornaliero (0÷24) si registra (v. fig. 1.6) un flusso veicolare medio di ca. 12.500 veic/g con un massimo di 13.087 veicoli nella giornata di mercoledì. Nella fascia giornaliera diurna (7÷20) transita mediamente l'82% del traffico totale giornaliero.

La distribuzione direzionale non mostra scostamenti significativi (v. fig. 1.7) nei giorni dal giovedì al sabato e il lunedì, mentre si ha un traffico maggiore verso Madonna dell'Acqua la domenica con il 53% dei veicoli rilevati, e del 53% i giorni di martedì e mercoledì in direzione Pisa.

L'andamento della curva giornaliera (v. fig. 1.8) mostra il maggiore carico nella f.o. 11÷12 del martedì con 978 veic/h e nella f.o. 17÷18 del venerdì con 974 veic/h. Nel giorno di massimo carico veicolare (mercoledì 4 ottobre) si hanno tre f.o. di punta: al mattino dalle 8 alle 11 con un valore medio di ca. 840 veic/h, nella f.o. 11÷13 con 900 veic/h e nella f.o., pomeridiana 17÷19 con ca. 930 veic/h.

La domenica i transiti si mantengono inferiori a 850 veic/h con il massimo carico di 831 veic/h nella f.o. 11÷12, mentre la rilevazione del sabato

è influenzata dalla domanda attratta/generata dallo Stadio Romeo Anconetani per la presenza della partita di calcio Pisa-Cosenza delle ore 14; infatti si registrano due picchi di carico, nella f.o. 12÷13 di ingresso allo stadio con ca. 1.100 veic/h e di uscita 16÷17 con 926 veic/h.

Nelle f.o orarie notturne 22-6 i transiti sono modesti (< 350 veic/h bidirezionali), con il minimo carico nella f.o. 3÷5 con valori inferiori a 100 veic/h.

I veicoli leggeri (autovetture, moto) rappresentano la tipologia prevalente e caratterizzano quindi l'andamento delle curve giornaliere (v. fig. 1.9), i mezzi pesanti (veic comm + veic pesanti) costituiscono ca. il 7% dei transiti complessivi con un massimo di 976 veic/g il martedì (v. fig.1.10). Le curve orarie dei mezzi pesanti hanno un valore tra 80 veic/h e 90 veic/h il sabato nella f.o. 13÷14 e nella f.o. 17÷18 il mercoledì e il giovedì (v. fig. 1.11).

Direzione Madonna dell'Acqua

La curva giornaliera dei veicoli in transito (v. fig. 1.12) mostra due periodi di punta: nella f.o 12-13 del venerdì con ca. 500 veic/h, e nella f.o 17-19 del mercoledì e giovedì con valori compresi tra 480 veic/h e 490 veic/h. Il sabato per la concomitanza della partita di calcio si ha la punta della f.o. 12÷13 con 545 veic/h e del pomeriggio nella f.o. 16÷17 con 543 veic/h; la domenica i transiti sono più contenuti ma si registra comunque il massimo carico di 481 veic/h nella f.o. 11÷12.

Direzione Pisa

La curva giornaliera dei veicoli in transito (v. fig. 1.13) presenta il massimo carico veicolare nella f.o. 8-9 del giovedì con 549 veic/h, nella f.o. 10÷11 del martedì con 545 veic/h, e il pomeriggio del venerdì nella f.o. 17÷18 con 500 veic/h. Il sabato per la presenza della partita di calcio si ha la punta della f.o. 12÷13 con 534 veic/h; la domenica i transiti sono più contenuti con valori inferiori a 400 veic/h.

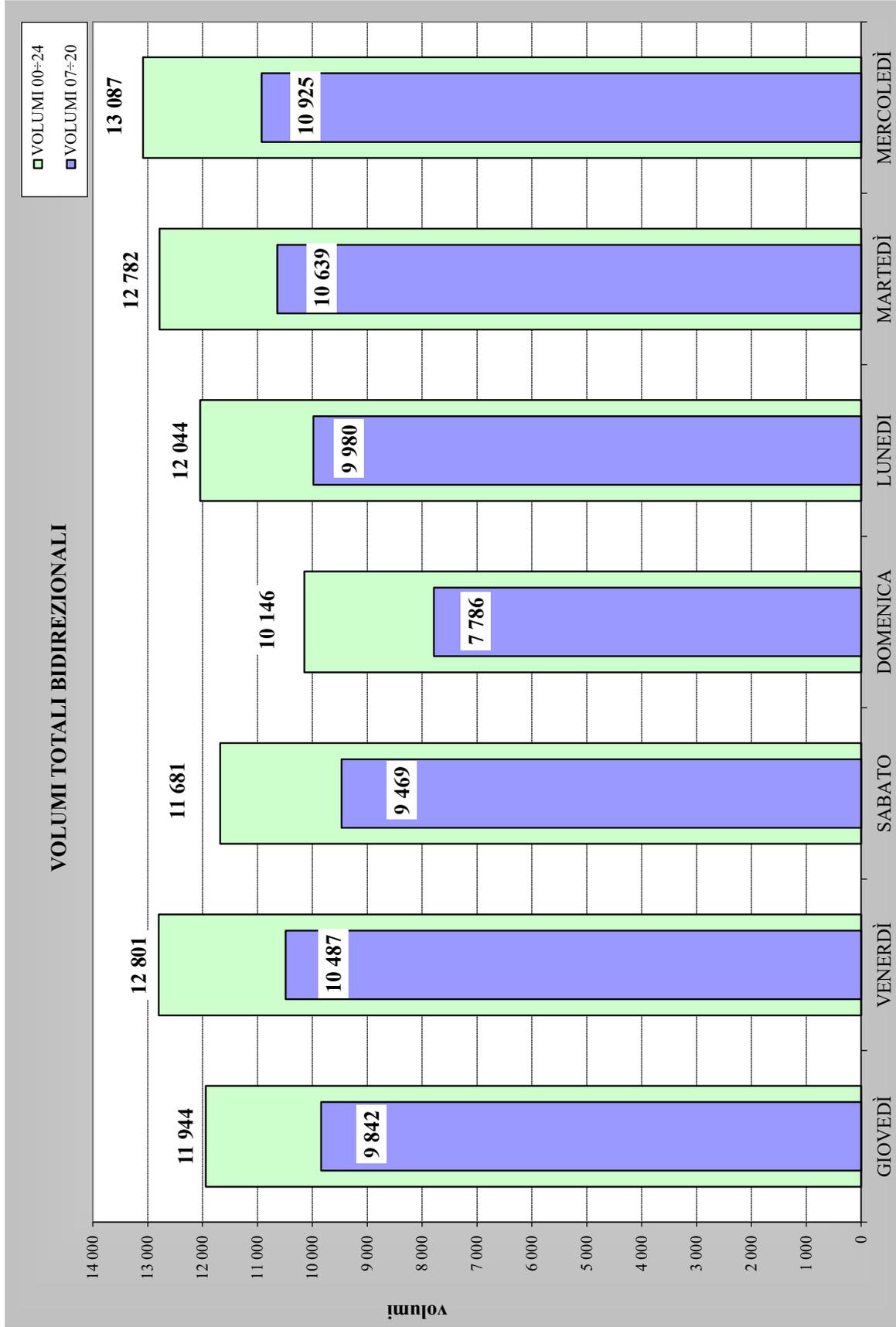


Fig.1.6 - Volumi bidirezionali giornalieri

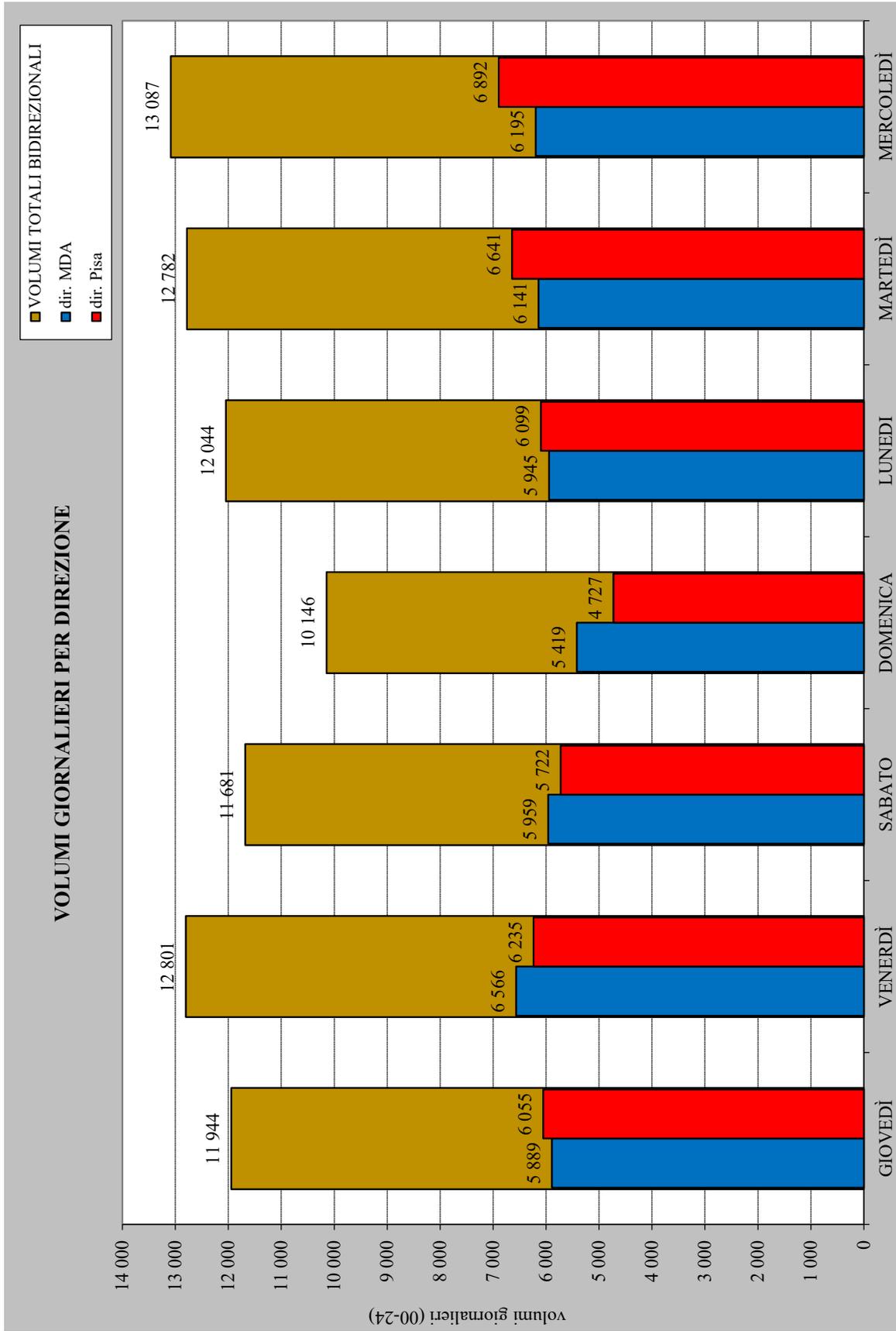


Fig.1.7 - Volumi giornalieri per direzione

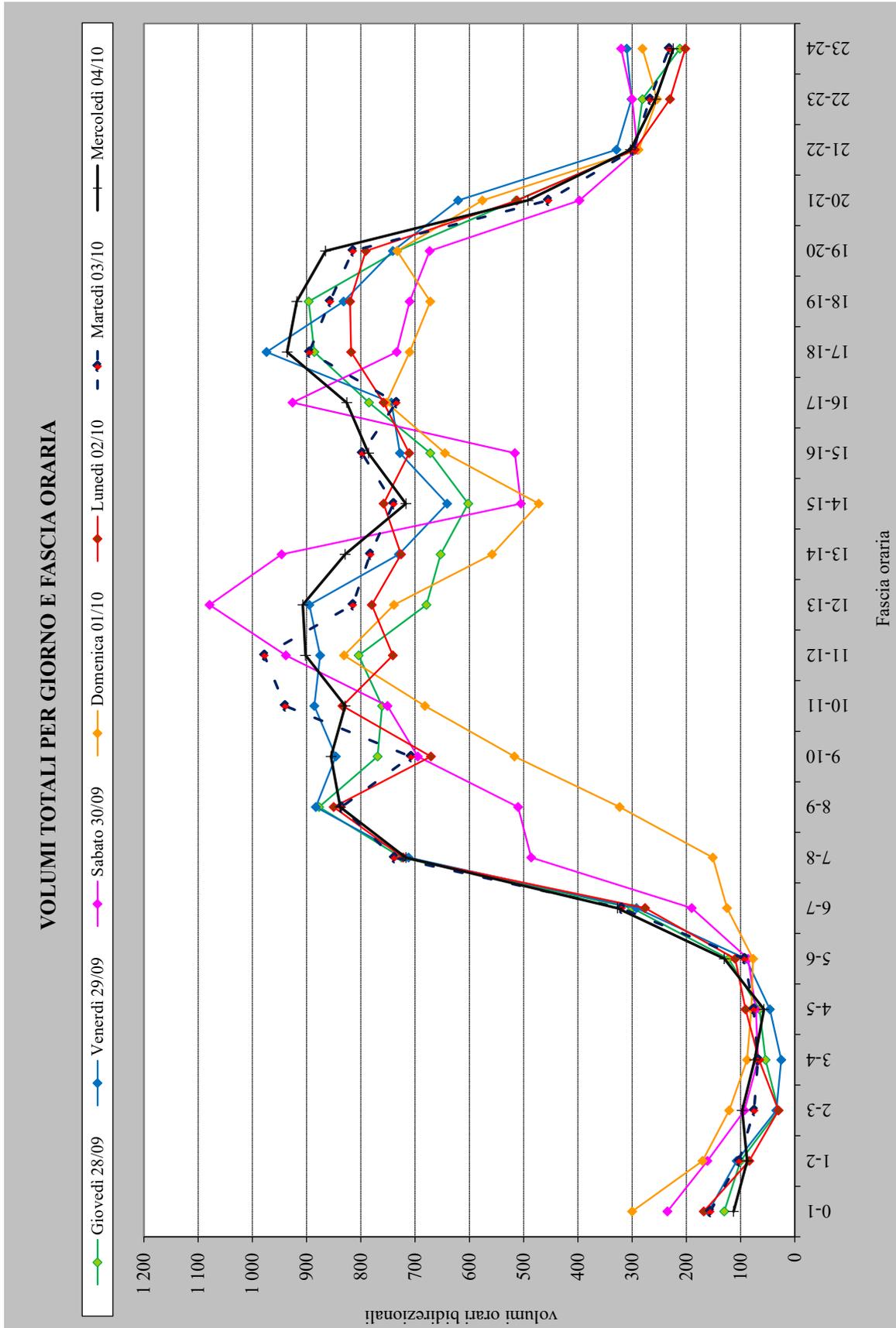


Fig.1.8 - Volumi totali bidirezionali orari

VEICOLI LEGGERI BIDIREZIONALI PER GIORNO E FASCIA ORARIA

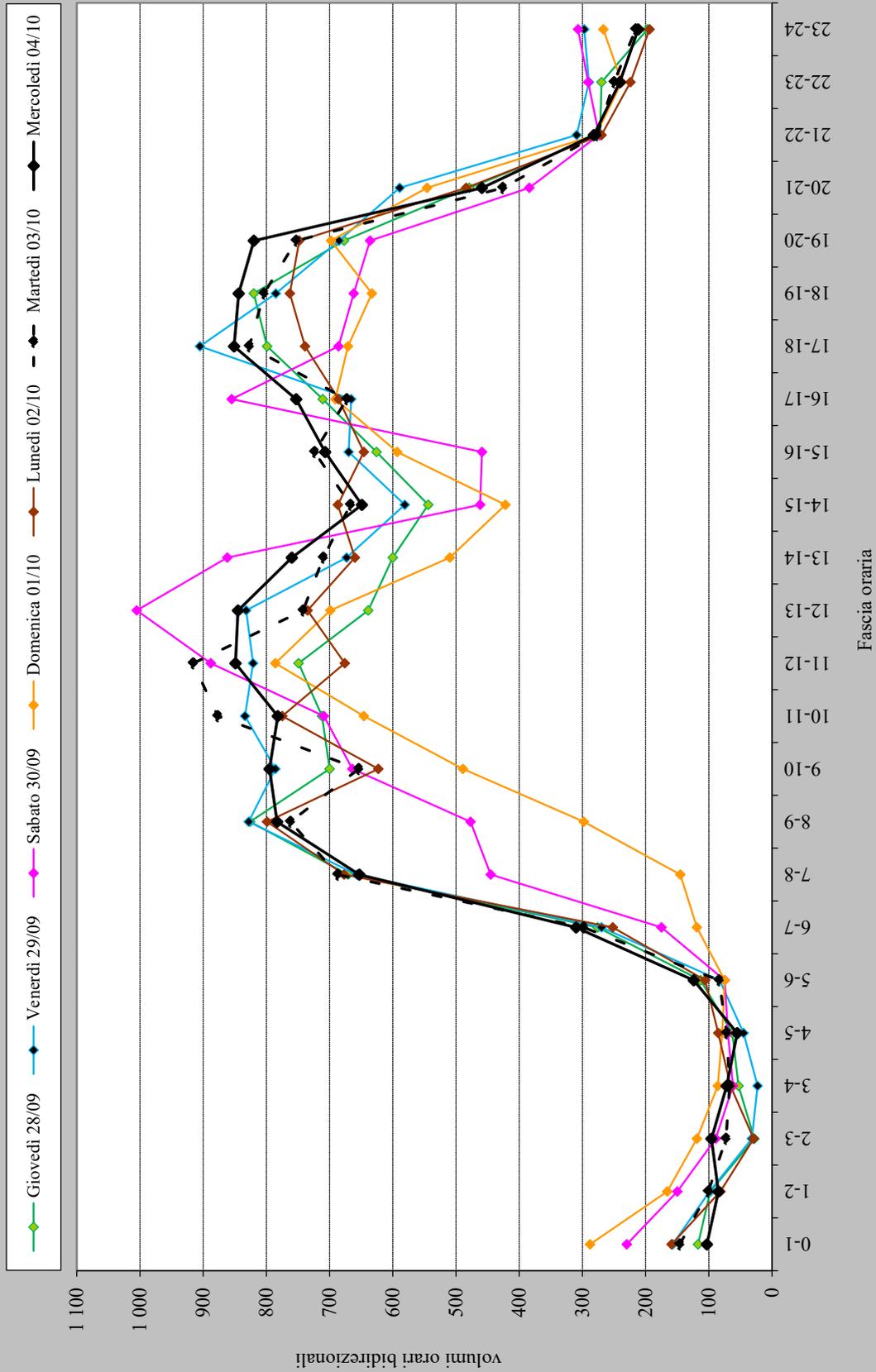


Fig.1.9 - Volumi veicoli leggeri bidirezionali orari

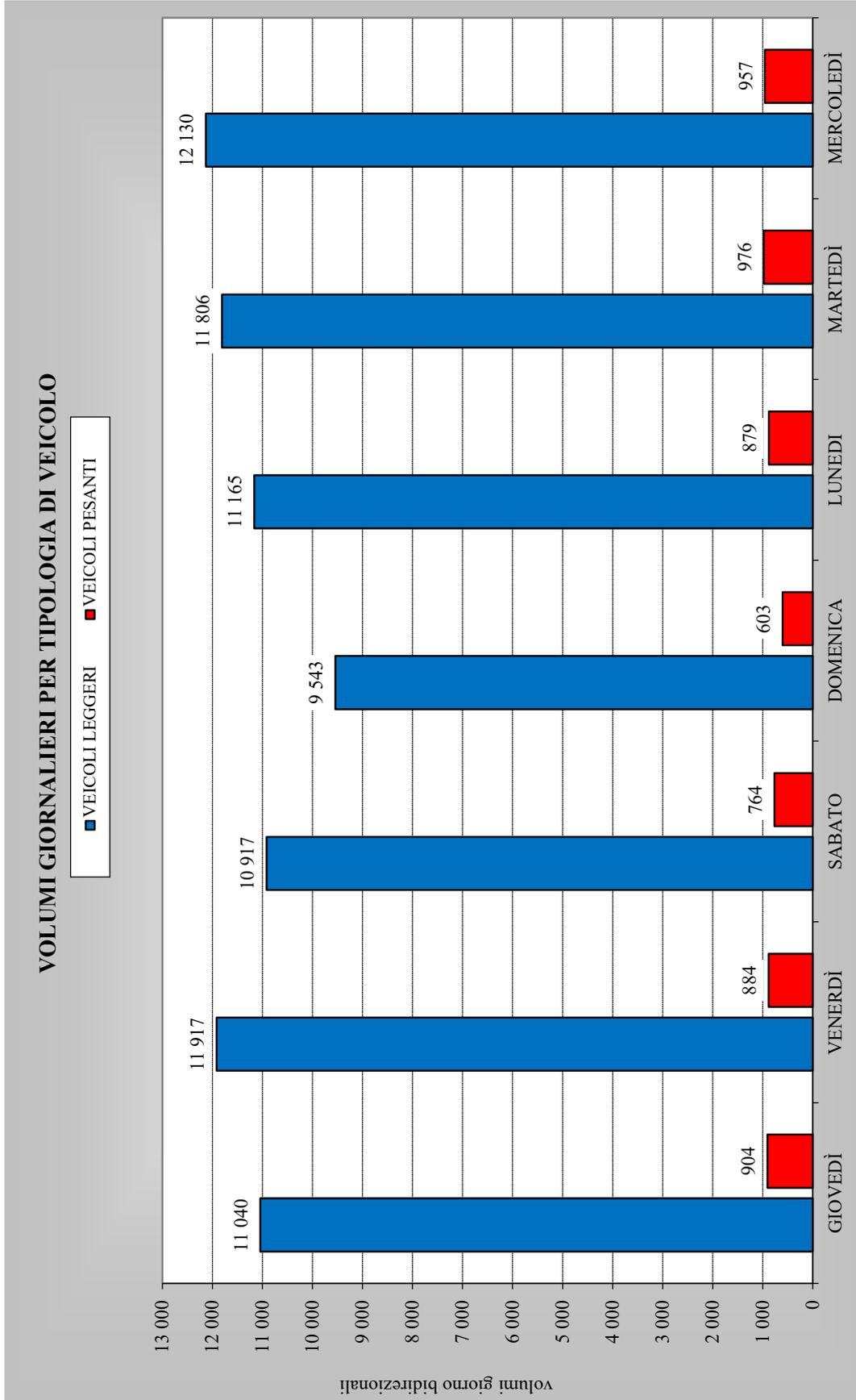


Fig.1.10 - Volumi giornalieri per tipologia di veicolo

POSTAZIONE P2-VEICOLI PESANTI BIDIREZIONALI PER GIORNO E FASCIA ORARIA

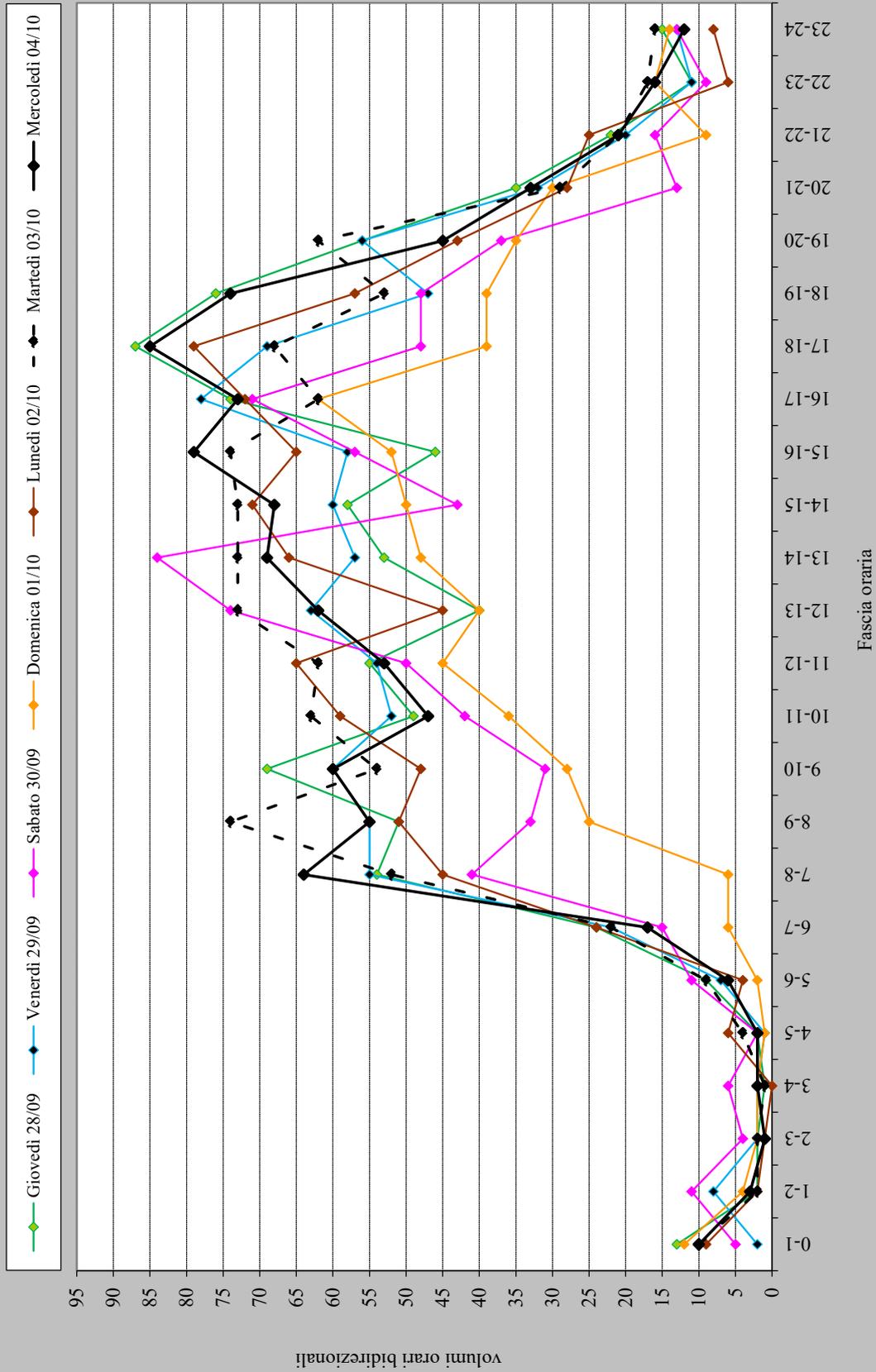


Fig.1.11 - Volumi veicoli pesanti bidirezionali orari

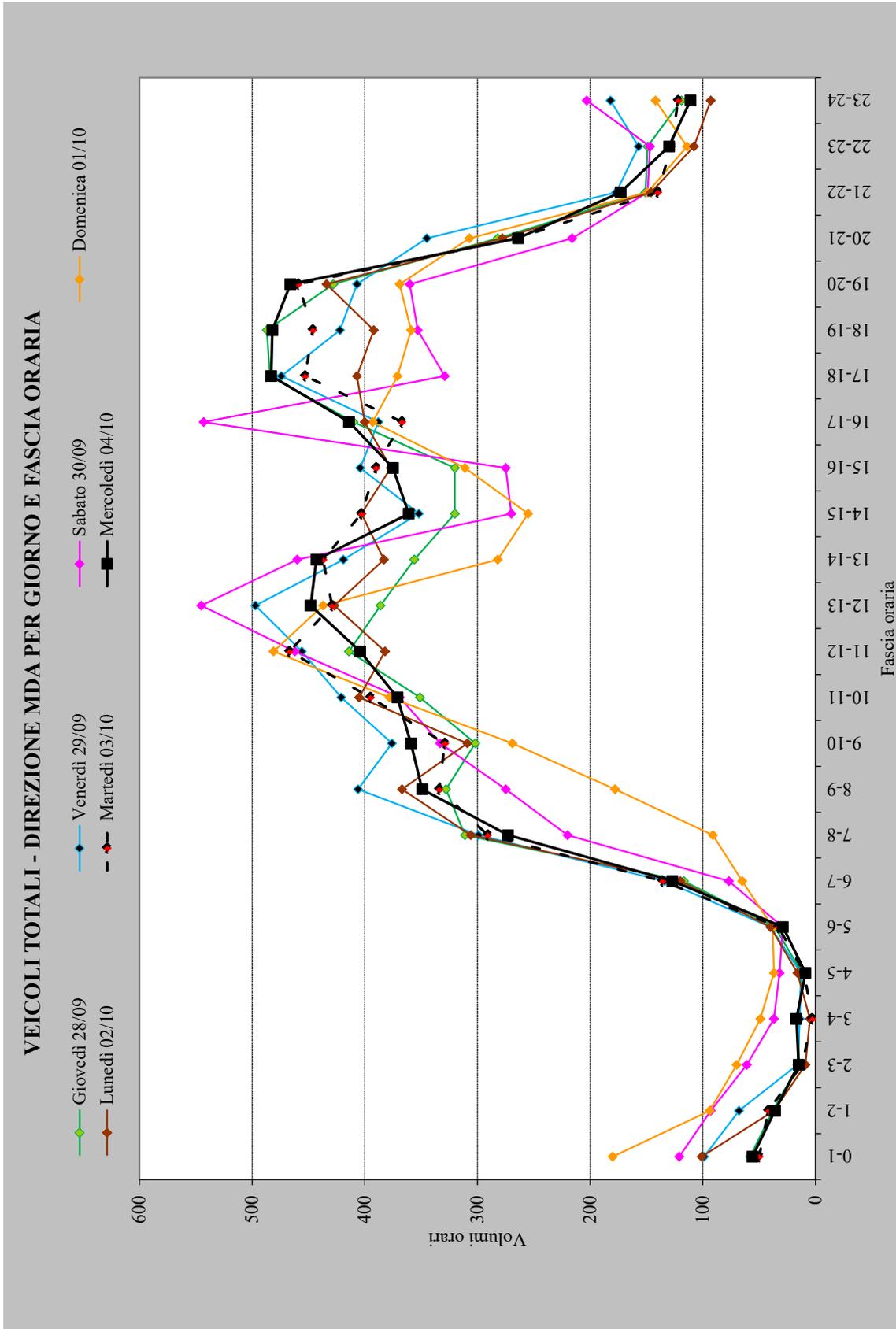


Fig.1.12 - Volumi totali orari in direzione MDA

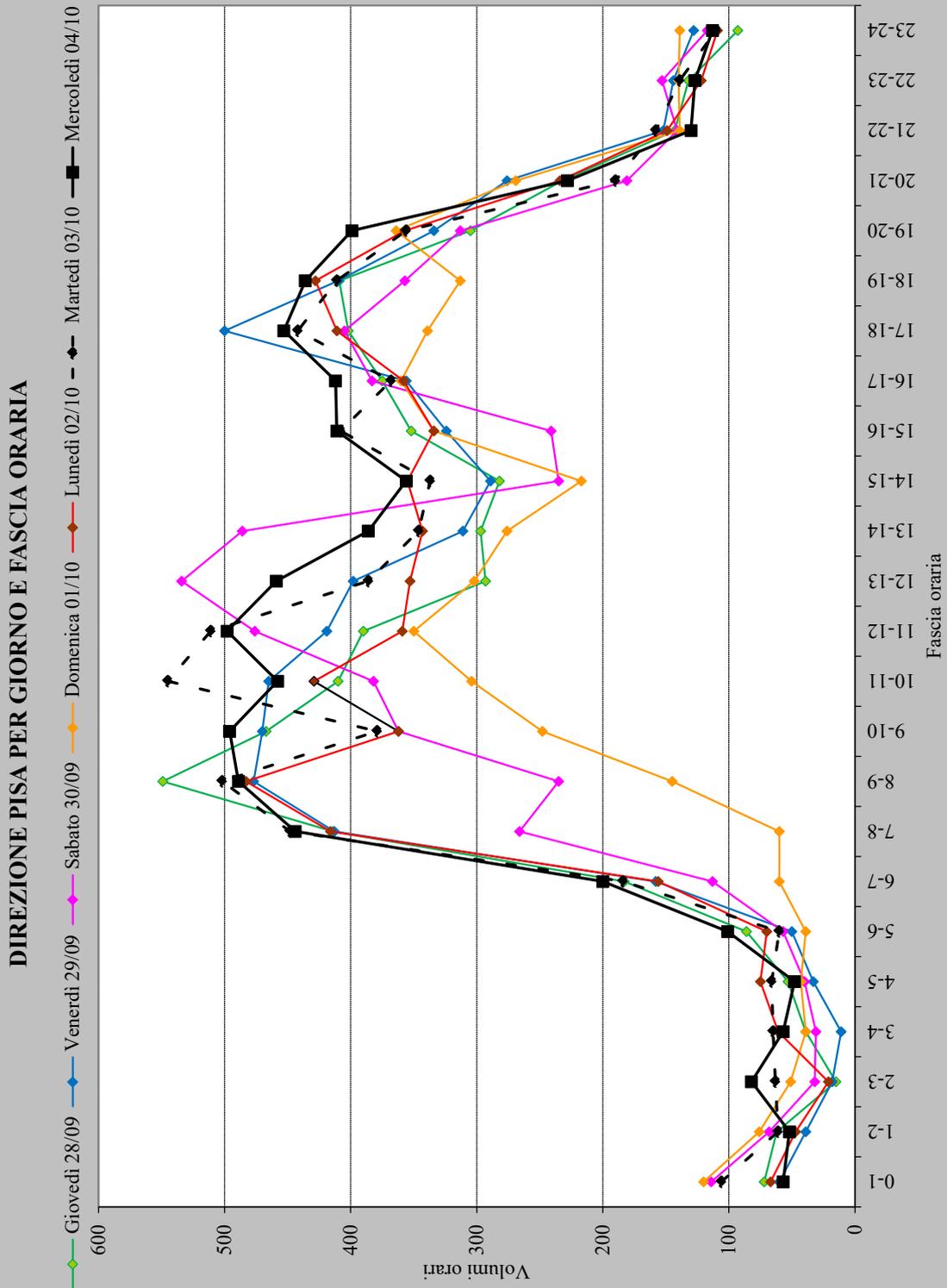


Fig.1.13 - Volumi totali orari in direzione Pisa

Postazione 2 – v. San Jacopo

Entrambe le direzioni di marcia

Analizzando il totale dei veicoli transitati nell'arco giornaliero (0÷24) si registra (v. fig. 1.14) un flusso veicolare medio di ca. 10.400 veic/g nei con un massimo di 10.375 veicoli nella giornata di martedì. Nella fascia giornaliera diurna (7÷20) transita mediamente l'85% del traffico totale giornaliero.

La distribuzione direzionale non mostra scostamenti significativi dal giovedì al sabato, mentre negli altri giorni di rilevazione si ha un maggior traffico in direzione Pontasserchio (v. fig. 1.15) nella percentuale 52/48.

L'andamento della curva giornaliera (v. fig. 1.16) mostra tre periodi di punta, nella f.o 7-8 con ca. 930 veic/h il lunedì e il martedì, nella f.o. 12÷14 con valori compresi tra 700 veic/h e 740 veic/h, e nella f.o pomeridiana 17÷19 con valori compresi tra 800 veic/h e 870 veic/h bidirezionali. Nelle f.o orarie notturne 21-6 i transiti sono modesti (< 250 veic/h bidirezionali). Il sabato i flussi veicolari evidenziano le f.o. di ingresso ed uscita dallo Stadio, dalle 12 alle 13 con ca. 854 veic/h e dalle 16 alle 17 con valori di poco superiori a 800 veic/h; la domenica i transiti sono sensibilmente inferiori ai giorni feriali con valori al di sotto di 550 veic/h con il massimo carico di 524 veic/h nella f.o. 18÷19.

I veicoli leggeri (autovetture, moto) rappresentano la tipologia prevalente e caratterizzano quindi l'andamento delle curve giornaliere (v. fig. 1.17), i mezzi pesanti (veic comm + veic pesanti), costituiscono ca. il 2% dei transiti complessivi con un massimo di 216 veicoli nella giornata del martedì (v. fig.1.18). Le curve orarie dei mezzi pesanti hanno la punta del martedì con 28 veic/h nella f.o 10÷11 (v. fig. 1.19).

Direzione Pontasserchio

La curva giornaliera dei veicoli in transito (v. fig. 1.20) registra valori crescenti dalle f.o del mattino in cui si registra il carico di ca. 250 veic/h (f.o. 7÷9) fino alle ore serali in cui si hanno i massimi carichi giornalieri con valori di poco superiori a 500 veic/h con il picco nella f.o. 17÷20 con 525 veic/h il lunedì e il martedì. Il sabato come detto in precedenza si hanno due valori di picco, il mattino dalle 12 alle 13 con ca. 400 veic/h e il pomeriggio dalle 16 alle 17 con 560 veic/h per la presenza della partita del Pisa.

Direzione Pisa

La curva giornaliera dei veicoli in transito (v. fig. 1.21) presenta un andamento opposto rispetto all'altro senso di marcia. Il massimo carico veicolare si registra nella f.o. 7-8 con ca. 700 veic/h, mentre nella f.o. 18-19 si hanno transiti inferiori a 400 veic/h. Il sabato si ha il picco orario (partita Pisa-Cosenza) nella f.o. 12÷13 con ca. 450 veic/h, mentre la domenica i flussi veicolari sono modesti e inferiori a 300 veic/h.

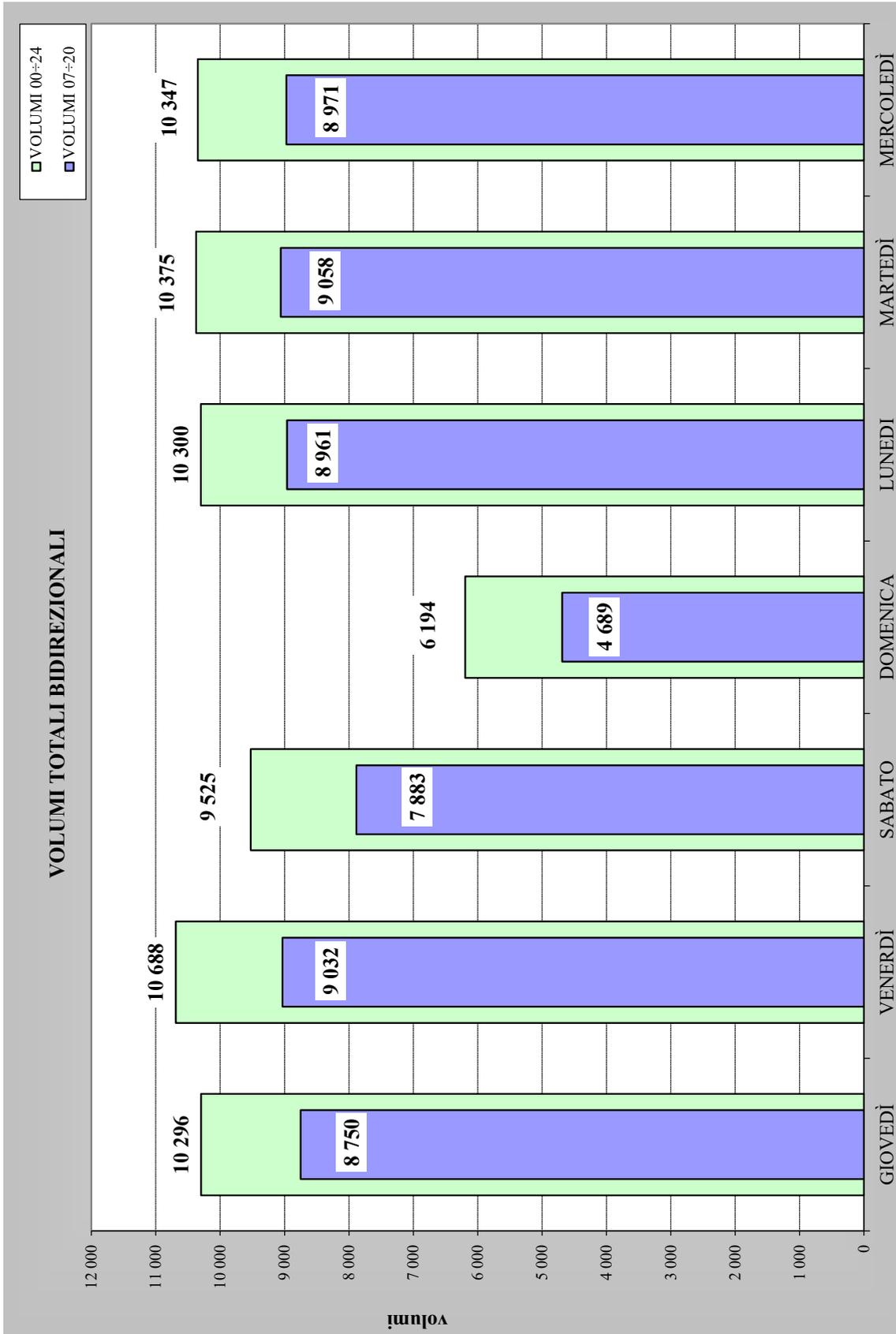


Fig.1.14 - Volumi totali bidirezionali giornalieri

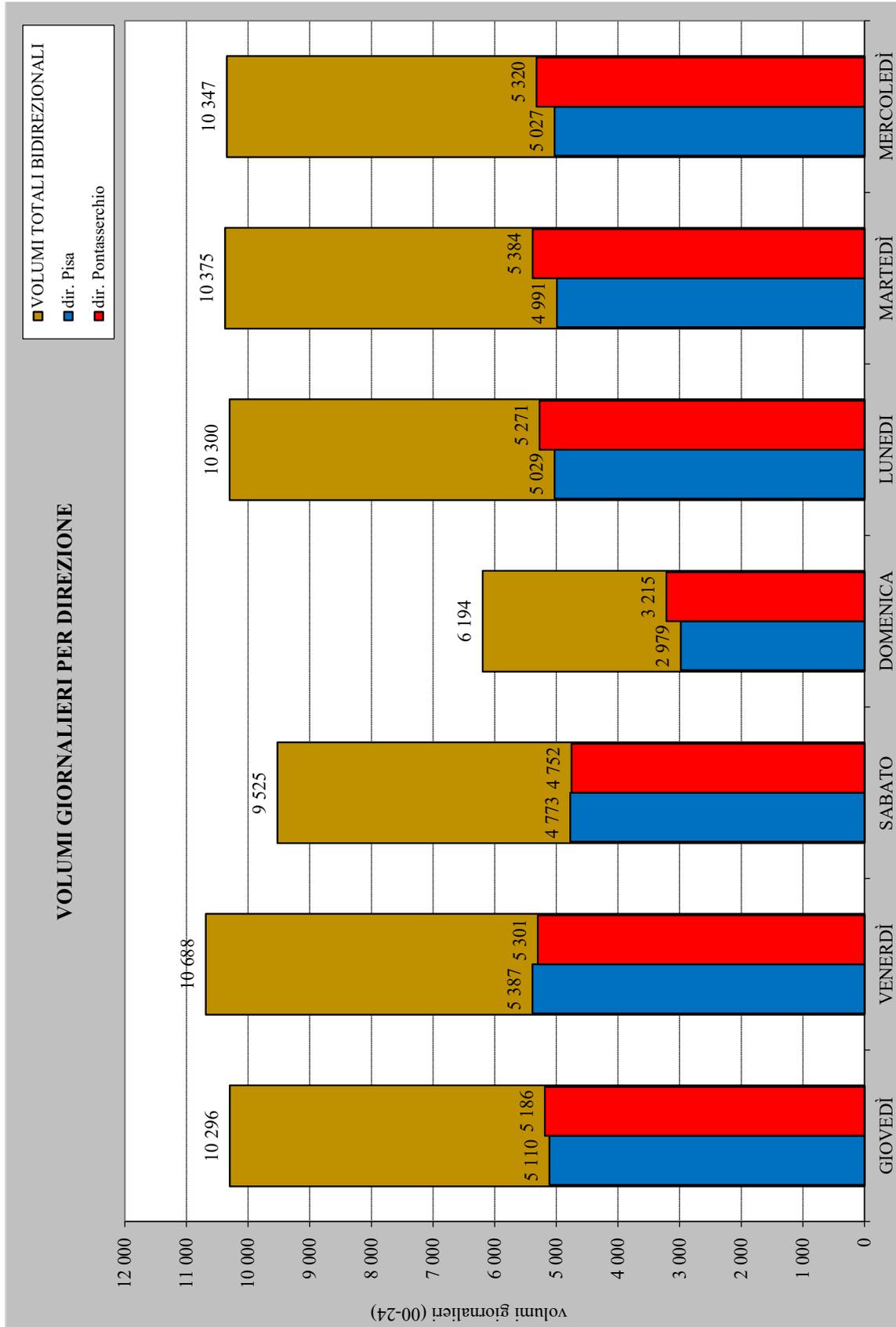


Fig.1.15 - Volumi giornalieri per direzione

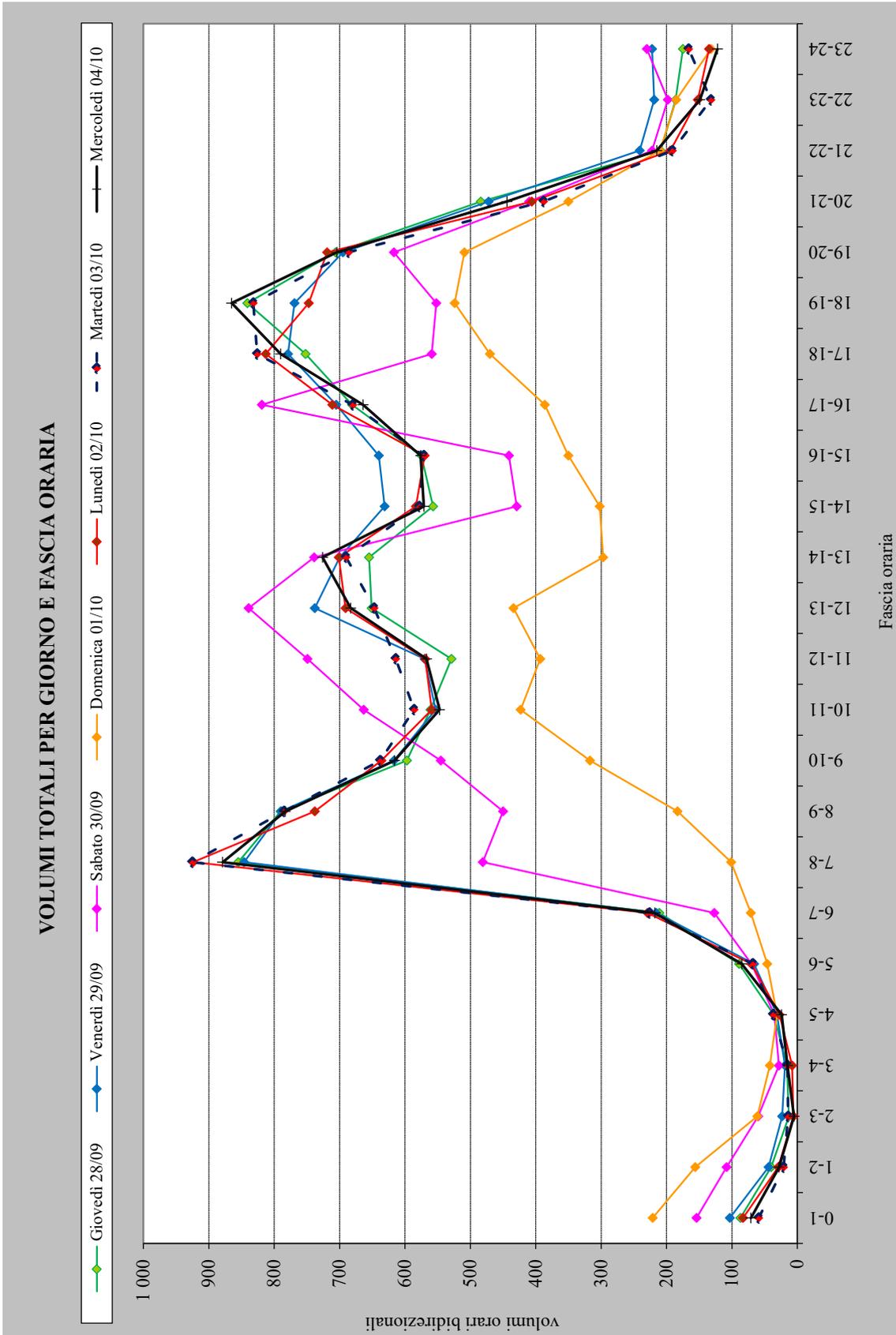


Fig.1.16 - Volumi totali bidirezionali orari

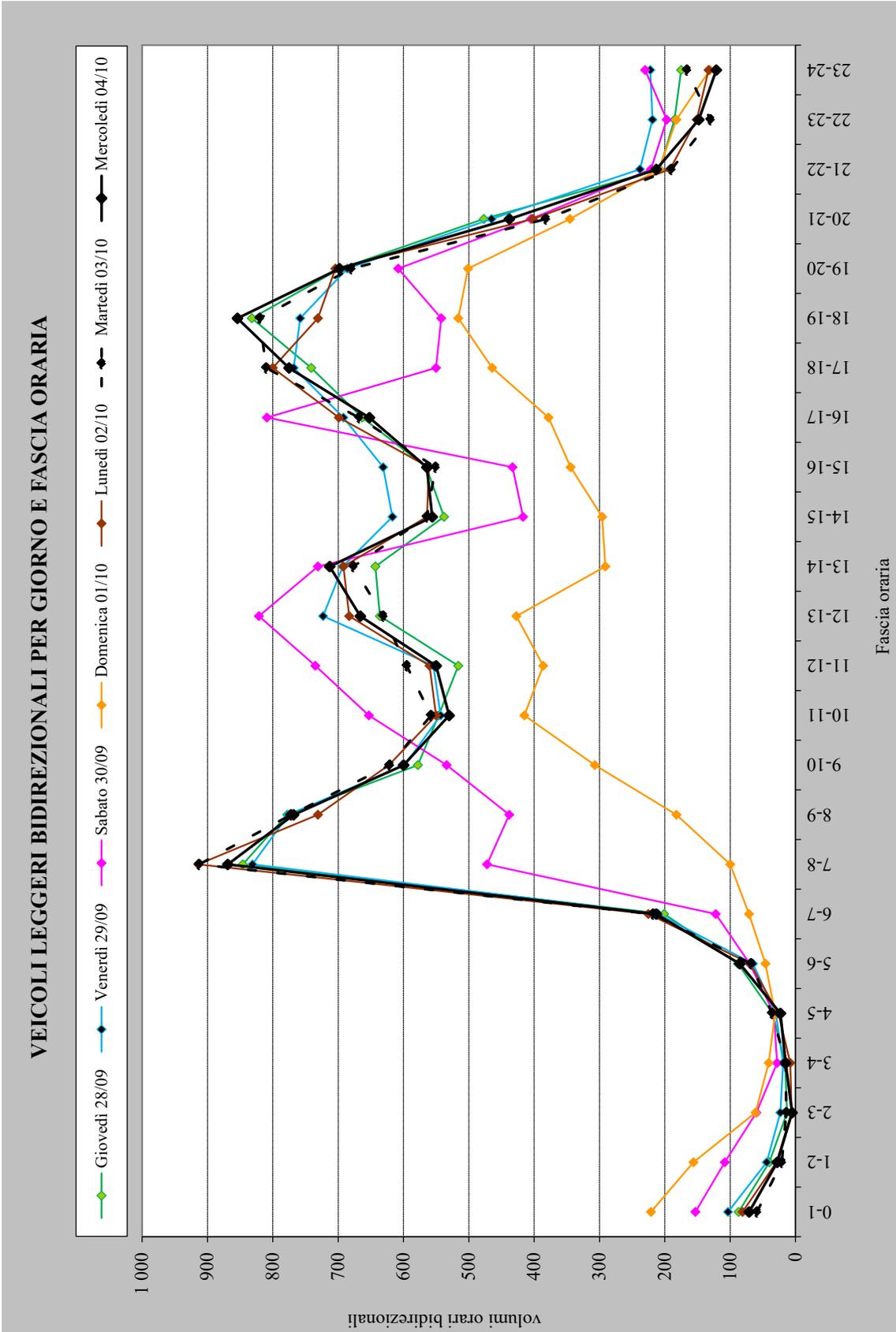


Fig.1.17 - Volumi orari leggeri bidirezionali

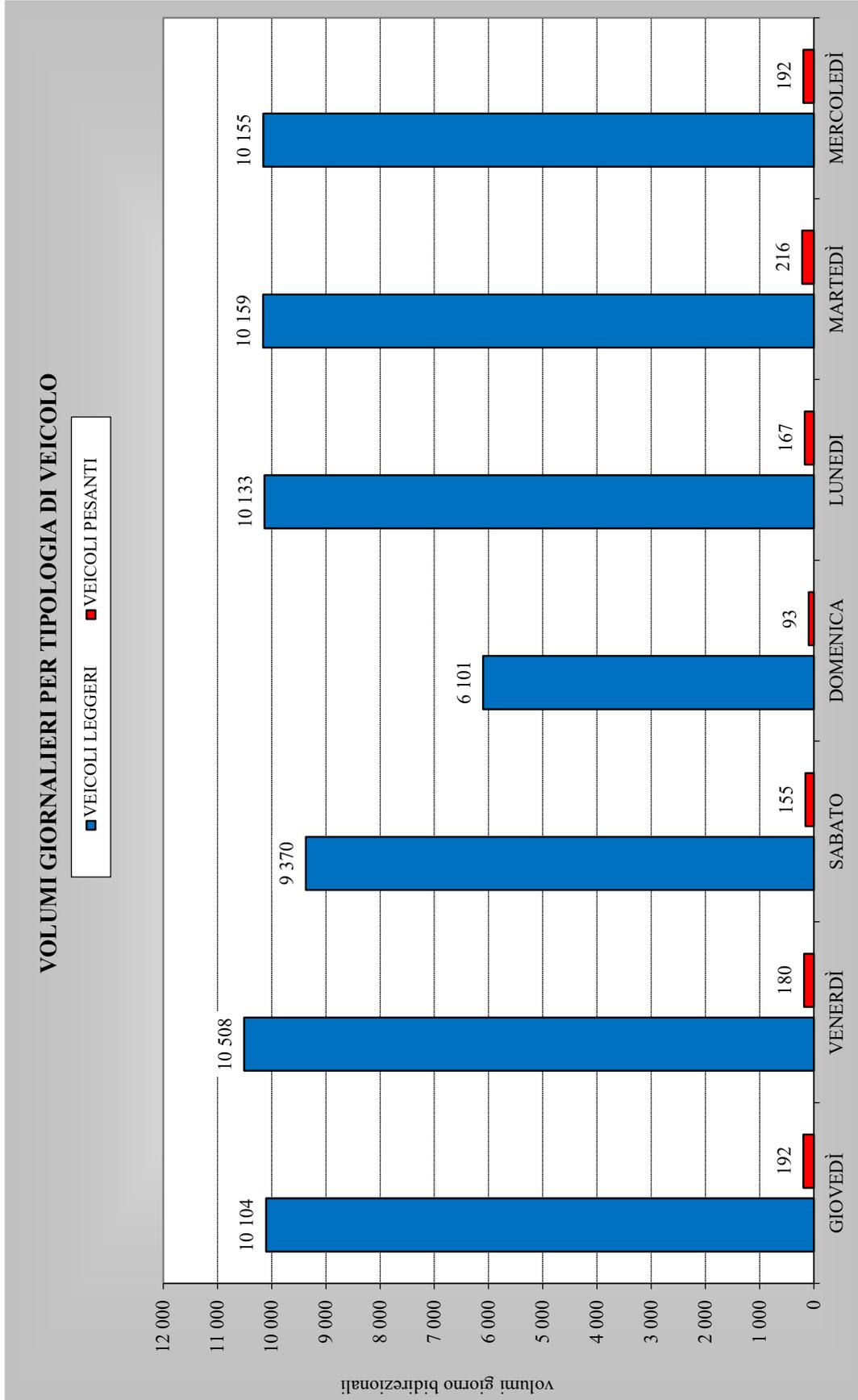


Fig.1.18 - Volumi giornalieri per tipologia di veicolo

POSTAZIONE P2-VEICOLI PESANTI BIDIREZIONALI PER GIORNO E FASCIA ORARIA

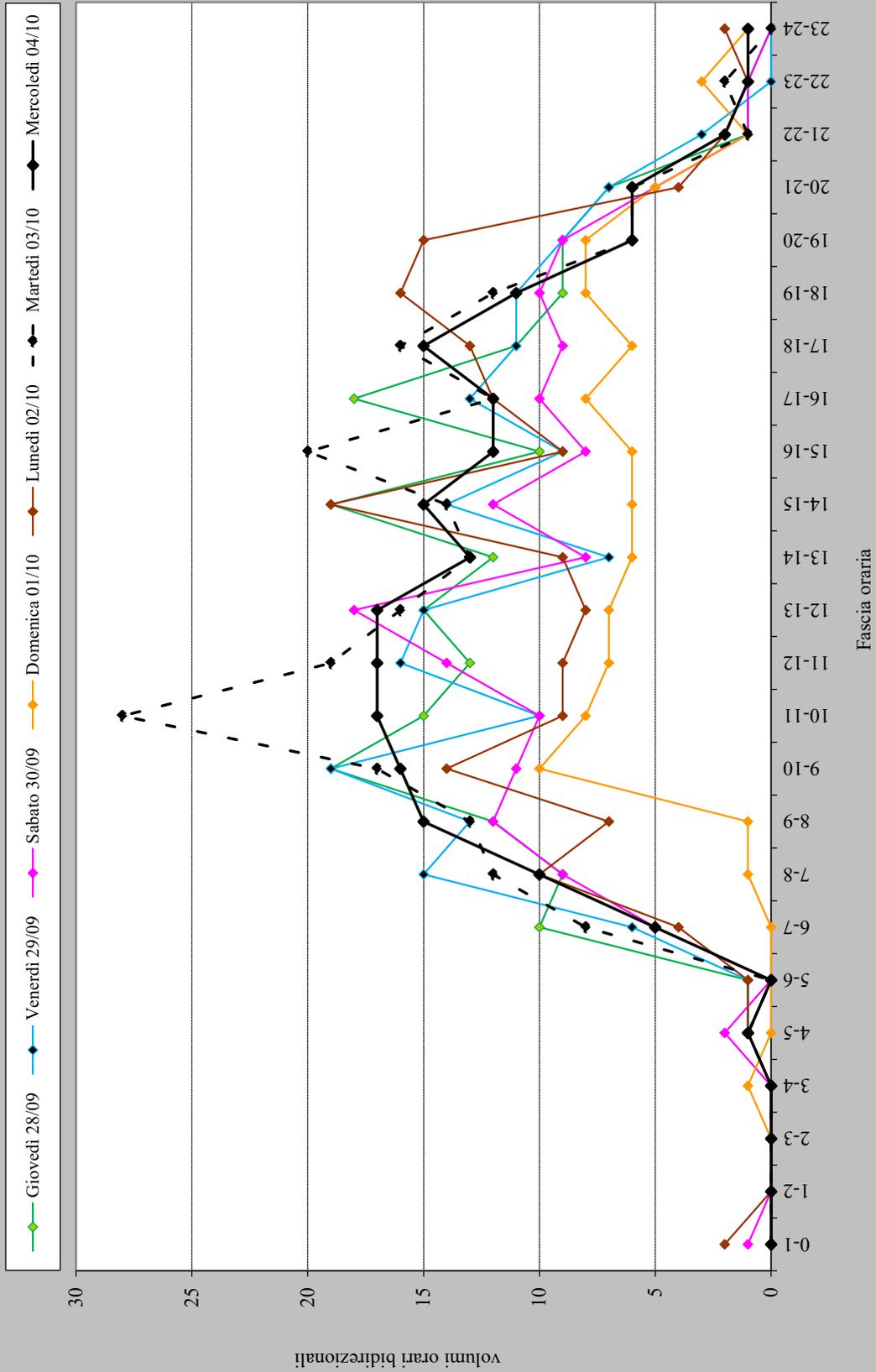


Fig.1.19 - Volumi veicoli pesanti bidirezionali orari

DIREZIONE PONTASSERCHIO PER GIORNO E FASCIA ORARIA

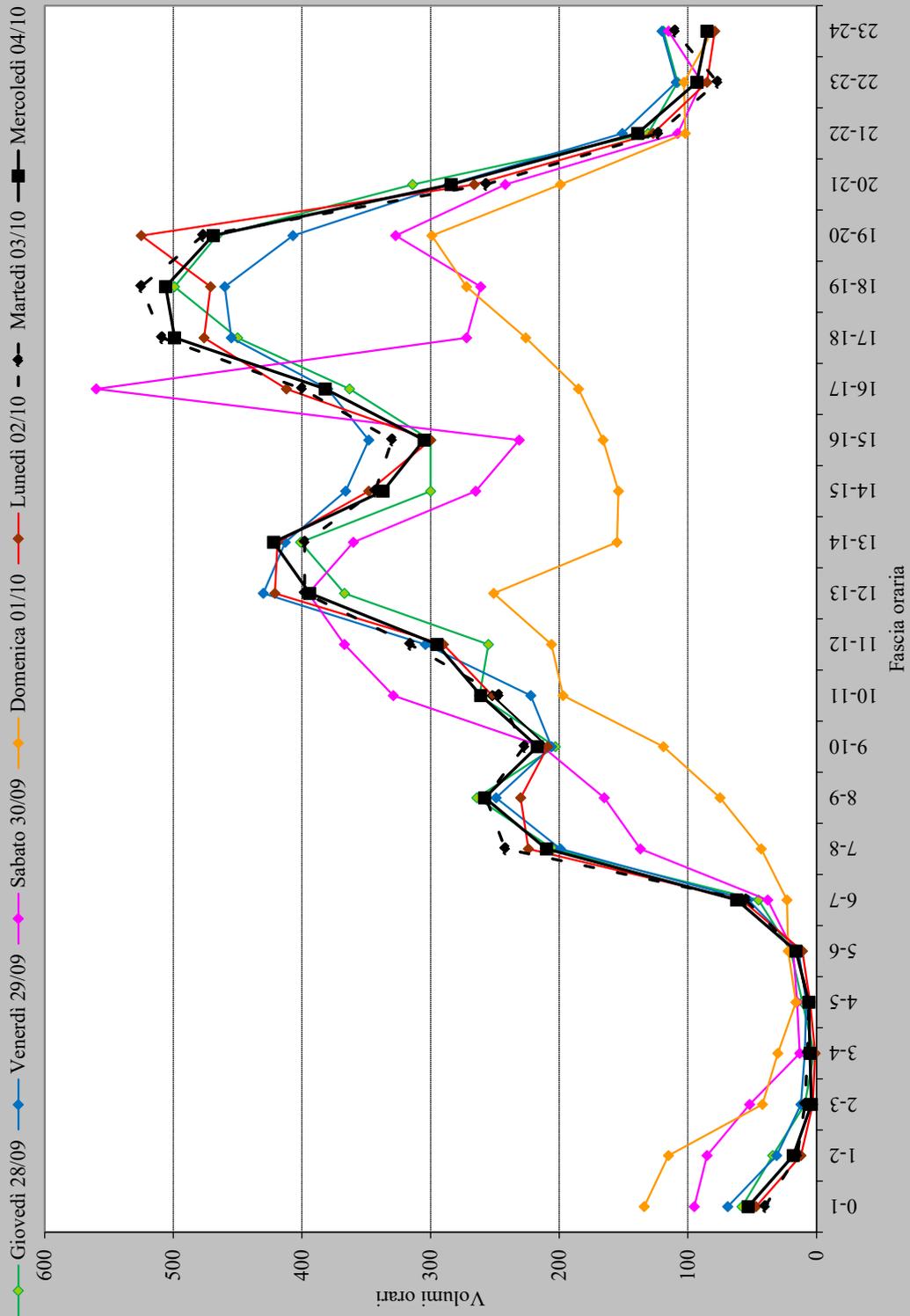


Fig.1.20 - Volumi totali orari in direzione Pontasserchio

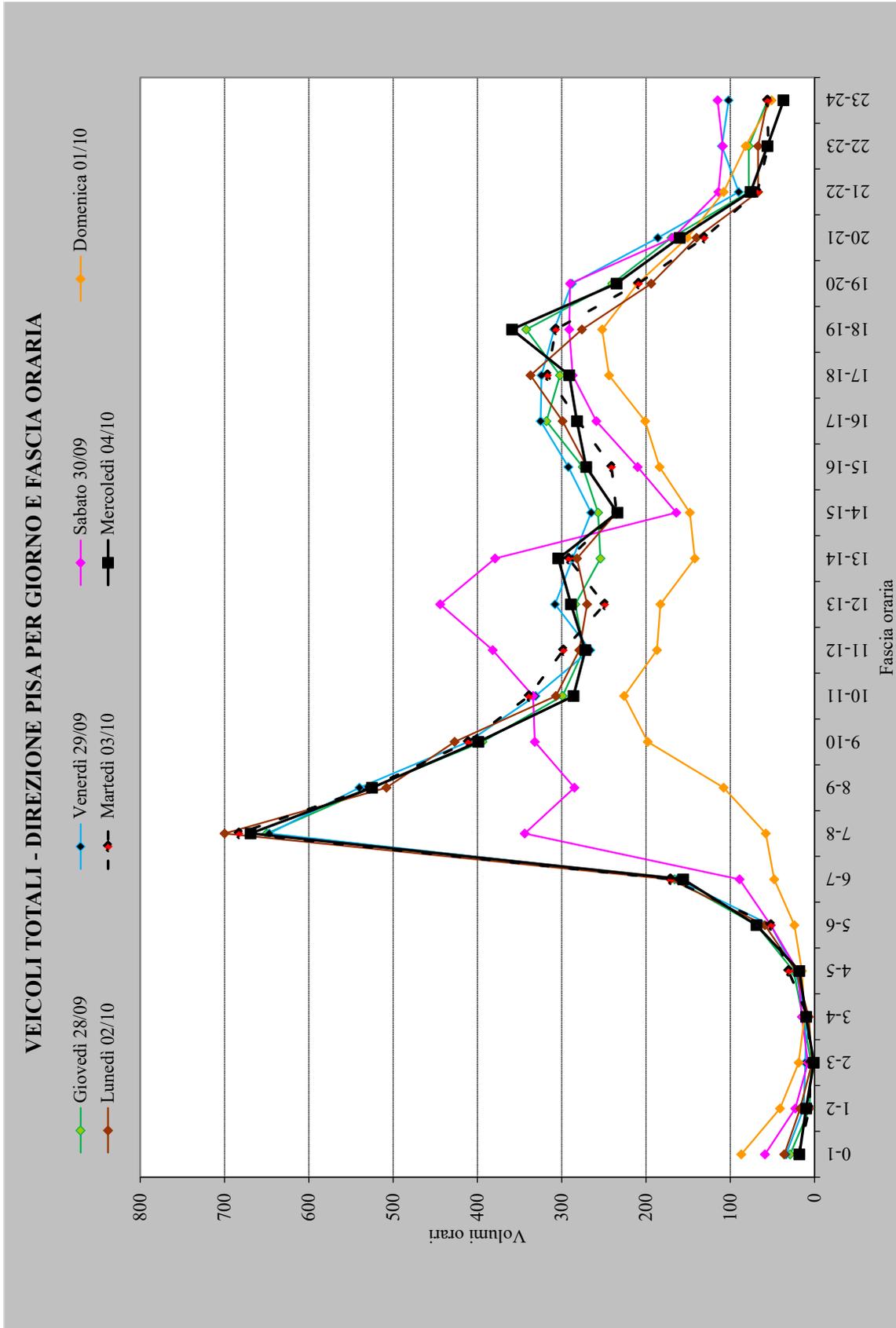


Fig.1.21 - Volumi totali orari in direzione Pisa

2. IL PROGETTO

2.1 *Le caratteristiche funzionali del progetto*

Allo stato attuale l'area oggetto dell'intervento è prevalentemente caratterizzata da terreno agricolo con volumetrie di modesta entità in stato di abbandono e dalla presenza del centro sportivo della Polisportiva Bellani. Il progetto prevede la realizzazione di un centro sportivo multifunzionale dedicato alla Prima Squadra e soprattutto al Settore Giovanile Maschile e Femminile, attraverso tre macroaree funzionali, Prima Squadra e Club Board, Miniarena, Settore Giovanile e Femminile. I principali accessi all'area sono da sud lato Pietrasantina Park e da est in corrispondenza dell'attuale piazzale sterrato antistante il campo della Bellani. Nelle pagine seguenti sarà descritta la metodologia per la stima dei flussi veicolari attratti/generati dalle nuove funzioni nonché il calcolo del Livello di Servizio (LoS) delle principali viabilità afferenti, v. Pietrasantina e v. San Jacopo, nello stato attuale e di progetto in modo da avere un quadro conoscitivo dello stato dell'arte e comparativo ante e post realizzazione.

2.2 *Stima della domanda attratta/generata*

Per la stima del traffico attratto/generato dalle funzioni di progetto non è stato possibile utilizzare la metodologia ITE⁽¹⁾ in quanto non sono presenti le funzioni similari alle destinazioni previste; questa procedura da tempo diffusa negli Stati Uniti e in Europa, per differenti categorie di attività riporta un metodo di stima del traffico ricondotto a parametri di grandezze caratteristiche dell'attività stessa, come ad esempio la superficie di vendita, il numero di addetti ed altri parametri necessari per la valutazione della domanda attratta/generata. Per questo motivo per la stima dei veicoli che andranno ad interessare il centro sportivo sono stati utilizzati i dati forniti dalla committenza da cui è stato possibile effettuare una valutazione dell'affluenza per giorno e fasce orarie distinguendo gli allenamenti settimanali dal lunedì al venerdì (eventi ordinari) dagli eventi sportivi (eventi straordinari) presso le mini arene, A e B, che si hanno la domenica mattina (arena B), o nei giorni di sabato o domenica pomeriggio (arena A) in funzione delle partite casalinghe della prima squadra. Attraverso questi dati è stato pertanto possibile valutare un'affluenza

(1) Manuale "Trip Generation", 8th edition, pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers, o ITE

media oraria per giorno suddividendola per le fasce orarie di ingresso ed uscita dal centro sportivo, che è stata poi convertita in flusso veicolare mediante la seguente modalità:

Utilizzo ordinario del centro sportivo:

1. Addetti agli uffici, servizi e bar: per la stima dei veicoli è stata utilizzata la ripartizione modale del censimento ISTAT 2011 per gli spostamenti interni alla città per motivi di lavoro;
2. Prima squadra: per la stima del numero dei veicoli è stato considerato l'utilizzo di un'auto per singolo giocatore e staff;
3. Giovanili; sono state stimate le auto private e il numero dei van per il trasporto collettivo dei ragazzi (5 van da 8 posti);
4. Staff giovanili: per la stima dei veicoli è stato considerato l'utilizzo di un'auto per singola persona;
5. Serio B woman: è stato considerato l'utilizzo di un'auto per singola persona.

Eventi sportivi mini arena A e B:

1. Pubblico: per la stima dei veicoli che si recano presso le arene A e B per gli eventi sportivi, è stato preso a riferimento l'elaborato "Connessioni e Mobilità" relativo allo studio di fattibilità per la riqualificazione dello stadio di Pisa, da cui tramite interviste effettuate presso lo stadio sono stati estrapolati i dati relativi ai mezzi impiegati per recarsi allo stadio. In figura 2.1 si riporta la tabella dei mezzi impiegati da tutti i tifosi per recarsi allo stadio. Per quanto riguarda il coefficiente di occupazione media per auto sono state prese a riferimento le Norme Coni n.1379 del 25/6/2008 a cui attribuiscono un valore pari a 3;

CAMPIONE ANALIZZATO: TUTTI I TIFOSI		
MEZZO IMPIEGATO	NUMERO DI INTERVISTE	%
AUTO	498	79,43%
A PIEDI	84	13,40%
MOTO	22	3,51%
BUS PUBBLICO	12	1,91%
BUS PRIVATO	5	0,79%
BICI	3	0,48%
TRENO	3	0,48%
NAVETTA	0	0,00%

Tabella 4.3 – Identificazione dei mezzi impiegati da tutti i tifosi per recarsi allo stadio

Fig.2.1 – Ripartizione modale accesso allo stadio – fonte "Connessione e mobilità"

tab. 4.3 pag.30

2. Staff, addetti e giocatori: è stato considerato l'utilizzo di un'auto per singola persona.

2.2.1 *Stima del traffico veicolare per eventi ordinari*

In funzione dei dati forniti dalla committenza e di quanto indicato nel paragrafo 2.2 sono state stimate le vetture in ingresso ed uscita dal centro sportivo per giorno e fascia oraria e per tipologia di utente. Per quanto riguarda il personale addetto agli uffici e servizi è stato considerato un'orario di lavoro nel giorno feriale compreso tra le 8 e le 18, con arrivi al centro sportivo nella f.o. 7÷8 e partenze nella f.o. 18÷19, mentre per i giocatori della prima squadra essendo previsto un allenamento giornaliero tra le 9 e le 17 sono stati presi a riferimento gli arrivi in auto tra le 8 e le 9 e le partenze tra le 18 e le 19; per le giovanili, la serie B femminile e lo staff gli arrivi ai campi di allenamento sono stati considerati un'ora prima l'inizio degli allenamenti, mentre le partenze dal centro sportivo un'ora dopo la fine degli stessi. Nelle pagine seguenti sono riportate le tabelle dei veicoli in ingresso e in uscita per ciascuna tipologia di utente e il riepilogo giornaliero.

Veicoli in ingresso

UFFICI - SERVIZI

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8	69	69	69	69	69	0	0
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18							
18-19							
19-20							
20-21							
21-22							
TOTALE	69	69	69	69	69	0	0

Tab.2.1 – *Stima per giorno e f.o. dei veicoli addetti uffici e servizi*

PRIMA SQUADRA

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9	61	61	61	61	61		
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18							
18-19							
19-20							
20-21							
21-22							
TOTALE	61	61	61	61	61	0	0

GIOVANILI

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15		30		30			
15-16							
16-17							
17-18	60	50	60	50	60		
18-19							
19-20							
20-21							
21-22							
TOTALE	60	80	60	80	60	0	0

Tab.2.2 – Stima per giorno e f.o. dei veicoli prima squadra e settori giovanili

STAFF GIOVANILI + STAFF SERIE B WOMEN

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15	16	26	16	26	6		
15-16							
16-17	20	20	20	20	20		
17-18							
18-19	5		5		5		
19-20							
20-21							
21-22							
TOTALE	41	46	41	46	31	0	0

VAN GIOVANILI

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15	4	5	4	5			
15-16							
16-17	5	5	5	5	5		
17-18							
18-19							
19-20							
20-21							
21-22							
TOTALE	9	10	9	10	5	0	0

Tab.2.3 – *Stima per giorno e f.o. dei veicoli staff e ragazzi settori giovanili*

SERIE B WOMEN

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18							
18-19	20		20		20		
19-20							
20-21							
21-22							
TOTALE	20		20		20		

Tab.2.4 – Stima per giorno e f.o. dei veicoli settore serieB women

Nella tabella seguente si riporta il totale dei veicoli in ingresso al centro sportivo; la massima affluenza si ha nelle f.o. 7÷8 e 8÷9 del mattino in concomitanza dell'ingresso al lavoro negli uffici e della prima squadra per gli allenamenti con 61÷69 veic/h. A livello giornaliero i giorni di massimo carico risultano il martedì e il giovedì con 266 veic/g.

TOTALE VEICOLI IN INGRESSO AL CENTRO SPORTIVO

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8	69	69	69	69	69		
8-9	61	61	61	61	61		
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15	20	61	20	61	6		
15-16							
16-17	25	25	25	25	25		
17-18	60	50	60	50	60		
18-19	25		25		25		
19-20							
20-21							
21-22							
TOTALE	260	266	260	266	246	0	0

Tab.2.5 – Totale veicoli ingresso al centro sportivo

Veicoli in uscita

UFFICI - SERVIZI							
FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18							
18-19	67	67	67	67	67		
19-20							
20-21							
21-22	2	2	2	2	2		
TOTALE	69	69	69	69	69	0	0

Tab.2.6 – Stima per giorno e f.o. dei veicoli addetti uffici e servizi

PRIMA SQUADRA

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18							
18-19	61	61	61	61	61		
19-20							
20-21							
21-22							
TOTALE	61	61	61	61	61	0	0

GIOVANILI

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18		30		30			
18-19							
19-20	60	50	60	50	60		
20-21							
21-22							
TOTALE	60	80	60	80	60	0	0

Tab.2.7 – Stima per giorno e f.o. dei veicoli prima squadra e settori giovanili

STAFF GIOVANILI+STAFF SERIE B WOMEN

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18	10	20	10	20	0		
18-19							
19-20	20	20	20	20	20		
20-21							
21-22	11	6	11	6	11		
TOTALE	41	46	41	46	31	0	0

SERIE B WOMEN

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18							
18-19							
19-20							
20-21							
21-22	20		20		20		
TOTALE	20	0	20	0	20	0	0

Tab.2.8 – *Stima per giorno e f.o. dei veicoli staff settori giovanili e serie B women*

VAN GIOVANILI

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18	4	5	4	5			
18-19							
19-20	5	5	5	5	5		
20-21							
21-22							
TOTALE	9	10	9	10	5	0	0

Tab.2.8 – Stima per giorno e f.o. dei van settori giovanili

Nella tabella seguente si riporta il totale dei veicoli in uscita dal centro sportivo; il massimo carico si ha nella f.o. 18÷19 con 128 veic/h.

TOTALE VEICOLI IN USCITA DAL CENTRO SPORTIVO

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8							
8-9							
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15							
15-16							
16-17							
17-18	14	55	14	55	0		
18-19	128	128	128	128	128		
19-20	85	75	85	75	85		
20-21							
21-22	33	8	33	8	33		
TOTALE	260	266	260	266	246	0	0

Tab.2.9 – Stima per giorno e f.o. dei veicoli in uscita dal centro sportivo

Veicoli in ingresso e uscita

Nella tabella seguente si riporta l'andamento dei veicoli in ingresso e uscita dal centro sportivo da cui risulta che la f.o. di maggiore carico veicolare è dalle 18 alle 19 con valori compresi tra 128 veic/h bidirezionali del martedì e giovedì, e i 153 veic/h bidirezionali del lunedì, mercoledì e venerdì; nella f.o. 17÷18 si registra il valore di 105 veic/h bidirezionali nei giorni di martedì e giovedì, mentre nelle altre f.o. i veicoli si mantengono inferiori a 100 veic/h bidirezionali. A livello giornaliero il massimo carico veicolare si ha nei giorni di martedì e giovedì con 531 veic/g.

TOTALE INGRESSI+USCITA

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
7-8	69	69	69	69	69		
8-9	61	61	61	61	61		
9-10							
10-11							
11-12							
12-13							
13-14							
14-15	20	61	20	61	6		
15-16							
16-17	25	25	25	25	25		
17-18	74	105	74	105	60		
18-19	153	128	153	128	153		
19-20	85	75	85	75	85		
20-21							
21-22	33	8	33	8	33		
TOTALE	519	531	519	531	491	0	0

Tab.2.10 – Stima per giorno e f.o. dei veicoli in ingresso e uscita dal centro sportivo

2.2.2 STIMA DEL TRAFFICO VEICOLARE PER EVENTI SPORTIVI

Il progetto prevede la realizzazione di due mini arene, la A avente ca. 1.100 posti a sedere in tribuna per le manifestazioni sportive da svolgersi il sabato o la domenica pomeriggio in funzione delle partite casalinghe della prima squadra, e la B con 260 posti a sedere per le partite dei settori giovanili che si svolgono la domenica mattina.

Secondo il modello suggerito dalla Normativa Statunitense della FHWA⁽²⁾ per la pianificazione del traffico determinato da eventi sportivi e manifestazioni speciali, la sequenza estimativa da seguire è:

- a) definire la ripartizione modale, ovvero con quali modi di trasporto e con quali percentuali gli spettatori accedono allo stadio (modal split);
- b) stabilire il volume del traffico veicolare generato dagli spettatori (event traffic generation);
- c) individuare la distribuzione nel tempo degli arrivi e delle partenze dei veicoli dallo stadio (traffic arrival rate).

Per quanto riguarda il punto A è stato preso a riferimento l'elaborato "Conessioni e Mobilità" relativo allo studio di fattibilità per la riqualificazione dello stadio di Pisa, da cui tramite interviste effettuate presso lo stadio sono stati estrapolati i dati relativi ai mezzi impiegati per recarsi allo stadio.

CAMPIONE ANALIZZATO: TUTTI I TIFOSI		
MEZZO IMPIEGATO	NUMERO DI INTERVISTE	%
AUTO	498	79,43%
A PIEDI	84	13,40%
MOTO	22	3,51%
BUS PUBBLICO	12	1,91%
BUS PRIVATO	5	0,79%
BICI	3	0,48%
TRENO	3	0,48%
NAVETTA	0	0,00%

Tabella 4.3 – Identificazione dei mezzi impiegati da tutti i tifosi per recarsi allo stadio

Fig.2.1 – Ripartizione modale accesso allo stadio – fonte "Connessione e mobilità" tab. 4.3 pag.30

Dai dati forniti dalla committenza relativa al numero dei posti a sedere e prendendo a riferimento lo split modale di cui al punto A precedente e assegnando un coefficiente di occupazione media per auto pari a 3 secondo quanto indicato dalle Norme Coni n.1379 del 25/6/2008 sono stati stimati i volumi di traffico.

(2) FHWA Federal Highway Administration, "Managing Travel for Planned Special Events Handbook", Chpt. 5, Washington DC 2003

I diversi tempi con cui gli spettatori di uno stadio arrivano, o partono, variano in modo considerevole e sono condizionati da molteplici fattori, quali ad esempio il riunirsi in gruppi di tifosi, occupare posti in determinate posizioni sulle tribune, evitare la congestione stradale e la possibilità di trovare un buon parcheggio, da condizioni meteo più o meno favorevoli, dal voler andar via pochi minuti prima della fine della partita.

Le distribuzioni di arrivi e partenze della tabella che segue derivano da analisi e studi condotti negli USA in stadi di differenti discipline sportive:

Arrivi					
4 ore prima	3 ore prima	2 ore prima	1 ora prima	1 ora dopo	Totale
12,00%	36,00%	31,00%	16,00%	5,00%	100,00%
Partenze					
15 minuti	1 ora dopo	2 ore dopo	3 ore dopo		Totale
11,00%	33,00%	42,00%	14,00%		100,00%

Tab.2.11 – Distribuzione arrivi e partenze – fonte tratta da PBS&J, “University of Florida Football Stadium – Final traffic and parking study”, Orlando 2005

Essendo manifestazioni sportive dei settori giovanili e della serie B femminile, si può considerare la distribuzione degli arrivi un’ora prima, mentre le partenze negli ultimi 15 minuti, un’ora e due ore dopo ottenendo pertanto la seguente tabella di distribuzione percentuale:

Arrivi			
2 ore prima	1 ora prima	1 ora dopo	Totale
0,00%	100,00%		100,00%
Partenze			
15 minuti	1 ora dopo	2 ore dopo	Totale
11,00%	47,00%	42,00%	100,00%

Tab.2.12 – Distribuzione arrivi e partenze

Considerando come giorno degli eventi sportivi la domenica mattina nella f.o. 10÷13 per la mini arena B e la domenica pomeriggio nella f.o. 15÷17 per la mini arena A si ottiene la seguente tabella dei veicoli in ingresso ed uscita per f.o. in cui si ha la punta della f.o. 14÷15 con 357 veic/h.

FASCIA	Domenica
7-8	0
8-9	3
9-10	78
10-11	0
11-12	0
12-13	9
13-14	95
14-15	357
15-16	0
16-17	35
17-18	181
18-19	166
19-20	3

Tab.2.13 – *Flussi veicolari per f.o. in ingresso ed uscita dalle arene*

3. EFFETTI ATTESI DAL TRAFFICO INDOTTO

3.1 Livello di servizio eventi ordinari (lunedì÷venerdì)

La valutazione degli effetti attesi del traffico indotto dal centro sportivo è riferita alle principali strade di accesso v. Pietrasantina e v. San Jacopo, oggetto di indagine veicolare. Al fine di poter procedere con l'analisi degli effetti indotti i flussi veicolari rilevati sono stati trasformati in veicoli equivalenti. Nella figura 3.1 è riportata la curva oraria per giorno di rilevazione in termini di veicoli equivalenti di v. Pietrasantina da cui risulta che il massimo carico veicolare si ha il mercoledì nella f.o. 17÷19 con valori compresi tra 1.000 veic/h eq. e 1.057 veic/h eq., mentre al mattino il massimo carico si ha nella f.o. 11÷12 del martedì con 1.009 veic/h eq.; nella figura 3.2 è riportata la curva oraria relativa a v. San Jacopo da cui emerge che il massimo carico si ha nella f.o. 7÷8 con 930 veic/h eq. del martedì e nella f.o. 18÷19 del mercoledì con 877 veic/h eq.

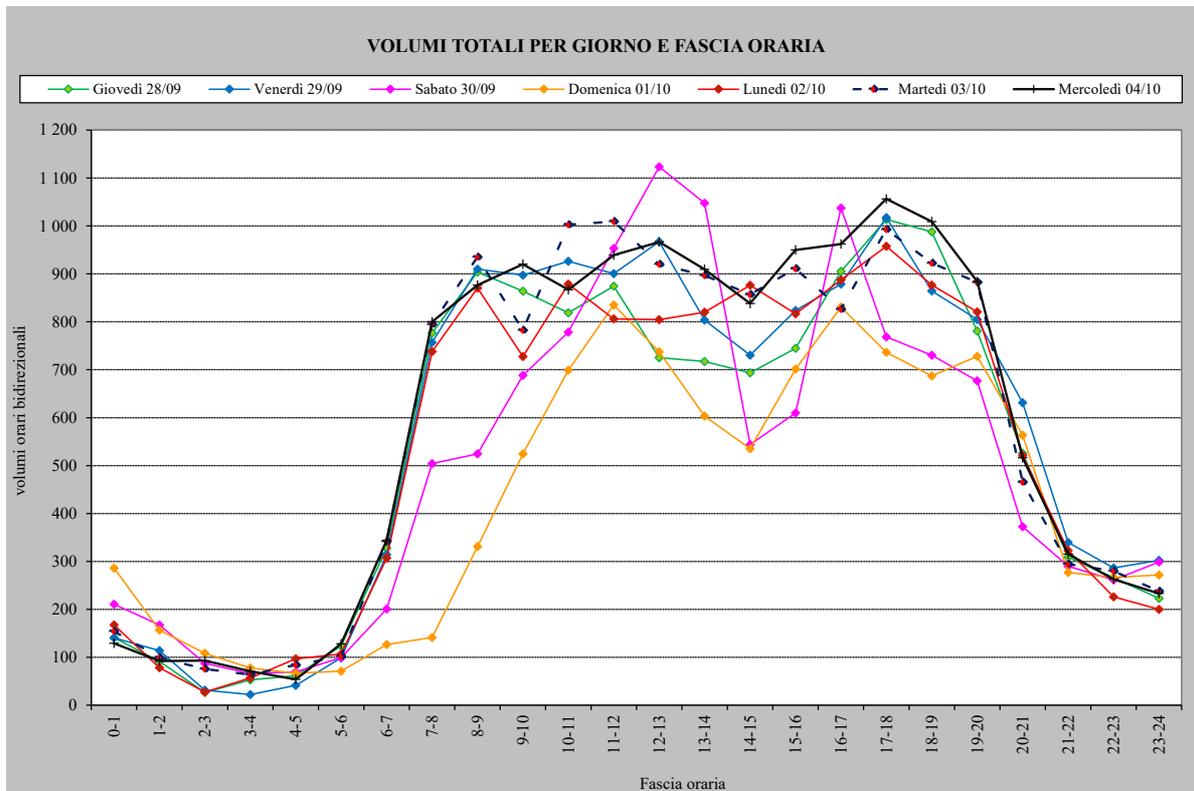


Fig. 3.1 – Curva oraria per giorno in termini di veicoli equivalenti – v. Pietrasantina

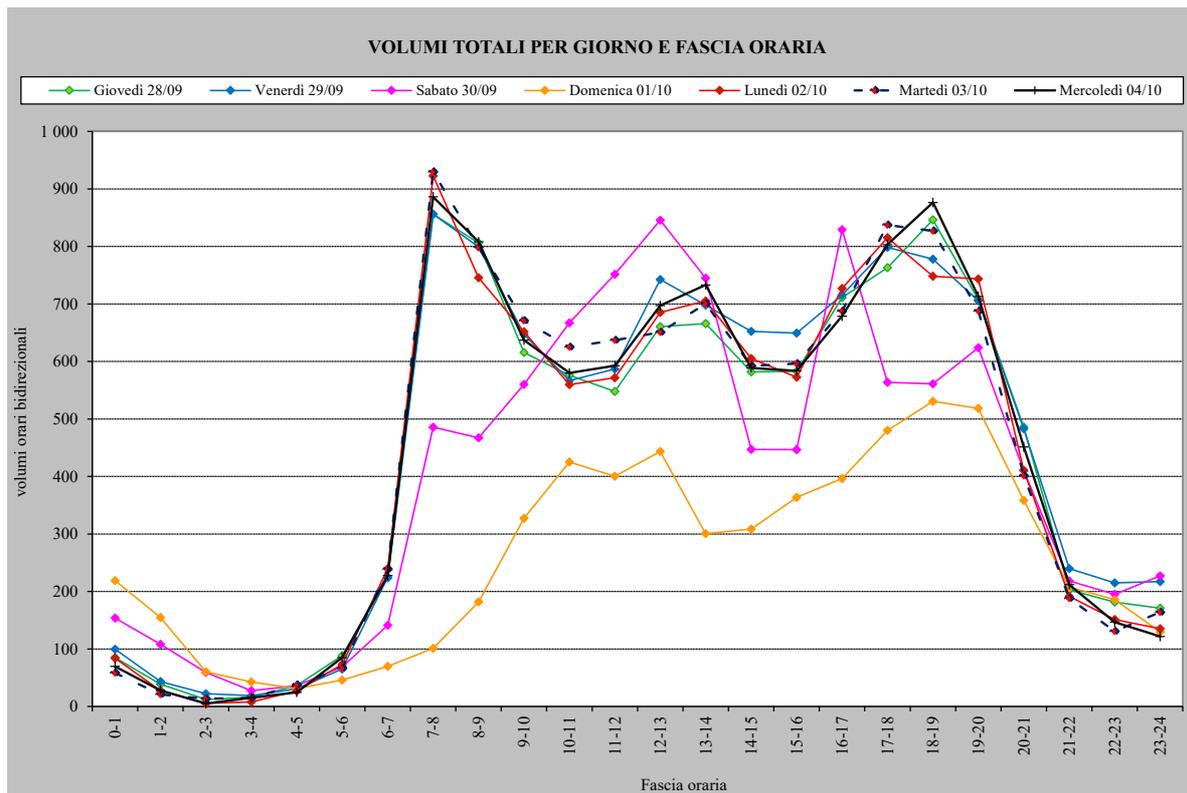


Fig. 3.2 – Curva oraria per giorno in termini di veicoli equivalenti – v. San Jacopo

Per poter procedere con la valutazione dei possibili effetti del centro sportivo sulla circolazione, è stata sovrapposta ai veicoli equivalenti attuali la stima della domanda attratta/generata dalle nuove funzioni in modo da evidenziare lo scenario più carico. La domanda attratta/generata dal centro sportivo è stata attribuita per il 55% lungo v. Pietrasantina e per il restante 45% lungo v. San Jacopo, secondo quanto emerso dal rilievo dei flussi veicolari; nella tabella 3.1 sono riportati i veicoli equivalenti attratti/generati dal centro sportivo per f.o. lungo v. Pietrasantina, mentre nella tabella 3.2 i veicoli equivalenti lungo v. San Jacopo.

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
7-8	37	37	37	37	37
8-9	33	33	33	33	33
9-10	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0
14-15	11	33	11	33	3
15-16	0	0	0	0	0
16-17	14	14	14	14	14
17-18	40	57	40	57	33
18-19	83	70	83	70	83
19-20	46	41	46	41	46
20-21	0	0	0	0	0
21-22	18	4	18	4	18
TOTALE	284	290	284	290	268

Tab. 3.1 - *Veicoli equivalenti per giorno e f.o. v. Pietrasantina attività di progetto*

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
7-8	31	31	31	31	31
8-9	28	28	28	28	28
9-10	0	0	0	0	0
10-11	0	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0	0
12-13	0	0	0	0	0
13-14	0	0	0	0	0
14-15	9	28	9	28	3
15-16	0	0	0	0	0
16-17	11	11	11	11	11
17-18	34	48	34	48	27
18-19	69	58	69	58	69
19-20	39	34	39	34	39
20-21	0	0	0	0	0
21-22	15	3	15	3	15
TOTALE	235	241	235	241	223

Tab. 3.2 - *Veicoli equivalenti per giorno e f.o. v. San Jacopo attività di progetto*

Facendo la somma dei flussi attuali con quelli attratti generati dal centro sportivo relativi alle tabelle 3.1 e 3.2 sono state ricavate le curve orarie per giorno lungo le due viabilità.

Relativamente a v. Pietrasantina (v. tab. 3.3) emerge che la f.o. di punta serale 17÷19 del mercoledì con ca. 1.100 veic/h rappresenta il massimo carico veicolare dovuto agli eventi ordinari del nuovo centro sportivo (stato

attuale+progetto), mentre lungo v. San Jacopo (v. tab. 3.4) la f.o. di punta è dalle 7 alle 8 del martedì con 961 veic/h eq (stato attuale+progetto).

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
7-8	775	832	837	814	794
8-9	904	969	910	937	944
9-10	728	783	920	864	898
10-11	879	1003	867	819	926
11-12	806	1009	939	874	900
12-13	805	920	967	734	967
13-14	820	897	910	726	804
14-15	887	891	849	735	733
15-16	817	911	950	749	824
16-17	901	840	976	923	892
17-18	998	1050	1097	1071	1050
18-19	960	992	1093	1058	948
19-20	867	923	930	822	851
20-21	521	466	516	526	631
21-22	340	299	333	313	358
TOTALE	12008	12783	13095	11964	12521

Tab. 3.3 - Veicoli equivalenti per giorno e f.o. v. Pietrasantina attuali+progetto

FASCIA	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
7-8	954	961	917	887	887
8-9	773	826	836	833	827
9-10	652	671	637	616	647
10-11	560	625	580	576	567
11-12	572	637	592	548	587
12-13	685	651	697	661	742
13-14	705	700	733	666	698
14-15	614	620	598	609	655
15-16	573	596	584	583	649
16-17	738	699	690	723	727
17-18	849	885	837	811	826
18-19	818	885	946	904	847
19-20	782	722	751	742	744
20-21	411	401	451	486	483
21-22	206	191	227	206	255
TOTALE	9890	10070	10076	9849	10140

Tab. 3.4 - Veicoli equivalenti per giorno e f.o. v. San Jacopo attuali+progetto

I volumi di progetto comportano pertanto un incremento del 4% nella f.o. 17÷18 del mercoledì lungo v. Pietrasantina passando dagli attuali 1.057 veic/h eq a 1.097 veic/h eq e dell'8% nel periodo 18÷19 passando da 1.009 veic/h eq a 1.093 veic/h eq; lungo v. San Jacopo nella f.o. di punta 7÷8 si assiste

ad un incremento del 3% passando dagli attuali 930 veic/h eq a 961 veic/h eq. In termini di veicoli equivalenti giornalieri si assiste ad un incremento del 2% nel giorno del massimo carico veicolare lungo v. Pietrasantina (mercoledì 4 ottobre) passando dagli attuali 14.218 veic/g eq a 14.502 veic/g eq, e lungo v. San Jacopo (venerdì 29 settembre) passando dagli attuali 10.854 veic/g eq a 11.077 veic/g eq nello stato di progetto.

Prendendo a riferimento il flusso feriale medio giornaliero si assiste alla stessa variazione percentuale (2%) sia lungo v. Pietrasantina passando da 13.539 veic/g eq a 13.829 veic/g eq che su v. San Jacopo passando dagli attuali 10.572 veic/g eq a 10.807 veic/g eq. Si tratta pertanto di variazioni contenute. Per valutare le eventuali ricadute sulla viabilità, per la conversione dei volumi di traffico in corrispondenti portate, sono stati calcolati i fattori dell'ora di punta per ciascuna f.o. compresa tra le 7 del mattino e le 22 della sera. Sotto queste ipotesi sono state pertanto calcolate le portate orarie dello stato attuale e di progetto e il grado di saturazione $x\%$ definito dal rapporto tra flusso e capacità, in base al quale può essere attribuito in prima approssimazione il corrispondente livello di servizio (LoS).

LOS	Travel Speed (in K.P.H)	Volume/Capacit y Ratio
A	80	0.60
B	40	0.70
C	30	0.80
D	25	0.90
E	25	.95
F	15	>1

Fig. 3.3 - Livelli di servizio di una strada in ambito urbano in funzione del grado di saturazione (Kaduyali L. "Traffic Engineering and Transportation Planning". Khanna Publishers, 2010)

V. PIETRASANTINA

Con riferimento all'indagine di traffico effettuata lungo v. Pietrasantina e alla domanda stimata del traffico attratto/generato sono state sovrapposte le curve di carico attuali con quelle di progetto per ciascun giorno feriale in modo da individuare con la curva cumulata la f.o. di picco.

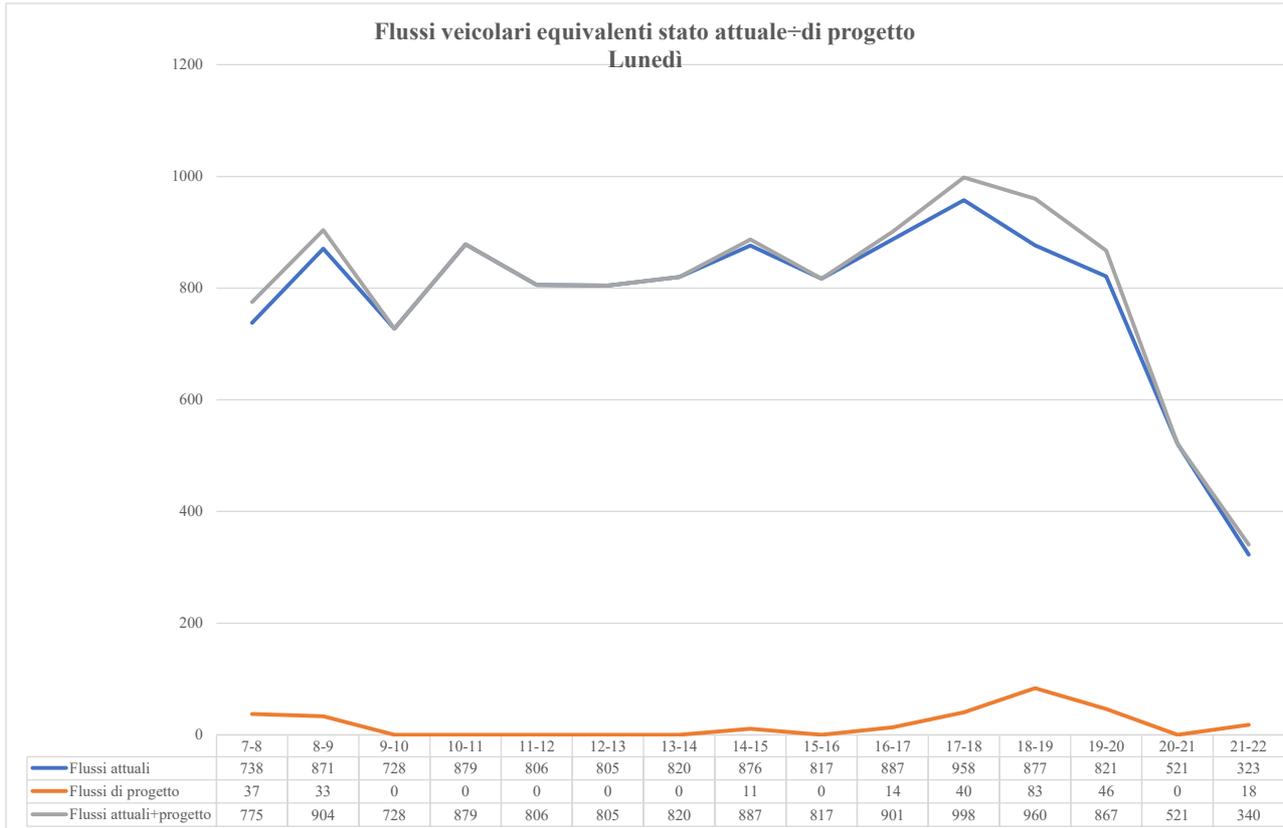


Fig. 3.4 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. Pietrasantina – LUNEDI'

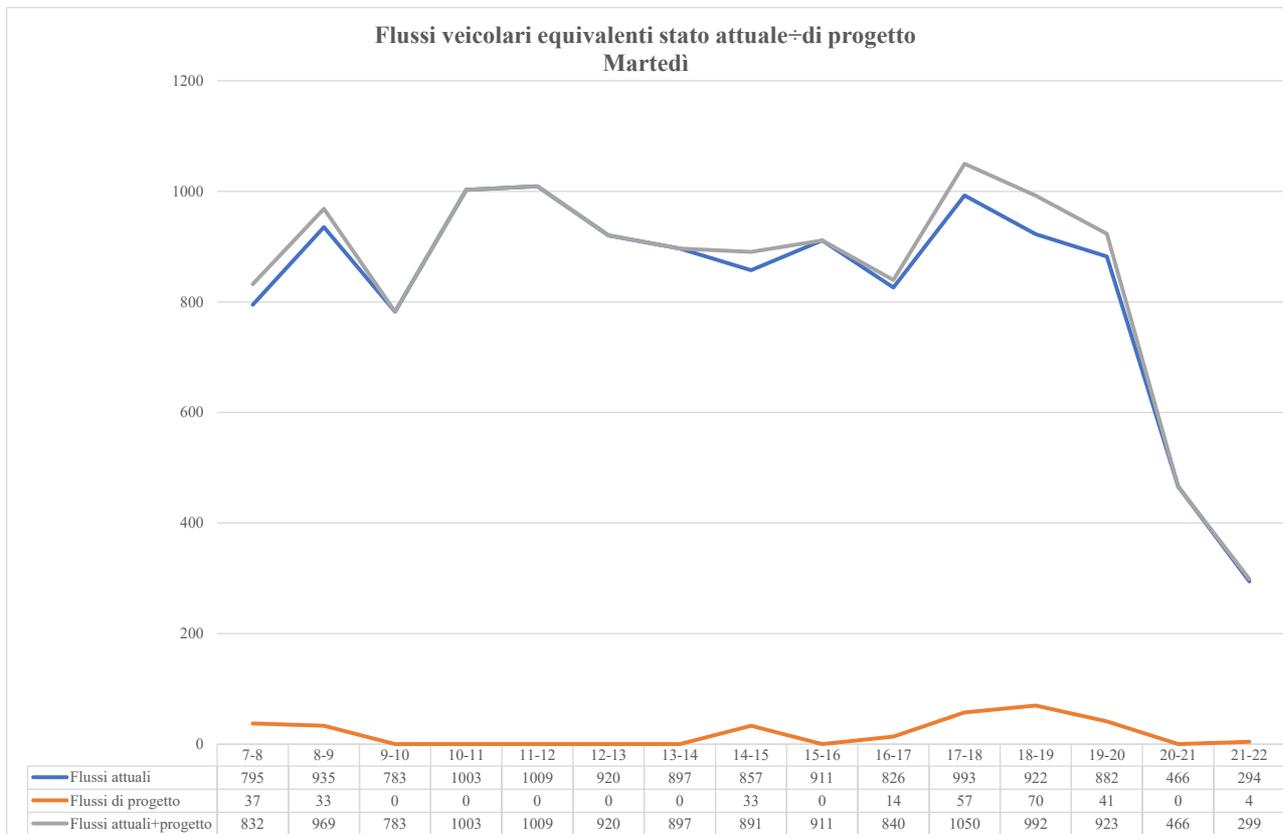


Fig. 3.5 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. Pietrasantina – MARTEDI'

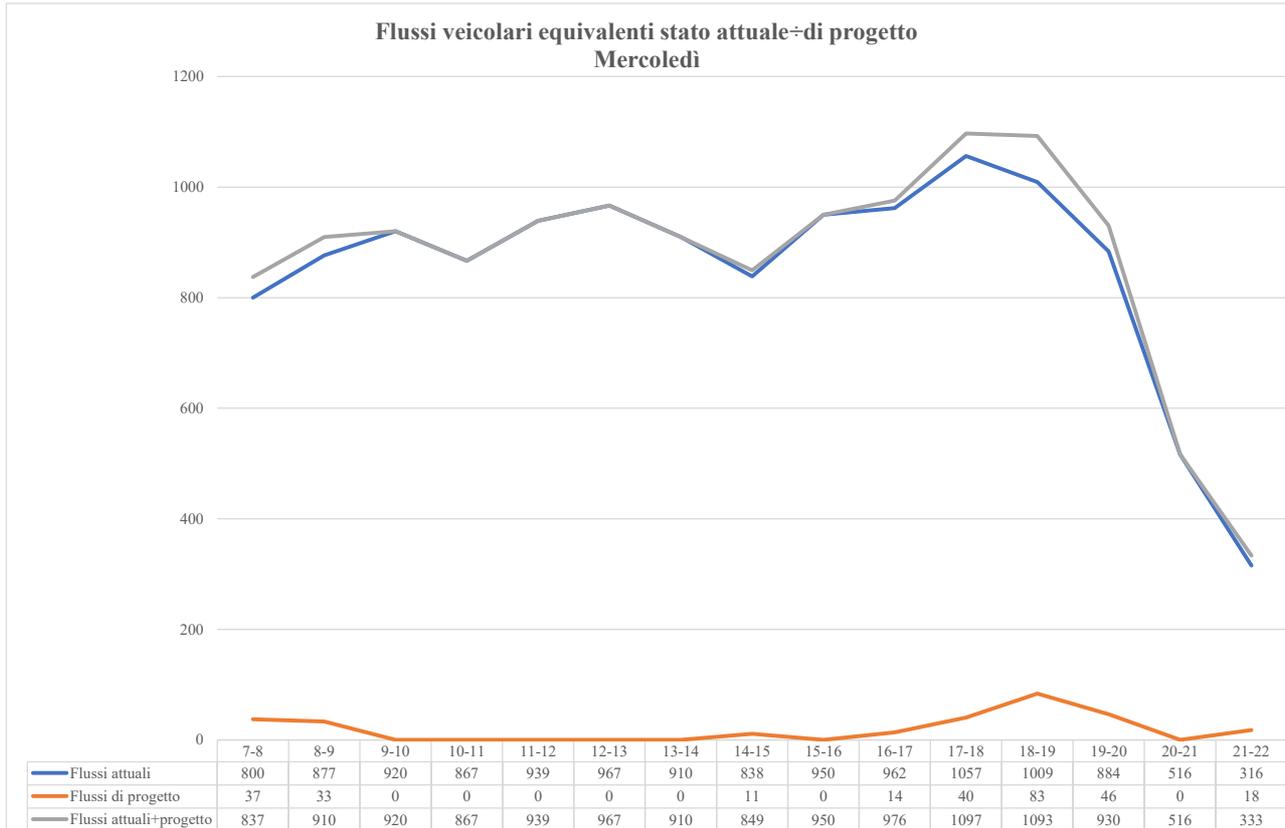


Fig. 3.5 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. Pietrasantina – MERCOLEDI'

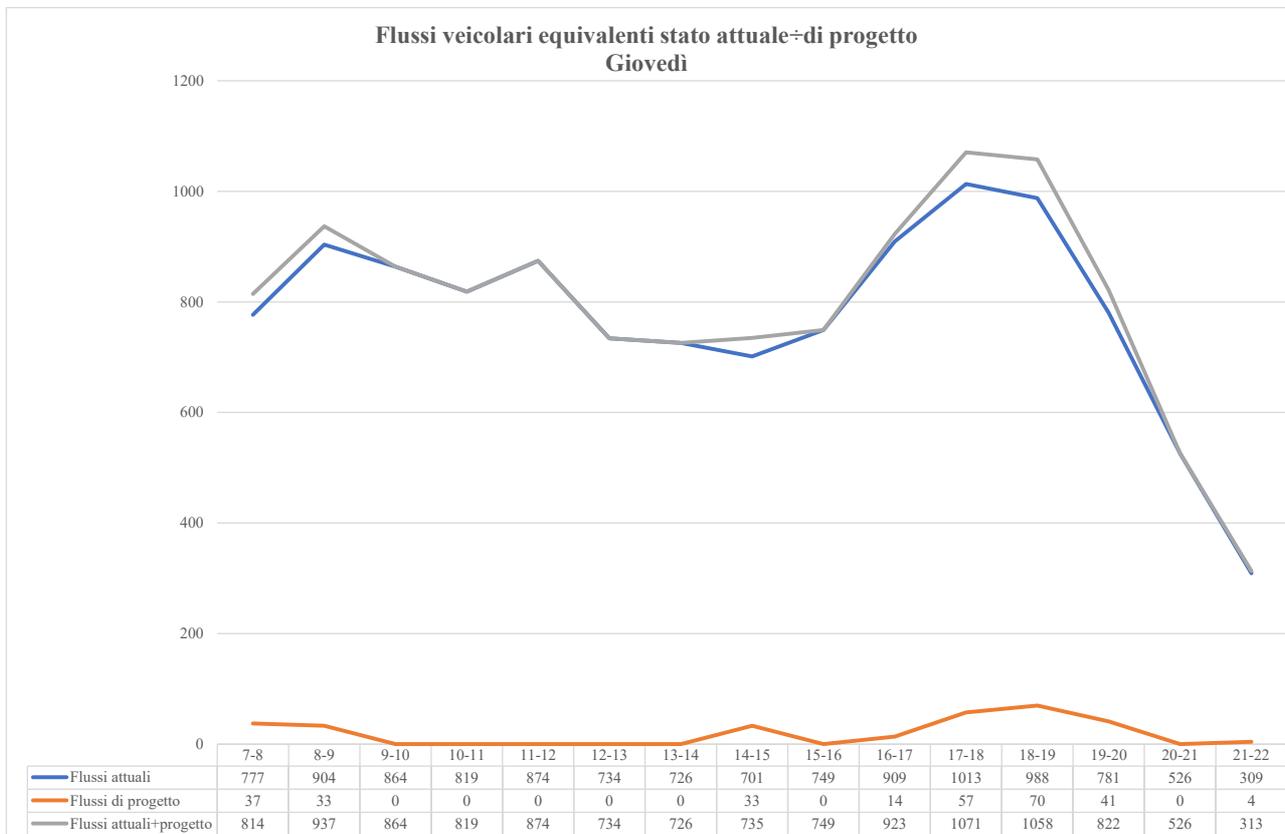


Fig. 3.6 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. Pietrasantina – GIOVEDI'

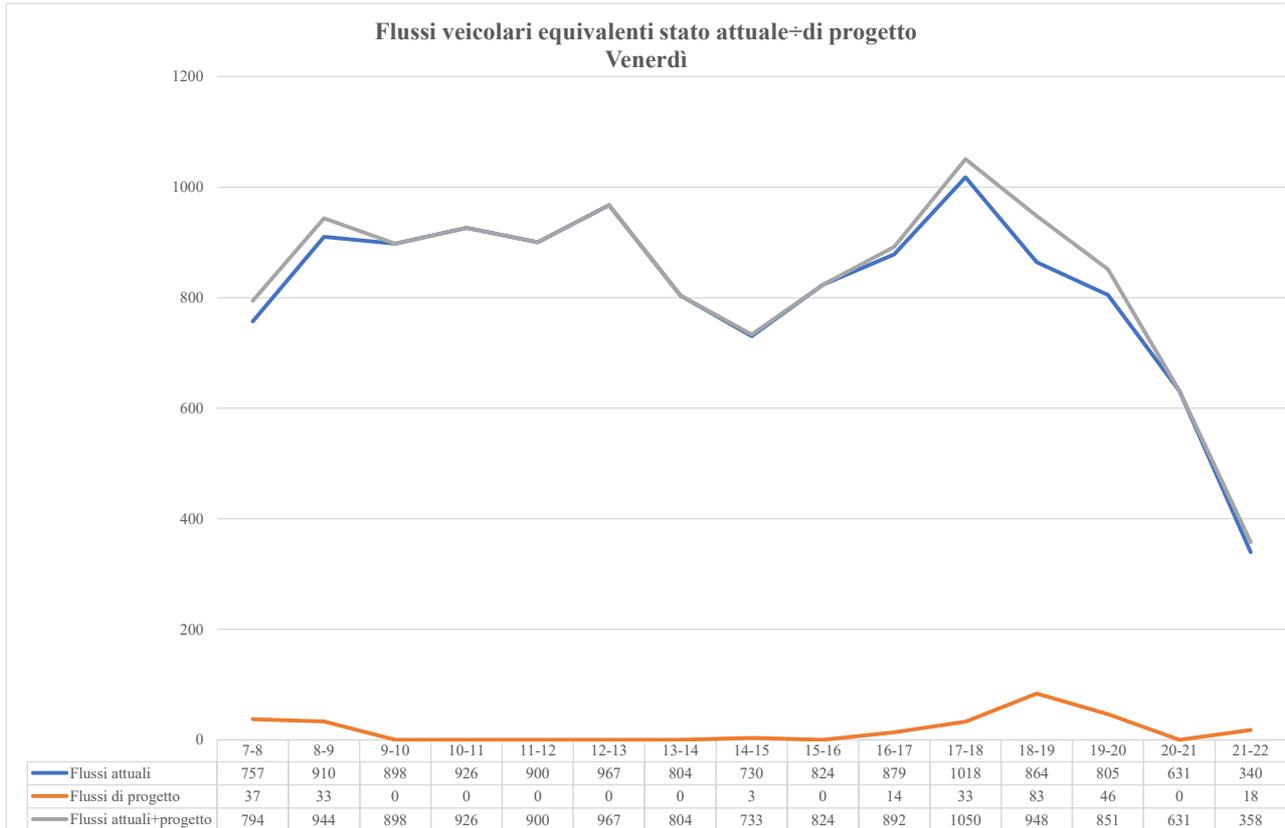


Fig. 3.6 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. Pietrasantina – VENERDI'

Il flusso veicolare attuale preso a riferimento per la verifica del LoS è relativo alla f.o. di punta del periodo 18÷19 del mercoledì in quanto presenta un fattore di punta PHF pari a 0,88, rispetto alla f.o. 17÷18 che ha un carico di 1.057 veic/h eq ma un PHF di 0,93; ciò comporta pertanto un valore di Q/PHF di 1.142 veic/h eq nella f.o. 17÷18 e di 1.148 veic/h eq nella f.o. 18÷19. Si hanno pertanto i seguenti valori espressi in veicoli equivalenti per quarto d'ora di rilevazione.

Veic equiv	
18:00-18:14	287
18:15-18:29	246
18:30-18:44	235
18:45-18:59	241
	1 009

Tab. 3.5 - Veicoli equivalenti per quarto d'ora nella fascia di punta 18÷19

La v. Pietrasantina presenta una corsia di marcia con banchine su entrambe le direzioni e marciapiedi presenti dal parcheggio scambiatore in direzione v. Bonanno; sono presenti inoltre attraversamenti pedonali, intersezioni regolate con impianti semaforici e accessi laterali, nonché attività commerciali e residenze. Per queste caratteristiche e per quanto riportato nella classificazione funzionale del comune di Pisa la strada, nel tratto oggetto di studio, può essere assimilata ad una strada urbana di tipo “F” con capacità di 800 veic/h eq per corsia, ossia di 1.600 veic/h eq bidirezionali come riportato in tabella 3.4.c nel D.M. n° 6792 del 05/11/2001.

Il fattore dell’ora di punta risulta pari a:

$$PHF = 1.009/(4 \times 287) = 0,88$$

Assumendo che il PHF osservato non cambi per effetto del traffico indotto dal centro sportivo, si passa da un valore attuale di 1.148 veic/h eq ($1.009/0,88 = 1.148$ veic/h eq) al valore di progetto di 1.242 veic/h eq ($((1.009+83) / 0,88 = 1.242$ veic/h eq)).

Pertanto il grado di saturazione passa dal valore attuale di $1.148/(800 \times 2) \approx 0,72$ ad un valore di $1.242/(800 \times 2) = 0,78$ corrispondenti ad un livello di servizio C.

Nella figura 3.8 seguente si riporta l’andamento orario del LoS relativo al giorno in cui si ha il massimo carico veicolare di progetto (mercoledì 4 ottobre), mentre nelle figure 3.9÷3.12 si riportano i LoS degli altri giorni feriali.

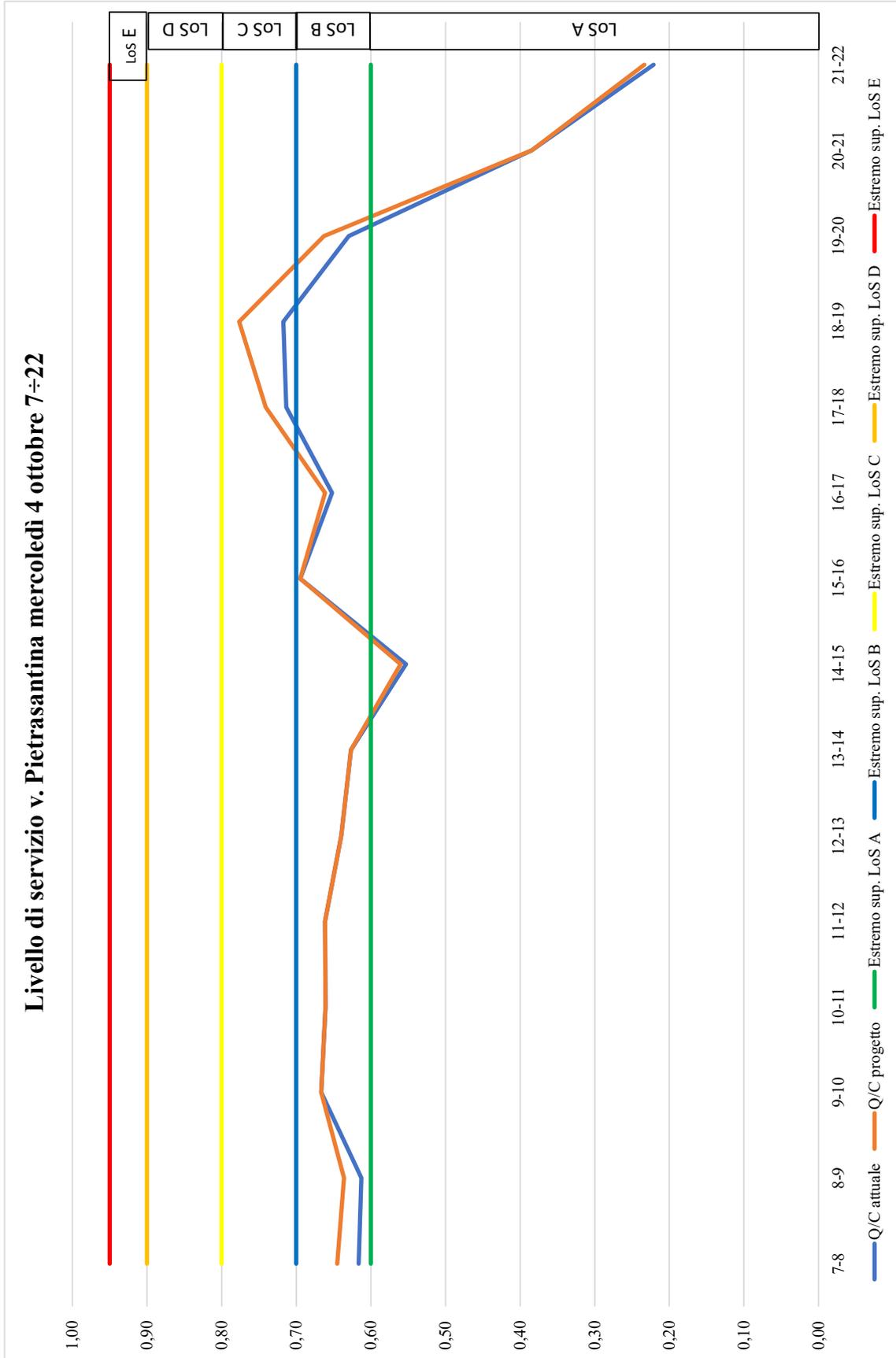


Fig. 3.8 - Livelli di servizio di v. Pietrasantina attuale÷progetto mercoledì 4 ottobre

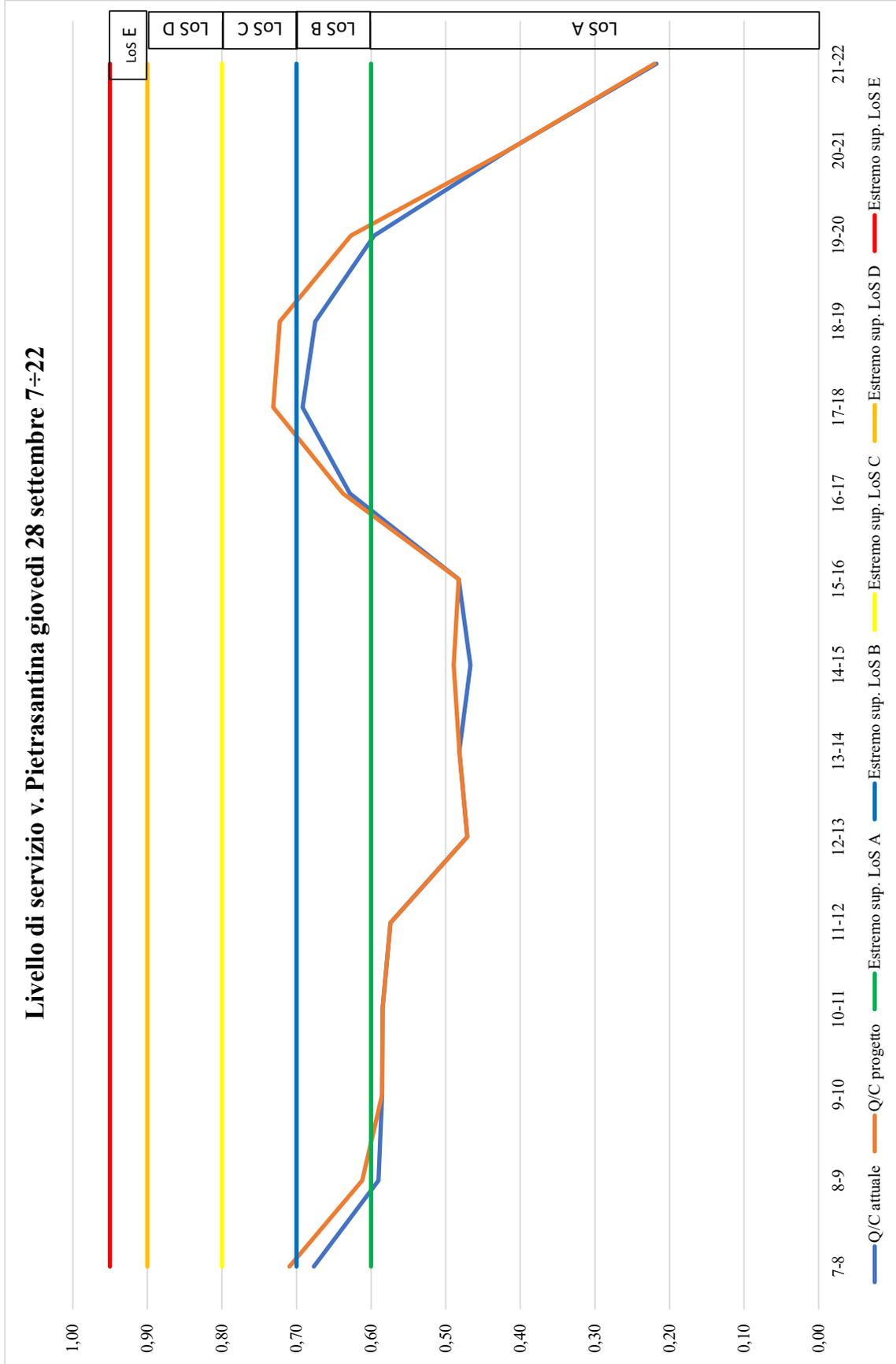


Fig. 3.9 - Livelli di servizio di v. Pietrasantina attuale÷progetto giovedì 28 settembre

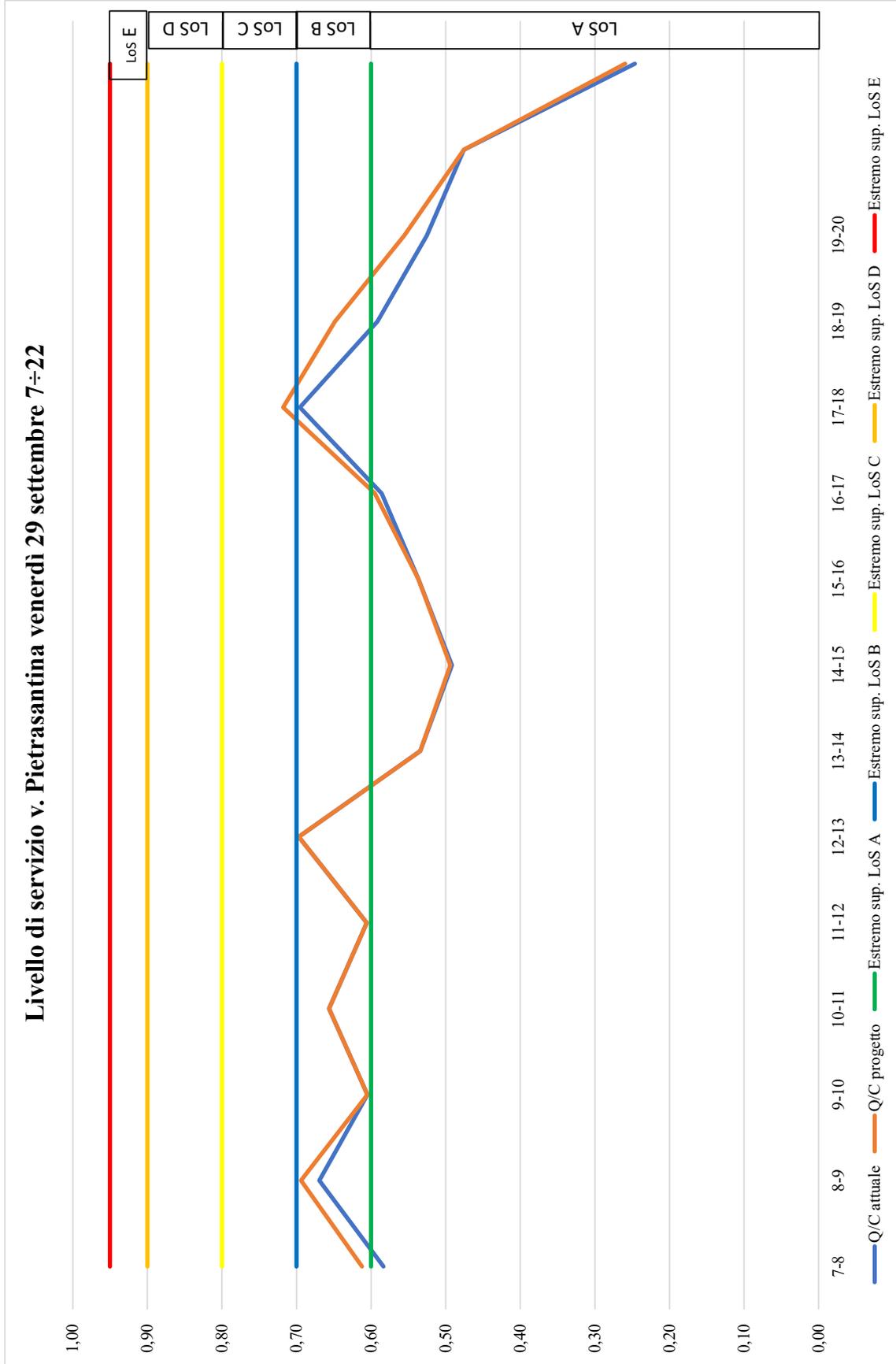


Fig. 3.10 - Livelli di servizio di v. Pietrasantina attuale+progetto venerdì 29 settembre

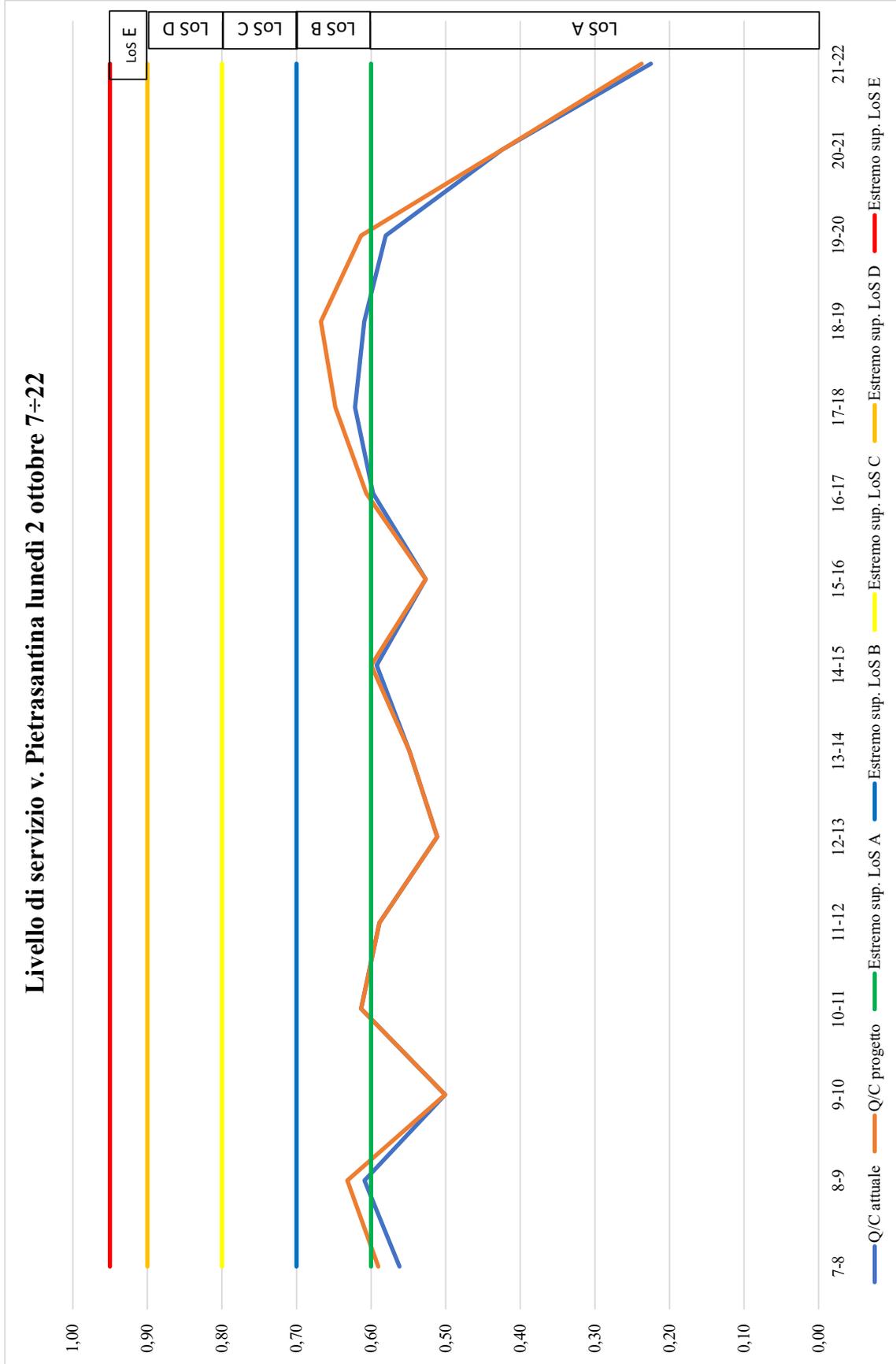


Fig. 3.11 - Livelli di servizio v. Pietrasantina attuale÷progetto lunedì 2 ottobre

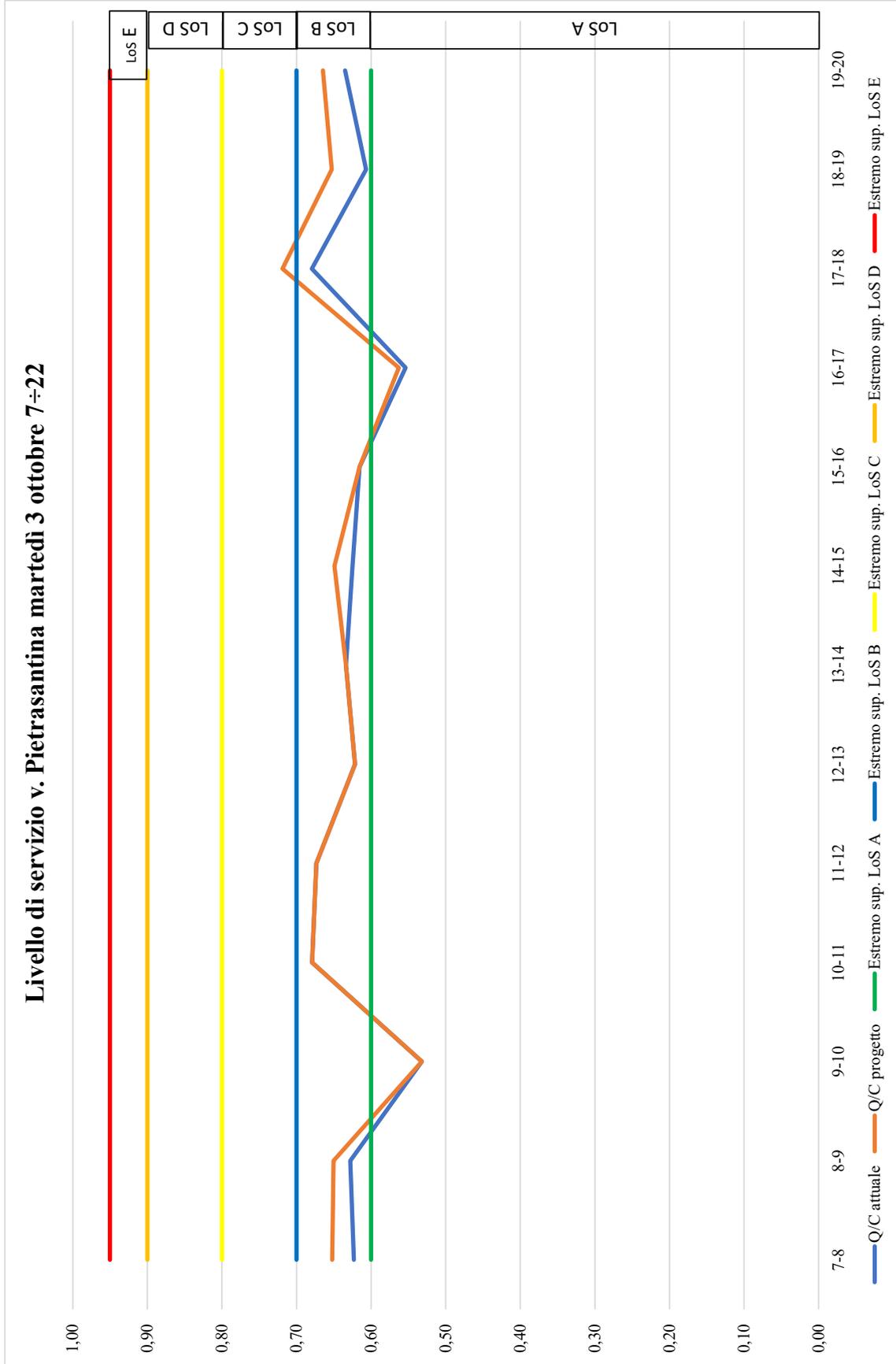


Fig. 3.12 - Livelli di servizio di v. Pietrasantina attuale÷progetto martedì 3 ottobre

V. SAN JACOPO

Con riferimento all'indagine di traffico effettuata lungo v. San Jacopo e alla domanda stimata del traffico attratto/generato sono state sovrapposte le curve di carico attuali con quelle di progetto per ciascun giorno feriali in modo da individuare con la curva cumulata la f.o. di picco.

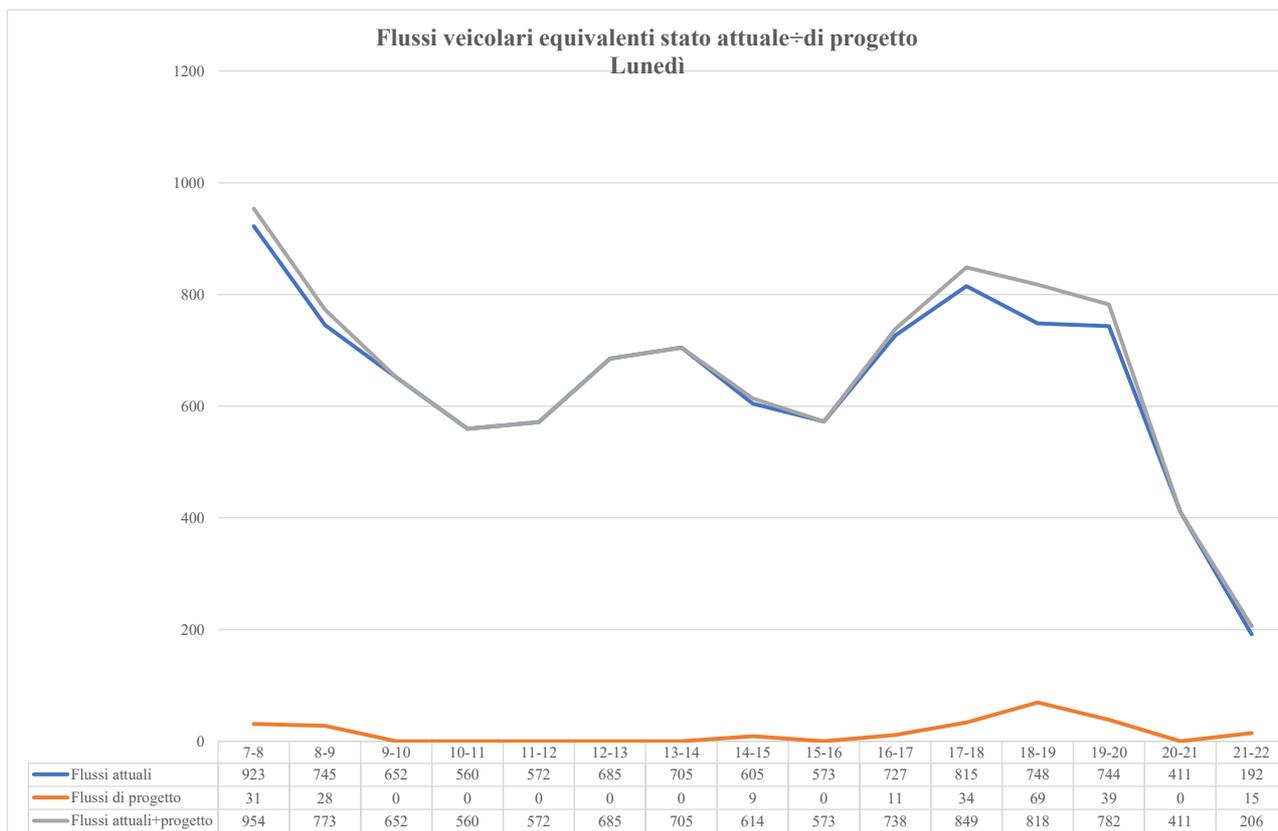


Fig. 3.13 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. San Jacopo – LUNEDI'

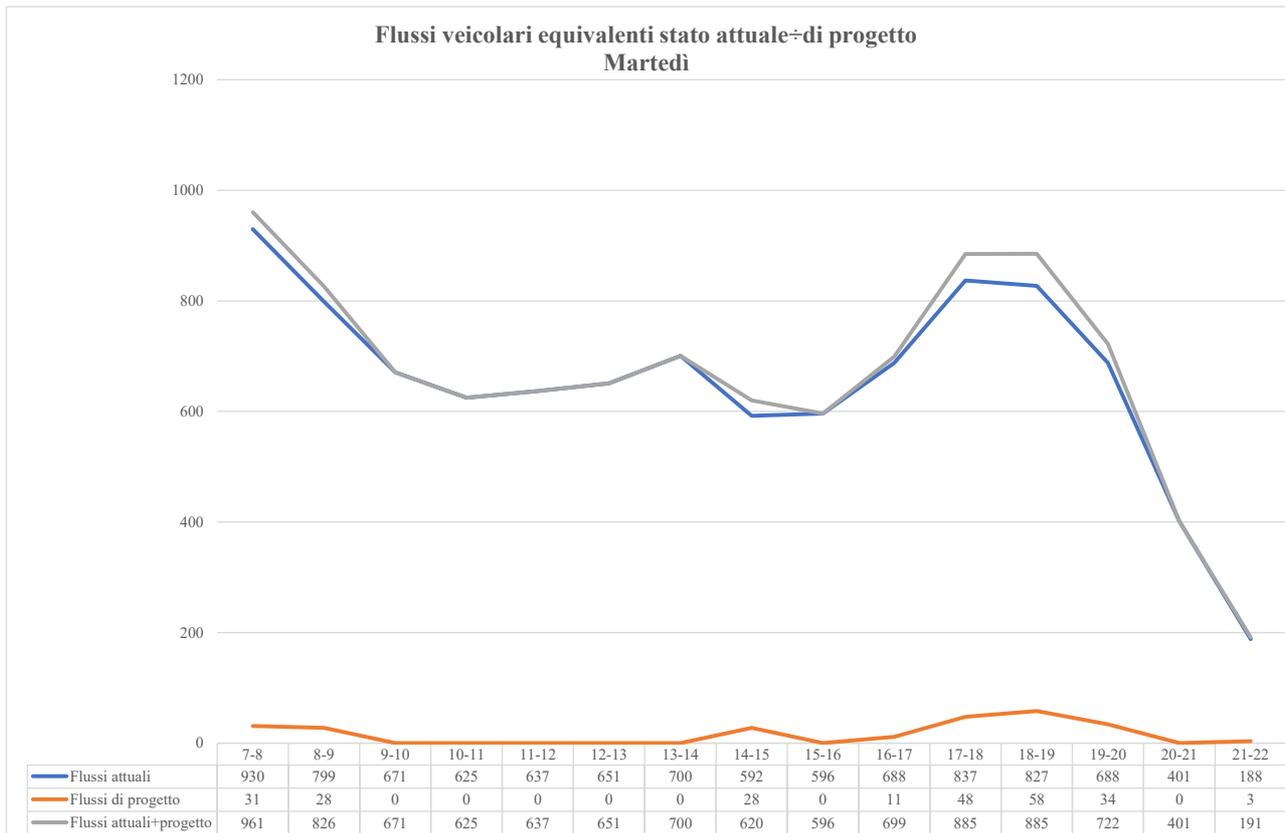


Fig. 3.14 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. San Jacopo – MARTEDI'

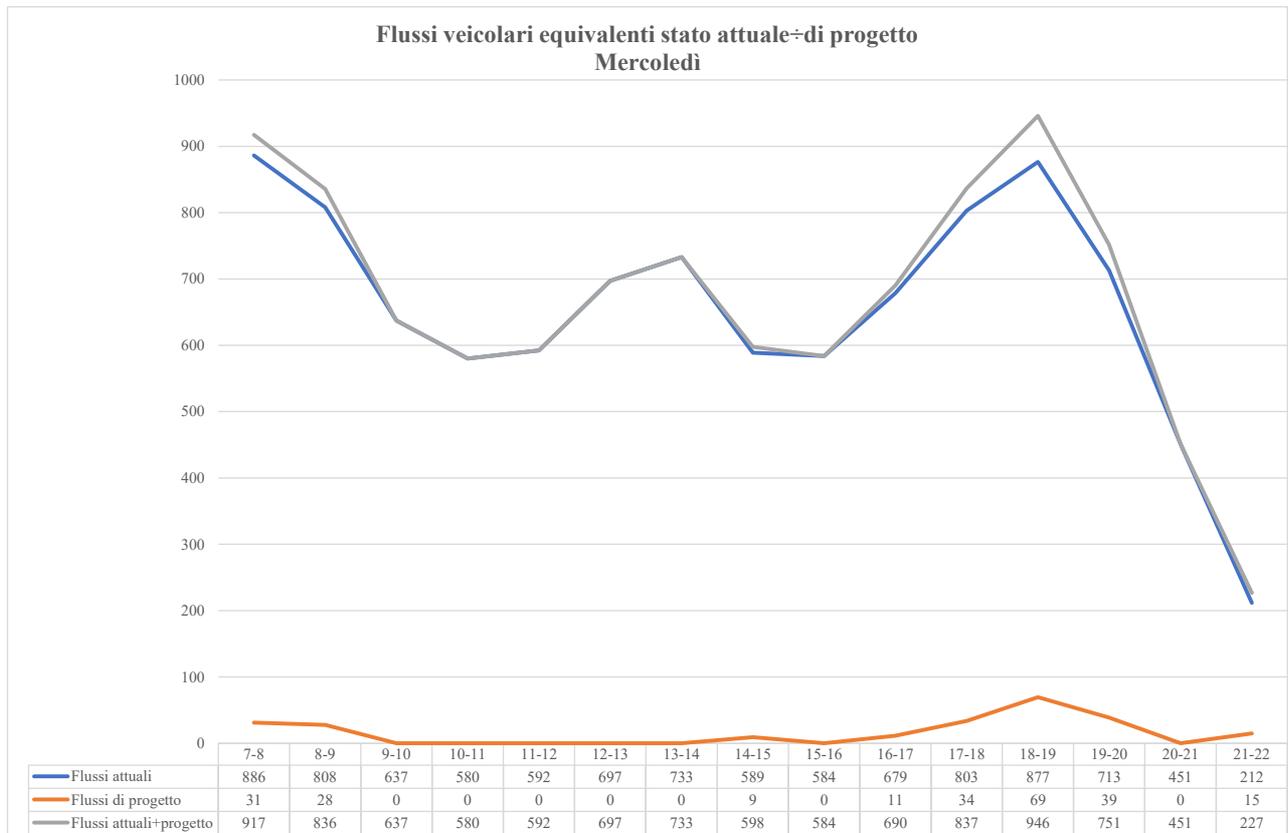


Fig. 3.15 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. San Jacopo – MERCOLEDI'

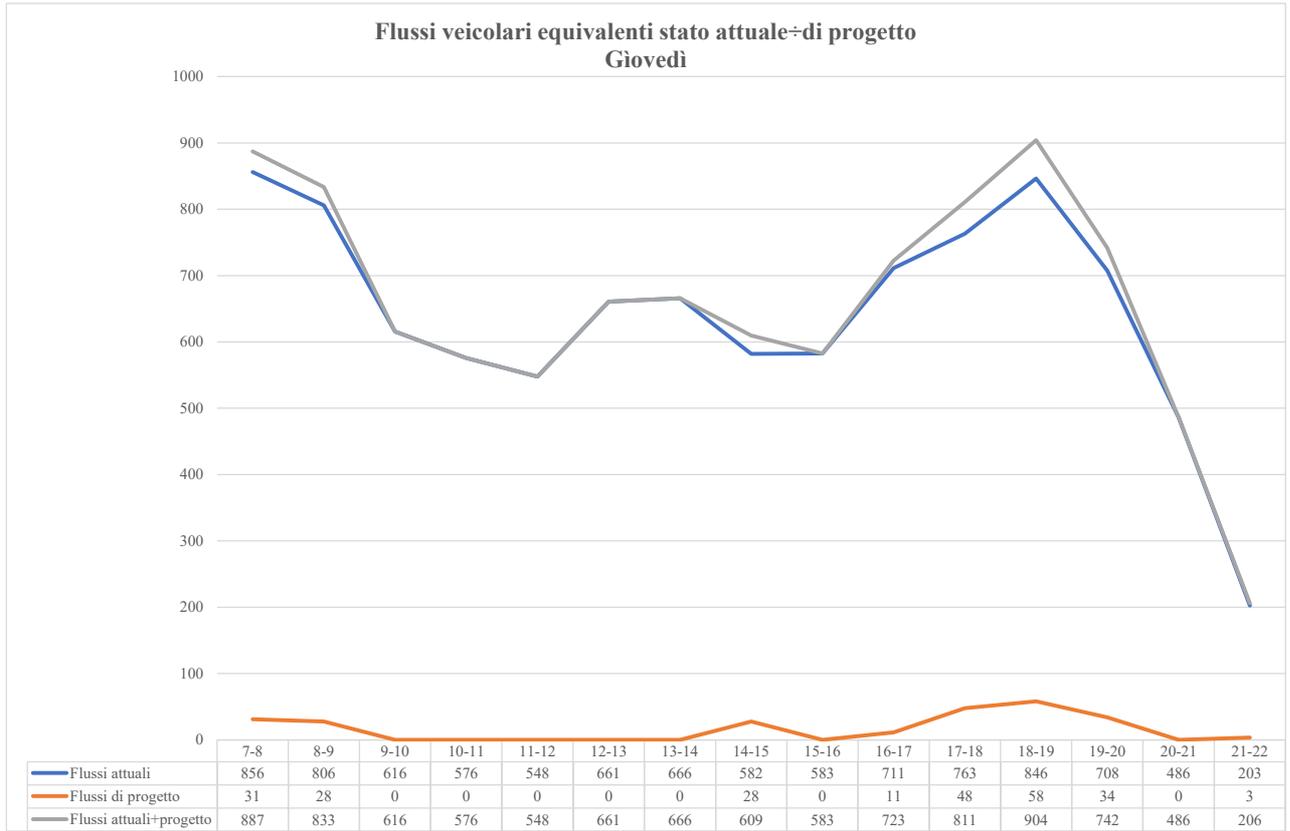


Fig. 3.16 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. San Jacopo – GIOVEDÌ'

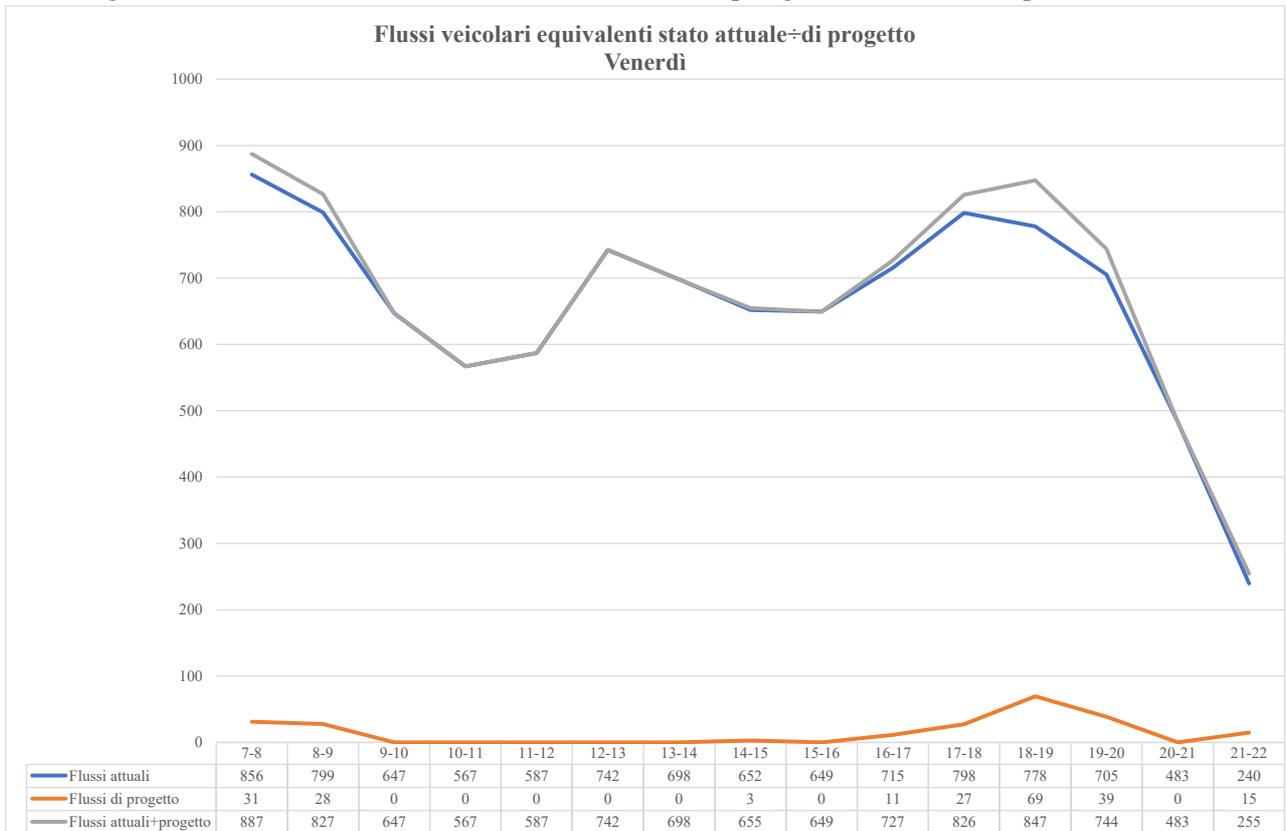


Fig. 3.17 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. San Jacopo – VENERDI'

Il flusso veicolare attuale preso a riferimento per la verifica del LoS è relativo alla f.o. di punta del periodo punta 7÷8 del martedì; si hanno i seguenti valori espressi in veicoli equivalenti per quarto d'ora di rilevazione:

Veic equiv	
7:00-7:14	107
7:15-7:29	232
7:30-7:44	296
7:45-7:59	295
	930

Tab. 3.6 - *Veicoli equivalenti per quarto d'ora nella fascia di punta 7÷8*

La v. San Jacopo presenta una corsia di marcia con banchine su entrambe le direzioni e marciapiedi presenti dal civico 52 in direzione parcheggio scambiatore; sono presenti inoltre attraversamenti pedonali, intersezioni regolate a raso, accessi laterali, attività commerciali e residenze. Per quanto queste caratteristiche e per quanto riportato nella classificazione funzionale del comune di Pisa la strada, nel tratto oggetto di studio, può essere assimilata ad una strada urbana di tipo “F” con capacità di 800 veic/h eq per corsia, ossia ossia di 1.600 veic/h eq totali.

Il fattore dell'ora di punta misurato nell'ora maggiormente carica risulta pari a:

$$PHF = 930 / (4 \times 296) = 0,78$$

Assumendo che il PHF osservato non cambi per effetto del traffico indotto dal centro sportivo, si passa da un valore attuale di 1.185 veic/h eq ($930 / 0,784 = 1.185$ veic/h eq) al valore di progetto di 1.225 veic/h eq ($((930+31) / 0,78 = 1.225$ veic/h eq)).

Pertanto il grado di saturazione passa dal valore attuale di $1.185 / (800 \times 2) \approx 0,74$ ad un valore di $1.225 / (800 \times 2) = 0,77$ corrispondenti ad un livello di servizio C.

Nella figura 3.18 seguente si riporta l'andamento orario del LoS relativo al giorno in cui si ha il massimo carico veicolare di progetto (martedì 3 ottobre), mentre nelle figure 3.19÷3.22 si riportano i LoS degli altri giorni feriali

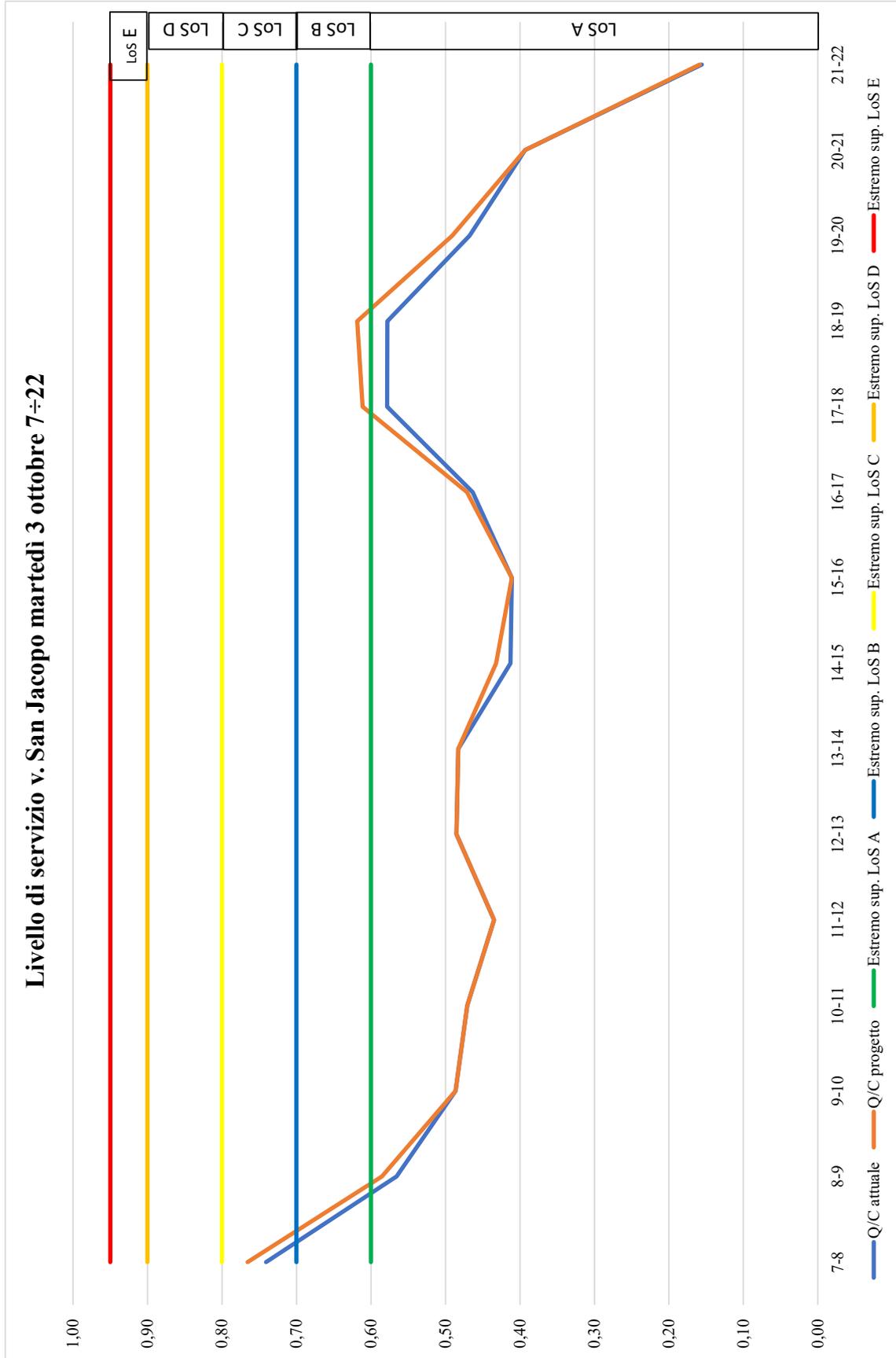


Fig. 3.18 - Livelli di servizio di v. San Jacopo attuale÷di progetto martedì 3 ottobre

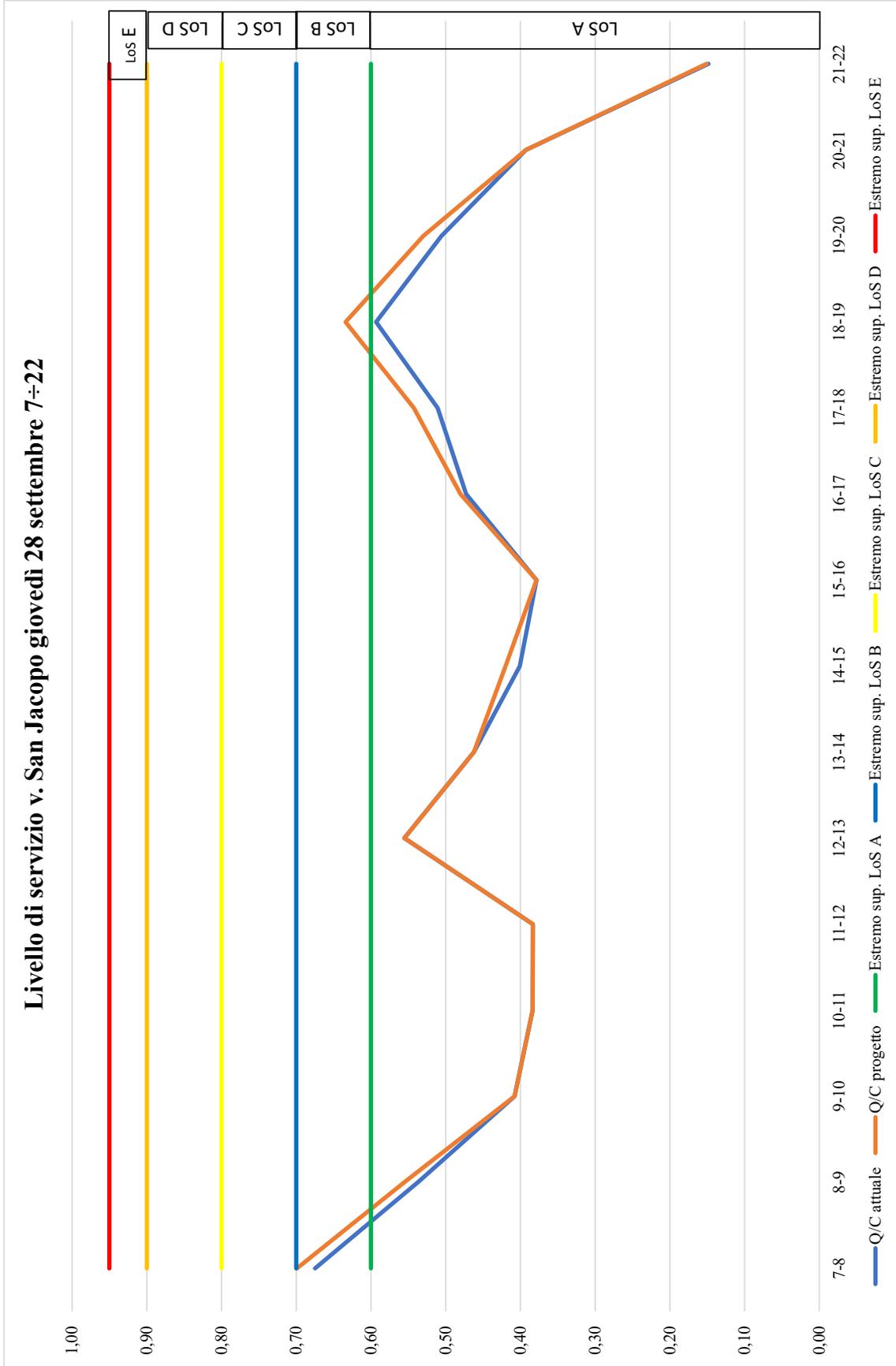


Fig. 3.19 - Livelli di servizio di v. San Jacopo attuale÷progetto giovedì 28 settembre

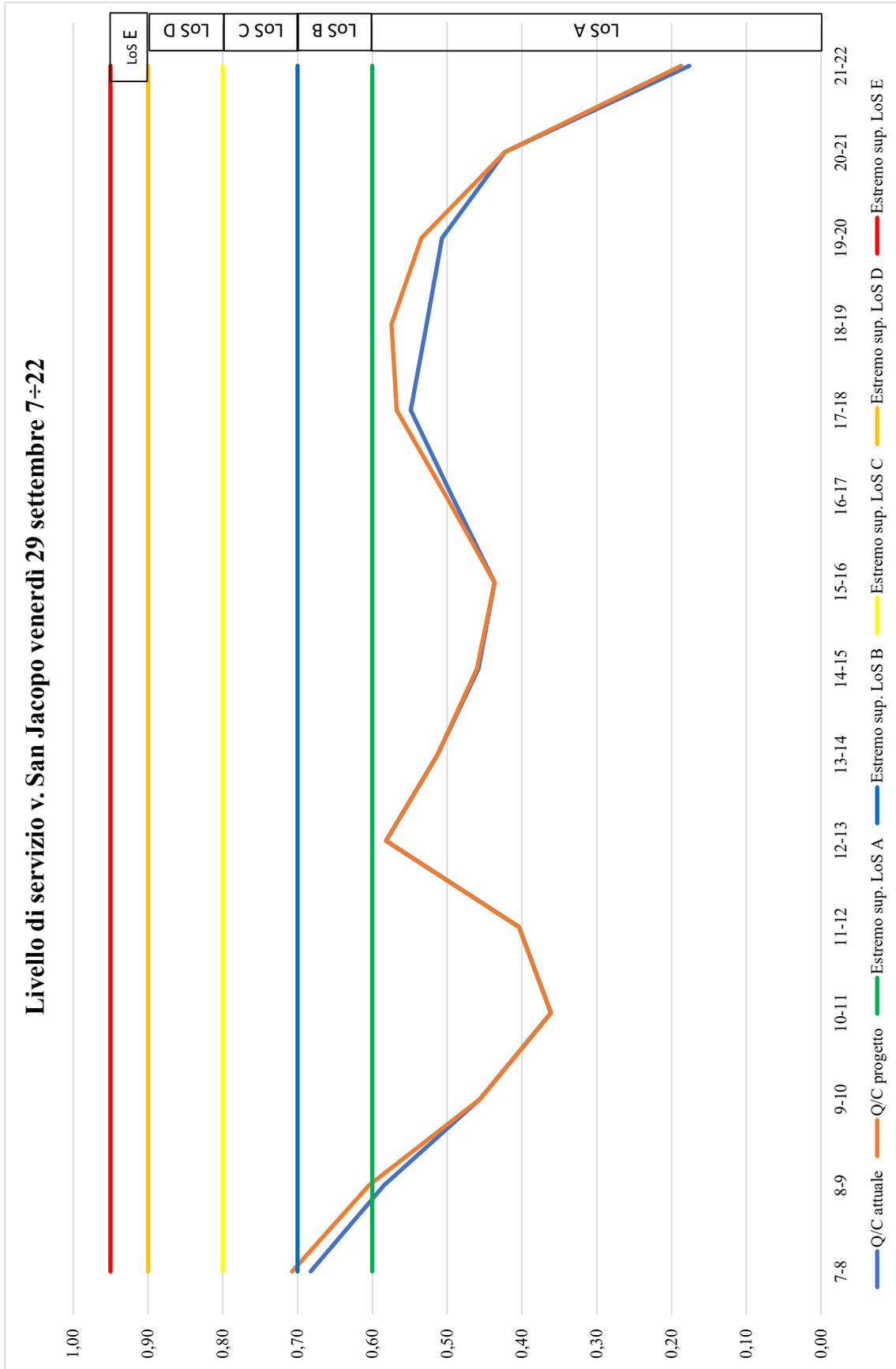


Fig. 3.20 - Livelli di servizio di v. San Jacopo attuale÷progetto venerdì 29 settembre

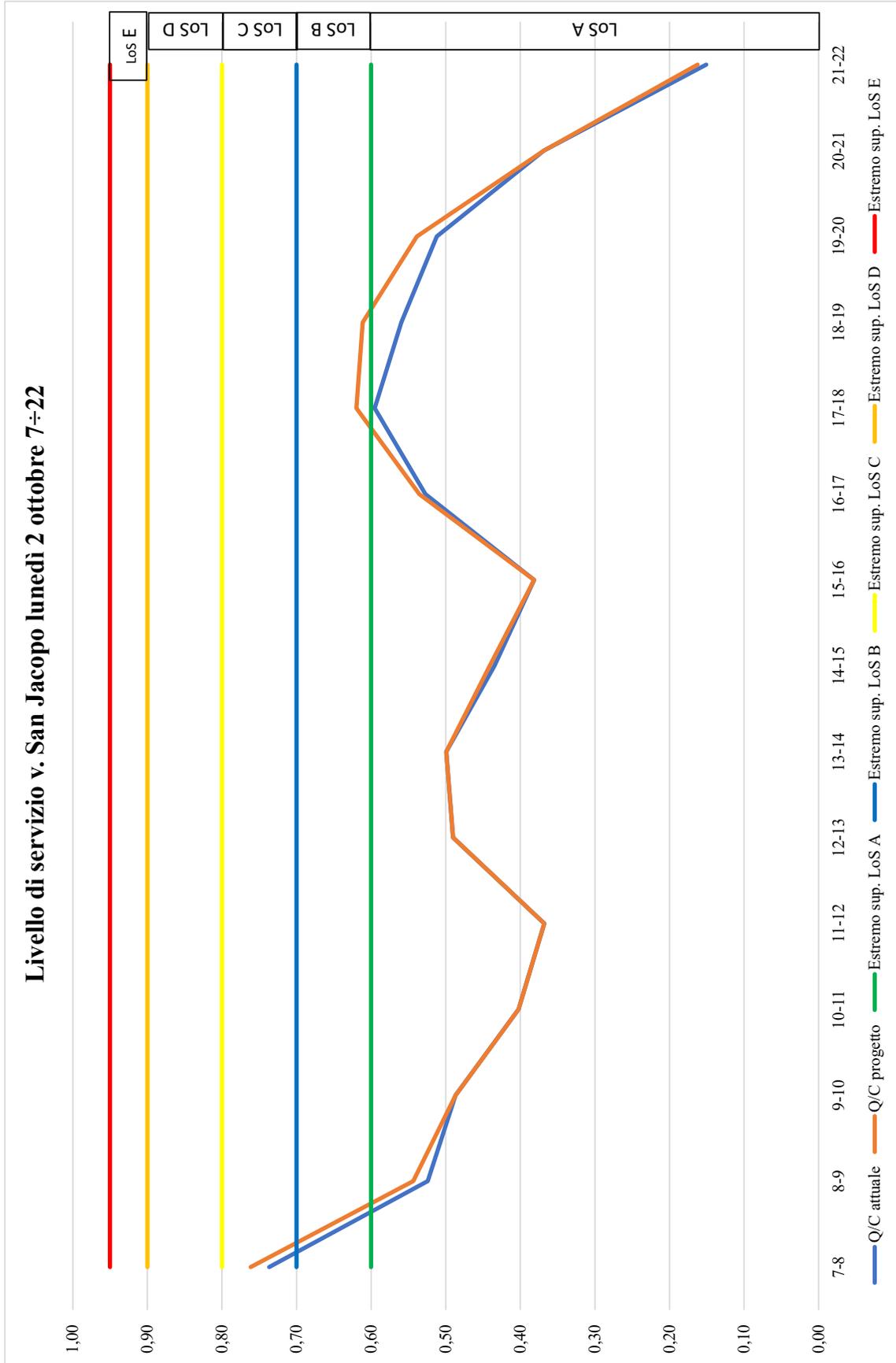


Fig. 3.21 - Livelli di servizio di v. San Jacopo attuale÷progetto lunedì 2 ottobre

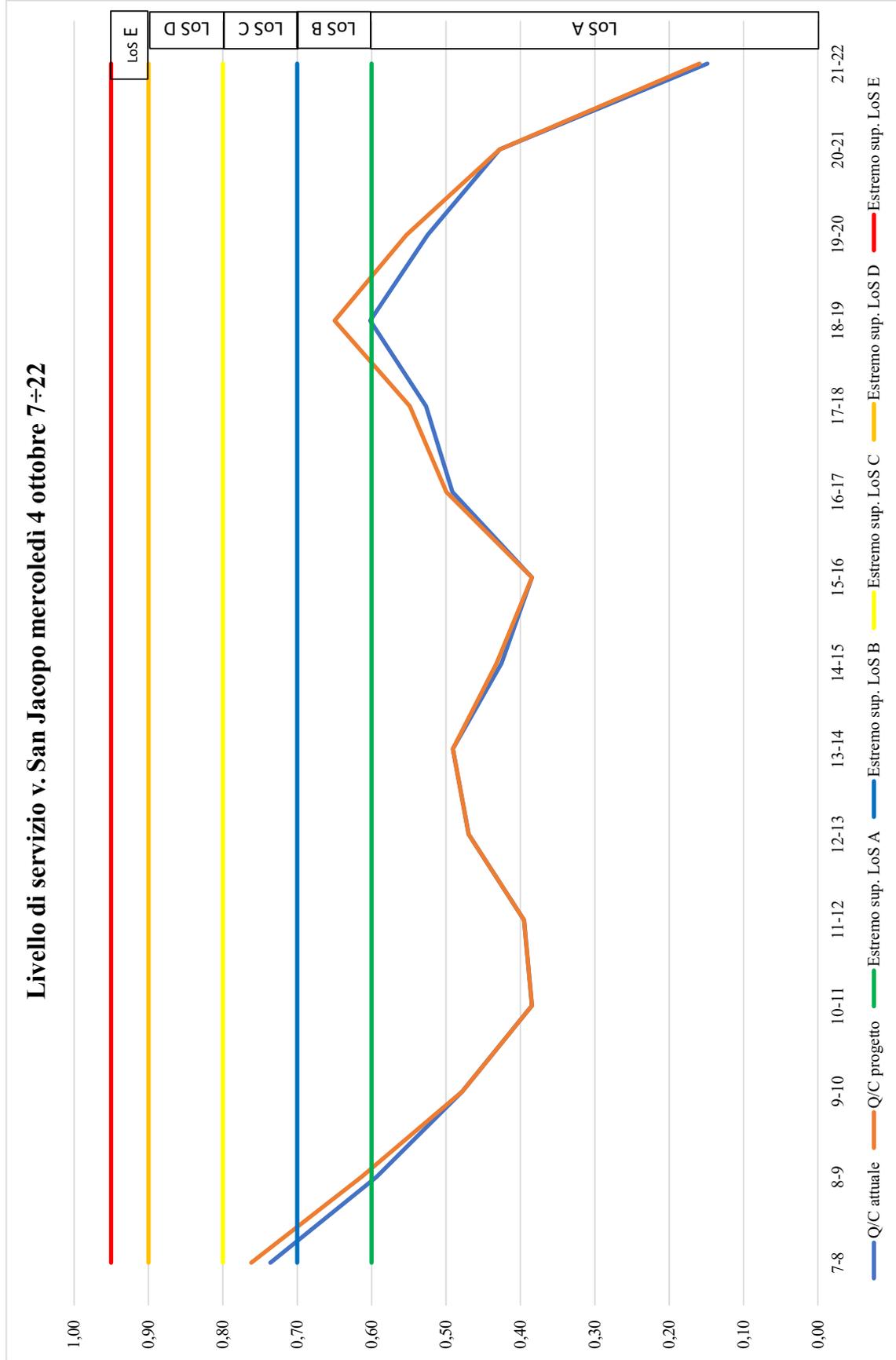


Fig. 3.22 - Livelli di servizio di v. San Jacopo attuale÷progetto mercoledì 4 ottobre

3.1 Livello di servizio eventi sportivi (domenica)

La valutazione degli effetti attesi dal traffico indotto dal centro sportivo per gli eventi sportivi è riferita, come visto per gli eventi ordinari, alle principali strade di accesso v. Pietrasantina e v. San Jacopo, oggetto di indagine veicolare. La domanda attratta/generata dal centro sportivo è stata assegnata per il 62% lungo v. Pietrasantina e per il restante 38% lungo v. San Jacopo secondo quanto emerso dalle indagini sul traffico.

Nella tabella 3.7 e nella figura 3.23 sono riportati i valori in termini di flussi equivalenti per f.o. di v. Pietrasantina nello stato attuale e nello stato di progetto riferiti alla domenica da cui emerge che i valori sono inferiori a 1.000 veic/h eq con la punta di 852 veic/heq nella f.o. 16÷17. Nella f.o. di punta si assiste ad un incremento del 3% passando da 831 veic/h eq a 852 veic/h eq, mentre a livello giornaliero l'incremento è del 6% passando dagli attuali 10.362 veic/g eq a 10.937 veic/g eq

v. Pietrasantina			
F.o.	Stato attuale	Stato di progetto	Stato attuale + progetto
7-8	141	0	141
8-9	331	2	333
9-10	525	48	573
10-11	699	0	699
11-12	835	0	835
12-13	738	5	743
13-14	604	59	662
14-15	535	221	757
15-16	701	0	701
16-17	831	22	852
17-18	736	113	849
18-19	687	103	790
19-20	728	2	730
	8 091	575	8 666

Tab. 3.7 - Veicoli equivalenti per f.o. lungo v. Pietrasantina attuale÷progetto

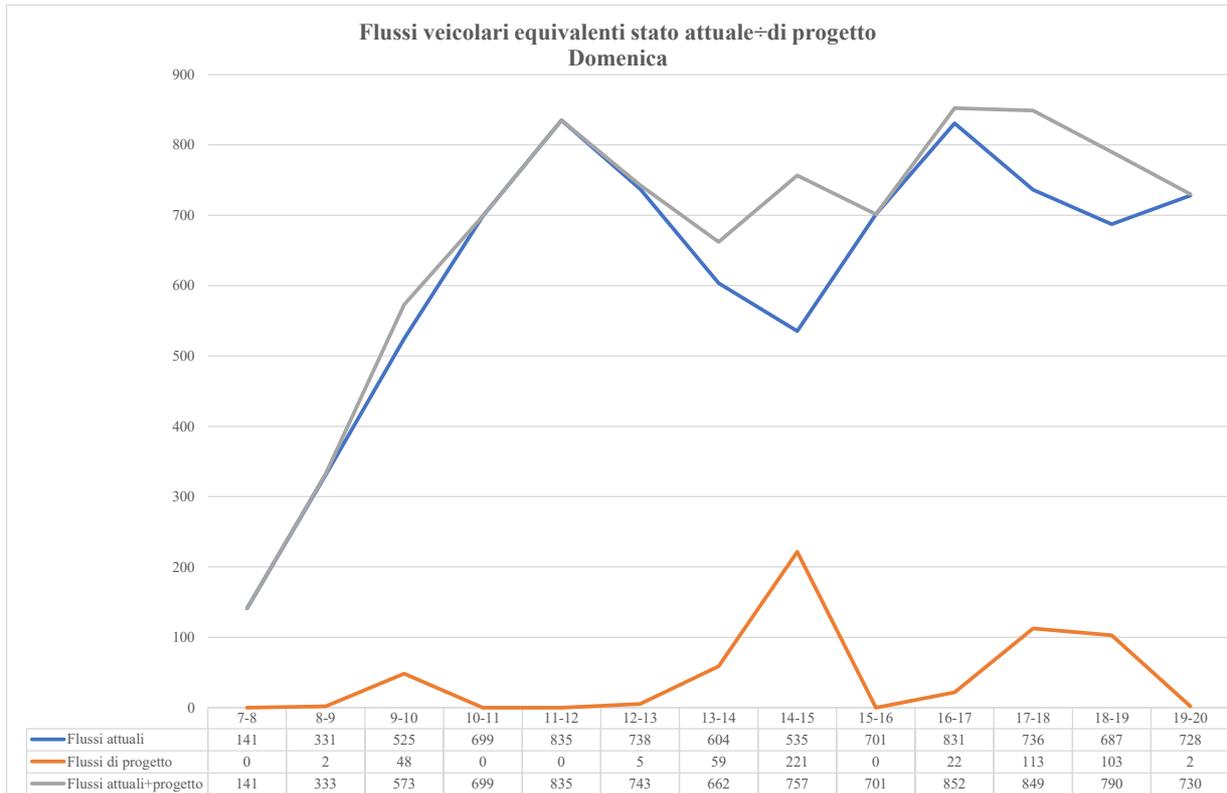


Fig. 3.23 – *Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. Pietrasantina – eventi sportivi domenica*

Nella tabella 3.8 e figura 3.24 sono riportati invece i valori relativi a v. San Jacopo inferiori a 600 veic/h eq con il massimo carico di 594 veic/h eq nella f.o. 18÷19 nello stato di progetto. Nella f.o. di punta si assiste ad un incremento del 12% passando da 531 veic/h eq a 594 veic/h eq, mentre a livello giornaliero l'incremento è del 6% ca. passando dagli attuali 6.682 veic/g eq a 6.633 veic/g eq.

v. San Jacopo			
F.o.	Stato attuale	Stato di progetto	Stato attuale + progetto
7-8	101	0	101
8-9	182	1	183
9-10	327	30	357
10-11	425	0	425
11-12	400	0	400
12-13	443	3	447
13-14	301	36	336
14-15	308	135	444
15-16	364	0	364
16-17	396	13	409
17-18	480	69	549
18-19	531	63	594
19-20	519	1	520
	4 777	351	5 128

Tab. 3.8 - *Veicoli equivalenti per f.o. lungo v. San Jacopo attuale÷progetto*

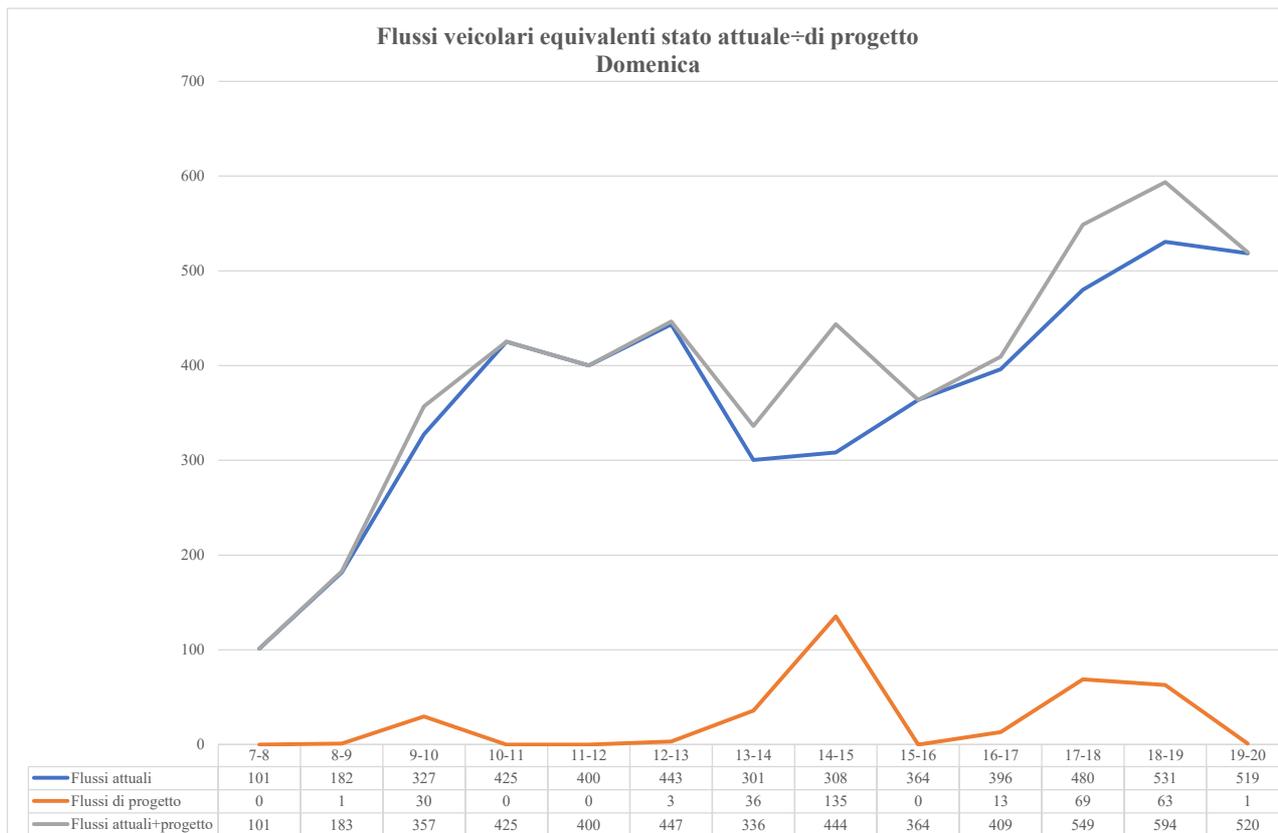


Fig. 3.24 – Flussi veicolari stato attuale e di progetto v. San Jacopo eventi sportivi domenica

Per quanto riguarda il LoS lungo v. San Jacopo non si registrano scostamenti significativi con LoS pari ad A sia nello stato attuale che in quello di progetto con valore massimo Q/C pari a 0,40 nella f.o. 18÷19 (v. fig.3.25).

Lungo v. Pietrasantina si hanno livelli di servizio A in tutte le f.o., sia nello stato attuale che in quello di progetto, fatta eccezione della f.o. 17÷18 in cui si passa da un valore di Q/C pari a 0,54 dello stato attuale corrispondente ad un LoS A ad un valore di 0,63 nello stato di progetto cui corrisponde un LoS pari a B (v. fig. 3.25). Non si verificano pertanto particolari ripercussioni sulla circolazione dei mezzi lungo gli assi stradali afferenti.

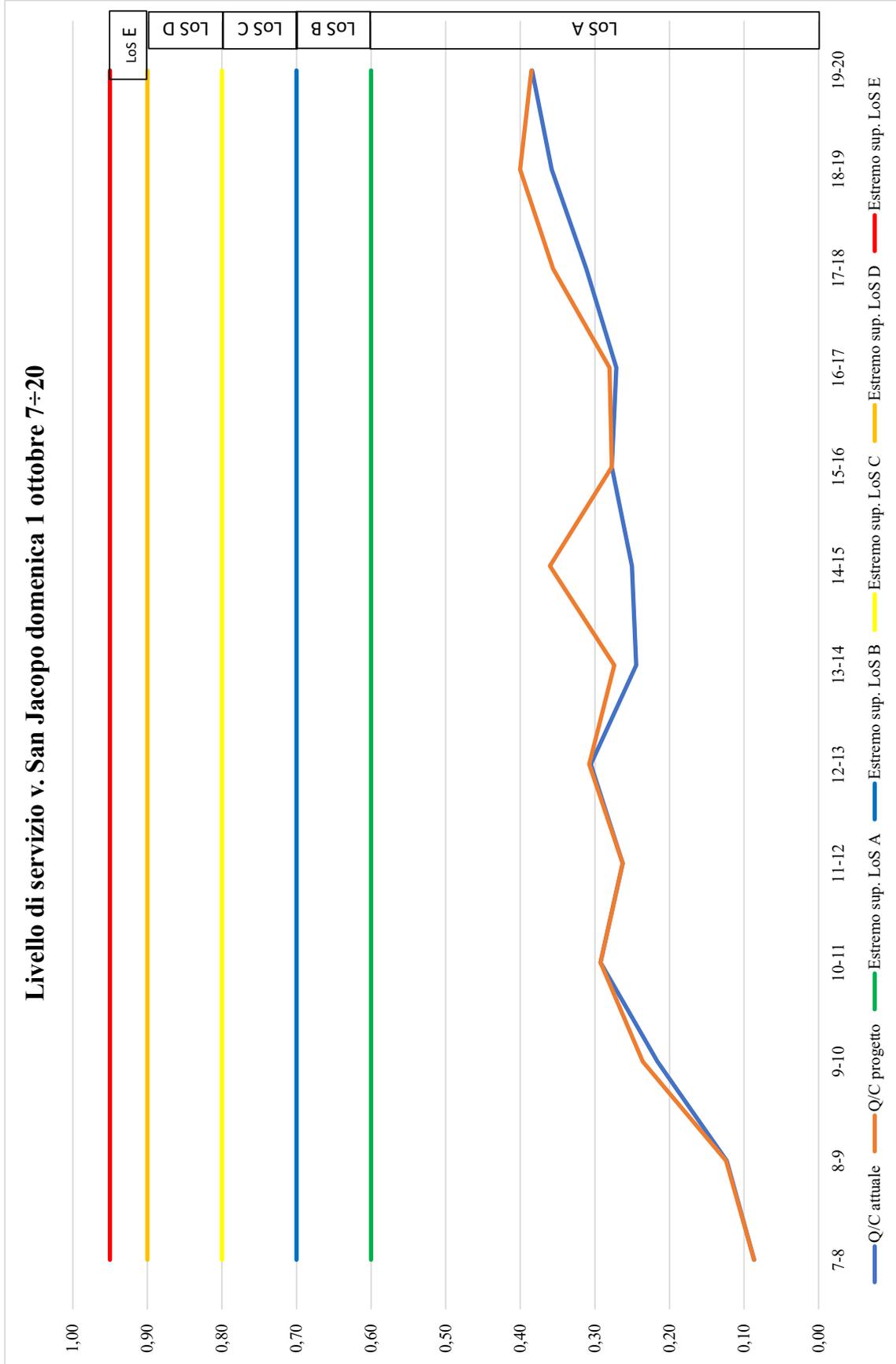


Fig. 3.24 - Livelli di servizio lungo v. San Jacopo

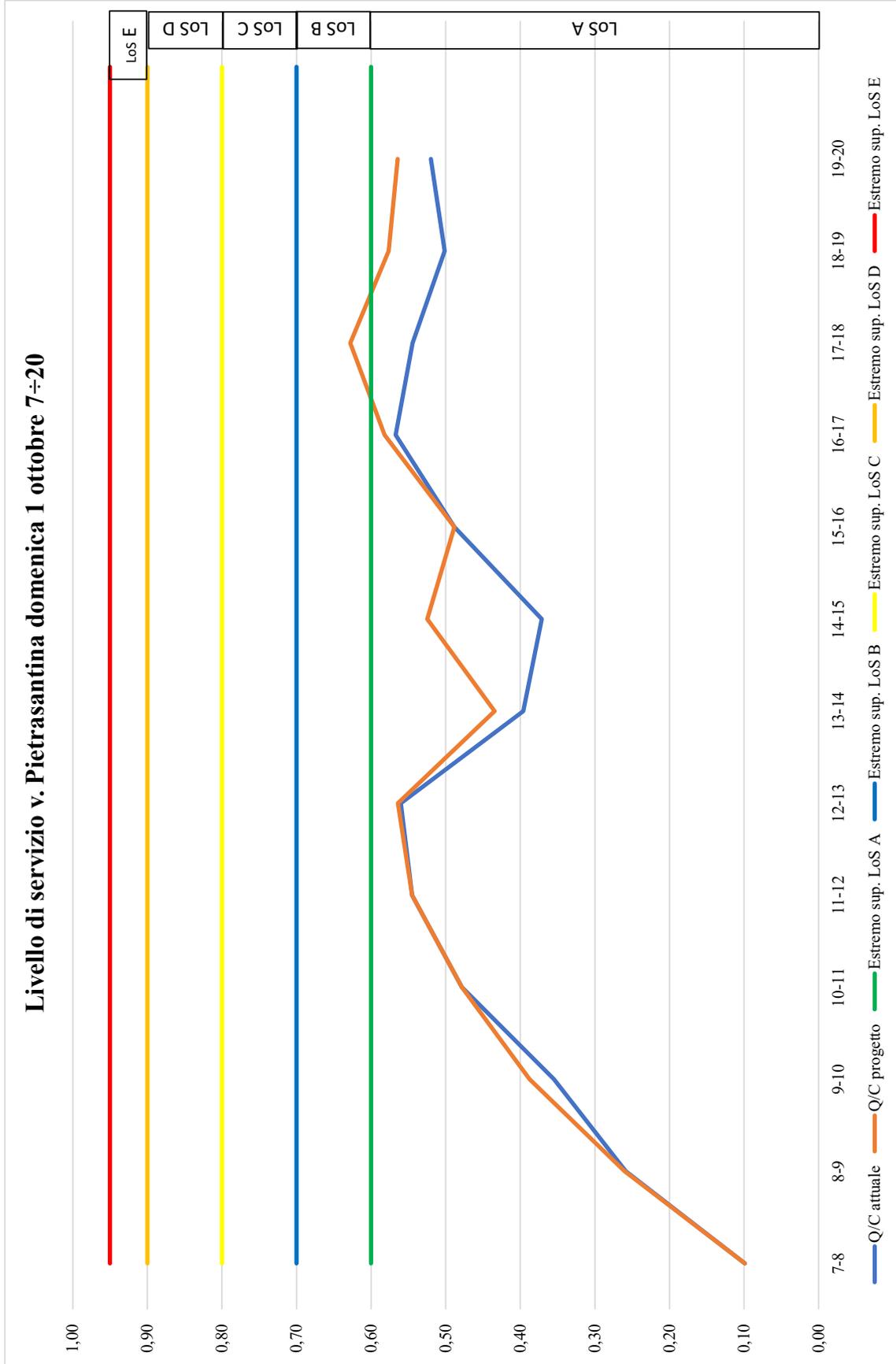


Fig. 3.25 - Livelli di servizio lungo v. Pietrasantina

4. CONCLUSIONI

La stima del traffico generato dal nuovo centro sportivo è stata condotta attraverso i dati forniti dalla committenza suddivisa per gli eventi ordinari, che si effettuano dal lunedì al venerdì relativamente agli allenamenti della prima squadra, della squadra femminile e dei settori giovanili, e per gli eventi sportivi che sono stati considerati nel giorno di domenica in modo che non vi siano eventuali sovrapposizioni con le partite della prima squadra, suddivisi per la mini arena A (pomeriggio) e la mini arena B (mattina).

Per quanto riguarda gli eventi ordinari la stima è stata valutata per singola funzione suddividendola in domanda attratta e generata; la domanda attribuita è stata successivamente cumulata e sovrapposta al flusso veicolare equivalente attuale rilevato sulle principali strade afferenti, v. Pietrasantina e v. San Jacopo, allo scopo di valutarne la curva di progetto. Su quest'ultima sono state individuate le f.o. di punta del mattino e del pomeriggio e calcolati i coefficienti di saturazione Q/C (Q =flusso attuale + di progetto equivalente, C = capacità della strada in termini di veicoli equivalenti secondo il D.M.5/11/2011) che hanno evidenziato variazioni trascurabili con LoS pari a C nella f.o. di punta 18÷19 lungo v. Pietrasantina mercoledì 4 ottobre (v. fig. 4.1), e nella f.o. di punta 7÷8 del mattino di martedì 3 ottobre lungo v. San Jacopo (v. fig. 4.2).

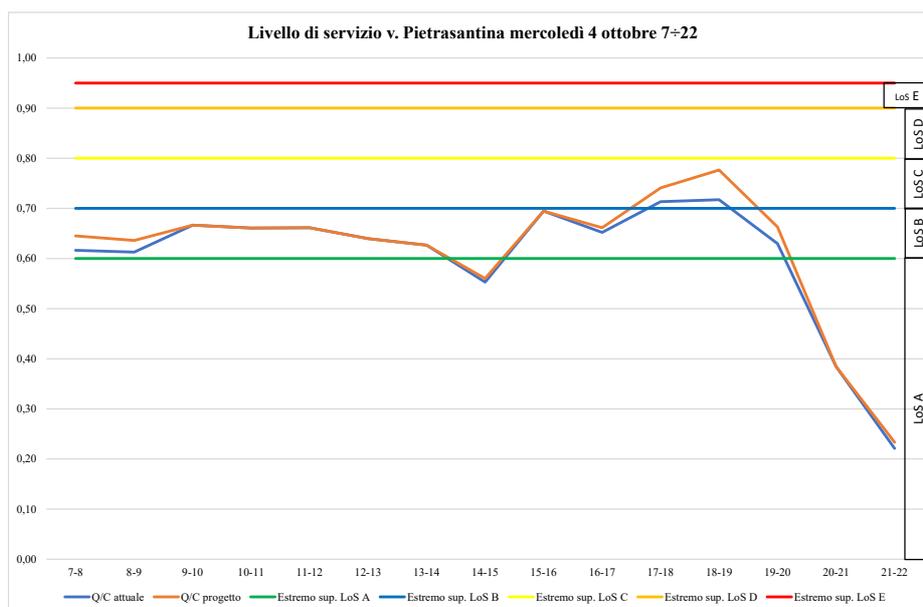


Fig. 4.1 - Livello di servizio v. Pietrasantina f.o. di massimo carico 18÷19 4 ottobre

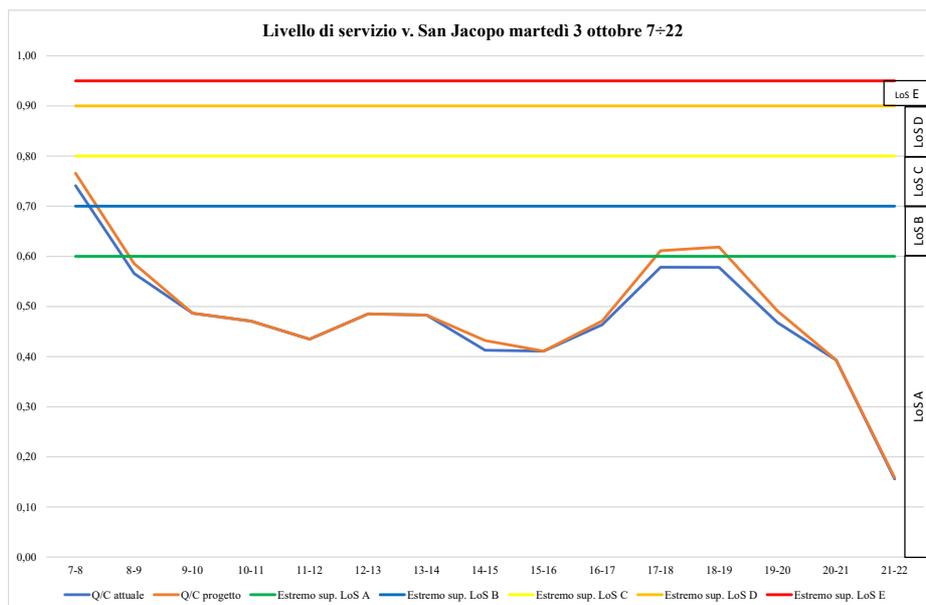


Fig. 4.2 - Livello di servizio v. San Jacopo f.o. di massimo carico 18÷19 4 ottobre

Per gli eventi sportivi la domanda attratta/generata è stata stimata secondo il modello suggerito dalla Normativa Statunitense della FHWA per la pianificazione del traffico determinato da eventi sportivi e in particolare per:

- d) definire la ripartizione modale, ovvero con quali modi di trasporto e con quali percentuali gli spettatori accedono allo stadio (modal split);
- e) stabilire il volume del traffico veicolare generato dagli spettatori (event traffic generation);
- f) individuare la distribuzione nel tempo degli arrivi e delle partenze dei veicoli dallo stadio (traffic arrival rate).

Per la stima del traffico sono stati presi a riferimento i dati della committenza per le due mini arene, mentre per la stima della ripartizione modale è stato preso a riferimento l'elaborato "Connessioni e Mobilità" relativo allo studio di fattibilità per la riqualificazione dello stadio di Pisa, assegnando un coefficiente di occupazione media per auto pari a 3 secondo quanto indicato dalle Norme Coni n.1379 del 25/6/2008.

Per quanto riguarda la stima dei tempi con cui gli spettatori arrivano o partono dagli impianti, è stata considerata la distribuzione degli arrivi e partenze da analisi e studi condotti negli USA in stadi di differenti discipline sportive; trattandosi di manifestazioni sportive dei settori giovanili e della serie

B femminile sono state apportate delle modifiche che hanno condotto alla seguente distribuzione:

Arrivi			
2 ore prima	1 ora prima	1 ora dopo	Totale
0,00%	100,00%		100,00%
Partenze			
15 minuti	1 ora dopo	2 ore dopo	Totale
11,00%	47,00%	42,00%	100,00%

Tab.4.1 – Distribuzione arrivi e partenze

Ciò ha permesso di ricavare le curve veicolari di progetto e di poter stimare il grado di saturazione che non registra scostamenti significativi rispetto allo stato attuale con LoS pari a B nella f.o. 17÷18 lungo v. Pietrasantina (v. fig. 4.3) e A lungo v. San Jacopo (v. fig. 4.4).

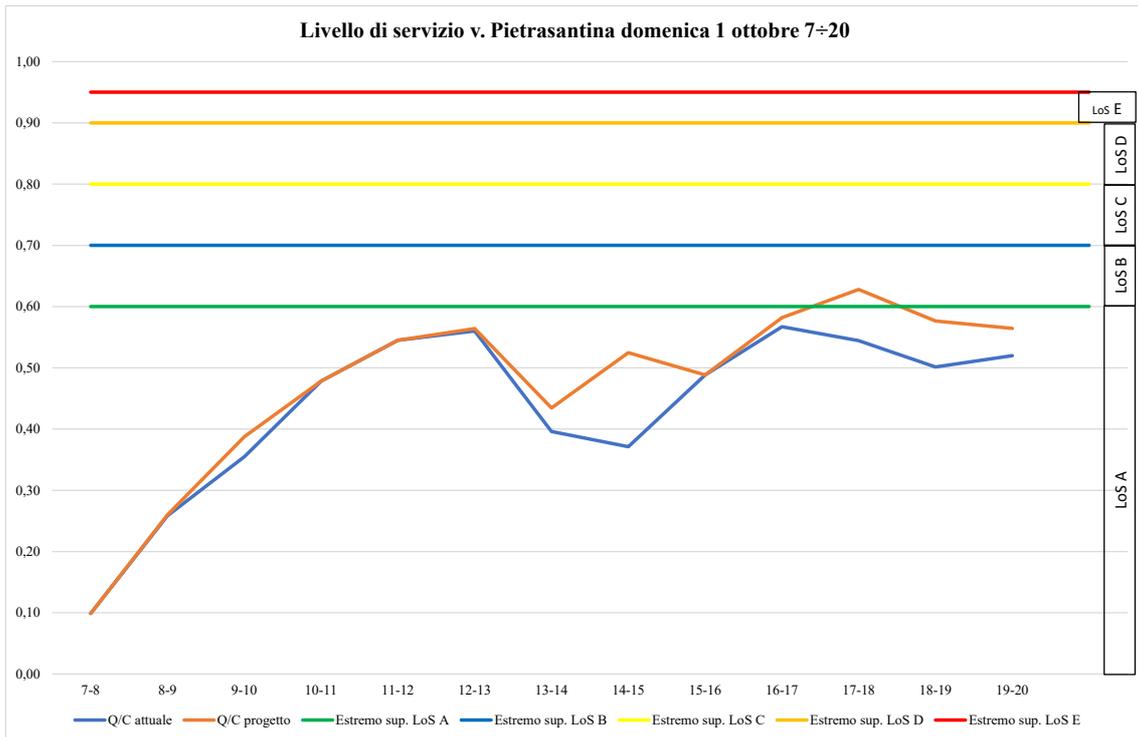


Fig. 4.3 - Livello di servizio v. Pietrasantina eventi sportivi

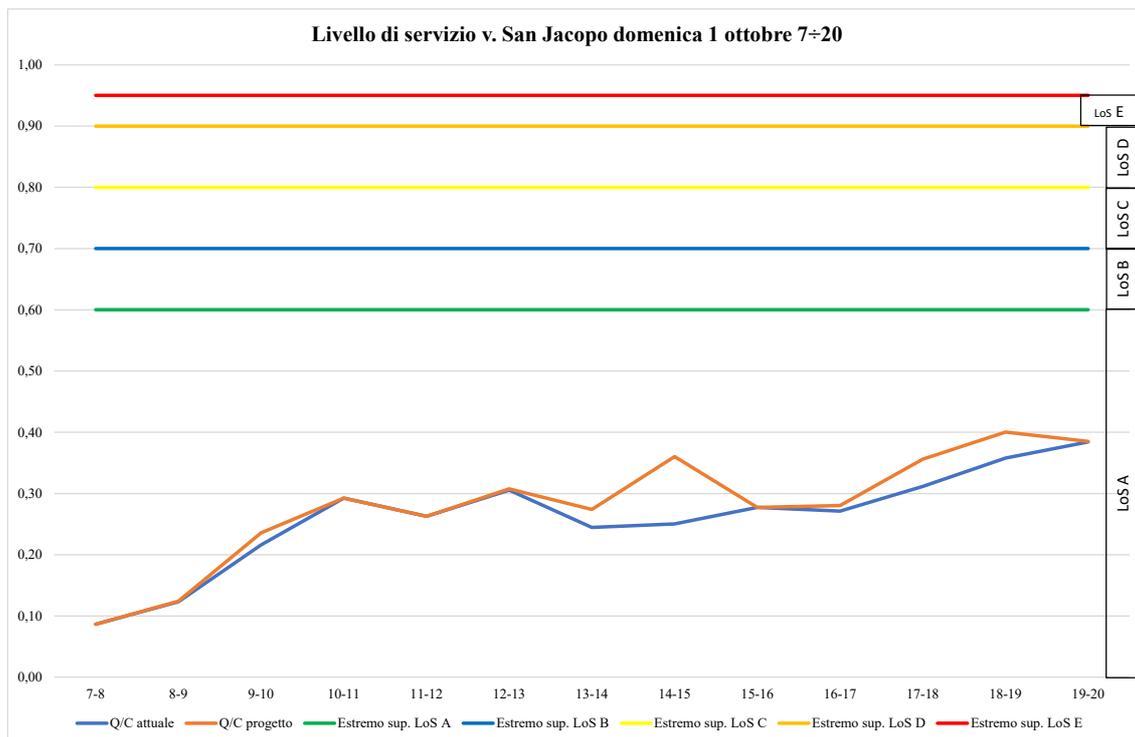


Fig. 4.4 - Livello di servizio v. San Jacopo eventi sportivi

In definitiva sulla base delle stime e dei calcoli condotti si arriva al seguente quadro di valutazione:

- eventi ordinari
 - lungo v. San Jacopo nella f.o. di punta 7÷8 del mattino di martedì 3 ottobre il grado di saturazione (rapporto tra portata effettiva e portata limite ammissibile) non ha variazioni significative con LoS C sia nello stato attuale che di progetto. Nella f.o. 17÷19 si passa da un LoS A ad un LoS B rimanendo pertanto nell'ambito di condizioni di deflusso ottimali;
 - lungo v. Pietrasantina nella f.o. di punta serale 17÷19 di mercoledì 4 ottobre il LoS rimane invariato sia nello stato attuale che di progetto e pari a C. Negli altri giorni feriali nella stessa f.o. si passa da un LoS B ad un LoS C rimanendo comunque in condizioni buone di deflusso.
- eventi sportivi:
 - lungo v. San Jacopo i livelli di traffico rilevati sono ampiamente inferiori alla capacità massima: i valori del grado di saturazione anche nella configurazione di progetto raggiungono al massimo il valore di 0,4 cui corrisponde un LoS di tipo A;

- lungo v. Pietrasantina nello stato attuale i livelli di servizio sono sempre pari ad A, mentre nella configurazione di progetto si raggiunge il LoS B nella sola f.o. 17÷18 a cui corrisponde comunque un deflusso ottimale del traffico.

Pertanto il traffico generato dal complesso di progetto non influenza le condizioni operative della viabilità afferente all'area; i valori evidenziano in tutte le diverse condizioni di carico di progetto condizioni comunque ottimali per la fluidità del traffico veicolare delle strade interessate.