



AMT 3 S.p.A.



VENETO STRADE S.p.A.



SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO DI TIPO FILOVIARIO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO ING. DOMENICO MENNA		ACCORDO QUADRO REALIZZAZIONE DI PARCHEGGI SCAMBIATORI DENOMINATI PARK EST E OVEST A SERVIZIO DELLA FILOVIA DI VERONA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA-ECONOMICA PARCHEGGIO EST - LOTTO 2		
IL PROGETTISTA ING. TIZIANO PANATO				
VALIDATO ING. ALESSANDRO ZAGO				
APPROVATO ING. DOMENICO MENNA				
		ELABORATO 01.GEN.RE.02.1	STUDIO DEL TRAFFICO PARCHEGGI EST-OVEST	
		DATA EMISSIONE 31 Luglio 2023	SCALA --	NOME FILE PARK EST.PFTE.01.GEN.RE.02.1
		1 0	25 Ottobre 2023 31 Luglio 2023	Revisione Generale Prima stesura
		REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA MODIFICA
		CONSULENZE SPECIALISTICHE - SERVICE DI PROGETTO : Progettazione stradale  CONSULTING ENGINEERING S.R.L.		
DATA VALIDAZIONE		Ing. Maurizio Fabbiani via Camuzzoni, 1 - VERONA e-mail: info@infratecsr.it tel. 045 8101737		
DATA APPROVAZIONE				

AMT SpA - VENETO STRADE SpA

Realizzazione dei parcheggi scambiatori del Filobus di Verona

STUDIO DI TRAFFICO

Sommario

1 PREMESSA 1

2 CONTENUTI DELLO STUDIO E ANTICIPAZIONE DEI RISULTATI 1

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 3

4 SISTEMA INFRASTRUTTURALE ESISTENTE 4

 4.1 RETE ATTUALE 4

 4.2 TRAFFICO ATTUALE 7

5 PARCHEGGI SCAMBIATORI EST E OVEST 7

 5.1 PARK EST 7

 5.2 PARK OVEST 9

 5.3 DIMENSIONAMENTO DEI PARCHEGGI EST - OVEST 10

 5.4 TRAFFICO ATTRATTO - GENERATO 13

6 MODELLI DI TRAFFICO 13

 6.1 STATO DI FATTO 14

 6.2 STATO DI PROGETTO 17

7 VERIFICHE DI CAPACITÀ E CALCOLO DEI LIVELLI DI SERVIZIO 23

 7.1 CRITERI GENERALI DI CAPACITÀ E LIVELLI DI SERVIZIO 23

 7.2 N01 – INTERSEZIONE VIA CA’ DI COZZI – VIALE CADUTI DEL LAVORO – VIA SAN ROCCO 25

 7.3 N02 – TANGENZIALE EST – SR11 – VIA UNITÀ D’ITALIA 27

1 Premessa

Il presente Studio del Traffico riguarda le analisi di traffico e di impatto sulla viabilità privata e sul sistema del trasporto pubblico locale a supporto del **Progetto di Fattibilità Tecnico Economica PFTE dei Parcheggi Scambiatori Est – Ovest – Sud del Filobus di Verona** redatto per conto del committente **Veneto Strade SpA** allo scopo incaricata da **AMT** in base alla convenzione sottoscritta con il Comune di Verona.

La presente **Revisione A** viene emessa per integrare / correggere la descrizione degli scenari sviluppati nello studio (vedi Par 2 e 6)

Nel Dicembre 2029 la Direzione Strade Giardini del Comune di Verona ha predisposto il Progetto Preliminare dei Parcheggi Est e Ovest quali opere indispensabili per la messa in esercizio del nuovo sistema di trasporto filoviario appaltato da AMT ed attualmente in corso di realizzazione. Tali parcheggi sono posti al capolinea Est della Linea Filobus 1A San Michele – Stazione P.N. e al capolinea Ovest della linea 2A Borgo Roma – Ca’ di Cozzi (Figura 1-1). Il Parcheggio al capolinea Sud della “Genovesa” è già stato progettato, autorizzato, anche con procedura di Assoggettabilità VIA, e realizzato dal Comune di Verona nei precedenti anni ed è attualmente operativo per le auto se pur in attesa del collegamento al capolinea del Filobus.

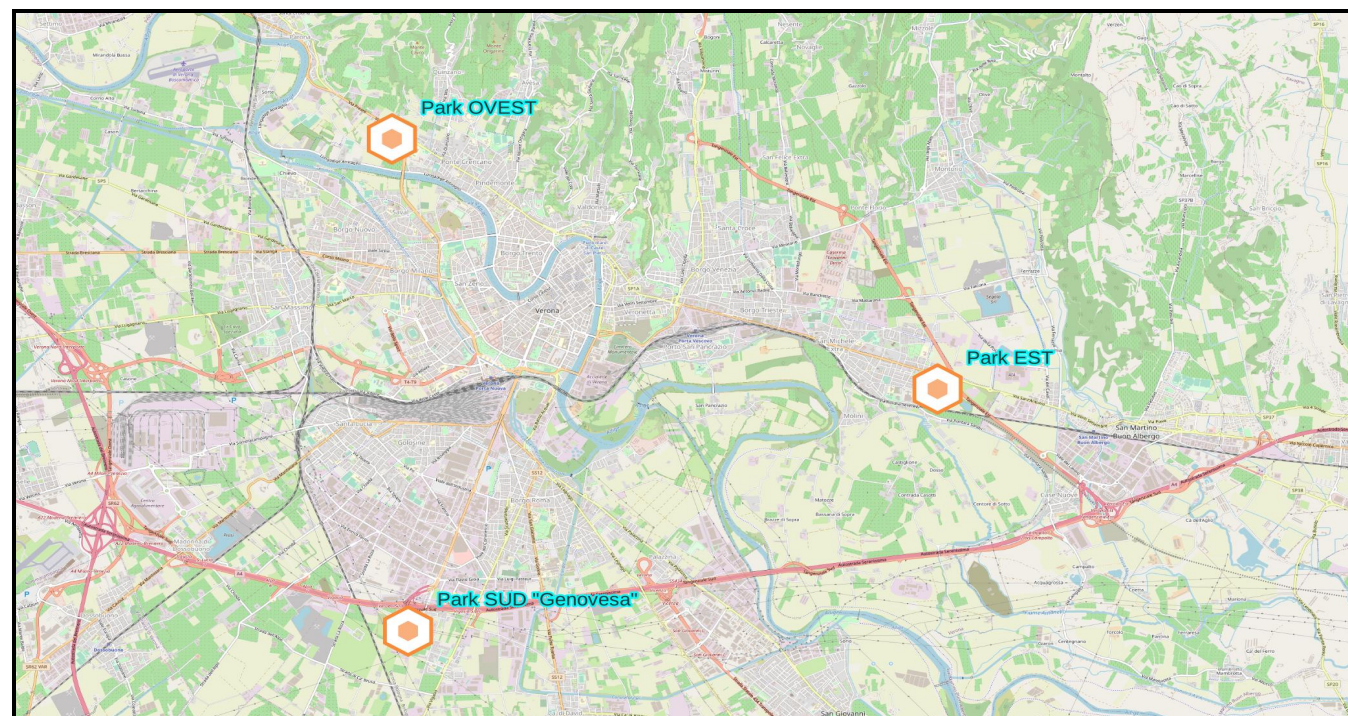


Figura 1-1: Ubicazione Parcheggi Scambiatori

Lo Studio di Traffico comprende la verifica funzionale dei nodi direttamente utilizzati dal traffico generato attratto dai nuovi Parcheggi Scambiatori Est e Ovest, e precisamente:

1. **NODO N01 – via Ca’ di Cozzi – via Caduti del Lavoro – via San Rocco**
2. **NODO N02 – Tangenziale Est – via Unità d’Italia – SR 11**

Lo Studio comprende la modellizzazione, negli stati di progetto, anche del nuovo sistema **TPL** comprendente il nuovo **Filobus di Verona** e la **riorganizzazione delle linee urbane e extraurbane** come indicato nel **Piano di Bacino del Trasporto Pubblico Locale** redatto dalla Provincia di Verona nel 2017

Lo Studio del Parcheggio Sud della Genovesa, pure compreso nel modello generale della rete, è stato assolto con la procedura di assoggettabilità VIA a suo tempo presentata dal Comune di Verona.

2 Contenuti dello studio e anticipazione dei risultati

Il presente **Studio del Traffico** comprende l’analisi e la verifica funzionale del sistema viario afferente al nuovo intervento. Le verifiche sono effettuate secondo la vigente normativa stradale **D.M. n. 6792 del 05.11.2001** “Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Strade” e **D.M. n. 1699 del 19.04.2006** “Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Intersezioni Stradali” e mediante il software specialistico **SIDRA Intersection**, che implementa le teorie **HCM Highway Capacity Manual** ed è in grado di fornire tutti i parametri funzionali e prestazionali degli assi e delle intersezioni.

Il modello della rete stradale ed i dati di traffico a base delle verifiche sono forniti dalla Direzione Mobilità e Traffico del Comune di Verona. In base a tali dati è stato quindi elaborato il sotto-modello della rete nell’area di interesse implementando i seguenti **5 SCENARI** significativi per le verifiche:

- A. **Stato di Fatto – SdF, Giornata Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** flussi di traffico attuali (2023) nella fascia oraria di punta 8.00-9.00 del Giornata feriale Medio (domanda) e rete stradale esistente (offerta) e corrisponde allo scenario di riferimento 2020 del modello del PUMS
- B. **Stato di Riferimento – SdRef, Giornata Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** negli scenari di riferimento vengono considerati gli interventi infrastrutturali in fase di realizzazione e/o programmati e/o già finanziati e gli interventi organizzativi e gestionali per l’ottimizzazione del sistema di trasporto; l’orizzonte temporale considerato è quello 2028. In particolare, in questo scenario sono stati considerati:
 - Variante SS12 del Brennero a VR Sud
 - Ribaltamento casello di Verona Sud e collegamento con la Tangenziale
 - Sottopasso Città di Nimes
 - Realizzazione Filobus (senza park scambiatori operativi) con relative opere viarie
- C. **Stato di Progetto – SdP0, Giornata Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** corrisponde allo scenario di riferimento anno 2028 con l’aggiunta dei parcheggi scambiatori Est-Ovest
- D. **Stato di Progetto – SdP1 (Breve/Medio Periodo), Giornata Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** corrisponde allo scenario SdP0 anno 2028 con l’aggiunta della manifestazioni di interesse localizzate nelle vicinanze dei parcheggi scambiatori:
 - Progetto di una media struttura di vendita su via Ca’ di Cozzi
 - Adige Docks a Porto San Pancrazio
- E. **Stato di Progetto – SdP2 (Medio/Lungo Periodo), Giornata Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** corrisponde allo scenario SdP1 con la proiezione all’anno 2033

Anche se il modello è stato sviluppato per l’ora di punta del mattino 8,00-9,00, le **verifiche** sono state effettuate per l’**ora di punta serale del giorno feriale medio 17,00-18,00**. Alla sera, infatti, è presente la componente del traffico in uscita dai parcheggi e tale componente carica maggiormente sia le corsie di uscita dei parcheggi sia le intersezioni immediatamente a valle dei parcheggi stessi; le verifiche sono state effettuate per lo scenario dello **Stato di Fatto SdF** (stato attuale anno 2023) e per lo **Stato di Progetto medio/lungo periodo SdP2** (anno di riferimento 2033)

I risultati delle verifiche riassunte nelle seguenti Tabelle e riportati in dettaglio nella Relazione, evidenziano che **i parametri geometrici e funzionali delle intersezioni e degli assi stradali afferenti soddisfano la vigente normativa e presentano Livelli di Servizio adeguati nello Stato di Progetto. La viabilità esistente e di progetto è quindi in grado di sostenere il traffico generato dai nuovi parcheggi scambiatori e di garantirne l’accessibilità e la sostenibilità dell’intervento sia sul piano viabilistico del trasporto privato sia che per il TPL.**

Di seguito è riportata la tabella riassuntiva dei risultati di verifica delle intersezioni esaminate nello **Stato di Fatto SdF 2023** e nello **Stato di Progetto di Medio/Lungo Periodo SdP2 2033**. I risultati sono espressi con i valori di Lunghezza media della coda e i valori globali di Ritardo Medio per veicolo e Livello di Servizio.

	Veic/h			Coda Media (m)		Delay (Sec/Veic)		LoS	
	SdF	SdP2	Diff %	SdF	SdP2	SdF	SdP2	SdF	SdP2
N01	3396	3761	+11%	274	67	114.9	19.6	F	B
N02	2528	2730	+8%	89	101	22.4	30.4	C	C

Tabella 2-1: Riassunto verifiche di capacità delle intersezioni - Ora di Massima Punta 8.00-9.00

L’aumento delle matrici OD tra i due scenari è dovuto principalmente all’aumento del traffico complessivo sulla rete dovuto all’espansione complessiva delle matrici per tenere conto delle proiezioni temporali; nel caso del nodo N01 l’aumento è dovuto anche al contributo della nuova media struttura di vendita LIDL, già autorizzata su via Ca’ di Cozzi, il cui traffico generato / attratto impegna direttamente l’intersezione di progetto mentre nel caso del nodo N02 non ci sono iniziative che generino un traffico direttamente incidente su tale intersezione.

Il nodo N01 presenta **un miglioramento delle prestazioni con un aumento del Livello di Servizio** nel passaggio dallo stato attuale di intersezione semaforizzata allo stato di progetto intersezione a rotatoria (realizzata dal LIDL) mentre il **nodo N02 non presenta particolari variazioni delle prestazioni** mantenendo un accettabile **Livello di Servizio (LoS) = C** per l’ora di punta considerata.

Si rileva che l’uscita del Parcheggio Est sulla grande Rotatoria presenta un livello di Servizio LoS= C per cui è sufficiente una sola corsia.

3 Inquadramento territoriale

La città di Verona conta 257.353 abitanti (ISTAT 01/01/17), capoluogo dell'omonima provincia veneta, si trova al centro di un'area storicamente posta in posizione strategica, all'incrocio di grandi direttrici di traffico: la padana Torino-Trieste e la dorsale Roma-Brennero, per questo motivo Verona è:

1. un importante nodo autostradale in cui si intersecano la A4 Milano-Venezia, con uscite a Verona Est e Verona Sud, e la A22 Brennero-Modena con uscita a Verona Nord; è inoltre raggiunta dalla SS 434 "Transpolesana" che la collega con Rovigo e dalla S.S. 12 "Dell'Abetone e Del Brennero" in VR Sud.

2. un importante nodo ferroviario in cui affluiscono la ferrovia del Brennero, la linea Verona-Bologna, la ferrovia Milano-Venezia, la ferrovia Verona-Mantova-Modena e la linea di interesse regionale Verona-Rovigo; il traffico passeggeri avviene principalmente nella stazione di Porta Nuova e in misura minore in quella di Porta Vescovo mentre il traffico merci è prevalentemente diretto all'Interporto Quadrante Europa.

Il parcheggio scambiatore EST è ubicato sullo svincolo tra la Tangenziale Est e via Unità d'Italia/SR 11 mentre il parcheggio scambiatore OVEST è posizionato sull'intersezione tra via Ca'di Cozzi/SS 12 e viale Caduti del Lavoro. La seguente figura mostra l'ubicazione dell'intervento nel contesto generale di Verona.



Figura 3-1: Corografia dell'area con rete stradale esistente, Area di Studio

4 Sistema infrastrutturale esistente

4.1 Rete attuale

L’area oggetto di studio è stata individuata dalle strade direttamente interessate dal nuovo volume di traffico indotto dalla struttura di progetto come rappresentato nella Figura 3-1.

Di seguito vengono analizzati in dettaglio i singoli tratti stradali presenti nell’area di studio:

- Park EST**
- via Unità d’Italia
 - Tangenziale Est
 - SR 11

- Park OVEST**
- via Ca’ di Cozzi
 - via Caduti del Lavoro
 - via San Rocco

4.1.1 Via Unità d’Italia



Tipo di strada	Urbana
Funzione attuale	Strada di Interquartiere
Larghezza carreggiata + banchine	14,50 m
Numero corsie	2+2, con/senza spartitraffico
Larghezza corsie	3.25 – 3.50 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	Sì
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	Sì
Presenza di sosta a margine	Sì a tratti
Stato della pavimentazione	Buona

4.1.2 Tangenziale Est



Tipo di strada	Extraurbana
Funzione attuale	Autostrade – Tangenziali Urbane
Larghezza carreggiata + banchine	20,00 m
Numero corsie	2+2, con spartitraffico
Larghezza corsie	3.50 – 3.75 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	No
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	No
Stato della pavimentazione	Buona

4.1.3 SR 11



Tipo di strada	Extraurbana
Funzione attuale	Strada di Interquartiere
Larghezza carreggiata + banchine	10.50 m
Numero corsie	1+1, senza spartitraffico
Larghezza corsie	3.75 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	No
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	No
Stato della pavimentazione	Discreta

4.1.4 Via Ca' di Cozzi



Tipo di strada	Urbana
Funzione attuale	Strada di Interquartiere
Larghezza carreggiata + banchine	14.50m
Numero corsie	2+2, senza spartitraffico
Larghezza corsie	3.50 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	Sì
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	Sì a tratti
Stato della pavimentazione	Da riqualificare a tratti

4.1.5 Via Caduti del Lavoro



Tipo di strada	Urbana
Funzione attuale	Strada di Interquartiere
Larghezza carreggiata + banchine	14.50m
Numero corsie	2+2, con spartitraffico
Larghezza corsie	3.50 m
Senso di circolazione	Doppio senso
Marciapiedi	No
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	No
Stato della pavimentazione	Discreto

4.1.6 Via San Rocco



Tipo di strada	Urbana
Funzione attuale	Strada Locale
Larghezza carreggiata + banchine	8.00 m / 4.00 m
Numero corsie	1+1, senza spartitraffico
Larghezza corsie	3.50 m
Senso di circolazione	Parte doppio senso – Parte senso unico
Marciapiedi	No
Illuminazione	Sì
Pista ciclabile	No
Presenza di sosta a margine	No
Stato della pavimentazione	Discreto

4.2 Traffico attuale

Il traffico che attualmente impegna la rete è derivato dal modello della rete stradale ora di punta 8,00-9,00 fornito dal **Comune di Verona Direzione Traffico e Mobilità Dicembre 2019** sviluppato per la redazione del **PUMS Piano Urbano della mobilità Sostenibile del Comune di Verona** 2019 adottato nel 2020. Tale modello è stato integrato utilizzando i dati di traffico del sistema di spire presenti sulla rete stradale del Comune di Verona e da altre 138 postazioni definite per la calibrazione del modello; tutti i dati utilizzati sono stati rilevati tra la fine del 2017 e la fine del 2019 (periodo pre pandemia Covid-19).

5 Parcheggi Scambiatori EST e OVEST

5.1 Park EST

Il **Parcheggio Est** si colloca nel territorio della 7° Circoscrizione di San Michele ed ha una superficie di circa 16.780mq pressoché pianeggiante ed attualmente incolta. Risulta delimitato a nord con Via Unità d'Italia, nord-est con il raccordo Autostradale VR Est - Tangenziale Est, ovest con il quartiere di San Michele e sud con il futuro percorso del Filobus proveniente da via Dolomiti verso il capolinea 1A. L'area nel complesso è libera da vincoli e interamente di proprietà privata. Lo stato dei luoghi consente la realizzazione sia del parcheggio che delle piste di collegamento alla Rotatoria Tangenziale Est - via Unità d'Italia e quindi una viabilità autonoma separata dalla viabilità del quartiere e indipendente anche dal percorso della Filovia proveniente da via Dolomiti. La seguente figura mostra l'intervento in oggetto. Il Parcheggio conta **300 stalli auto e 11 BUS**, come specificato/verificato al paragrafo 5.3 nella presente relazione, comunque espandibili in futuro sui lati sud-est. Si sottolinea che l'esercizio del Filobus è previsto nella configurazione di **“parziale attestamento ai nodi”** ovvero con i BUS che proseguono in centro nelle ore di punta, mentre scambiamo al parcheggio nelle opere di morbida.

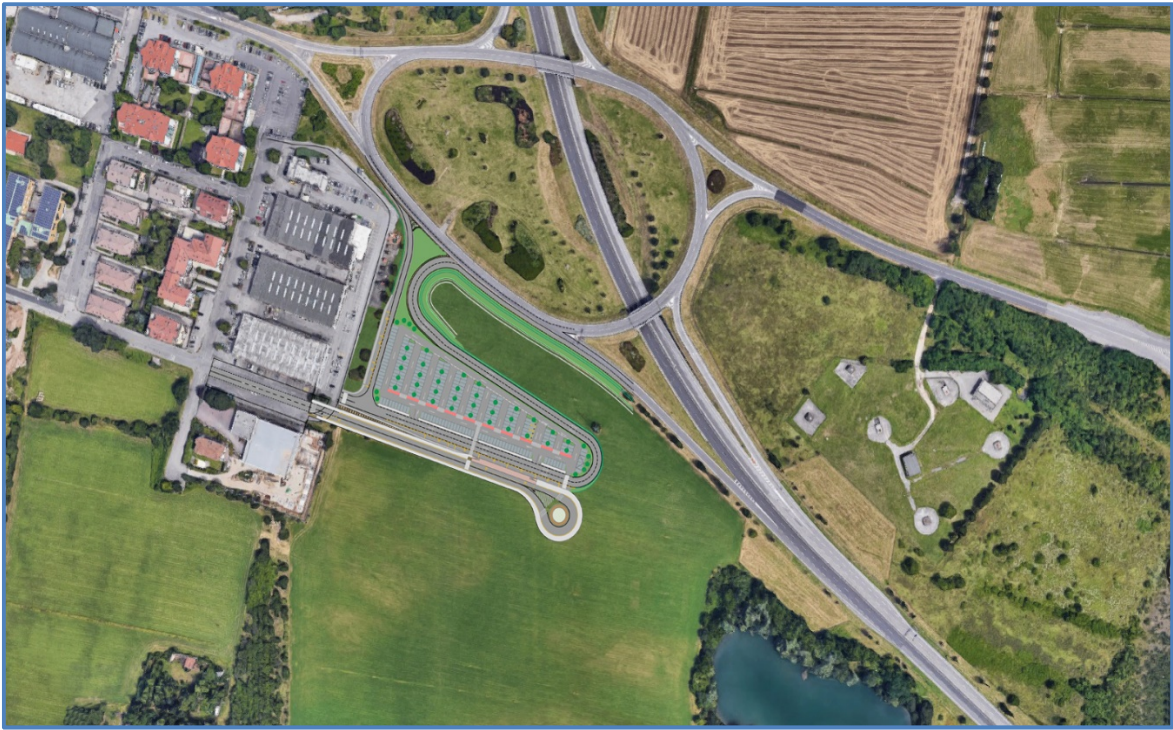


Figura 5-1: Planimetria nuovo Parcheggio Scambiatore EST

Nel Progetto Preliminare del Parcheggio Est del Comune di Verona Dicembre 2019, a seguito di prescrizione del MIT, era prevista una corsia in uscita dal parcheggio in affiancamento all'anello sud – ovest della grande Rotatoria SR 11 Tangenziale Est della lunghezza di circa 120ml come da Figura 5-2. Detta corsia deve essere fisicamente separata dall'anello esistente della Rotatoria e terminare all'inizio della corsie in discesa verso la Tangenziale direzione Autostrada A4

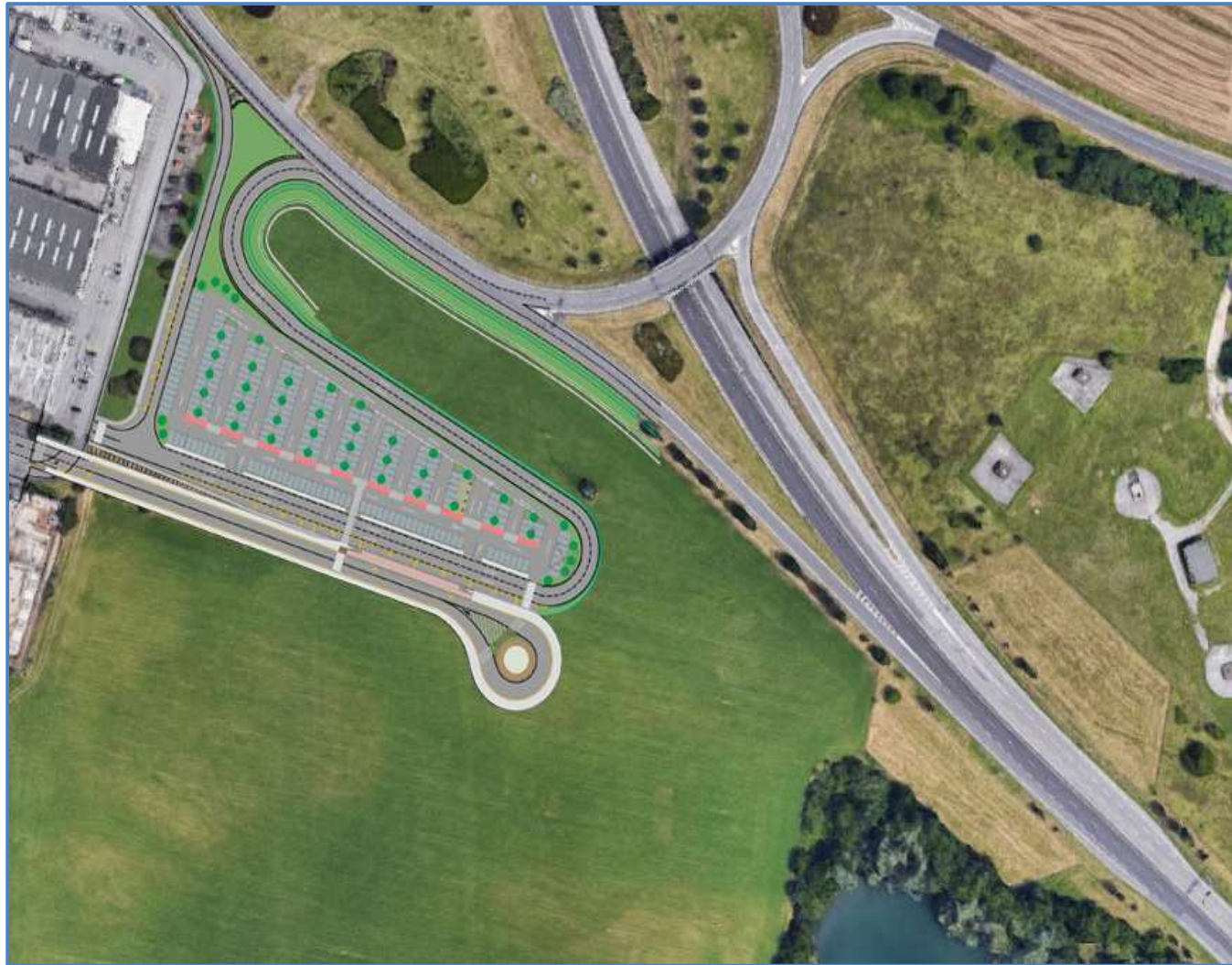


Figura 5-2: ESTRATTO PROGETTO PRELIMINARE COMUNE VR 2019

Tale previsione era presente nel progetto della Scheda Norma 402 della società IMMOBILIARIA srl 2014-2017 (oggi decaduta) che prevedeva un grande complesso commerciale/direzionale/residenziale in tutta l'area della "Cercola". A suo tempo infatti, il MIT – DGVCA/UTBO, in presenza di elevati flussi di traffico collegati alla presenza di un Grande Centro Commerciale, aveva emesso detta prescrizione poi reiterata nel parere della CdS del Progetto Preliminare del Parcheggio Est del 2020 (Figura 5-3).

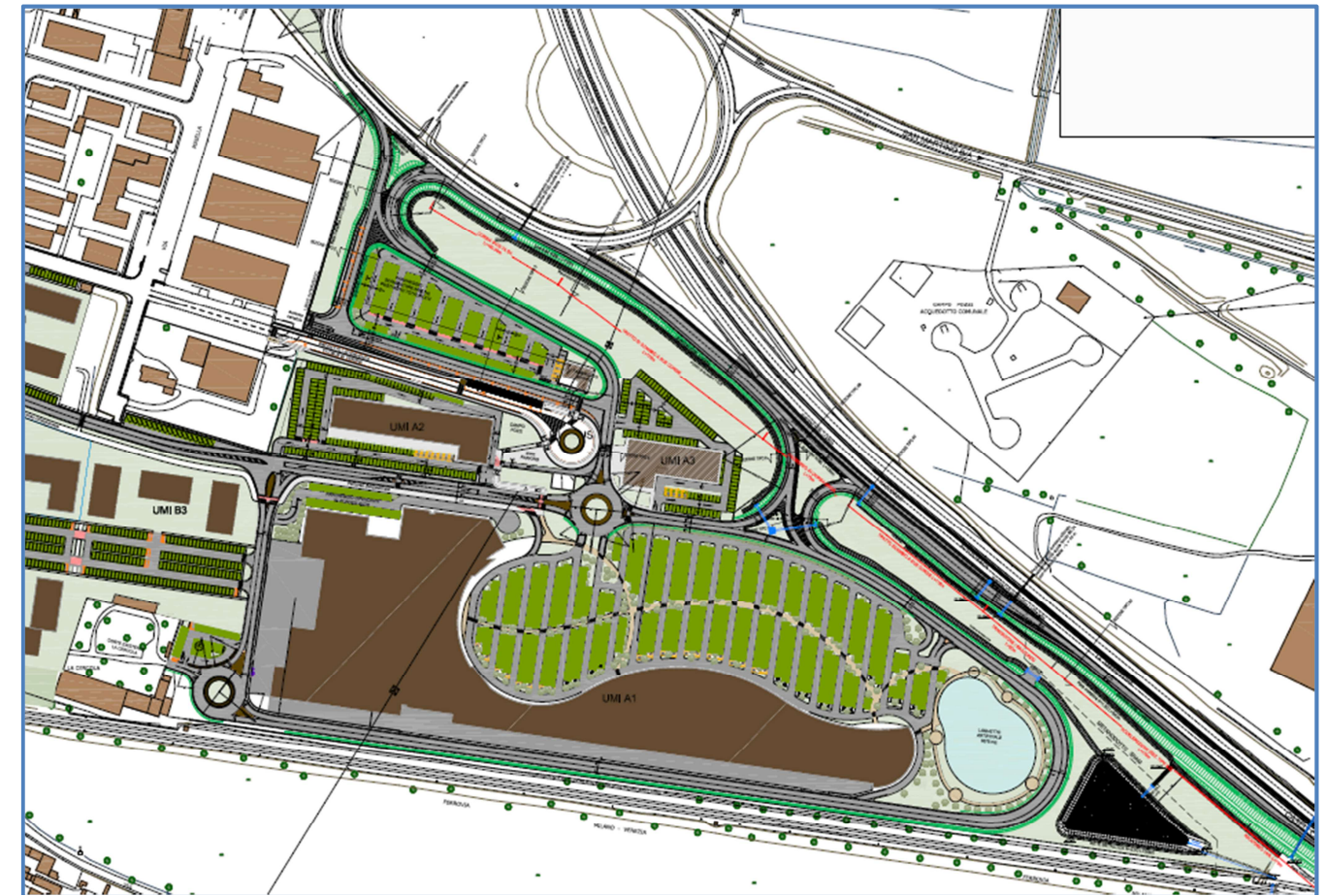


Figura 5-3: ESTRATTO PROGETTO DEFINITIVO SN 402 "CERCOLA" 2017

Si osserva tuttavia che, non solo tale prescrizione è superflua / inutile ai fini del Livello di Servizio del ramo di uscita dal parcheggio sulla grande Rotatoria (vedi Verifiche al nodo N02 Par 7.3), ma è contraria alla vigente normativa di cui al **D.M. 1699 del 19.04.2006 "Norme Geometriche e Funzionali per la Costruzione delle Intersezioni Stradali"** art. 4.5.2 che prescrive l'anello della rotatoria e quindi anche le uscite siano organizzate in corsia unica.

Dal Progetto Preliminare 2019 risulta infatti evidente la pericolosità di avere due corsie confluenti su un'unica uscita Rotatoria direzione Tangenziale Sud – Autostrada A4 senza un lungo / adeguato tratto di scambio raddoppiando le corsie dall'uscita parcheggio fino al raccordo piano altimetrico con la Tangenziale. Tale tratto, oltre ad occupare area dell'Autostrada a bordo scarpata con costi rilevanti, risulta del tutto ininfluente dal punto di vista del servizio ai flussi di traffico dato che la quota diretta all'Autostrada è del tutto minoritaria rispetto a quelli che si immettono in Rotatoria e non giustifica l'intervento.

Nel PFTE 2023, è quindi proposto di eliminare la corsia aggiuntiva separata / affiancata all'anello della Rotatoria esistente superando la precedente prescrizione del MIT.

5.2 Park OVEST

Il **Parcheggio Ovest** si colloca nel territorio della 2° Circoscrizione di Borgo Trento – Ponte Crencano ed ha una superficie di circa 30.000mq, viabilità di accesso inclusa, pressoché pianeggiante ed attualmente in parte incolta e in parte coltivata a vigneto. Risulta delimitato lungo i lati nord con Via Ca' di Cozzi, est con Viale Caduti del Lavoro, ovest con aree agricole presenti e a sud con l'impianto di tele-riscaldamento di AGSM. L'area nel complesso si presenta adatta alla realizzazione del parcheggio e del capolinea ovest del Filobus essendo direttamente collegata alla viabilità comunale di gerarchia superiore. L'esistente intersezione semaforizzata di via Ca' di Cozzi – Caduti del Lavoro verrà riqualificata a grande Rotatoria dal soggetto attuatore della scheda Norma 282 LIDL già autorizzata, inoltre via Ca' di Cozzi è oggetto di un progetto di riqualificazione da parte del Comune di Verona.

Il **Parcheggio Ovest** conta **400 stalli auto e 9 BUS** come esplicitato nel paragrafo 5.3 della presente relazione, espandibili in futuro nelle aree adiacenti lato nord-ovest. Si sottolinea che l'esercizio del Filobus è previsto nella configurazione di **“parziale attestamento ai nodi”** ovvero con i BUS che proseguono in centro nelle ore di punta, mentre scambiamo al parcheggio nelle opere di morbida

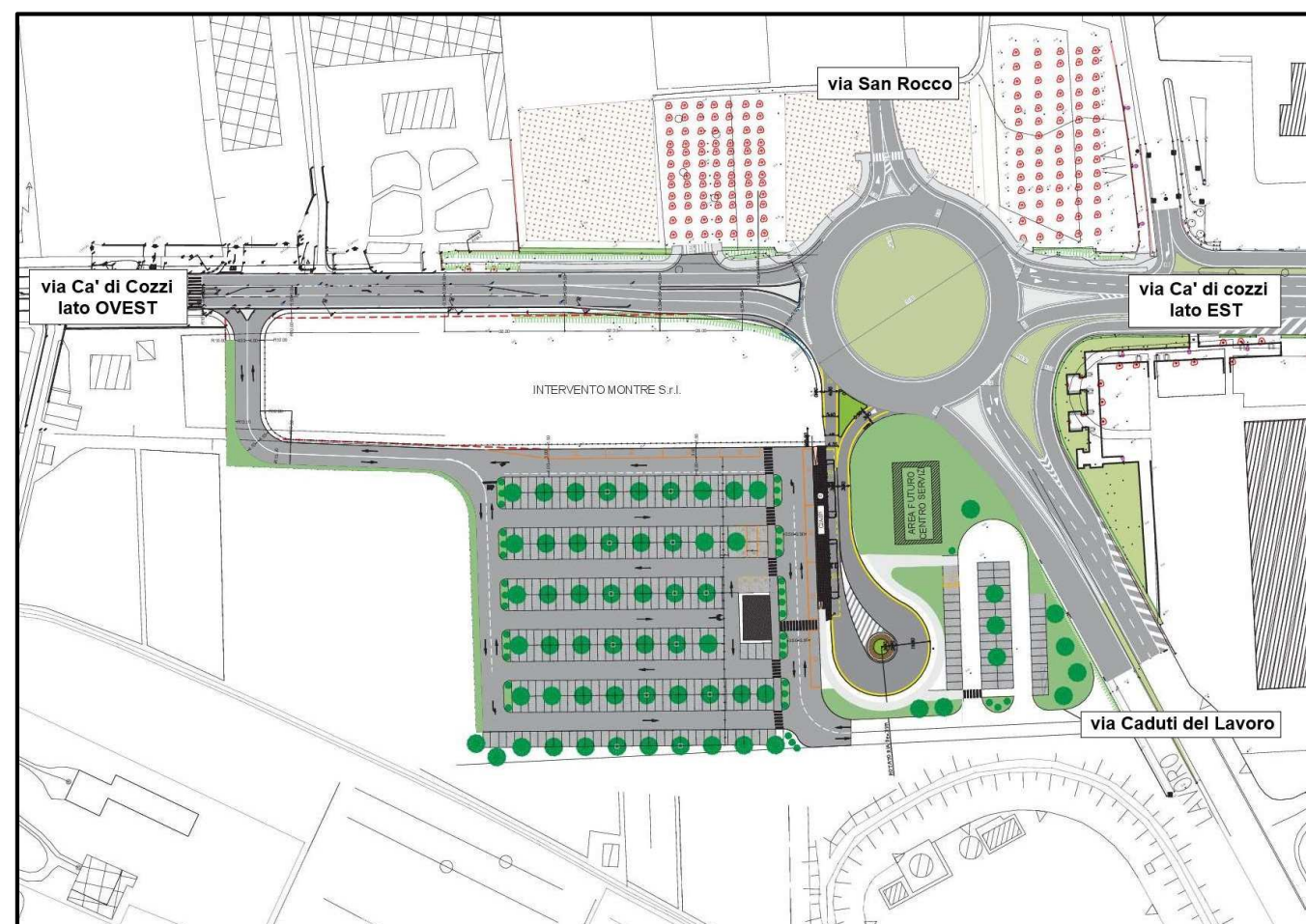


Figura 5-4: Planimetria nuovo Parcheggio Scambiatore OVEST

5.2.1 Park Ovest - Progetto di Fattibilità TE Riqualificazione di via Ca' di Cozzi via Preare

Nel 2022 il Comune di Verona ha affidato il Progetto di Fattibilità T.E. della Riqualificazione di via Ca' di Cozzi - via Preare a partire dall'intersezione semaforizzata lato Adige per tutto il tratto di circa 1.200ml fino al collegamento con la Rotatoria che sarà realizzata da LIDL fra via Ca' di Cozzi e viale Caduti del Lavoro.

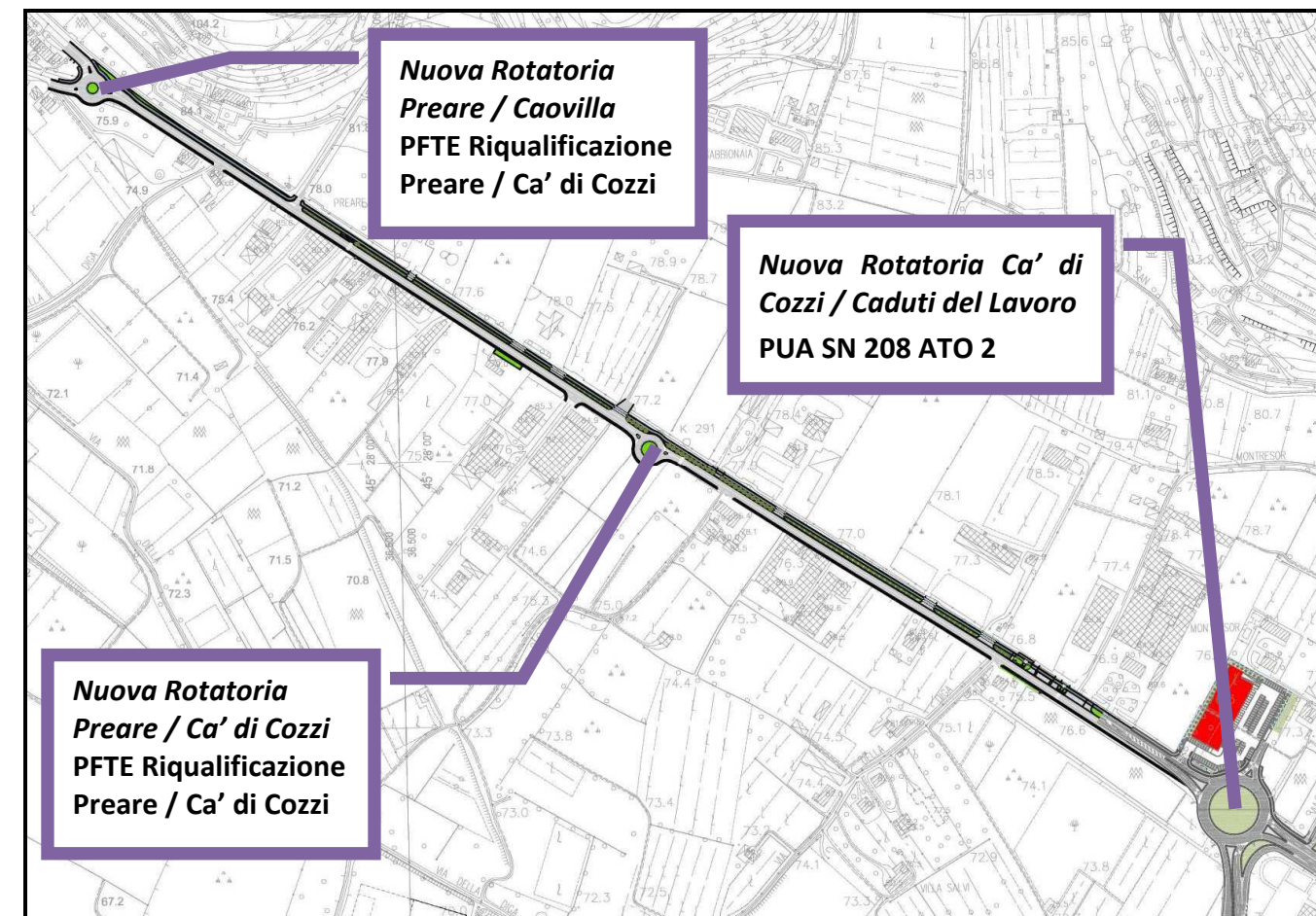


Figura 5-5: Planimetria PFTE Preare / Ca' di Cozzi

La riqualificazione di Ca' di Cozzi – Preare prevede una strada a due corsie (una per senso di marcia) con una Rotatoria centrale e una in sostituzione del semaforo di via Preare / via Caovilla e un percorso ciclo pedonale lato nord.

Dalle verifiche di traffico effettuate (vedi Verifiche Nodo N01 Par 7.2), risulta che l'entrata sulla Rotatoria LIDL di Ca' di Cozzi Nord, che ha un diametro esterno $De=70m$, non può essere in corsia singola, come indicato nel PFTE, ma in doppia corsia come peraltro previsto nel progetto della Rotatoria LIDL 2022 come da figura allegata. Con la realizzazione per Parcheggio Ovest è stato quindi previsto il raddoppio della corsia direzione Rotatoria LIDL nel tratto fronte parcheggio di circa 180ml che funge anche da corsia di immissione e uscita dal Parcheggio Ovest e da quello previsto dalla società MONTRE (sotto descritto) e consente di mantenere un adeguato Livello di Servizio del ramo Ca' di Cozzi nord.

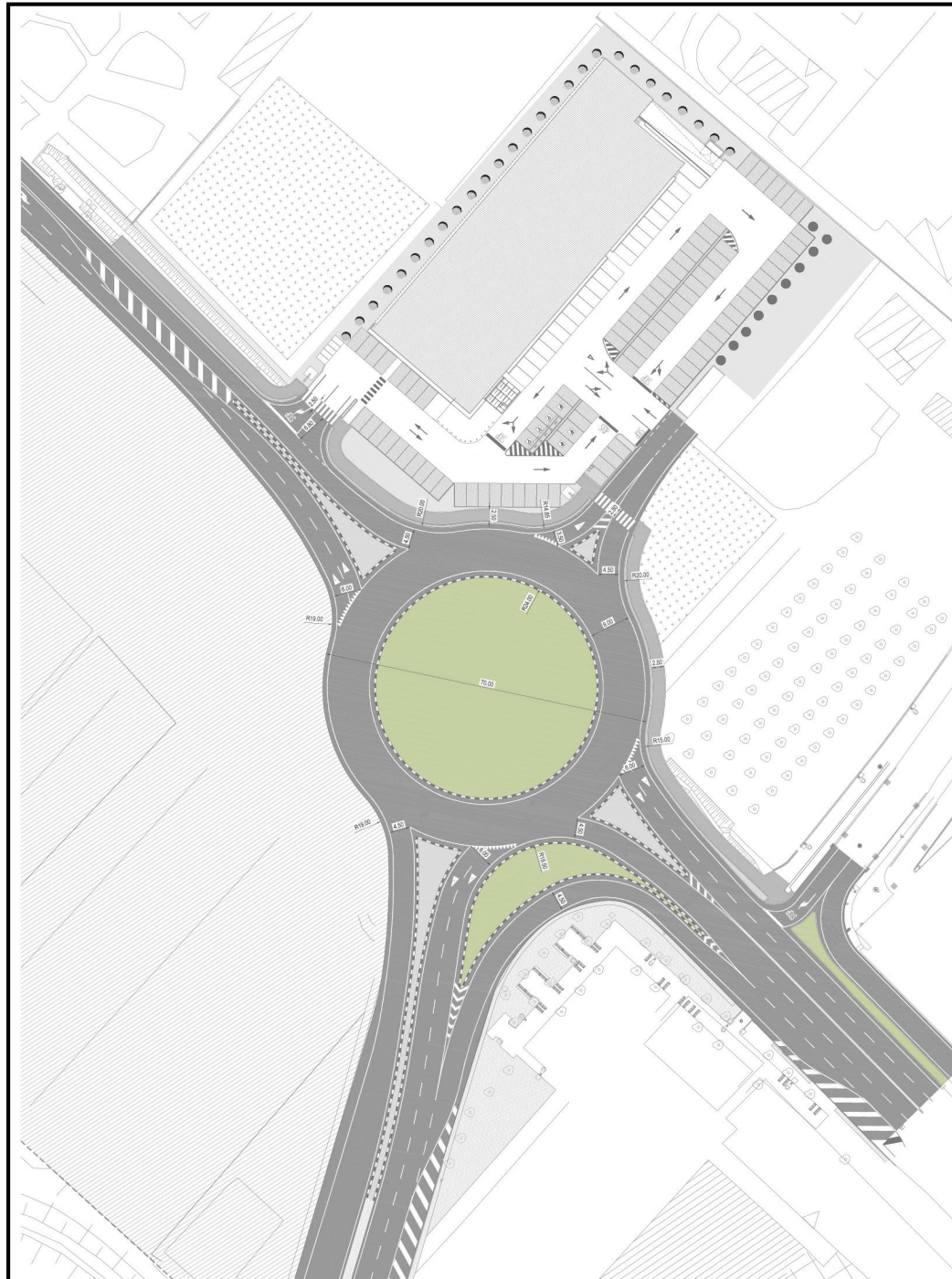
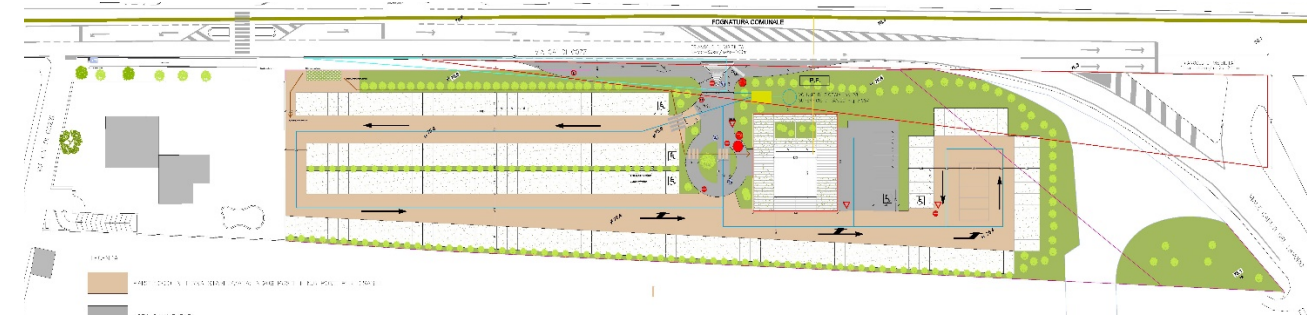


Figura 5-6: Planimetria Rotatoria LIDL

5.2.2 Park Ovest - Parcheggio Privato via Ca' di Cozzi Ditta MONTRE srl

In data 21.07.2022, a seguito di sentenza del Consiglio di Stato Sezione IV del 2020, il SUAP del Comune di Verona ha rilasciato il **Permesso di Costruire** per la REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO DI PERTINENZA E SERVIZIO ALLA RETE STRADALE CON EDIFICIO ADIBITO A PUBBLICO ESERCIZIO PER L'UTENZA in Via CA' DI COZZI sull'area catastalmente indetificata Foglio 103 Mapp. 196-197-198-199-200-201 della Ditta MONTRE srl come da estratto planimetrico allegato.



Tale intervento si sviluppa lungo un tratto di circa 180m ed una larghezza di circa 40m lungo via Ca' di Cozzi ed è interferente con la REALIZZAZIONE DEL PARCHEGGIO SCAMBIATORE OVEST DEL FILOBUS previsto dal Progetto Preliminare redatto dal Comune di Verona Dicembre 2019 ed approvato con Delibera G.C. 51/2020.

Per il progetto del Parcheggio Scambiatore Ovest 2023 è stata quindi studiata una soluzione che raccorda e rende compatibili i due interventi e consente comunque la realizzazione degli stalli pubblici a servizio del Filobus mantenendo l'intervento MONTRE srl con limitate interferenze ed esproprio dell'area privata.

Dal punto di vista dei flussi di traffico, si rileva che l'intervento MONTRE srl di fatto si pone in "concorrenza" con il parcheggio pubblico nel senso che i flussi provenienti da via Ca' di Cozzi possono utilizzare sia l'uno che l'altro, fermo restando il totale dell'utenza auto sottratta da Filobus alla viabilità ordinaria che rimarrà pressoché invariato. Considerata quindi l'incerta realizzazione del parcheggio privato, che sarà certamente a pagamento a fronte del parcheggio pubblico probabilmente gratuito, a favore di sicurezza, tutta l'utenza auto in entrata/uscita è stata assegnata al Parcheggio Pubblico Ovest.

5.3 Dimensionamento dei Parcheggi Est - Ovest

Nel gennaio 2010, la società SISPLAN srl ha redatto, su incarico di A.M.T. S.p.A., lo **"Studio sull'utenza, proventi e costi di esercizio, del nuovo sistema di trasporto filoviario a Verona"**. Per tale studio sono stati utilizzati come base i numeri di viaggiatori/anno del servizio urbano sul bilancio ATV 2008 e le matrici O/D del trasporto pubblico realizzate per altri studi trasportistici dal 2000 al 2004 per il Comune di Verona. Al paragrafo 7 della relazione dello studio sopra detto, è stata quantificata la domanda che, con il nuovo sistema di trasporto filoviario (dalle 6.00 alle 20.30), lascerà il mezzo privato per il mezzo pubblico ed è stata calcolata, con un modello di simulazione, l'ulteriore utenza in ogni tronco della rete di trasporto pubblico. Per la quantificazione della domanda erano stati presi come riferimento i seguenti fattori:

- nuova ipotesi di tariffazione ed ampliamento degli stalli a pagamento (in particolare nelle zone di Borgo Trento e Cittadella);
- riorganizzazione della sosta in conseguenza all'entrata in esercizio del nuovo sistema di trasporto filoviario;
- nuova utenza di pendolari sottratti all'auto, in quanto attratti dalla maggiore "qualità" del nuovo sistema filoviario rispetto all'allora servizio urbano su gomma

In conclusione, in corrispondenza dei nuovi parcheggi scambiatori l'utenza assorbita dall'auto era stata stimata come segue (vedi Fig. 7.1 della Relazione Tecnica SISPLAN 2010):

- 1) **Park Est: 492 passeggeri/giorno**
- 2) **Park Ovest: 339 passeggeri/giorno**

A. Aggiornamento al 2023 e previsione a breve / medio termine

Per dimensionare correttamente gli stalli AUTO e BUS dei due nuovi parcheggi scambiatori al corrente anno 2023, ed eventualmente stimare l'evoluzione al breve / medio termine, oltre a partire dallo Studio del 2010, è necessario conoscere e valutare:

- 1) la percentuale di viaggiatori che utilizzerà i parcheggi scambiatori nelle varie ore della giornata
- 2) l'aumento della domanda di utenti del TPL in zona B.go Trento afferente al Park Ovest
- 3) la variazione percentuale della domanda del TPL extraurbano dal 2008 ad oggi
- 4) la variazione / aumento percentuale della domanda del TPL extraurbano prevista dal 2023 al 2033
- 5) la variazione percentuale di utenti del trasporto pubblico in caso di futura realizzazione del Passante VR Nord delle Torricelle

B. Percentuale di viaggiatori che utilizzerà i parcheggi scambiatori nelle varie ore della giornata

Al paragrafo 8 dello studio SISPLAN, la percorrenza annuale "attuale" delle linee extraurbane è stata quantificata in 285 gg equivalenti della percorrenza giornaliera. Dai bilanci forniti da ATV, risulta che nel 2008 i viaggiatori extraurbani totali (con biglietti e abbonamenti) sono stati 16.399.506 (il dato è parzialmente sottostimato perché non erano conteggiati coloro che non pagano il biglietto). Dividendo tale numero per i 285 gg equivalenti, si ottengono circa 57.542 passeggeri/giorno su linee extraurbane. Poiché il nuovo sistema assorbirà nella fascia 6.45-9.45 quasi 25.000 passeggeri (vedi par. 5 dello studio SISPLAN), significa che **in questo orario si concentrerà circa il 43% dell'utenza giornaliera**.

Al par. 2.2 del citato studio, si stima che nell'ora di punta 7-8 la domanda "extraurbana" ovvero quella di interscambio fra Verona e l'area esterna, e quindi anche quella nei futuri parcheggi scambiatori, sia il 75% rispetto a quella totale della fascia 6.45-9.45 a causa di una quota consistente di utenza studentesca nell'ora di punta; **pertanto nell'ora di punta 7-8 si concentra almeno il 32% dell'utenza giornaliera**.

Riprendendo quindi i dati stimati di utenza assorbita dall'auto nell'arco del giorno, si può stimare una suddivisione dell'utilizzo dei parcheggi scambiatori come in Tabella 1:

	Passeggeri giorno (100%)	Passeggeri 6.45-9.45 (43%)	Passeggeri 7.00-8.00 (32%)	Passeggeri 6.00 - 6.45 e 9.45 -20.30 (57%)
Park Est	492	212	157	280
Park Ovest	339	146	109	193

Tabella 5-1: Stima percentuale dei passeggeri / giorno ai parcheggi est – ovest

Per determinare il numero di auto corrispondenti, bisogna tenere in considerazione:

- l'occupazione media di ogni auto (passeggeri/auto)
- la rotazione oraria della sosta (h/auto)

Si considera un'occupazione media di ogni auto pari a 1,2 passeggeri/auto; pertanto, il numero di auto che ogni giorno gravitano nel parcheggio è calcolato nella seguente Tabella 2 in cui però ancora non si tiene conto della rotazione oraria.

	Auto giorno (100%)	Auto 6.45-9.45 (43%)	Auto 7.0-8.0 (32%)	Auto 6.00 - 6.45 e 9.45 -20.30 (57%)
Park Est	410	177	131	233
Park Ovest	283	122	91	161

Tabella 5-2: Stima percentuale delle auto / giorno ai parcheggi est - ovest

Per tener conto della rotazione oraria, è necessario fare alcune ipotesi e assunzioni:

- a) Il 70% di chi parcheggia tra le 6.45 e le 9.45 utilizzerà la sosta per l'intera giornata, quindi nessuna rotazione della sosta
- b) per il restante 30% di chi parcheggia tra le 6.45 e le 9.45 e per chi parcheggia in orari diversi, ci sarà una rotazione della sosta, così stimata:
 - di 4 ore al Park Est lontano dalla zona urbana e quindi presumibilmente utilizzato part-time
 - di 2,5 ore al Park Ovest più vicino alla zona urbana ed utilizzato sia part-time, sia per visite all'ospedale di B.go Trento, per le quali si considera un tempo medio di 2,5 ore

Si ottiene pertanto la seguente Tabella 3, che fornisce nell'ultima colonna il numero minimo di stalli da garantire in ciascun parcheggio.

	Auto giorno	Auto 6.45-9.45 senza rotazione oraria	Auto dalle 6.00 alle 6.45 e dalle 9.45 alle 20.30 con rotazione oraria	Stalli utilizzati contemporaneamente durante la giornata
Park Est	410	124	72	195
Park Ovest	283	85	79	164

Tabella 5-3: Stima delle auto / giorno ai parcheggi est - ovest

C. Aumento della domanda di utenti in zona Borgo Trento afferente al Park Ovest

Nell'ultimo decennio è stato realizzato presso l'Ospedale Maggiore il nuovo Polo Confortini e l'Ospedale della Donna e del Bambino, che hanno portato ad un considerevole aumento dell'utenza e dei posti letto, portando pertanto anche ad aumento proporzionale delle visite e dei degenti rispetto all'anno base 2008.

Oltre al parcheggio a pagamento sotterraneo di via de Lellis, da qualche anno, per far fronte all'aumento dell'offerta, è stato messo a disposizione degli utenti e del personale un parcheggio gratuito dal lunedì al venerdì presso la ex caserma di Riva di Villasanta (con accesso da via Tommaso da Vico) dalle ore 06:30 alle 20:00, per raggiungere poi l'Ospedale di Borgo Trento a piedi o utilizzando la linea 71 dell'ATV con biglietto ordinario. Il parcheggio ha circa 350 posti auto. L'attuale percentuale di utilizzo del parcheggio è intorno al 50% della sua capacità. Tuttavia tale sito non sarà più disponibile a breve / medio termine in quanto destinato ad accogliere la nuova Agenzia delle Entrate di Verona che sarà realizzata dall'Agenzia del Demanio.

Parte di questa utenza, soprattutto per chi viene da Sud o da Ovest, dovrà necessariamente spostarsi e potrà ritenere più comodo / funzionale il nuovo Park Ovest servito dalla linea Filobus ad alta frequenza. Pertanto altri 110-130 posti auto giornalieri potrebbero essere necessari nel nuovo park Ovest.

Come sopra detto, ipotizzando il 43% degli utenti concentrati tra le 6.45 e le 9.45 (50-60 auto) ed il restante negli altri orari (60-70 auto), le Tabella di cui sopra devono essere così aggiornate:

	Auto giorno (100%)	Auto 6.45-9.45 (43%)	Auto 7.0-8.0 (32%)	Auto dalle 6.00 alle 6.45 e dalle 9.45 alle 20.30 (57%)
Park Est	410	177	131	233
Park Ovest	393	182	126	231

Tabella 5-4: Adeguamento stalli auto parcheggi est ovest senza rotazione oraria

	Auto giorno	Auto 6.45-9.45 senza rotazione oraria	Auto dalle 6.00 alle 6.45 e dalle 9.45 alle 20.30 con rotazione oraria	Stalli utilizzati contemporaneamente durante la giornata
Park Est	410	124	72	195
Park Ovest	393	127	114	241

Tabella 5-5: Adeguamento stalli auto parcheggi est ovest con rotazione oraria

D. Variazione percentuale della domanda dal 2008 al 2023

Analizzando i bilanci ATV dal 2008 al 2019, di cui alla tabella sotto allegata, si rileva un aumento dell'utenza: di circa il 13% tra i viaggiatori del TPL extraurbano con biglietto e di circa il 37% per i viaggiatori del TPL extraurbano con abbonamento. Si evidenzia che non sono stati presi in considerazione i bilanci degli anni 2020-2021-2022 a causa dei dati anomali registrati nel periodo della pandemia COVID-19.

ATV BILANCIO DI ESERCIZIO 2019



	VIAGGIATORI URBANO			VIAGGIATORI EXTRAURBANO		
	BIGLIETTI	ABB.NTI	TOTALE	BIGLIETTI	ABB.NTI	TOTALE
2008	10.815.615	25.847.869	36.663.484	2.816.360	13.583.146	16.399.506
2009	11.022.921	26.988.968	38.011.889	2.657.464	14.143.209	16.800.673
2010	10.553.068	28.102.045	38.655.613	2.616.437	14.056.915	16.673.352
2011	9.449.179	31.699.825	41.149.004	2.537.589	16.023.674	18.561.263
2012	8.553.206	30.830.739	39.383.945	2.271.428	16.149.999	18.421.427
2013	8.828.605	29.721.628	38.550.233	2.246.809	16.115.901	18.362.710
2014	8.908.153	30.570.238	39.478.391	2.360.539	16.499.981	18.860.520
2015	9.152.508	33.462.909	42.615.416	2.408.577	16.956.770	19.365.347
2016	9.642.033	37.712.846	47.354.879	2.694.072	17.472.198	20.166.270
2017	9.920.906	38.628.542	48.549.447	2.865.910	17.782.971	20.648.881
2018	10.189.403	40.199.740	50.389.142	3.041.556	18.171.623	21.213.179
2019	10.301.135	41.327.630	51.628.766	3.183.624	18.612.627	21.796.251
VAR PERC	-4,99%	59,89%	40,82%	13,04%	37,03%	32,91%

I nuovi utenti che utilizzeranno i parcheggi scambiatori potrebbero quindi aumentare, rispetto a quanto quantificato nel 2008 (anno di riferimento dello studio SISPLAN 2010), in maniera simile / proporzionale agli utilizzatori del servizio pubblico.

Considerato che l'utenza con abbonamento è prevalentemente costituita da studenti e pendolari che già usano il TPL e non l'auto e considerate le azioni di contrasto nel frattempo attuate da ATV sull'utenza che usa il TPL ma non paga il biglietto, nella stima di adeguamento stalli al 2023 di cui alla Tabella 6, sono stati considerati i soli utenti con biglietto con una crescita media del 15% in 15 anni dal 2008 al 2023. Tale aumento percentuale è applicato ai dati della Tabella 5, che si aggiornano nella successiva Tabella 6.

	Auto giorno	Auto 6.45 - 9.45 senza rotazione oraria	Auto 6.00 - 6.45 e 9.45- 20.30 con rotazione oraria	Stalli utilizzati contemporaneamente durante la giornata
Park Est	472	142	82	224
Park Ovest	451	146	131	277

Tabella 5-6: Adeguamento 2008 - 2023 stalli auto parcheggi est ovest

E. Variazione / proiezione percentuale della domanda dal 2023 al 2033

Nei prossimi 10 anni è probabile un ulteriore aumento percentuale degli utenti del trasporto pubblico extraurbano analogo a quello avvenuto dal 2008 al 2019; considerando un possibile / prevedibile aumento dovuto alla maggiore attrattività del nuovo sistema filoviario rispetto a quello attuale, si stima un aumento complessivo degli utenti del 25% e di conseguenza dei valori della Tabella 6 che viene aggiornata alla Tabella 7.

	Auto giorno	Auto 6.45-9.45 senza rotazione oraria	Auto 6.00 - 6.45 e 9.45 - 20.30 con rotazione oraria	Stalli utilizzati contemporaneamente durante la giornata
Park Est	589	178	103	280
Park Ovest	564	183	164	347

Tabella 5-7: Proiezione 2023 - 2033 stalli auto parcheggi est ovest

Alla fine, si ottiene il seguente dimensionamento dei due Parcheggi Scambiatori Est Ovest all'anno 2033 con considerato un aumento di circa il 7% - 10% per riserva e sicurezza:

- Park Est 280 posti auto + 7% → aumentati a 300
- Park Ovest 347 posti auto +10% → aumentati a 380

F. Variazione percentuale per la futura realizzazione del passante nord delle Torricelle

In ultima analisi è stato considerato anche il possibile aumento della domanda per il Park Ovest nel momento in cui dovesse essere realizzata la nuova Strada Urbana di Collegamento Valpantena – Valpolicella denominata Passante di VR Nord della quale però esiste un solo studio propedeutico di fattibilità 2022 presentato ma non ancora approvato dal Comune di Verona.

Si stima che tale collegamento potrebbe portare ad un ulteriore aumento dell'utilizzo del parcheggio scambiatore ovest da parte dell'utenza proveniente soprattutto dalla Valpantena che intenda proseguire con il mezzo pubblico verso la zona di Borgo Trento, la zona Centro/FS o la zona Stadio. L'aumento dei posti auto necessari è preliminarmente stimato in circa 100 (corrispondenti a circa 150 arrivi giornalieri), portando quindi il Park Ovest a circa 480 posti auto.

Tali posti aggiuntivi saranno realizzati solo nel momento in cui sarà effettivamente realizzato il Passante VR Nord, utilizzando le aree limitrofe disponibili per eventuale futuro ampliamento; infatti sia nel parcheggio est sia in quello ovest via è ampia disponibilità di area in adiacenza facilmente collegabile.

5.4 Traffico Attratto - Generato

Il traffico attratto - generato dai nuovi parcheggi scambiatori è calcolato per le ore di punta mattina OdPM 8,00-9,00 e sera OdPS 17,00-18,00 e per il periodo diurno 6,00-22,00 (Traffico Giornaliero Medio Diurno, TGMD) e notturno 22,00-6,00 (Traffico Giornaliero Medio Notturno, TGMN); il calcolo è stato effettuato per l'anno in corso 2023, proiettando i valori così ottenuti agli orizzonti temporali 2028 e 2033 secondo la metodologia indicata nel paragrafo precedente. Nella Tabella seguente sono riassunti i valori di traffico calcolati e inseriti nel macro-modello di traffico al paragrafo successivo

	OdPM		OdPS		TGMD		TGMN	
2023	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
Park Est	151	0	0	151	472	472	47	47
Park Ovest	144	0	0	144	451	451	45	45
2028								
Park Est	170	0	0	170	530	530	53	53
Park Ovest	162	0	0	162	508	508	51	51
2033								
Park Est	189	0	0	189	589	589	59	59
Park Ovest	181	0	0	181	564	564	56	56

Tabella 5-8: Traffico attratto – generato Parcheggi Scambiatori EST e OVEST

6 Modelli di traffico

Il modello della rete stradale è stato implementato mediante software specialistico CitiLabs CUBE ed è quello sviluppato per la redazione del **PUMS Piano Urbano della mobilità Sostenibile del Comune di Verona** 2019 adottato nel 2020. In base all'analisi della serie storica dei dati di traffico rilevati in alcuni punti del territorio comunale di Verona si evince che i dati di traffico del 2023 non si discostano in modo significativo da quelli del 2020; per questo motivo lo stato di fatto sviluppato nel modello PUMS per il 2020 è stato considerato rappresentativo anche per l'anno 2023.

Gli scenari sviluppati per il presente studio sono i seguenti:

- A. **Stato di Fatto – SdF, Giornata Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** flussi di traffico attuali (2023) nella fascia oraria di punta 8.00-9.00 del Giornata feriale Medio (domanda) e rete stradale esistente (offerta) e corrisponde allo scenario di riferimento 2020 del modello del PUMS
- B. **Stato di Riferimento – SdRef, Giornata Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** negli scenari di riferimento vengono considerati gli interventi infrastrutturali in fase di realizzazione o programmati (e già finanziati) e gli interventi organizzativi e gestionali per l'ottimizzazione del sistema di trasporto; l'orizzonte temporale considerato è quello 2028. In particolare, in questo scenario sono stati considerati:
 - Variante SS12 del Brennero
 - Ribaltamento casello di Verona Sud e collegamento con la tangenziale
 - Sottopasso città di Nimes
 - Realizzazione Filobus (senza park scambiatori) con relative opere viarie

- C. **Stato di Progetto – SdP0, Giorno Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** corrisponde allo scenario di riferimento anno 2028 con l'aggiunta dei parcheggi scambiatori Est-Ovest
- D. **Stato di Progetto – SdP1 (Breve/Medio Periodo), Giorno Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** corrisponde allo scenario SdP0 anno 2028 con l'aggiunta della manifestazioni di interesse localizzate nelle vicinanze dei parcheggi scambiatori:
- Progetto di una media struttura di vendita su via Ca' di Cozzi
 - Area sport a Porto San Pancrazio
- E. **Stato di Progetto – SdP2 (Medio/Lungo Periodo), Giorno Feriale Medio Ora di Punta del Mattino (8.00-9.00):** corrisponde allo scenario SdP1 con la proiezione all'anno 2033

6.1 Stato di fatto

Come sopra detto, il modello di rete utilizzato per lo studio è quello implementato mediante software specialistico **CitiLabs CUBE** per la redazione del **PUMS Piano Urbano della mobilità Sostenibile del Comune di Verona** 2019 adottato nel 2020; si riportano di seguito degli estratti della relazione del PUMS (BVTBR040) con la descrizione della metodologia utilizzata per lo sviluppo del modello.

La redazione del PUMS è stata l'occasione per una completa rivisitazione/aggiornamento del **modello multimodale** della mobilità urbana in uso all'Ufficio Traffico del Comune di Verona. A supporto del lavoro di aggiornamento del modello sono state condotte indagini per comprendere le esigenze dei cittadini veronesi. Oltre alle interviste, sono stati effettuati conteggi di traffico con moderne tecnologie di proprietà Sintagma (apparecchiature radar e telecamere Miovision) che hanno consentito una attualizzazione del modello di traffico, in possesso e uso da parte dell'Ufficio Mobilità. Il modello calibrato ed aggiornato al 2020 ha permesso di valutare e comparare, per i diversi scenari di progetto, le azioni più efficaci, configurando per gli orizzonti 2025 e 2030, il giusto mix di linee di intervento e politiche di mobilità sostenibile.

6.1.1 1. DOMANDA DI MOBILITÀ

6.1.1.1 1.1. Zonizzazione dell'area di studio

La zonizzazione è il processo di frazionamento dell'area di studio e dell'area limitrofa in zone di traffico (ZDT) con caratteristiche omogenee, base di partenza per la costruzione delle matrici Origine/Destinazione (O/D) che sintetizzano, per origine e destinazione, gli spostamenti.

La zonizzazione tiene conto di diversi criteri:

- le zone di traffico non devono attraversare le infrastrutture lineari del territorio;
- le zone di traffico devono avere quanto possibile un utilizzo del territorio omogeneo (zone residenziali o artigianali/commerciali, industriali, etc.);
- le zone di traffico devono essere abitativamente equilibrate;
- ogni zona di traffico deve avere un "baricentro" di zona univoco dove poter idealmente concentrare le origini e le destinazioni degli spostamenti.

La zonizzazione adottata per la città di Verona è stata implementata a partire da quella elaborata per il PGTU del Comune opportunamente aggiornata. Le zone di traffico, nel complesso, sono 257; i centroidi da 1-214 derivano dalla modellazione del traffico privato, quelli da 215 a 257 sono zone "speciali" utilizzate per successivi sviluppi del modello di trasporto pubblico. In particolare, i centroidi dal 218 a 257 sono "special generators" come scuole ed università riservate alla domanda di trasporto pubblico categoria studenti. Le ZDT ricadenti nel comune di Verona sono le ZDT=1-79, 83-86, 90, 93, 214-216, 218-257.

6.1.1.2 1.2. Costruzione del grafo pubblico e privato

Il grafo di rete è stato costruito in formato GIS a partire da un grafo rutabile TomTom di cui il Comune di Verona ha licenza d'uso per applicazioni di tipo GIS e trasportistico. La rete è stata puntualmente aggiornata per poter poi essere usata in modo appropriato all'interno del processo modellistico sia da un punto di vista geometrico che dalle caratteristiche strutturali e amministrative.

Ogni arco è quindi stato descritto caratterizzandolo in base a:

LTYPE	DESIGNATIO	LANES	LNCAP	FFSPEED	ALPHA	BETA
1	AS 3c 130km/h 2100pcu/h/dir	3	2100	130	2	4
2	AS 2c 120km/h 2400pcu/h/dir	2	2400	120	2	4
3	Tipo B 2c 90km/h 1800pcu/h/dir	2	1800	90	2	3
4	Tipo B 2c 80km/h 1600pcu/h/dir	2	1600	80	2	3
5	Extr princ 1c 80km/h 1800pcu/h/dir	1	1800	80	2	3
6	Extr princ 1c 70km/h 1600pcu/h/dir	1	1600	70	2	3
7	Extr sec 1c 60km/h 1500pcu/h/dir	1	1500	60	2	3
8	Extr sec 1c 60km/h 1200pcu/h/dir	1	1200	60	2	3
9	Locale Extr 1c 40km/h 600pcu/h/dir	1	600	40	2	3
10	Interquartiere 2c 60km/h 1200pcu/h/dir	2	1200	60	2	3
11	Interquartiere 1c 60km/h 1500pcu/h/dir	1	1500	60	2	3
12	Interquartiere 1c 60km/h 1200pcu/h/dir	1	1200	60	2	3
13	Extr minore 1c 20km/h 200pcu/h/dir	1	200	20	2	3
21	Urb princ 3c 70km/h 1400pcu/h/dir	3	1400	70	2	3
22	Urb princ 3c 70km/h 1000pcu/h/dir	3	1000	70	2	3
23	Urb princ 2c 70km/h 1400pcu/h/dir	2	1400	70	2	3
24	Urb princ 2c 60km/h 1300pcu/h/dir	2	1300	60	2	3
25	Urb princ 1c 60km/h 1300pcu/h/dir	1	1300	60	2	3
26	Urb sec 2c 60km/h 1000pcu/h/dir	2	1000	60	2	2
27	Urb sec 1c 50km/h 1300pcu/h/dir	1	1300	50	2	2
28	Urb sec 1c 50km/h 1200pcu/h/dir	1	1200	50	2	2
29	Viab di quart 1c 50km/h 1100pcu/h/dir	1	1100	50	2	2
30	Locale Urb 1c 50km/h 1100pcu/h/dir	1	800	40	2	2
51	Rampa AS 2c 70km/h 2000pcu/h/dir	2	2000	70	2	3
52	Rampa AS 1c 70km/h 2000pcu/h/dir	1	2000	70	2	3
53	Rampa AS 1c 50km/h 2000pcu/h/dir	1	2000	50	2	3
54	Rampa Tipo B 2c 70km/h 1800pcu/h/dir	2	1800	70	2	3
55	Rampa Tipo B 1c 60km/h 1800pcu/h/dir	1	1800	60	2	3
56	Rampa 1c 50km/h 1500pcu/h/dir	1	1500	50	2	3
57	Casello 5c 50km/h 1000pcu/h/dir	5	1000	50	2	3
61	Approcci Inters 1c 30km/h 1500pcu/h/dir	1	1500	30	2	2
97	Connettore 60	1	0	60	0	1
98	Connettore 40	1	0	40	0	1
99	Connettore 30	1	0	30	0	1

- nodo di inizio arco (Anode);
- nodo di fine arco (Bnode);
- lunghezza dell'arco;
- velocità di flusso libero;
- tipologia funzionale dell'arco;
- indicatore associato alle curve di deflusso;
- capacità dell'arco;
- sensi di marcia;
- presenza degli archi in Zona a Traffico Limitato;
- presenza corsie riservate ai mezzi pubblici.

Nella tabella sono riportate le principali caratteristiche associate alle tipologie di arco modellizzate (numero di corsie, capacità oraria e velocità in condizioni di flusso libero) e i coefficienti alpha e beta delle curve di deflusso di tipo BRT usate.

La curva di deflusso è la relazione matematica tra il costo di un arco e il flusso presente sull'arco stesso. Per la costruzione del modello di simulazione, implementato con il software Cube6, è stata considerata una famiglia di funzioni di costo, valida per strade urbane ed extraurbane, di tipo BPR (Bureau of Public Roads). Tali funzioni, al variare dei parametri α e β , descrivono l'andamento del costo (espresso in tempo) per i diversi tipi di arco in funzione del rapporto tra flusso e capacità. L'espressione della funzione di costo è del tipo:

$$T = \frac{L}{V_r} * 60 * \left(1 + \alpha * \left(\frac{V_{auto}}{S} \right)^\beta \right) + C$$

dove:

- V_r = Velocità di flusso libero
- V_{auto} = flusso assegnato dal modello
- S = Capacità di Saturazione
- α e β = parametri legati alla geometria dell'infrastruttura, associati direttamente al linktype

C è il costo chilometrico operativo (distinto per classe) convertito in tempo aggiuntivo sulla rete attraverso il valore del tempo del mezzo privato (VOT). I costi operativi¹ ed il valore del tempo (VOT) per le diverse classi sono, rispettivamente:

- 0,0618 £/km e 14,65 £/h per l'auto;
- 0,0806 £/km e 18,01 £/h per i commerciali leggeri;
- 0,3392 £/km e 18,55 £/h per i mezzi pesanti.

Il costo chilometrico applicato agli archi autostradali è pari a circa 0,06 €/km per le auto, 0,14 €/km per i mezzi pesanti e 0,08 €/km per i commerciali leggeri (valore stimato sui costi delle autostrade A4 e A22 presenti nell'area di studio).

L'offerta del **sistema TPL** è stata disegnata a partire dalla **rete complessiva del trasporto privato** su cui il servizio pubblico poggia e dagli shapefiles dei percorsi, dei nodi di fermata e dal database dell'orario di servizio delle linee. Il modello del trasporto pubblico prende in analisi la parte di servizio che viene effettuata nell'orario di punta mattutina (07:30-08:30). Il database delle linee è stato "filtrato" in base all'orario di esercizio delle stesse e sono state prese in considerazione tutte quelle corse che si effettuano nella fascia oraria 7:00 – 8:30, o quelle corse che quantomeno presentano una parte significativa di offerta all'interno dello stesso intervallo.

Le valutazioni e lo sviluppo degli scenari futuri sono stati effettuati unicamente sulla rete del Trasporto Privato

Nelle seguenti Figura 6-1: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Fatto SdF – Park EST e Figura 6-2: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Fatto SdF – Park OVEST sono riportati i dati di traffico allo stato attuale; i volumi di traffico sono espressi in **Veicoli Equivalenti = autoveicoli + veicoli commerciali leggeri * 1,5 + veicoli pesanti * 3**.



Figura 6-1: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Fatto SdF – Park EST
(PUMS Piano Urbano della mobilità Sostenibile del Comune di Verona redatto 2019)

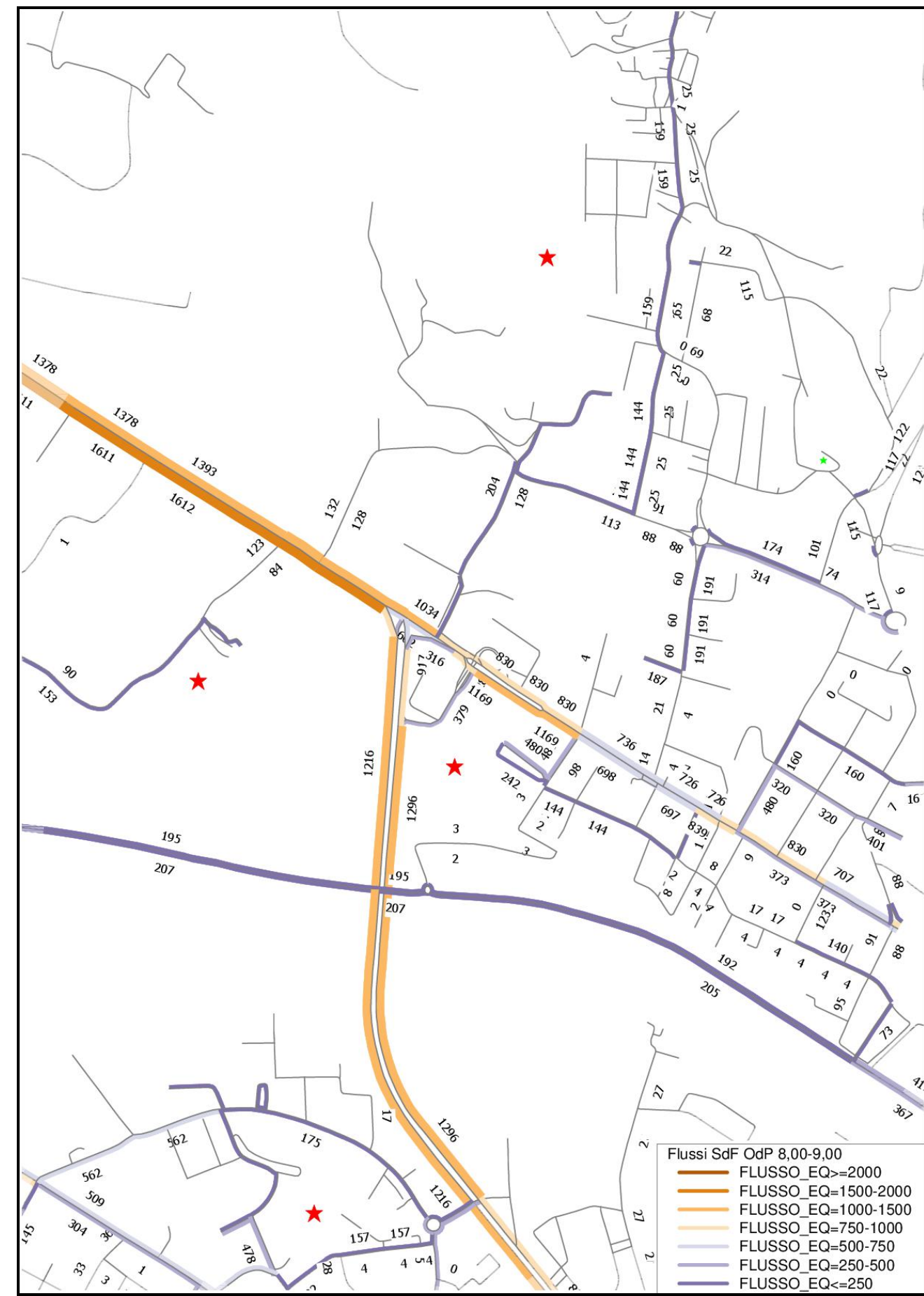


Figura 6-2: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Fatto SdF – Park OVEST
(PUMS Piano Urbano della mobilità Sostenibile del Comune di Verona redatto 2019)

6.2 Stato di progetto

Negli scenari di progetto, in particolare negli **scenari SdP1 e SdP2**, sono state considerate delle iniziative presenti all'interno del Piano degli Interventi del Comune di Verona o che hanno ottenuto ad oggi l'approvazione e che non sono state inserite nel modello del PUMS.

6.2.1 Schede Norma 208 - LIDL

La **Scheda Norma 208** di LIDL prevede la costruzione di 2.498 mq di commerciale mentre il progetto presentato prevede l'insediamento di una media struttura avente superficie di vendita pari a 1.308,23

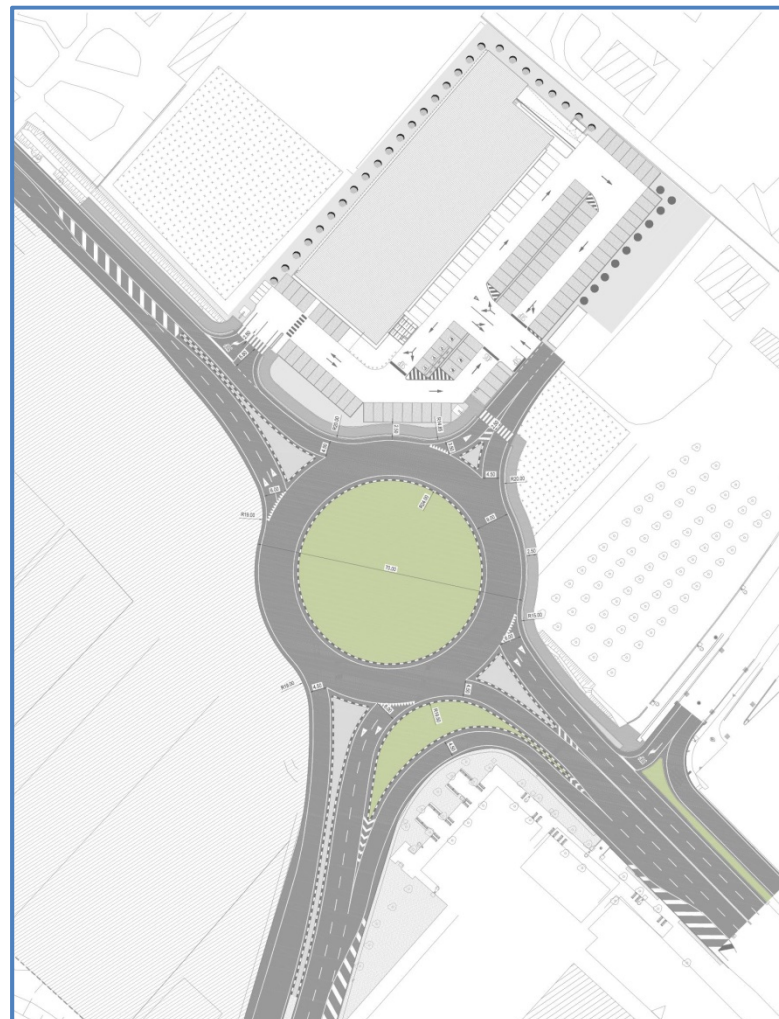


Figura 6-3: Plan di progetto nuova media struttura di vendita e relativa viabilità di progetto

Il **traffico indotto** calcolato per l'ora di punta 8,00-9,00 è di **35 veicoli in ingresso + 22 veicoli in uscita = 57 veicoli totali**. Il **traffico generato nell'intera giornata** è di **1.636 veicoli/giorno**; tale valore di traffico è generato interamente all'interno dell'intervallo orario 6,00-22,00 (Traffico Giornaliero Medio Diurno) essendo l'attività di vendita non operativa nelle restanti ore (Traffico Giornaliero Medio Notturmo = 0)

mq; è prevista inoltre la realizzazione di un'area a parcheggio avente 127 stalli e viabilità interna a doppio senso di circolazione.

Per l'analisi del traffico generato e attratto dall'intervento si è fatto riferimento allo studio del traffico condotto per questo intervento da LOGIT nel Luglio 2020.

La stima del **traffico generato/attratto dall'intervento** è stata quindi eseguita con lo stesso metodo adottato da LOGIT, ossia un modello di tipo **Trip-Generation** sviluppato dall'ITE *Institute of Transportation Engineer* mediante software sviluppato dallo stesso ente. L'insediamento in progetto è stato inquadrato nella categoria **"Supermarket"** nella lista delle destinazioni d'uso utilizzate nel software **Trip-Generation** precedentemente descritto. Il parametro significativo utilizzati come input del software è la superficie di vendita (GLA=Gross Leasable Area).

6.2.2 Progetto Adige Docks

L'intervento punta alla realizzazione di un complesso mediante il recupero di un'area di circa 70 mila mq con magazzini e aree ferroviarie in disuso nei pressi di Porta Vescovo e del quartiere Porto San Pancrazio. Due ex depositi ferroviari, denominati rispettivamente **Westend** ed **Eastend**, verranno trasformati in aree sportive polivalenti con spogliatoi, spazi commerciali, bar e ristorante e area wellness. La proposta progettuale prevede anche la **realizzazione di due nuovi corpi di fabbrica: uno studentato** con spazi comuni e auditorium e un **edificio chiamato East Gate con bar e officina**. Le aree esterne verranno riqualificate e diventeranno un giardino dello sport, con una nuova piazza lineare di circa 500 metri, ponti ciclopeditoni verso il centro e l'Università, percorsi pedonali e parcheggi.

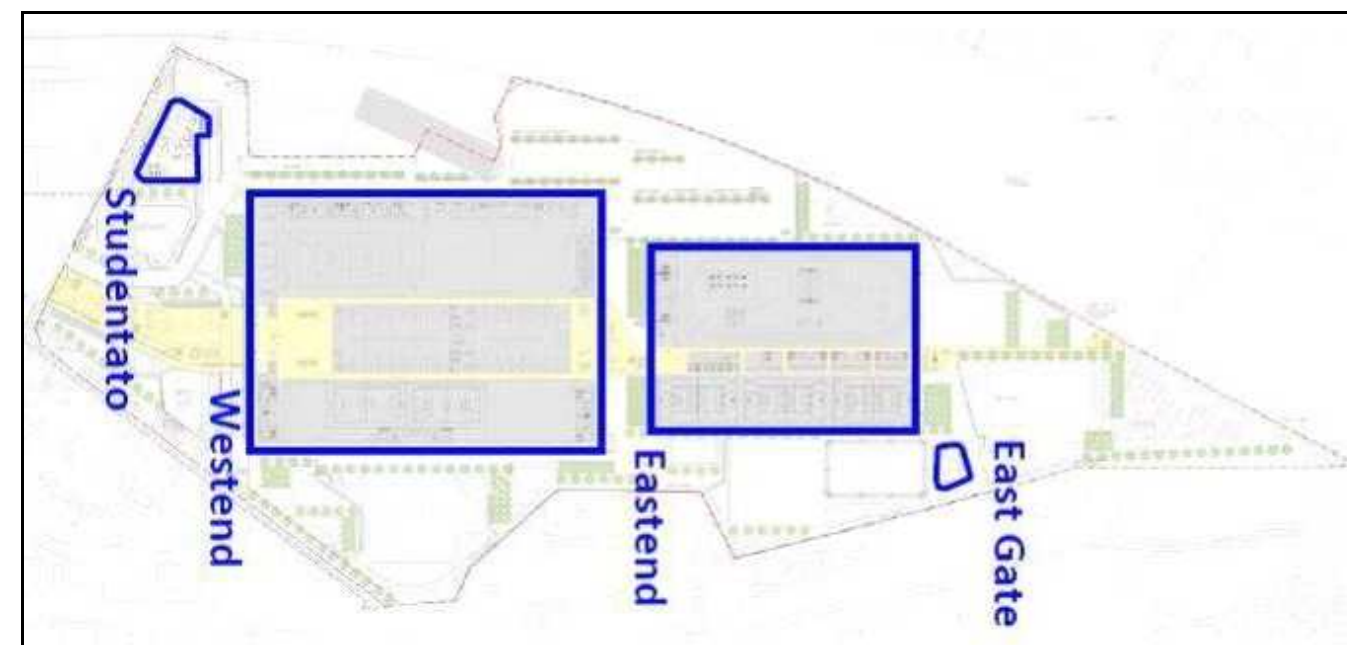


Figura 6-4: Plan di progetto Adige Docks

La stima del **traffico generato/attratto dall'intervento** è stata eseguita con il metodo **Trip-Generation** sviluppato dall'ITE *Institute of Transportation Engineer* mediante software sviluppato dallo stesso ente. L'insediamento in progetto è stato inquadrato nella categoria **"Athletic Club"** nella lista delle destinazioni d'uso utilizzate nel software **Trip-Generation** precedentemente descritto. Il parametro significativo utilizzati come input del software è la superficie utile Lorda (GFA=Gross Floor Area).

Il **traffico indotto**, detratto il valore da assegnare al TPL e alla Mobilità Dolce pari a 39,5%¹ del totale, calcolato per l'ora di punta 8,00-9,00 è di **825 veicoli in ingresso + 528 veicoli in uscita = 1353 veicoli totali**. Il **traffico generato nell'intera giornata** è di **19.589 veicoli/giorno**; tale valore di traffico è generato interamente all'interno dell'intervallo orario 6,00-22,00 (Traffico Giornaliero Medio Diurno) essendo la struttura non operativa nelle restanti ore (Traffico Giornaliero Medio Notturmo = 0)

¹ La percentuale di ripartizione tra AUTO TPL e Mobilità Lenta è contenuta nel Piano Urbano della mobilità Sostenibile del Comune di Verona elaborato BVTBR040, adottato nel 2020

6.2.3 Flussogrammi dello stato di progetto

La somma dei dati di traffico attuali, rappresentati dal flussogramma dello **Stato di Fatto SdF (Figura 6-1 e Figura 6-2)**, e da quelli attratti generati calcolati nei paragrafi precedenti, ha permesso la costruzione dei flussogrammi relativo allo **Stato di Progetto SdP0, SdP1 e SdP2**.

Nelle immagini seguenti (**Figura 6-5 alla Figura 6-12**) sono riportati i grafi di traffico relativi agli **Scenari di Progetto SdP0, SdP1 e SdP2**: I volumi di traffico sono espressi in **Veicoli Equivalenti = autoveicoli + veicoli commerciali leggeri * 1,5 + veicoli pesanti * 3**.

Nelle **Figure 7.7 - 7.10** è riportato il grado di Saturazione (rapporto tra flusso in veic/h transitante sul ramo e la capacità dello stesso) per ogni arco stradale; il colore rosso un rapporto ≥ 1 (Congestione) mentre il verde un rapporto minore di 0.25.

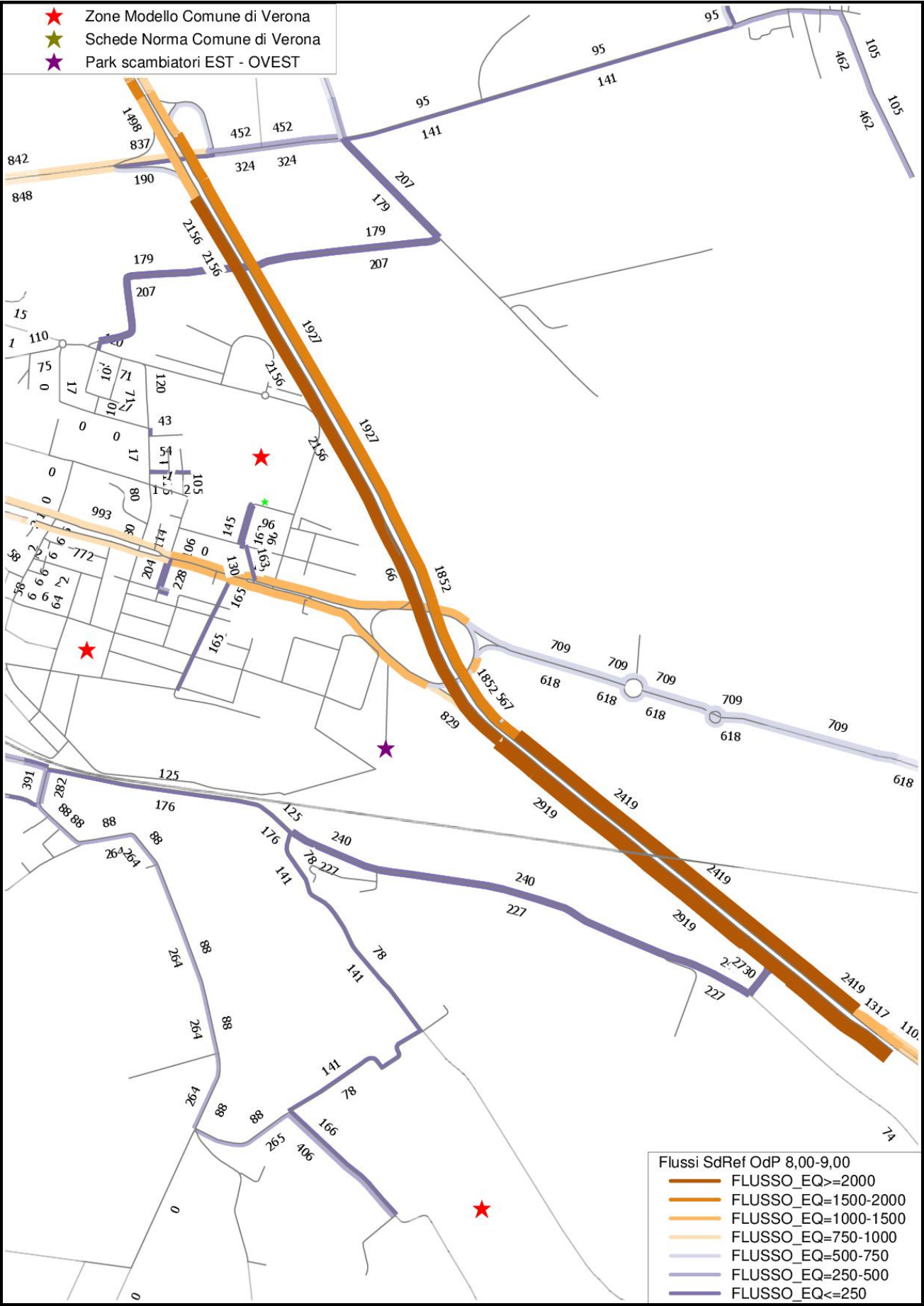


Figura 6-5: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Riferimento SdRef – Park EST

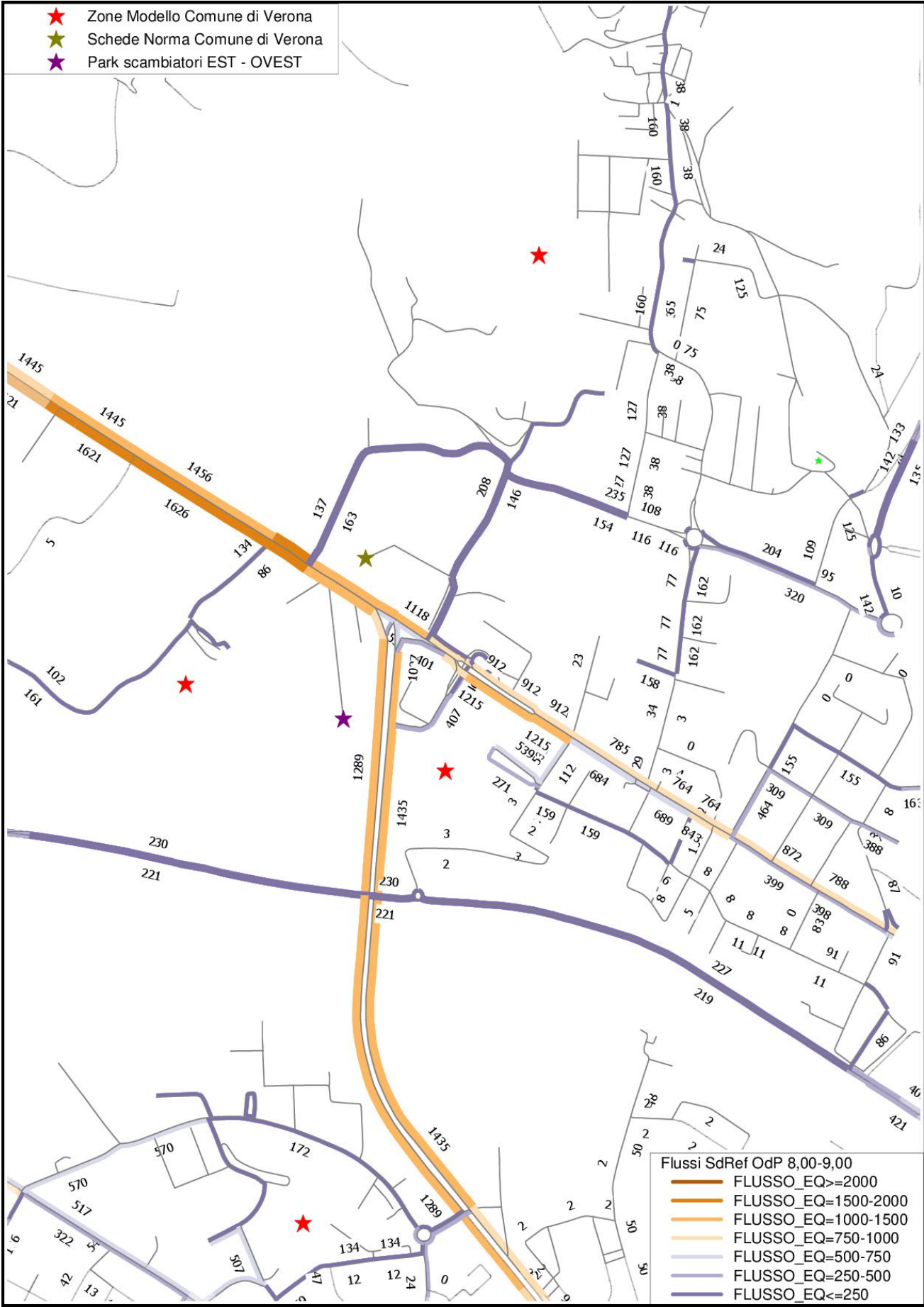


Figura 6-6: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Riferimento SdRef – Park OVEST

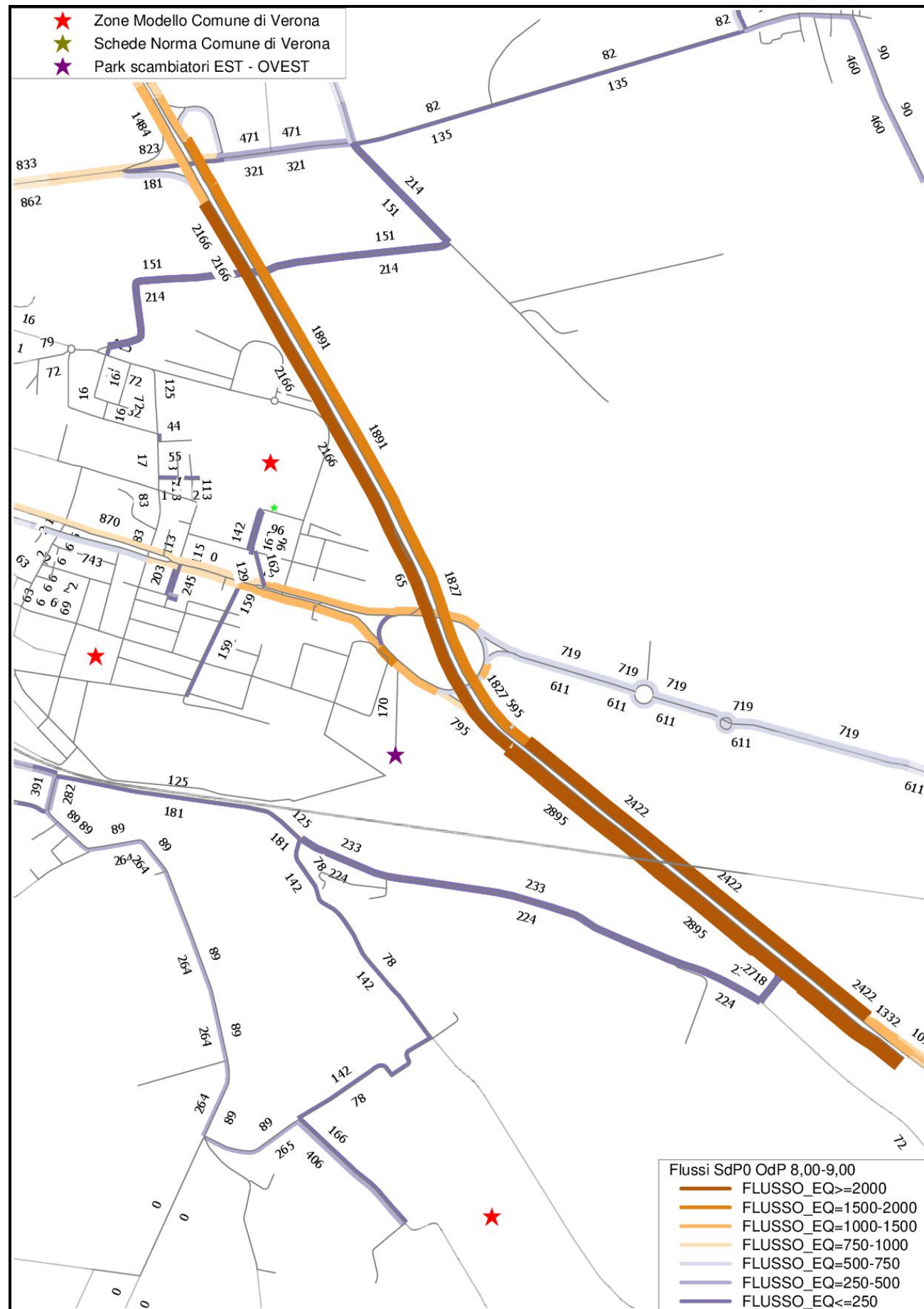


Figura 6-7: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Riferimento SdP0 – Park EST

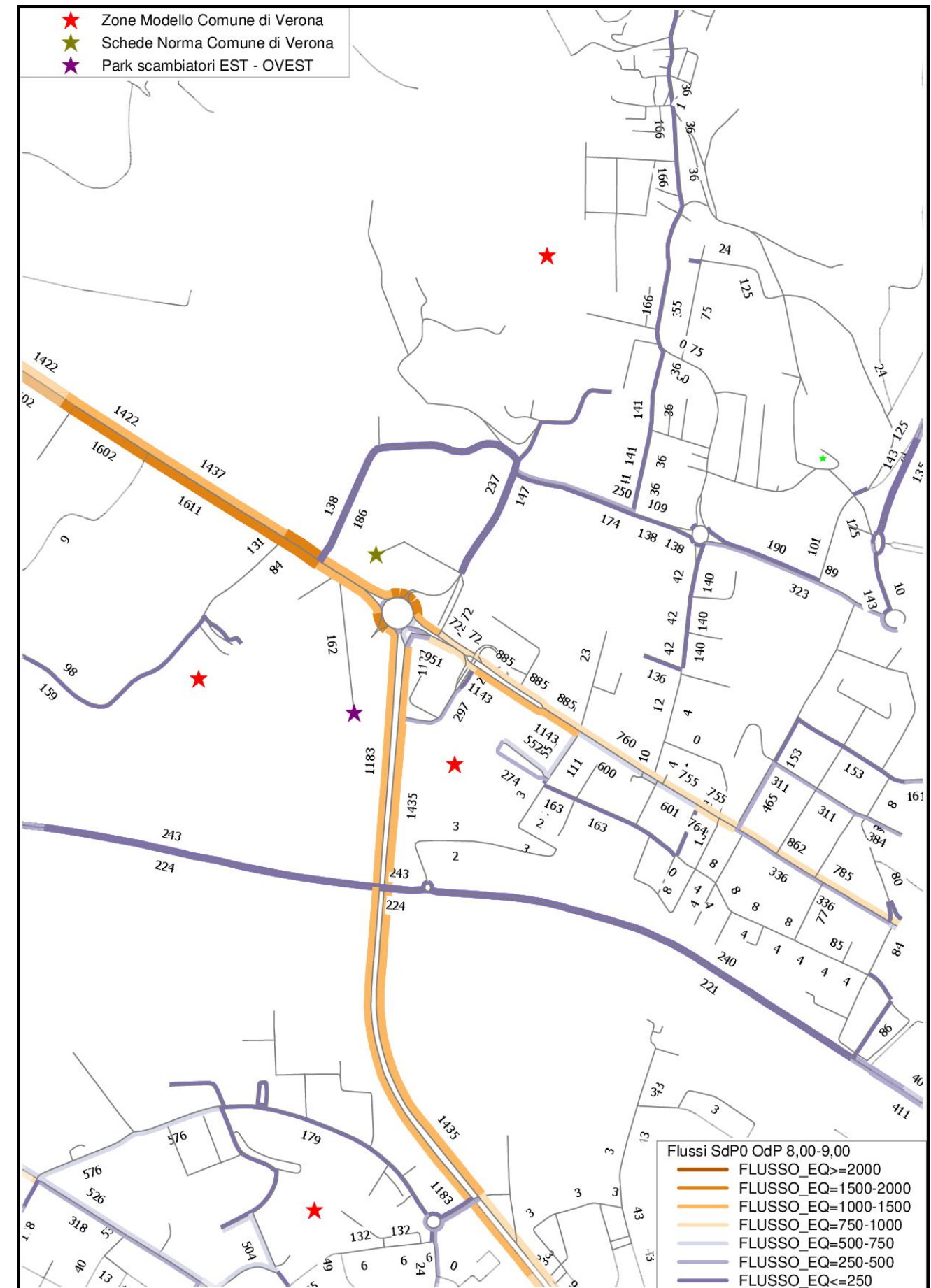


Figura 6-8: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Riferimento SdP0 – Park OVEST

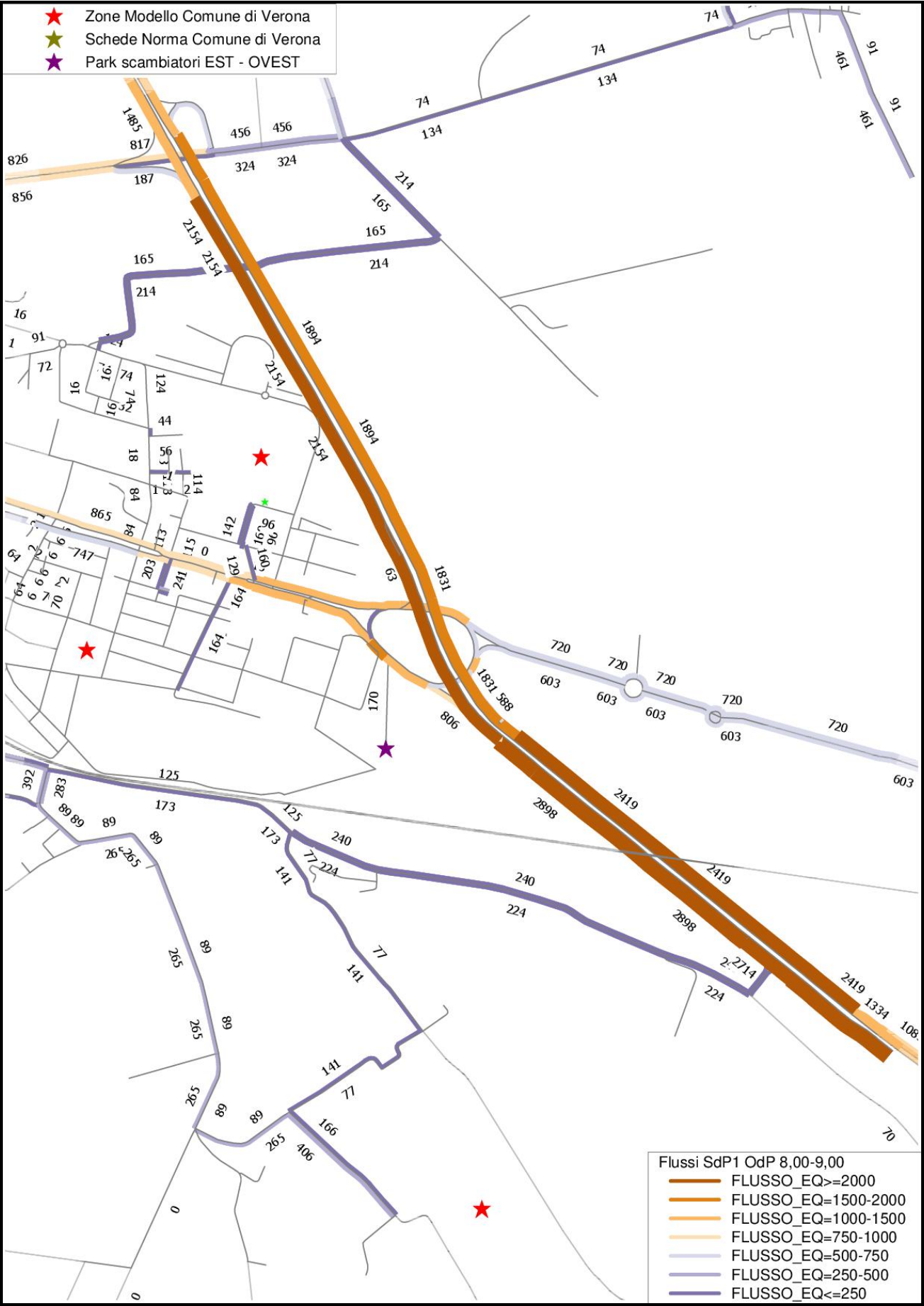


Figura 6-9: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Riferimento SdP1 – Park EST

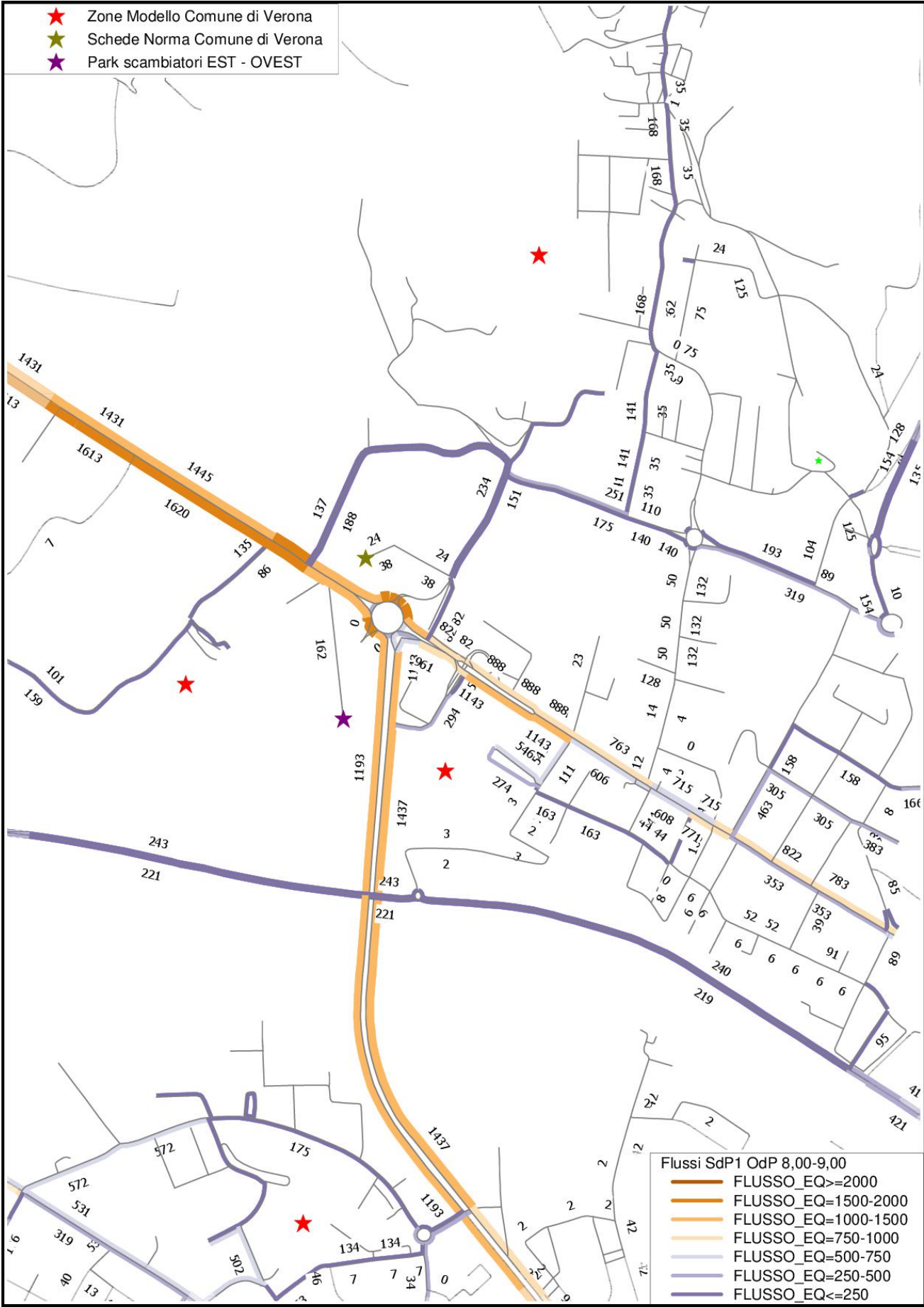


Figura 6-10: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Riferimento SdP1 – Park OVEST

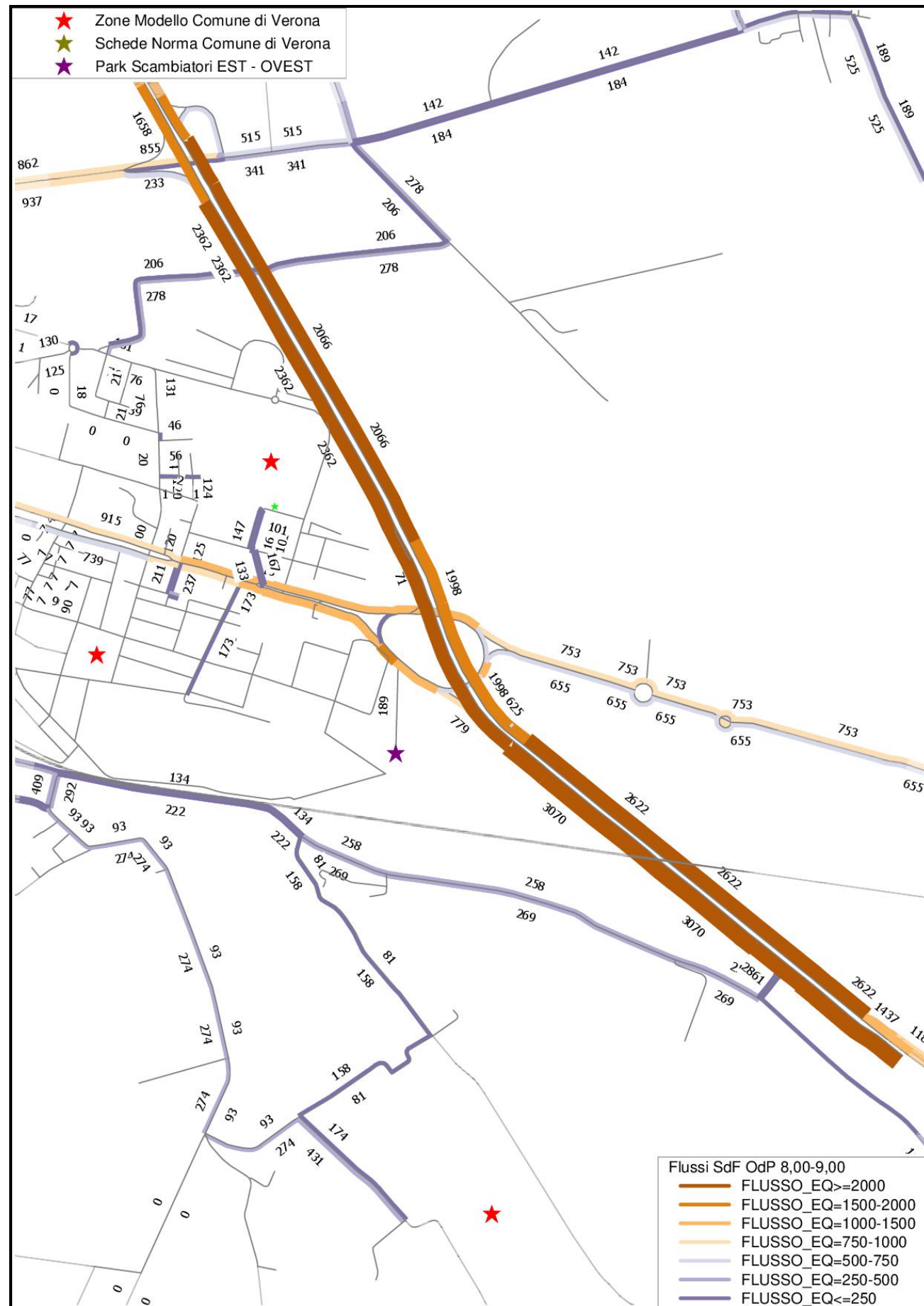


Figura 6-11: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Riferimento SdP2 – Park EST

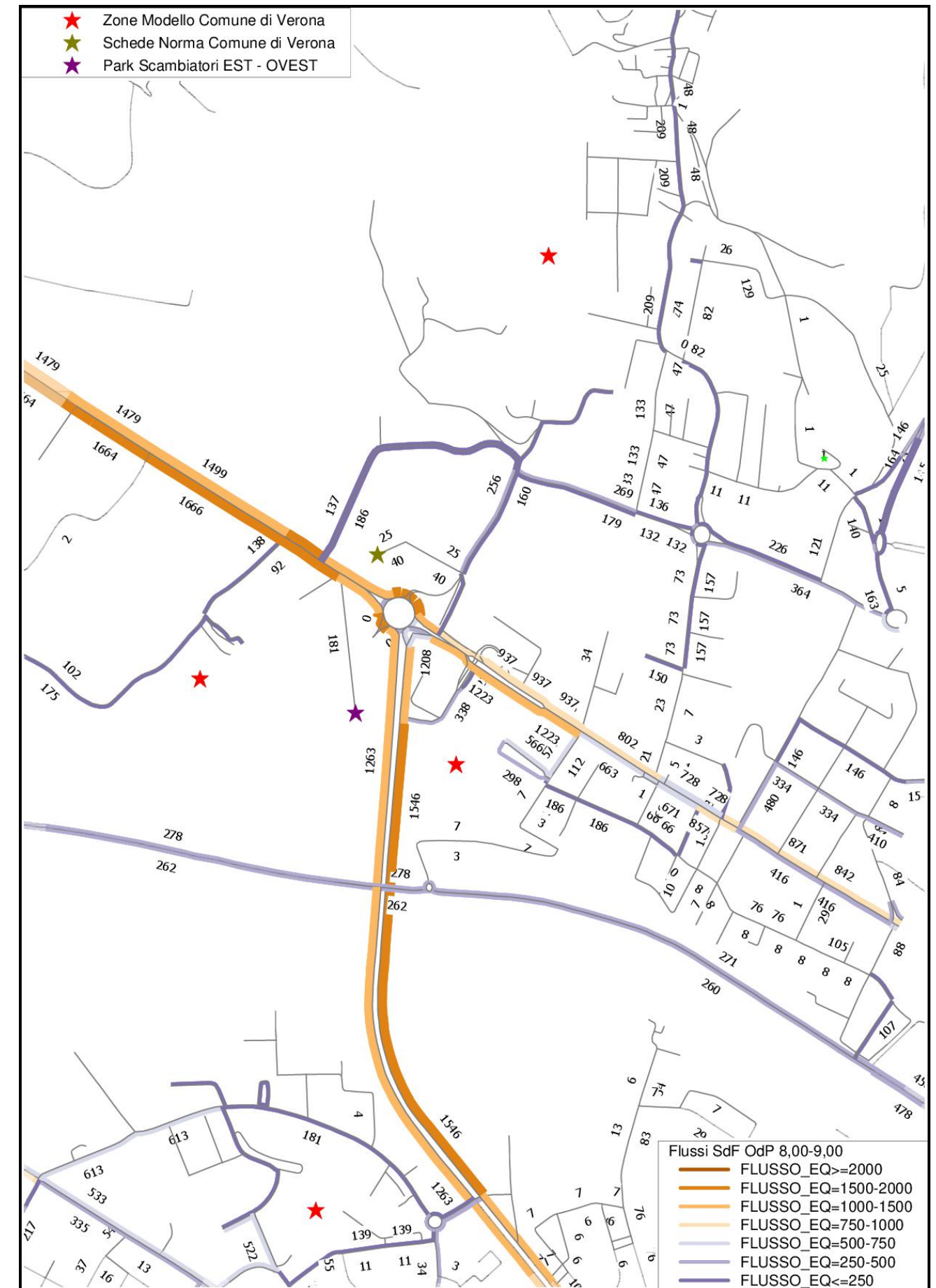


Figura 6-12: Flussogramma Ora di Punta 8.00-9.00 - Stato di Riferimento SdP2 – Park OVEST

7 Verifiche di capacità e calcolo dei Livelli di Servizio

7.1 Criteri generali di capacità e livelli di servizio

Il calcolo dei **Livelli di Servizio (LoS)** e le **verifiche di capacità** delle intersezioni regolate da impianto semaforico è stato eseguito con l'ausilio del software specialistico **Sidra Intersection** che implementa le moderne procedure della Teoria e Tecnica della circolazione. Tra i modelli implementati si è fatto riferimento alla teoria del Gap Acceptance (H.C.M. 2000) e alle modificazioni introdotte da Akcelik e Troutbeck in ordine al calcolo della capacità, del tempo di ritardo, delle lunghezze di coda e per la stima dei parametri operativi consentendo una più significativa verifica della capacità. Si riassumono di seguito i concetti a base del calcolo.

ROTATORIE: Capacità

La capacità che compete un singolo ramo in ingresso alla rotatoria vale:

$$Q_e = \max \left[(f_{od} f_{HVe} Q_g), Q_m \right]$$

$f_{od} = 1 - f_{qc} (p_{qd} p_{cd})$ = fattore di aggiustamento capacità base del Gap Acceptance (o/d flow pattern)

f_{qc} = fattore di calibrazione dipendente dal flusso circolante q_c

p_{qd} = quota di veicoli in coda sul ramo prevalente

p_{cd} = quota di flusso del ramo dominante rispetto al flusso totale di circolazione

f_{HVe} = fattore di aggiustamento per i veicoli pesanti

$Q_g = (3600 \beta)(1 - \Delta_c q_c + 0.5 \beta \phi_c q) e^{-\lambda(\alpha - \Delta_c)}$ = capacità stimata dal metodo di Gap Acceptance

α = intervallo critico medio

β = tempo di scalamento in coda

q_c = Flusso circolante nell'anello in corrispondenza di ogni ramo

Δ_c = distanziamento tra i plotoni nel flusso circolante per la corsia di ingresso

ϕ_c = quota di veicoli "liberi" nel flusso circolante

λ = parametro relativo alla distribuzione degli arrivi

ROTATORIE: Tempo di ritardo

Il ritardo complessivo per un ramo di ingresso alla rotatoria è dato dalla somma di due contributi:

- **Control delay:** ritardo dovuto ai veicoli in coda (d1) più il contributo del ritardo conseguente alla fermata e partenza (d2).
- **Geometric delay:** ritardo che compete ad un veicolo in transito in assenza di altri veicoli dovuto esclusivamente alla geometria della rotatoria

$$d_m = \frac{e^{\lambda(\alpha - \Delta_c)}}{\phi_c q_c} - \alpha - \frac{1}{\lambda} + \frac{\lambda \Delta_c^2 - 2\Delta_c + 2\Delta_c \phi_c}{2(\lambda \Delta_c + \phi_c)}$$

INTERSEZIONI CON PRECEDENZA: Capacità

La capacità che compete ad ogni ramo in ingresso all'intersezione vale:

$$Q_e = \max \left[(f_{HVe} Q_g), Q_m \right]$$

$$Q_g = \frac{q_m e^{-q_m \alpha / 3600}}{1 - e^{-q_m \alpha / 3600}} \text{ per } q_m > 0$$

$$Q_g = \left(3600 / \beta \right) \text{ per } q_m = 0$$

$$Q_m = \min(q_{ai}, 60 n_m)$$

q_m = Flusso della corrente principale di ogni ramo con obbligo di precedenza

α = Intervallo critico medio

Δ_m = distanziamento tra i plotoni nel della corrente principale per il ramo in ingresso

ϕ_m = quota di veicoli "liberi" nel flusso della corrente principale

INTERSEZIONI CON PRECEDENZA: Tempo di ritardo

Il ritardo complessivo per un ramo in ingresso all'intersezione è dato dalla somma di due contributi:

- **Control delay:** ritardo dovuto ai veicoli in coda (d1) più il contributo del ritardo conseguente alla fermata e partenza (d2).
- **Geometric delay:** ritardo che compete ad un veicolo in transito in assenza di altri veicoli dovuto esclusivamente alla geometria dell'intersezione

$$d_m = \frac{e^{\lambda(\alpha - \Delta_m)}}{\phi_m q_m} - \alpha - \frac{1}{\lambda} + \frac{\lambda \Delta_m^2 - 2\Delta_m + 2\Delta_m \phi_m}{2(\lambda \Delta_m + \phi_m)}$$

LIVELLO DI SERVIZIO

Il tempo di ritardo è il parametro di riferimento per il calcolo del **Livello di Servizio LoS** della intersezione. Il LoS corrisponde ad una misura delle condizioni operative dell'intersezione ed indica, in pratica, l'insieme di vari parametri oggettivi di circolazione e di funzionamento dell'insieme strada-veicolo così come vengono percepiti dall'utente. Il manuale Sidra Intersection definisce, con alcune differenze rispetto al H.C.M., sei **LoS** contraddistinti da una lettera dell'alfabeto e ad essi assegna uno specifico intervallo del tempo di ritardo (vedi **Tabella 7-1**).

Il LOS A indica una situazione ottimale ed un tempo di ritardo minimo (<10 sec), il LOS F corrisponde invece alla situazione più gravosa definendo scenari di congestione e ritardi superiori a 50-80 secondi. Occorre sottolineare che la valutazione di efficienza di un'intersezione non deve essere fatta esclusivamente sulla base del livello di servizio del singolo ramo/i e di quello dell'intersezione nel suo complesso (Average Approach Control Delay) ma anche sulla base di altri parametri indicatori quali il rapporto portata/capacità (v/c), la riserva di capacità, la lunghezza di eventuali code, nonché di parametri indicatori della sicurezza. Le intersezioni caratterizzate da elevati tempi di ritardo = bassi Livelli di servizio non sono sicure in quanto l'utente, in seguito al perdurare del tempo di attesa, può decidere di accettare intervalli critici al di sotto della soglia di sicurezza.

	Semafori e Rotatorie	Precedenza e Stop
Livello di Servizio (LOS)	d = tempo di ritardo (sec/veicolo)	d = tempo di ritardo (sec/veicolo)
A	<10	<10
B	>10 e <20	>10 e <15
C	>20 e <35	>15 e <25
D	>35 e <55	>25 e <35
E	>55 e <80	>35 e <50
F	>80	>50

Tabella 7-1: Sidra Intersection User Guide Table 5.14.1: Delay method for LOS definitions

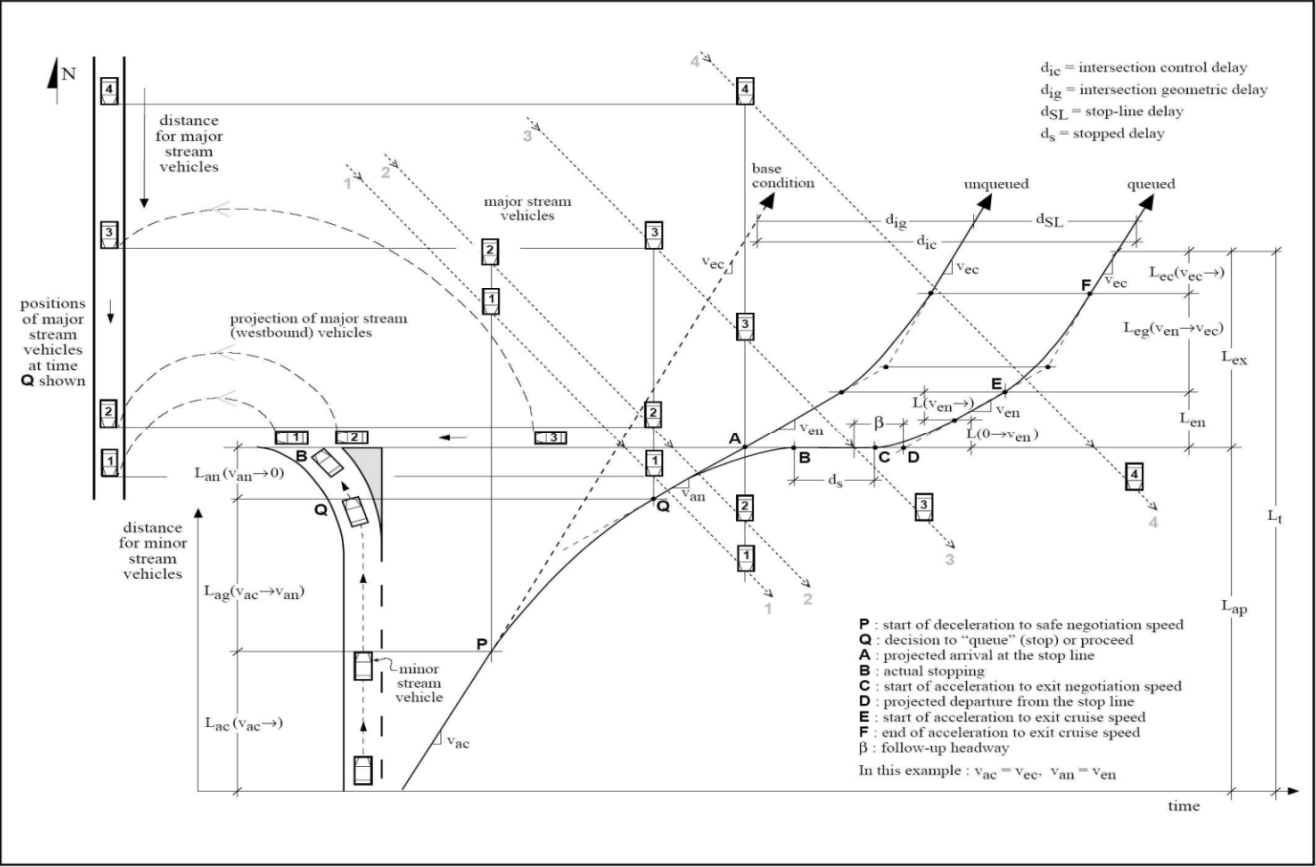


Figura 7-1: Rappresentazione grafica del ritardo

CLASSI VEICOLARI

Le matrici OD delle intersezioni sono espresse in veicoli leggeri, pesanti e totali come indicato nella seguente legenda. Nelle verifiche di capacità sono state considerate le classi veicolari dei veicoli leggeri (autoveicoli) e dei veicoli pesanti, separatamente, ognuna con le proprie caratteristiche di accelerazione, velocità, ingombro, inquinamento, ecc. I veicoli commerciali leggeri sono stati omogeneizzati nei veicoli leggeri con un coefficiente di omogeneizzazione di 1,5.

15/04/2014 Venerdì 17 - 18	via del Lavoro		via I Maggio		via delle Nazioni	
via del Lavoro	5	0	223	5	42	4
via I Maggio	148	3	8	0	44	2
via delle Nazioni	36	2	72	0	1	0
	29		77		1	

Veicoli Leggeri

Veicoli Pesanti

Veicoli Totali

7.2 N01 – Intersezione via Ca’ di Cozzi – viale Caduti del Lavoro – via San Rocco

7.2.1 Stato di Fatto (SdF)

L’intersezione attuale è complessa formata da due incroci: il principale è formato dalle vie Ca’ di Cozzi e viale Caduti del Lavoro, mentre 70m verso est è posizionato l’incrocio tra via Ca’ di Cozzi e la secondaria via San Rocco. Entrambi gli incroci sono regolati da due impianti semaforici coordinati e sincronizzati tra loro (Figura 7-2); tutti i rami presentano due corsie in attestamento tranne il ramo di San Rocco.

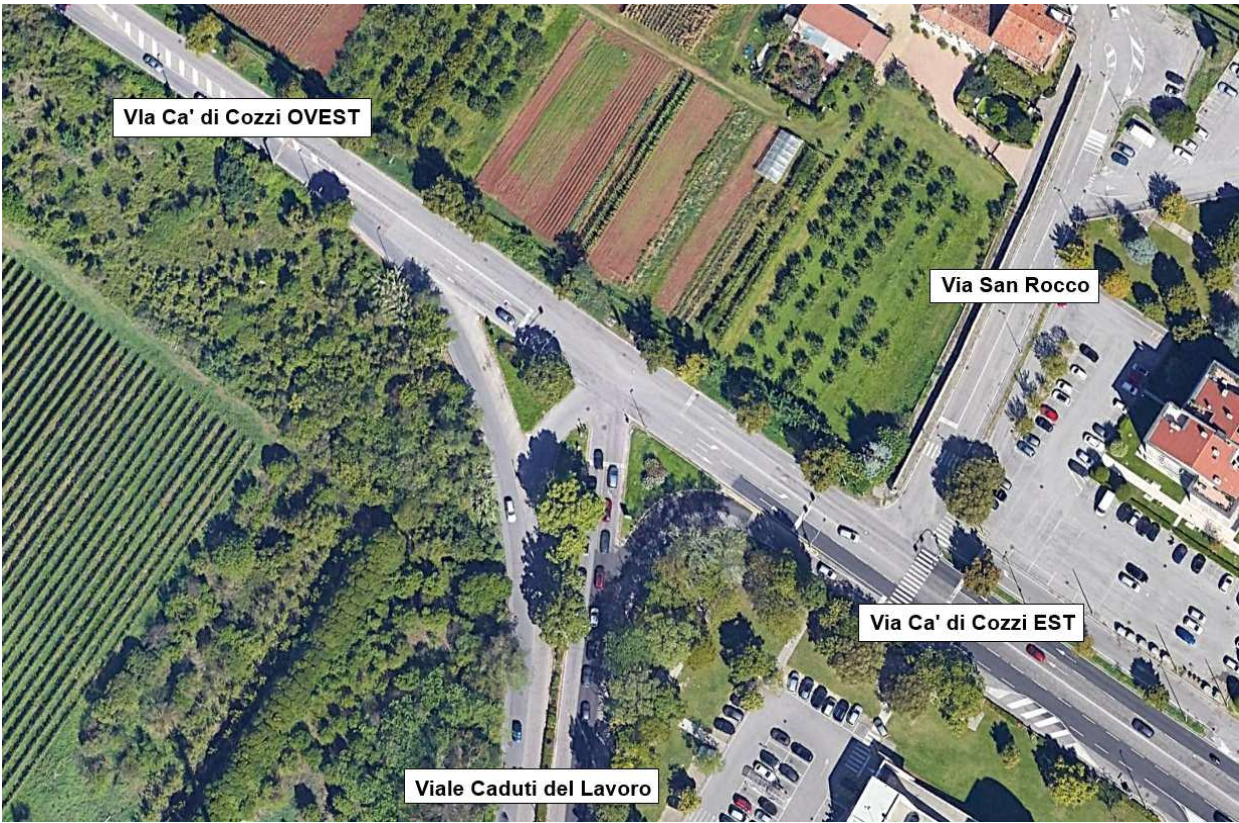


Figura 7-2: Nodo N01 via Ca’ di Cozzi – viale Caduti del Lavoro – via San Rocco Stato Attuale

Il Piano Semaforico attuale è a 2 fasi con una Lunghezza di Ciclo di 90 sec; in Figura 7-3 è riportato il Piano di Fasatura dell’IS.

TIPO FASE		FASE 1		FASE 2		FASE 3		FASE 4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
MOVIMENTO CRITICO		2	3	4	5	6	7	8	9
TIPO PASSO		30	4	2	0	4	2	3	4
DURATA (s)		0	0	0	19	0	0	0	0
ESTENSIONE (s)		0	0	0	0	0	0	0	0
PROIEZIONE (s)		0	0	0	0	0	0	0	0
posizione	gruppo	descrizione		tempo verde	spazio min.				
1	1	Ca' di Cozzi > centro		30	4				
2	2	Ca' di Cozzi > periferia		45	4				
3	3	INT. Ca' di Cozzi > periferia		54	4				
4	4	INT. Ca' di Cozzi > centro		45	4				
5	5	Laterale Ca' di Cozzi > centro		54	4				
6	6	S. Rocco		17	4				
7	7	V.le Caduti del Lavoro		23	4				
8	8	INT. Ca' di Cozzi > S. Rocco		10	4				
9	9	Pedi. S. Rocco		54	13				
10	10	Pedi. Ca' di Cozzi		8	13				
C ₀ = 81		Piano SENZA ESTENSIONI (s)		36		15		16	
C ₀ = 90		Piano TOTALE (s)		105		105		105	

Figura 7-3: Fasatura dell’IS del nodo N01

La matrice OD dell’intersezione relativa allo Stato di Fatto è riportata nella Tabella 7-2.

N01 SdF OdPS	Via Ca' di Cozzi lato EST		Via San Rocco		Via Ca' di Cozzi lato		Via Caduti del Lavoro		TOTALE	
Via Ca' di Cozzi lato EST	0	0	1	0	550	18	344	8	894	26
Via San Rocco	0	0	1	0	568	0	352	0	920	0
Via Ca' di Cozzi lato	1	0	0	0	0	0	14	0	15	0
Via Caduti del Lavoro	1	0	0	0	0	0	14	0	15	0
TOTALE	702	10	1	0	0	0	556	15	1258	25
Via Ca' di Cozzi lato	712	0	1	0	0	0	0	0	1283	0
Via Caduti del Lavoro	93	2	198	0	871	15	0	0	1162	17
TOTALE	95	0	198	0	886	0	0	0	1179	0
TOTALE	796	12	200	0	1420	33	913	23	3328	68
TOTALE	808	0	200	0	1453	0	936	0	3396	0

Tabella 7-2: Nodo N01 via Ca’ di Cozzi – viale Caduti del Lavoro – via San Rocco
Matrice O/D - Ora di Punta Giornale Feriale Medio 17.00-18.00 – Stato di Fatto SdF

Nell’ora di punta feriale 17.00-18.00 dello Stato di Fatto (Figura 7-4) l’intersezione presenta condizioni di deflusso con qualche criticità. La manovra più penalizzata risulta essere Ca’ di Cozzi EST → Caduti del Lavoro con un Livello di Servizio LoS = F ed un ritardo medio di 278 secondi per veicolo; il valore massimo della Coda Media è di 274m sullo stesso ramo Ca’ di Cozzi EST

Stato di Fatto - SdF

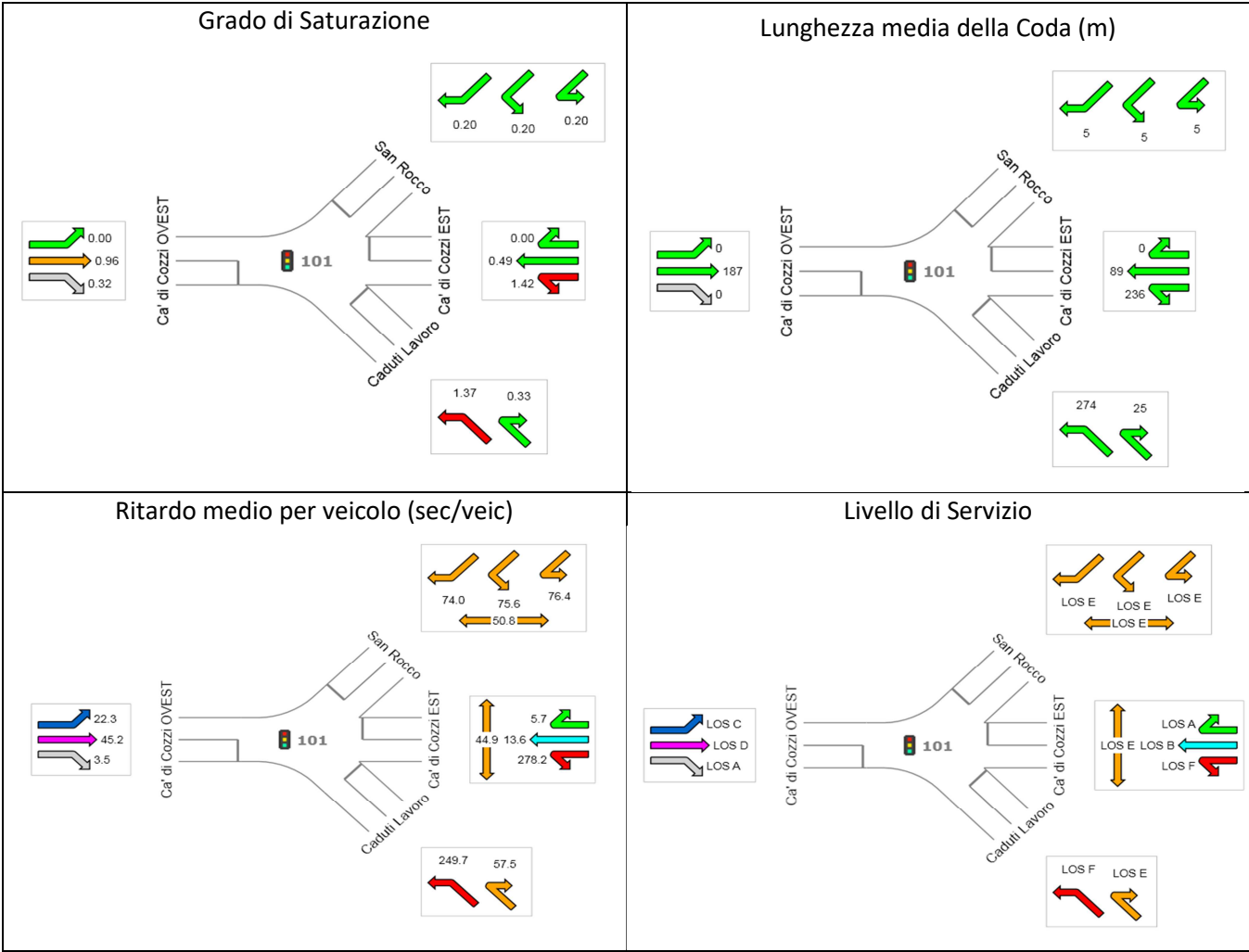


Figura 7-4: Nodo N01 via Ca’ di Cozzi – viale Caduti del Lavoro – via San Rocco
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta 17.00-18.00 – SdF

7.2.2 Stato di Progetto Medio/Lungo Termine (SdP2)

Nello stato di progetto l'intersezione viene riqualificata con una rotatoria a 4 rami che sarà realizzata dalla SN 282 di LIDL e con le seguenti caratteristiche geometrico – dimensionali:

- Diametro Esterno $D_e = 70$ m
- Larghezza Anello $L_a = 11$ m
- Dimensioni rami:
 - Ca' di Cozzi lato EST: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita
 - San Rocco: 1 corsia in ingresso + 1 in uscita
 - Ca' di Cozzi lato OVEST: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita
 - Caduti del Lavoro: 2 corsie in ingresso + 1 in uscita

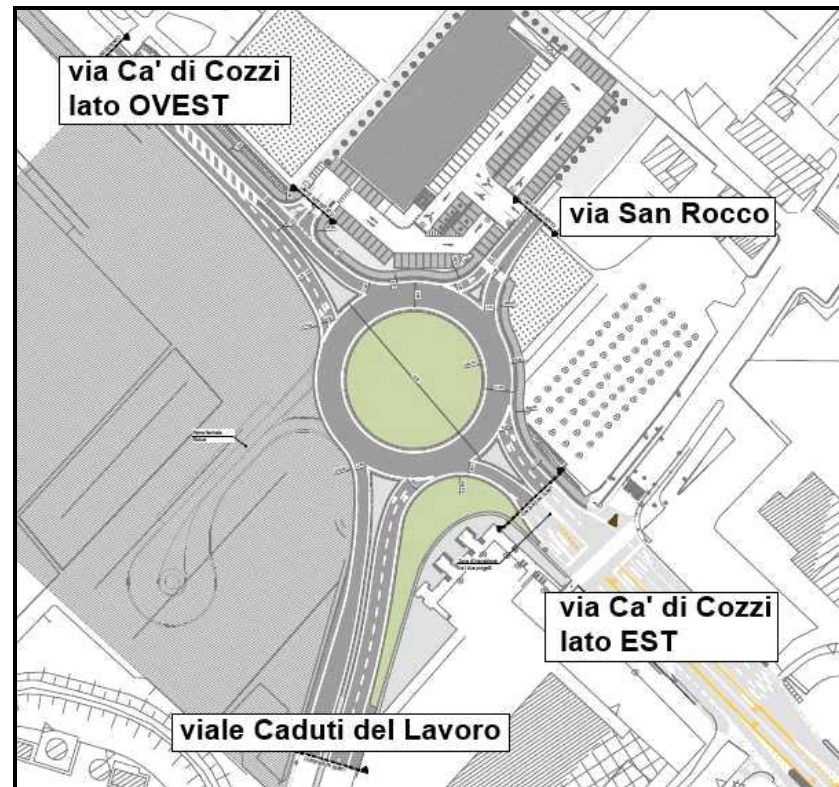


Figura 7-5: Nodo N01 via Ca' di Cozzi – viale Caduti del Lavoro – via San Rocco Stato di Progetto

N01 SdP2 OdPS	Via Ca' di Cozzi lato EST		Via San Rocco		Via Ca' di Cozzi lato OVEST		Via Caduti del Lavoro		TOTALE	
Via Ca' di Cozzi lato EST	0	0	4	0	408	19	530	1	941	20
Via San Rocco	8	0	0	0	9	0	37	1	54	1
Via Ca' di Cozzi lato OVEST	752	12	2	0	181	0	586	18	1521	30
Via Caduti del Lavoro	130	4	238	3	799	21	0	0	1167	28
TOTALE	890	16	243	3	1397	40	1152	20	3682	79
	906		246		1437		1172		3761	

Tabella 7-3: Nodo N01 via Ca' di Cozzi – viale Caduti del Lavoro – via San Rocco
Matrice O/D - Ora di Punta Giornata Feriale Medio 8.00-9.00 – Stato di Progetto SdP2

Nell'ora di punta feriale 17.00-18.00 dello Stato di Progetto (Figura 7-6) l'intersezione presenta condizioni di deflusso buone, molto migliori rispetto allo Stato di Fatto. La manovra più penalizzata risulta essere il torna-indietro sul ramo Ca' di Cozzi lato OVEST con un Livello di Servizio $LoS = C$ ed un ritardo medio di 33 secondi per veicolo; il valore della Coda Media è di 67m sempre su Ca' di Cozzi lato OVEST. Il livello complessivo del Nodo migliora da un $LoS = F$ a un $LoS = B$

Stato di Progetto – SdP2

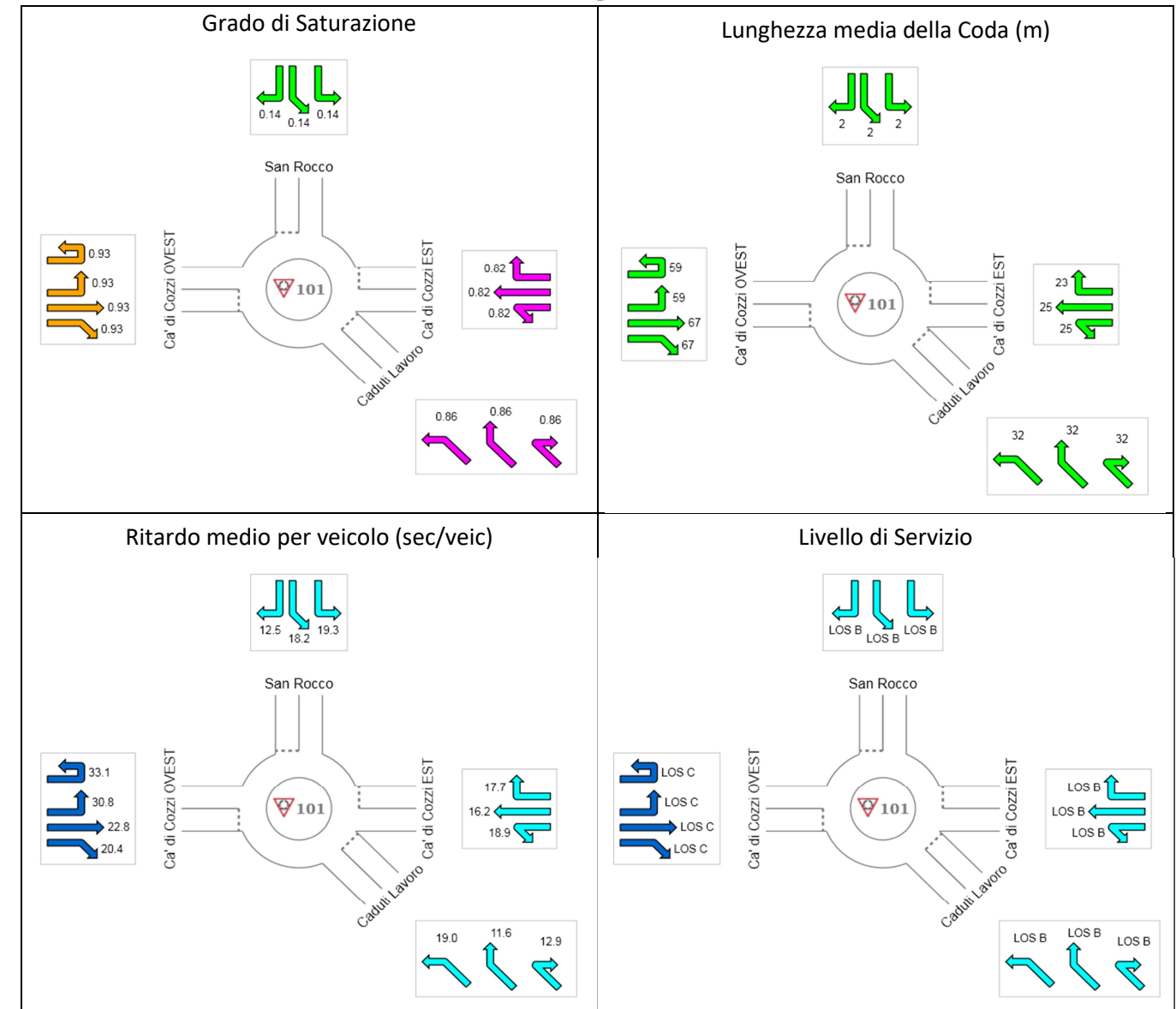


Figura 7-6: Nodo N01 Circonvallazione Maroncelli – Via Pta San Zeno
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta 08.00-09.00 – SdP2

7.3 N02 – Tangenziale Est – SR11 – via Unità d'Italia

Il nodo attuale è un’intersezione a quattro rami regolata da circolazione a rotatoria (Figura 7-7).



Figura 7-7: Nodo N02 – Tangenziale Est – SR11 – via Unità d'Italia Stato Attuale

7.3.1 Stato di Fatto

La matrice OD dell’intersezione relativa allo Stato di Fatto è riportata nella Tabella 7-4.

N01 SdF OdPS	SR 11		Tangenziale Est lato NORD		Viale Unità d'Italia		Tangenziale Est lato SUD		TOTALE	
SR 11	0	0	2	2	511	5	1	0	514	7
	0		4		516		1		521	
Tangenziale Est lato	53	1	0	0	9	1	0	0	62	2
	54		0		10		0		64	
Viale Unità d'Italia	624	12	33	4	0	0	478	22	1135	38
	636		37		0		500		1173	
Tangenziale Est lato SUD	1	0	0	0	752	18	0	0	753	18
	1		0		770		0		771	
TOTALE	678	13	35	6	1271	24	479	22	2463	65
	691		41		1295		501		2528	

Tabella 7-4: Nodo N02 – Tangenziale Est – SR11 – via Unità d'Italia
Matrice O/D - Ora di Punta Giornata Feriale Medio 17.00-18.00 – SdF

Nell’ora di punta feriale 17.00-18.00 dello Stato di Fatto (Figura 7-8) l’intersezione presenta condizioni di deflusso sufficienti considerato l’elevato volume di traffico che incide sul nodo. La manovra più penalizzata risulta essere Tang Est lato SUD → via Unità d’Italia con un Livello di Servizio **LoS = D** ed un ritardo medio **44.8 secondi/veicolo**; il valore della **Coda Media** è massimo sempre sul ramo Tang Est lato SUD.

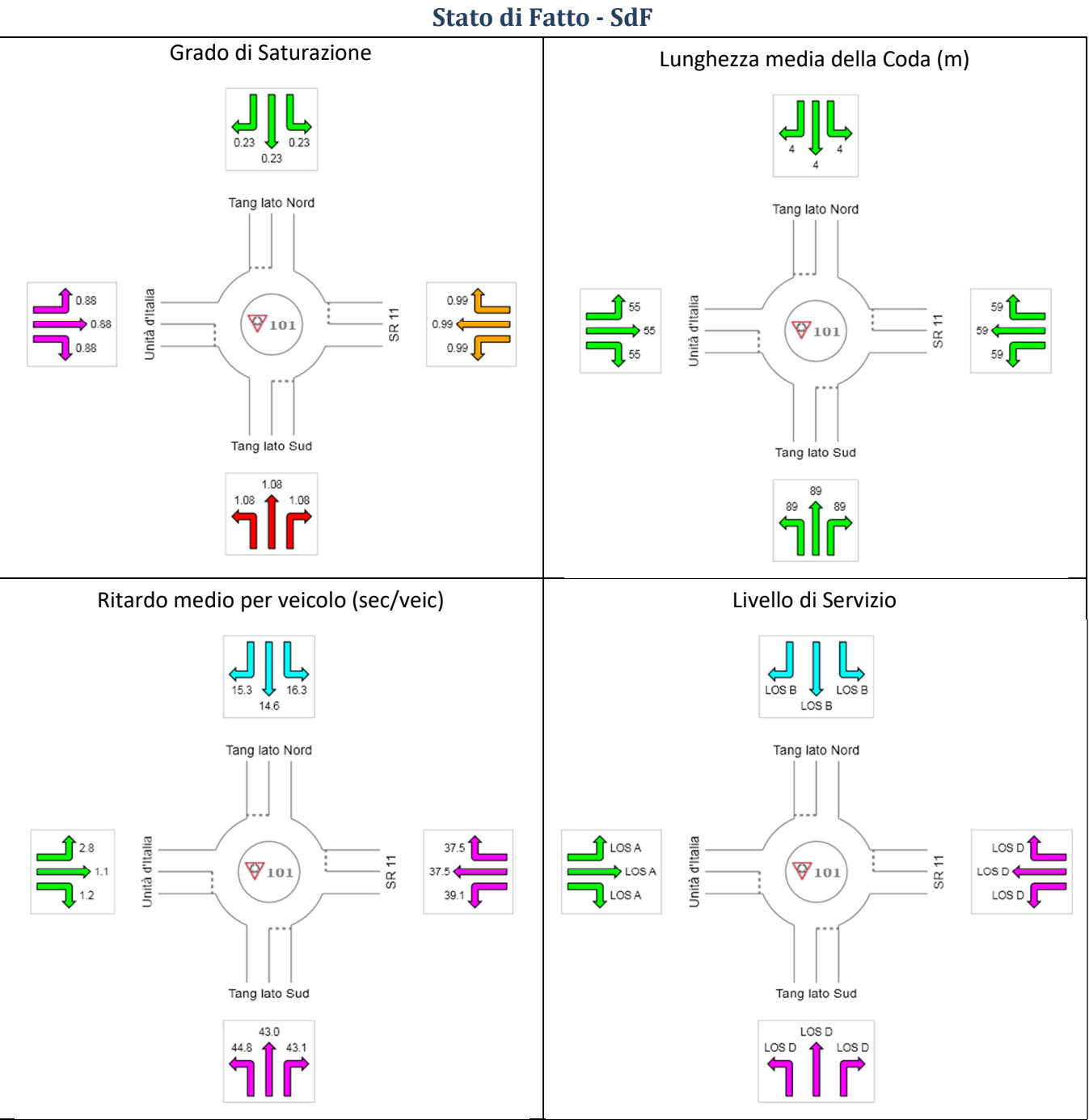


Figura 7-8: Nodo N02 – Tangenziale Est – SR11 – via Unità d'Italia
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta 17.00-18.00 – SdF

7.3.2 Stato di Progetto

Nello stato di progetto l'intersezione rimane sostanzialmente invariata tranne che per l'aggiunta del ramo sud-ovest di accesso / uscita al nuovo park scambiatore indicati in figura.

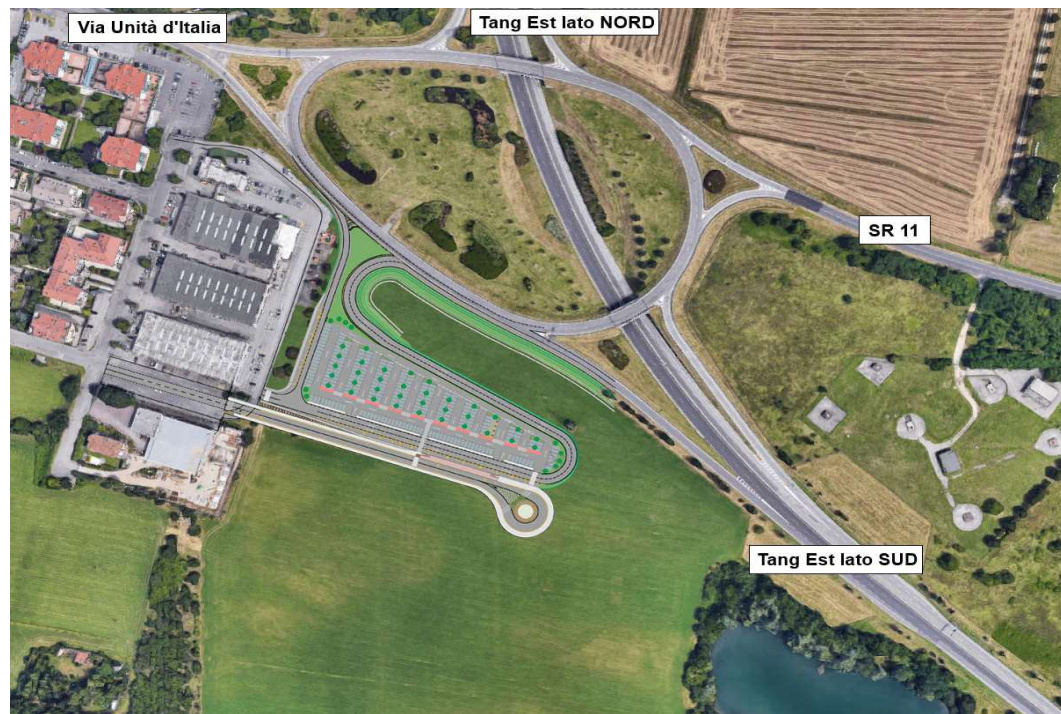


Figura 7-9: Nodo N02 – Tangenziale Est – SR11 – via Unità d'Italia Stato di Progetto

Nel Progetto Preliminare del Parcheggio Est del Comune di Verona 2019 era prevista una corsia in uscita dal parcheggio in affiancamento all'anello sud – ovest della Rotatoria di circa 120ml terminante all'uscita rotatoria come da Figura 7-9. Tale previsione era presente nel progetto della Scheda Norma 402 della società IMMOBILIARIA srl 2014-2017 (oggi decaduto) che prevedeva un grande complesso commerciale/direzionale/residenziale in tutta l'area della "Cercola". A suo tempo infatti, il MIT – DGVCA/UTBO, in presenza di elevati flussi di traffico dovuti al Centro Commerciale, aveva emesso detta prescrizione poi reiterata nel parere della CdS del Progetto Preliminare del Parcheggio Est del 2020.

La matrice OD dell'intersezione relativa allo Stato di Fatto è riportata nella Tabella 7-5.

N01 SdP2 OdPS	SR 11		Tangenziale Est lato NORD		Viale Unità d'Italia		Accesso Park EST		Tangenziale Est lato SUD		TOTALE	
SR 11	0	0	14	2	623	4	0	0	1	0	638	6
	0		16		627		0		1		644	
Tangenziale Est lato NORD	57	3	0	0	3	0	0	0	0	0	60	3
	60		0		3		0		0		63	
Viale Unità d'Italia	467	13	27	9	0	0	0	0	561	20	1055	42
	480		36		0		0		581		1097	
Accesso Park EST	184	0	1	0	0	0	0	0	5	0	190	0
	184		1		0		0		5		190	
Tangenziale Est lato SUD	1	0	0	0	714	22	0	0	0	0	715	22
	1		0		736		0		0		737	
TOTALE	709	16	41	11	1340	26	0	0	567	20	2657	73
	725		52		1366		0		587		2730	

Tabella 7-5: Nodo N02 – Tangenziale Est – SR11 – via Unità d'Italia
Matrice O/D - Ora di Punta Giornata Feriale Medio 17.00-18.00 – SdP2

Nell'ora di punta feriale 17.00-18.00 dello Stato di Progetto SdP2 (Figura 7-10) l'intersezione presenta condizioni di deflusso complessivo sostanzialmente invariate rispetto allo stato attuale. La manovra più penalizzata in questo caso risulta essere sempre SR 11 → Tang Est lato SUD con un Livello di Servizio LoS = E ed un ritardo medio 68.0 secondi/veicolo; il valore della Coda Media è massimo sempre sullo stesso ramo.

Si rileva che il ramo di uscita dal Parcheggio Est presenta un Livello di Servizio LoS=C nell'ora di punta con un ritardo medio di 31 sec/veic e una coda media di 17m; è quindi sufficiente una sola corsia di uscita senza necessità di prolungarla verso est come da prescrizione MIT e PP Comune VR 2019.

Stato di Progetto SdP1

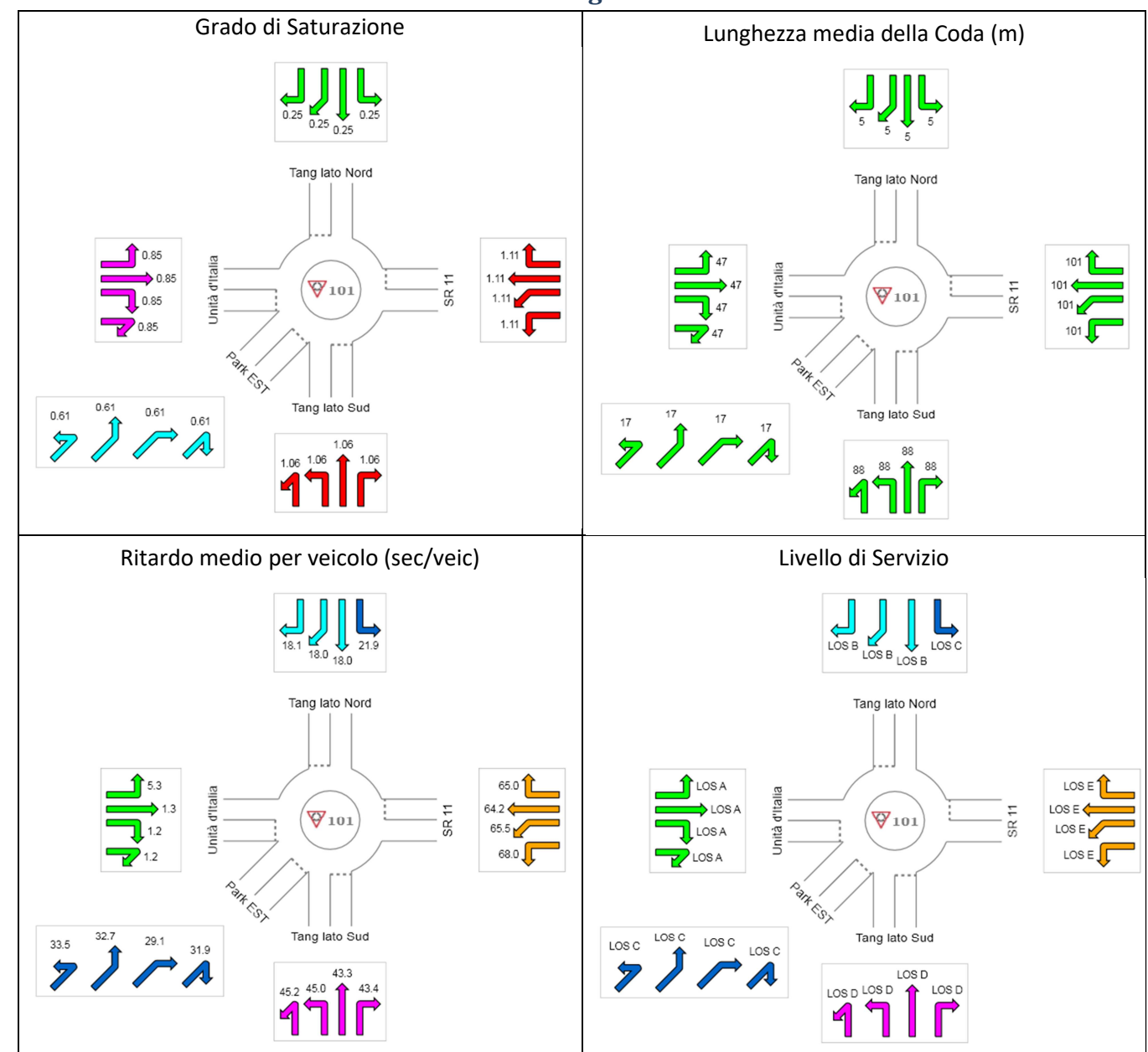


Figura 7-10: Nodo N02 – Tangenziale Est – SR11 – via Unità d'Italia
Risultati delle verifiche di capacità - Ora di Punta 17.00-18.00 – SdP2