

ALLEGATO 4

Studio di impatto viabile

PROVINCIA DI
VENEZIA

REGIONE DEL
VENETO

COMUNE DI
MARCON

AMPLIAMENTO CENTRO COMMERCIALE VALECENTER - MARCON (VE)



STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO Elaborato 01: Relazione Tecnica

Proponente:	Consulente:	Estensore:
 Via Mattei 1/C 30020 Marcon (VE)	 STUDIO CONTE SERVIZI E SVILUPPO COMMERCIALE Via Martiri della Libertà, 42 31023 Resana (TV) tel 0423 715256 - fax 0423 480979	 Piazza della Serenissima, 20 31033 Castelfranco Veneto (TV) tel 0423 720203 - fax 0423 720203

Dicembre 2014

Revisione 0

INDICE

1 GENERALITÀ DELLO STUDIO	3
2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	5
3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
4 SISTEMA OFFERTA VIARIA.....	9
4.1 ASSI STRADALI PRINCIPALI	9
4.2 INTERSEZIONI LIMITROFE E ACCESSI ALL'AREA.....	14
4.3 SCENARI INFRASTRUTTURALI FUTURI.....	21
5 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE.....	23
5.1 METODOLOGIA DI RILEVAZIONE	24
5.2 I DATI DEL TRAFFICO NELLE INTERSEZIONI RILEVATE	24
6 INTERVENTO COMMERCIALE PREVISTO	26
6.1 L'AMPLIAMENTO	26
6.2 ACCESSI E PERCORSI VEICOLARI	27
6.3 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI	28
6.4 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI	30
7 LIVELLI DI SERVIZIO	31
7.1 DEFINIZIONI	31
7.2 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA.....	32
7.3 METODOLOGIA HCM PER LA VERIFICA DEI TRONCHI DI SCAMBIO	35
7.3.1 Configurazione delle zone di scambio	36
7.3.2 Larghezza della zona di scambio	38
7.3.3 Lunghezza della zona di scambio	39
7.4 LIVELLI DI SERVIZIO PER LE ZONE DI SCAMBIO	39
7.5 LIVELLI DI SERVIZIO INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE	39
8 ANALISI MICROSIMULATIVA	44

8.1	MICROSIMULAZIONI ESEGUITE.....	44
8.2	VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI.....	49
8.2.1	<i>Valutazioni di rete</i>	50
8.2.2	<i>Valutazioni di nodo</i>	51
8.2.3	<i>Valutazioni di arco</i>	59
9	CONCLUSIONI.....	61

1 GENERALITÀ DELLO STUDIO

Nell'ambito del progetto di ampliamento della superficie di vendita del polo commerciale ubicato in località Gaggio nella zona sud - occidentale del Comune di Marcon (VE), il seguente studio di impatto viabilistico si pone come obiettivo quello di valutare la sostenibilità dell'intervento verificando l'impatto dell'ampliamento sulla rete stradale di afferenza. L'apertura, l'ampliamento ed il trasferimento di attività commerciali risultano, infatti, direttamente connessi alla variazione dei flussi veicolari sulla rete viaria interessata a seguito delle nuove potenzialità di lavoro e d'acquisto che si vengono a creare.

L'analisi proposta consiste in uno studio approfondito dell'assetto viario esistente, seguito da un'attenta valutazione degli effetti determinati dal futuro carico veicolare indotto. Nello specifico, l'intervento oggetto della presente relazione prevede l'ampliamento di 4.390 mq dell'attuale superficie di vendita.



Figura 1.1 – Ambito di localizzazione

Secondo quanto stabilito dalla legislazione regionale vigente (L.R. n.50 del 28 Dicembre 2012 e successiva Delibera di Giunta Regionale n.1047 del 18 Giugno 2013), la presente relazione d'impatto viabilistico verrà redatta sviluppando in dettaglio i seguenti punti:

- inquadramento territoriale;
- analisi assetto viario esistente: descrizione e rappresentazione della rete viaria principale e secondaria;
- rilievi di traffico automatici e manuali, analisi flussi veicolari attuali;
- descrizione dell'intervento di progetto e stima dei futuri flussi indotti;
- breve dissertazione sulle basi teoriche riferite agli indicatori di prestazione utilizzati nello studio;
- analisi della viabilità interessata dalla struttura commerciale secondo i principi della Teoria e Tecnica della Circolazione.

Lo studio ha come obiettivo principale la definizione del livello di servizio (Level Of Service, LOS) delle infrastrutture viarie di afferenza in relazione sia alle portate veicolari attuali che a quelle future.

Nei capitoli che seguono, dopo aver delineato brevemente il quadro normativo di riferimento, verranno descritte l'offerta e la domanda di trasporto caratterizzanti lo stato di fatto, allo scopo di eseguire una stima attenta e puntale del grado di funzionalità degli archi e dei nodi stradali. Dopo una breve dissertazione teorica sui principali parametri utilizzati nell'ingegneria dei trasporti per l'individuazione del cosiddetto livello di servizio, saranno svolte le opportune analisi viabilistiche sulle prestazioni della rete stradale nella fascia oraria di punta identificata, pervenendo infine ad un'agevole comparazione, in termini viabilistici, tra lo stato attuale e lo scenario futuro previsto.

Data l'importanza dell'intervento, per valutare accuratamente gli indicatori prestazionali riferiti al funzionamento dei vari elementi della rete stradale, si è deciso di simulare sia allo stato di fatto che nello scenario di progetto il funzionamento della rete viaria di afferenza alla struttura mediante l'utilizzo di uno specifico software microsimulativo.

Questa metodologia di verifica permette di generare un immediato output visivo facilmente comprensibile ed è l'unica in grado di tener conto delle possibili interazioni tra archi o nodi adiacenti garantendo quindi una completezza dell'analisi.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Ai sensi dell'art. 3 della Legge Regionale n.50 del 28 Dicembre 2012 "Politiche per lo sviluppo del sistema commerciale nella Regione Veneto", viene definito "esercizio commerciale" *il punto vendita nel quale un operatore economico svolge attività di commercio al dettaglio*. Nello specifico in base della superficie di vendita viene stabilita la seguente classificazione:

- esercizio di vicinato: *l'esercizio commerciale con superficie di vendita non superiore a 250 metri quadrati;*
- media struttura di vendita: *l'esercizio commerciale singolo o l'aggregazione di più esercizi commerciali in forma di medio centro commerciale, con superficie di vendita compresa tra 251 e 2.500 metri quadrati*
- medio centro commerciale: *una media struttura di vendita costituita da un'aggregazione di più esercizi commerciali inseriti in una struttura edilizia a destinazione specifica e prevalente e che usufruiscono di infrastrutture o spazi di servizio comuni gestiti unitariamente;*
- grande struttura di vendita: *l'esercizio commerciale singolo o aggregato con superficie di vendita superiore a 2.500 metri quadrati.*

L'art. 22 stabilisce che *le domande per il rilascio dell'autorizzazione per grandi strutture di vendita e per medie strutture con superficie di vendita superiore a 1.500 metri quadrati sono corredate di idoneo studio di impatto sulla viabilità, elaborato secondo i criteri definiti dal regolamento regionale di cui all'articolo 4.*

Nello specifico, l'Allegato A - D.G.R. n.1047 del 18 giugno 2013, fornisce precise disposizioni per la presentazione della documentazione in merito allo studio di impatto viabilistico. Per le medie strutture di vendita con superficie superiore a 1.500 metri quadrati e per le grandi strutture di vendita viene disposta, tra le altre cose la redazione di:

- *rappresentazione e descrizione della rete viaria interessante l'ambito territoriale in cui è localizzata la struttura;*
- *descrizione della tratta stradale o delle tratte stradali interessate dall'intervento per un raggio di almeno 1.000 metri (500 metri in caso di medie strutture di vendita con superficie superiore a 1.500 metri quadrati) rispetto ai punti di accesso e recesso nonché descrizione dell'area relativa agli incroci ed intersezioni più prossime e degli eventuali caselli di autostrade o superstrade;*

- *geometria della tratta o delle tratte stradali interessate dalla struttura;*
- *sintetica relazione concernente l'indagine e rappresentazio*
- *e dei flussi di traffico diurno per fasce orarie (08.00-20.00) divise per intervalli di 15 minuti delle giornate di venerdì e sabato con evidenziazione delle ore di punta [...];*
- *dimostrazione di ammissibilità degli accessi sulla viabilità principale [...];*
- *[...] analisi dell'impatto sulla circolazione [...] con modelli di assegnazione/simulazione dei flussi e relativa previsione di livelli di servizio [...];*
- *analisi dettagliata dei nodi e delle intersezioni esistenti e di progetto effettuata con le modalità di cui al punto 5) [...];*

Il polo commerciale oggetto di valutazione rientra nella definizione di Grande Struttura di Vendita presentando allo stato attuale una superficie di vendita superiore ai 33.000 mq. Nella fattispecie lo studio verrà redatto seguendo le disposizioni previste per le grandi strutture di vendita con descrizione delle tratte stradali interessate dall'intervento per un raggio di almeno 1000 m rispetto ai punti di accesso/recesso dell'area di indicazione.

Per quanto riguarda le verifiche funzionali e la stima degli indicatori prestazionali riferiti ai differenti archi e nodi che compongono la rete viaria si è deciso di utilizzare uno specifico software di microsimulazione del deflusso veicolare. Nei capitoli e negli allegati che seguono, quindi, i punti sopra elencati verranno sviluppati in dettaglio.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area oggetto di analisi è localizzata a Marcon, comune di 16.956 abitanti al 31/12/2013, secondo quanto rilevato dall'ISTAT, esteso per circa 26 km², nella parte nord-orientale della Pianura Veneta, a nord del territorio comunale di Venezia. Il territorio comunale è completamente pianeggiante con una quota media di 5 m s.l.m. ed è attraversato dal fiume Dese e dal fiume Zero, oltre che da numerosi canali di scolo e fossi: il territorio infatti è stato oggetto di bonifica.

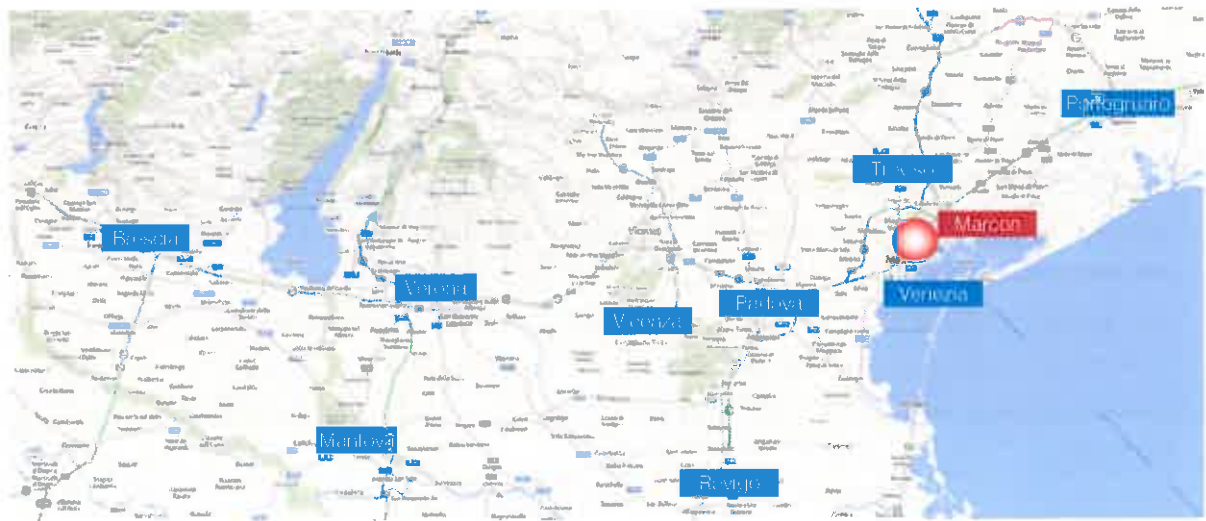


Figura 3.1 – Inquadramento territoriale comune di Venezia

Il Comune è racchiuso dai comuni di Mogliano Veneto, Quarto d'Altino e Venezia e oltre al capoluogo presenta le frazioni di Gaggio, ove insiste l'area oggetto di studio, e San Liberale e le località di Colmello, Poian, Praello e Zuccarello.

Dal punto di vista viabilistico l'area è caratterizzata da infrastrutture di valenza interregionale, regionale e provinciale, sia in direzione est-ovest che lungo la direttrice nord-sud. In particolare l'area si colloca in adiacenza alla SP40 che si snoda in direzione nord-sud collegando Quarto d'Altino a Favaro Veneto, nelle immediate vicinanze dell'autostrada A4 "Passante di Mestre", dello svincolo con l'A27 Venezia – Belluno, della Tangenziale di Mestre A57 e della bretella che conduce all'aeroporto "Marco Polo" di Tessera.

Dal sito oggetto di studio pertanto sono facilmente raggiungibili importanti arterie stradali quali:

- l'autostrada A4 Venezia – Trieste;
- l'autostrada A27 Venezia – Belluno;
- la bretella che conduce all'aeroporto di Venezia;

- la Strada Provinciale 40 che collega Quarto d'Altino con Favaro Veneto.

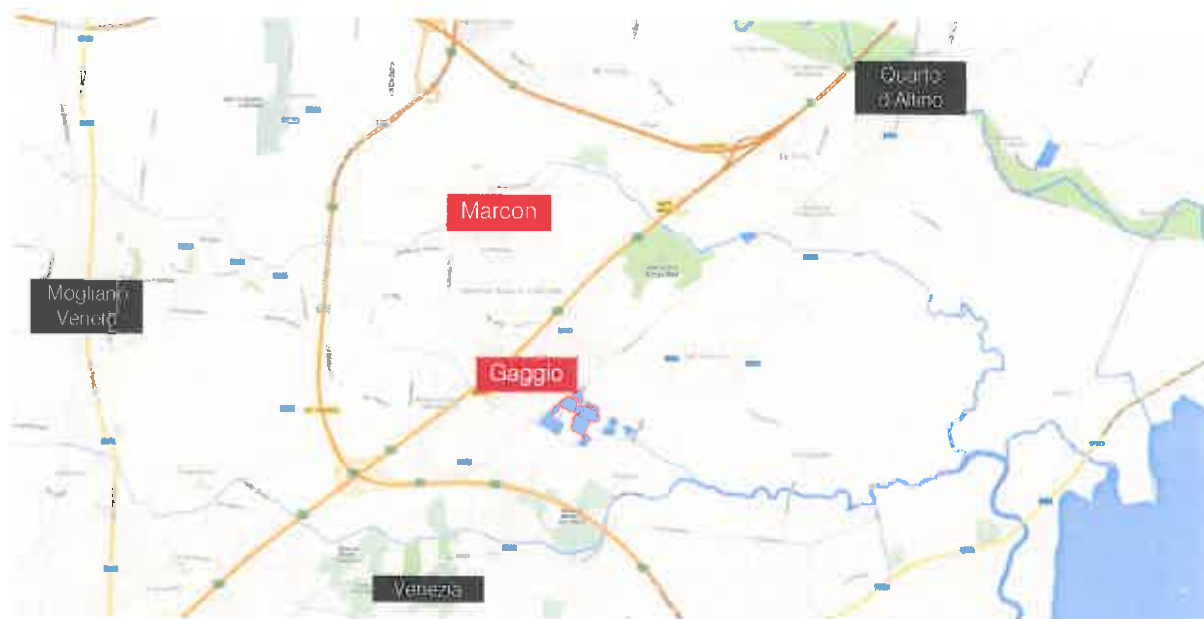


Figura 3.2 – Comuni confinanti con Marcon

Il centro commerciale Valecenter, il cui ampliamento è oggetto del presente studio, è ubicato all'interno dell'area commerciale realizzata nella parte sud - orientale del territorio comunale, in località di Gaggio – Marcon, a ridosso della A57 – Tangenziale di Mestre e prossima allo svincolo con l'A27 ed all'A4 – Passante di Mestre; focalizzandosi sul polo commerciale, questi è racchiuso da un anello a senso unico antiorario a carreggiata unica e numero di corsie variabile (da 2 a 4) costituito dalla SP40 – Via E. Mattei, asse principale per la quota di domanda veicolare locale, attraverso cui pertanto è possibile accedere al polo medesimo.

Data la natura commerciale dell'area, a ridosso di numerose arterie viarie di rilevanza strategica che si intersecano tra loro nelle immediate vicinanze, a ridosso del comune di Venezia, la posizione risulta essere ideale per lo sviluppo di attività commerciali di grandi dimensioni che vengono così collegate direttamente alla rete viaria principale riducendo al minimo i possibili effetti negativi causati dal traffico indotto parassita sulla rete urbana a servizio delle aree residenziali.

4 SISTEMA OFFERTA VIARIA

Di seguito verrà descritto il sistema dell'offerta di trasporto con la descrizione dei principali assi stradali e delle intersezioni limitrofe all'area di studio.

4.1 ASSI STRADALI PRINCIPALI

Le principali direttrici infrastrutturali afferenti all'area oggetto di studio risultano essere l'autostrada A4 "Passante di Mestre", l'autostrada A27 "d'Alemagna", la "Bretella Aeroporto", la A57 "Tangenziale di Mestre" e la Strada Provinciale 40 "Favaro Veneto – Quarto d'Altino", riportate nella figura seguente.

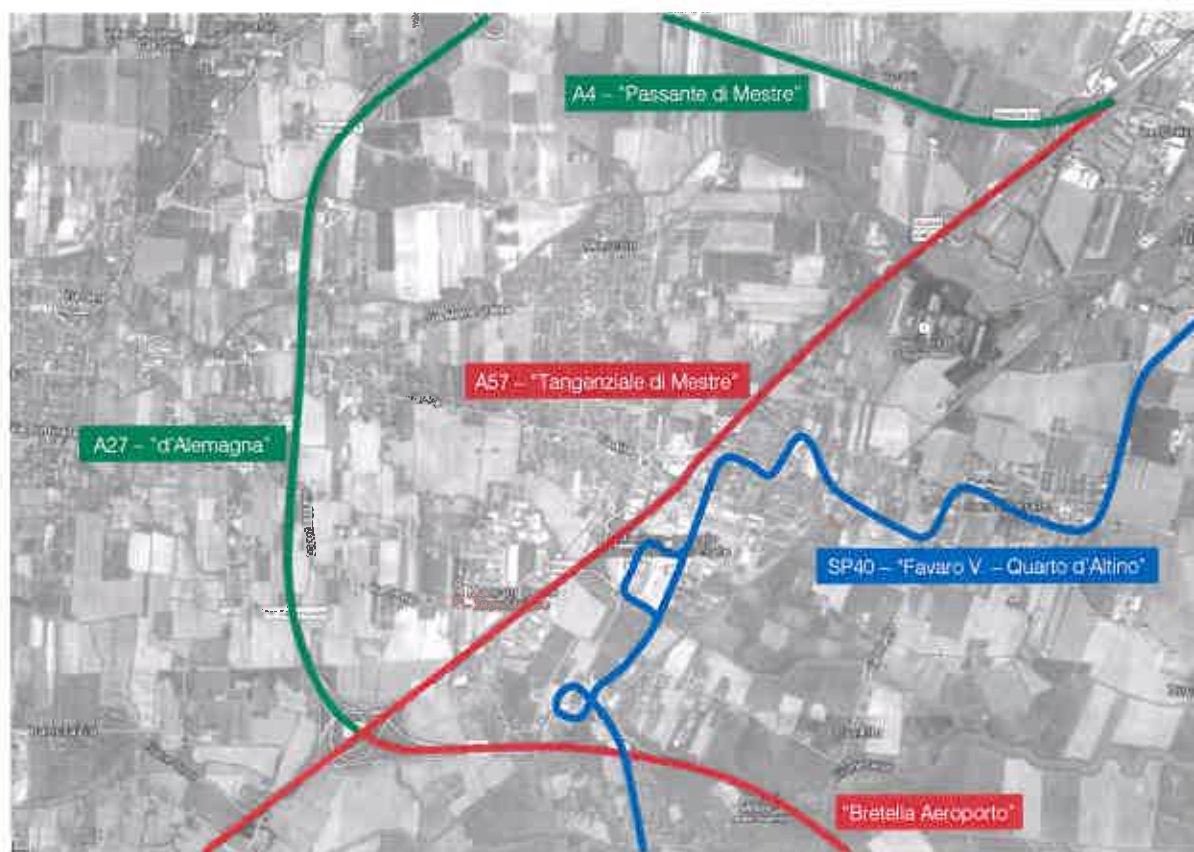


Figura 4.1 – Assi viari principali

Di seguito si riporta una breve descrizione per ciascuna delle strade citate mentre per quanto riguarda il dettaglio descrittivo della viabilità di afferenza all'area nel raggio di 1.000 m, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, si rimanda agli allegati.

- **A4 "Passante di Mestre".** Il Passante di Mestre è un tratto dell'autostrada A4 Torino – Trieste, di lunghezza pari a 32,3 km, che si sviluppa interamente all'interno del territorio della Regione Veneto. Esso ha inizio in corrispondenza dell'interconnessione ovest con l'autostrada A57 (Tangenziale Ovest di Mestre) presso Dolo, passa vicino a Preganziol, interseca l'autostrada A27 Venezia – Belluno e termina in corrispondenza dell'interconnessione est con l'autostrada A57 (Tangenziale Ovest di Mestre) presso Quarto d'Altino. La carreggiata è composta da tre corsie (ciascuna da 3,75 m di larghezza) più la corsia di emergenza (larga 3,00 m) per ogni senso di marcia.

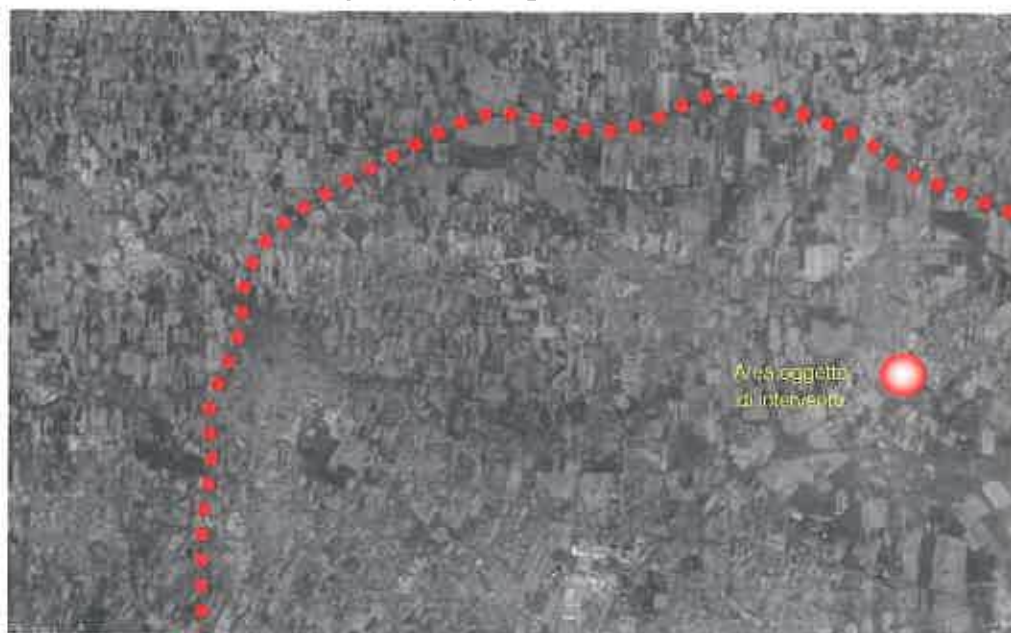


Figura 4.2 – Ortofoto A4 "Passante di Mestre"



Figura 4.3 – "Passante di Mestre" dir. nord



Figura 4.4 – "Passante di Mestre" dir. sud

- **A27 "d'Alemagna".** L'autostrada A27 "d'Alemagna" percorre da sud a nord il territorio veneto: ha inizio a Mestre (prosecuzione della tangenziale A57), interseca la A4 in località Mogliano Veneto e prosegue verso nord fino a raggiungere la SS51 nei pressi di Belluno. Risulta essere una comoda alternativa alla SS51 per raggiungere le Dolomiti. La carreggiata presenta due corsie per senso di marcia, ma tra lo svincolo di Vittorio Veneto Sud e la Galleria Monte Baldo e tra Mestre e Conegliano ne presenta tre. Tra gli svincoli Vittorio Veneto Nord e Belluno le due carreggiate si discostano l'una dall'altra mentre in prossimità di Belluno e del Lago di Santa Croce sono presenti tre gallerie con lunghezza massima pari a 300m.

L'autostrada è stata inaugurata nel 1972 per quanto riguarda il tratto tra Mestre e Vittorio Veneto, e nel 1995 fino al Lago di Santa Croce.

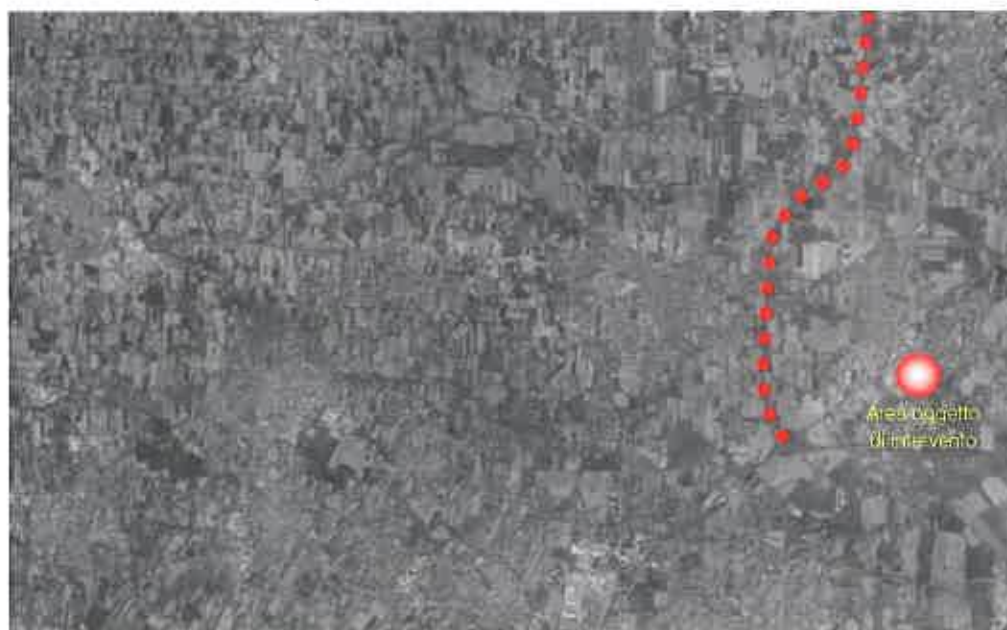


Figura 4.5 – Ortofoto Autostrada A27 d'Alemagna



Figura 4.6 – A27 direzione nord



Figura 4.7 – A27 direzione sud

- **A57 "Tangenziale di Mestre".** La Tangenziale di Mestre, ufficialmente classificata come autostrada A58 dall'8 febbraio 2009 (giorno di apertura del Passante di Mestre, variante dell'Autostrada A4), collega l'area urbana di Mestre con la Riviera del Brenta (a ovest) e i comuni di Quarto d'Altino e Marcon (a est). Inoltre l'A57 alle due estremità presenta due interconnessioni (ovest ed est) con l'Autostrada A4 mentre nel tratto centrale hanno inizio l'autostrada A27 e la diramazione per l'Aeroporto Marco Polo di Venezia – Tessera. È gestita da CAV dal km 0 al km 16,161 e da Autovie Venete dal km 16,161 al km 26,661. Fino al 29 novembre 2009 il tratto oggi gestito da CAV era affidato alla Società delle Autostrade di Venezia e Padova.

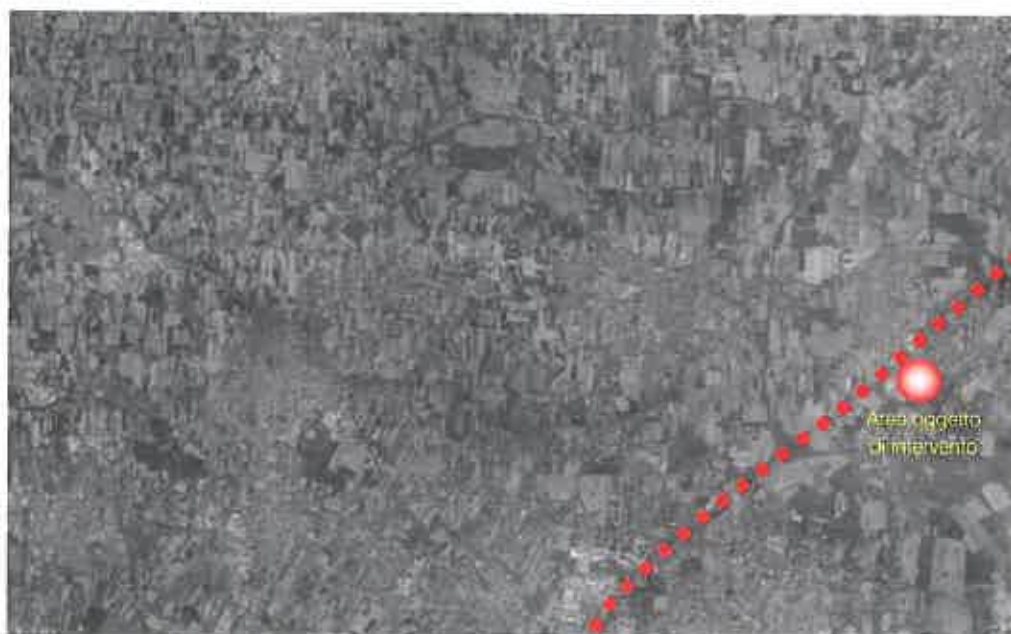


Figura 4.8 – Ortofoto A57 "Tangenziale di Mestre"



Figura 4.9 – A57 direzione Trieste



Figura 4.10 – A57 direzione Venezia

- **A27 "Bretella Aeroporto".** La Bretella Aeroporto è stata inaugurata nel 1991 come infrastruttura collegata ai Mondiali di Calcio di Italia '90, è gestita da CAV e collega la Tangenziale di Mestre e l'A27 con la SS14 "della Venezia Giulia" in prossimità dell'Aeroporto Marco Polo di Venezia Tessera. Tutto il tratto è senza pedaggio ed è costituito da due carreggiate a due corsie per senso di marcia (larghe 3,75 m) più corsia di emergenza; il limite di velocità è posto pari a 130 km/h. Recentemente l'intersezione con la SS14 è stata oggetto di riqualificazione mediante la realizzazione di una rotatoria finalizzata alla fluidificazione del traffico.

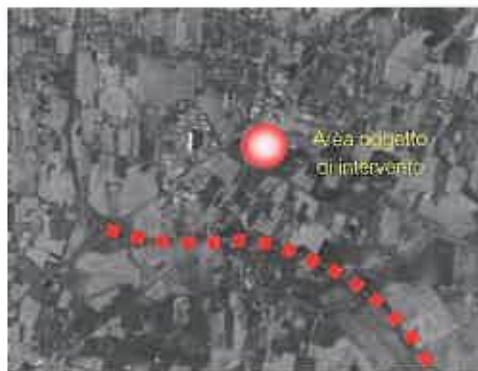


Figura 4.11 – Ortofoto Bretella Aeroporto



Figura 4.12 – Bretella Aeroporto dir. est

- **SP40 "Favaro Veneto – Quarto d'Altino".** La Strada Provinciale 40 "Favaro Veneto – Quarto d'Altino" collega Favaro Veneto con Quarto d'Altino ove si innesta con la SP41 e attraversa Dese, Gaggio e San Liberale. Il tracciato complessivamente misura 16,425 km. In corrispondenza dell'area oggetto di studio forma una circonvallazione a senso unico di marcia su più corsie (da 2 a 4) finalizzate a favorire le manovre di scambio tra le varie correnti veicolari afferenti all'area e prende la denominazione di Via E. Mattei. A sud dell'area, in direzione Venezia, è denominata Via Altinia.



Figura 4.13 – Ortofoto SP40



Figura 4.14 – SP40 – Via E. Mattei

4.2 INTERSEZIONI LIMITROFE E ACCESSI ALL'AREA

In questo paragrafo vengono brevemente descritte le intersezioni più significative prossime all'area oggetto di studio, localizzata nell'area commerciale ubicata in località Gaggio in prossimità dello svincolo con la Tangenziale di Mestre.



Figura 4.15 – Nodi limitrofi

In particolare vengono descritti:

- Nodo 1: incrocio tra Via E. Mattei con Via Altinia;
- Nodo 2: incrocio tra Via E. Mattei e Via Lombardi;
- Nodo 3: intersezione tra Via E. Mattei, Via Alta e Viale della Stazione;
- Nodo 4: intersezione tra Via E. Mattei e Via Porta Est;
- Nodo 15: intersezione a rotatoria tra Via Alta e Via del Vetro;
- Nodo 19: intersezione a rotatoria tra Viale della Stazione, Via Porta Est e Via Papa Luciani.

Per una descrizione più dettagliata si rimanda agli allegati, in cui vengono descritti i nodi adiacenti all'ambito di intervento contenuti all'interno del raggio di 1000 m rispetto ai punti di accesso e recesso dalla struttura.

Nodo 1: incrocio tra Via E. Mattei con Via Altinia

Si tratta di un'intersezione a raso a tre rami di cui due a senso unico di marcia. Rappresenta il collegamento dell'area commerciale con il raccordo autostradale per il traffico proveniente da Venezia e diretto a Trieste. Il nodo raccoglie da sud il flusso veicolare proveniente dalla bretella aeroportuale unitamente a quello in uscita dal raccordo autostradale.

La figura seguente rappresenta le caratteristiche dell'intersezione.



Figura 4.16 – Nodo 1

Nodo 2: incrocio tra Via E. Mattei e Via Lombardi

L'intersezione raccoglie da sud il flusso veicolare proveniente dalla SP40 che nel tratto di adduzione allo stesso incrocio – toponomasticamente indicato come Via E. Mattei – assume le caratteristiche di strada a senso unico, raccogliendo il traffico diretto a nord dell'intersezione tra via E. Mattei e la SP40 sopra descritta. Dal ramo nord di Via Mattei transita il flusso veicolare proveniente da Marcon/Gaggio diretto verso la bretella aeroportuale. Si tratta di un'intersezione a raso a quattro rami regolata a precedenza che implica l'obbligo di osservare la precedenza per i veicoli provenienti dal nodo n. 1 e da Via Lombardi.

La figura seguente rappresenta le caratteristiche dell'intersezione.



Schema del nodo



Foto da Via Mattei

Figura 4.17 – Nodo 2

Nodo 3: intersezione tra Via E. Mattei, Via Alta e Viale della Stazione

L'intersezione raccoglie da ovest il flusso veicolare proveniente dal centro di Marcon e dall'area del moglianese mentre da est vi converge il traffico proveniente da Gaggio e Quarto d'Altino. Si tratta di un'intersezione a rotatoria a quattro rami.

La figura seguente rappresenta le caratteristiche dell'intersezione.



Schema del nodo



Foto da Viale della Stazione

Figura 4.18 – Nodo 3

Nodo 4: intersezione tra Via E. Mattei e Via Porta Est

Intersezione a tre rami regolata a precedenza che permette ai veicoli transitanti su Via E. Mattei, in direzione nord, di accedere al parco commerciale Porta Est. L'accesso e l'egresso a/da Via Porta Est da/a Via Mattei è consentita esclusivamente con manovre di svolta a destra.

La figura seguente rappresenta le caratteristiche dell'intersezione.



Figura 4.19 – Nodo 4

Nodo 15: intersezione a rotatoria tra Via Alta e Via del Vetro

Si tratta di un'intersezione a rotatoria a quattro rami nella quale confluiscono i flussi veicolari provenienti da nord, attraverso Via Alta, e i flussi che giungono da ovest ossia dal centro di Marcon e da Mogliano Veneto, percorrendo Via Alta che poi prosegue fino ad intersecare Via E. Mattei. Il ramo a sud della rotatoria, Via del Vetro, proviene e conduce alle rampe d'entrata e uscita della Tangenziale di Mestre (A57). Nel ramo proveniente da Est di Via Alta confluiscono i flussi veicolari che arrivano da Gaggio e dall'area commerciale di Marcon. Dal punto di vista delle caratteristiche tecniche va evidenziato che Via Alta è collegata direttamente a Via del Vetro da una corsia di svolta, senza interferire con i flussi di traffico circolanti all'interno della rotatoria. La figura seguente rappresenta le caratteristiche dell'intersezione.



Schema del nodo



Foto da Via Alta

Figura 4.20 – Nodo 15

Nodo 19: intersezione a rotatoria tra Viale della Stazione, Via Porta Est e Via Papa Luciani

Incroccio a tre rami regolato a rotatoria che permette, percorrendo via Papa Luciani, di raggiungere la frazione di Gaggio. Al nodo confluiscono i flussi veicolari provenienti e diretti al parco commerciale Porta Est e dalla/alla stazione della metropolitana di superficie (SFMR). Il ramo ovest, Viale della Stazione è una strada dotata di due corsie per senso di marcia e si collega al nodo n. 3.

La figura seguente rappresenta le caratteristiche dell'intersezione.



Schema del nodo



Foto da Viale della Stazione

Figura 4.21 – Nodo 19

4.3 SCENARI INFRASTRUTTURALI FUTURI

In un orizzonte temporale di breve termine, l'area di intervento vedrà il completamento dei lavori nell'ambito delle Opere Complementari al Passante di Mestre. Nello specifico l'intervento prevede la realizzazione di tre rotonde ad ovest della A57 – Tangenziale di Mestre e di un nuovo viadotto sulla stessa. Allo stato attuale solamente la rotonda con Via Pialoi è stata completata.

Il cavalcavia collegherà l'area commerciale di Gaggio – Via E. Mattei con la zona industriale e consentirà, una volta ultimato, di poter accedere alla zona industriale di Marcon direttamente dalla tangenziale, andando ad alleggerire il centro cittadino dal traffico pesante; il nuovo sistema viario inoltre permetterà ai mezzi in transito nella zona commerciale di accedere alla tangenziale in direzione Venezia (attualmente è consentito solamente in direzione Trieste) senza transitare per Dese o Marcon.



Figura 4.22 – Intervento infrastrutturale

Si riportano di seguito alcune foto realizzate in occasione del sopralluogo del 17.12.2014 in cui si evidenziano due delle nuove rampe verso la Tangenziale, il nuovo viadotto e la rotonda di Via Pialoi.



Figura 4.23 – Sopralluogo 17.12.2014

5 DOMANDA DI TRAFFICO ATTUALE

L'intervento oggetto del presente studio è ubicato all'interno dell'area commerciale realizzata nella parte meridionale del territorio comunale di Marcon, in località Gaggio, a ridosso della A57 – Tangenziale di Mestre e prossima allo svincolo con l'A27 ed all'A4 – Passante di Mestre: focalizzandosi sul polo commerciale, questi è racchiuso da un anello a senso unico antiorario a carreggiata unica e numero di corsie variabile (da 2 a 4) costituito dalla SP40 – Via E. Mattei, asse principale per la quota di domanda veicolare locale.

La viabilità di afferenza al lotto in questione risulta di conseguenza contraddistinta da una significativa quota di mobilità veicolare. Per questo motivo risulta di fondamentale importanza analizzare specificatamente le ricadute in termini di traffico originate dall'intervento di progetto.

Per descrivere, quindi, in modo completo ed accurato i flussi veicolari che contraddistinguono la rete viaria si è ricorsi ad una serie di rilievi manuali in corrispondenza di alcuni nodi caratterizzanti l'area in oggetto.

Si precisa che i rilievi manuali sono stati eseguiti nel mese di Febbraio 2013 prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione delle Opere Complementari al Passante di Mestre previste per lo svincolo di Marcon (nuovo cavalcavia sull'A57 e rotatorie di collegamento con la viabilità esistente).



Figura 5.1 – Schema nodi rilevazioni di traffico Febbraio 2013

5.1 METODOLOGIA DI RILEVAZIONE

Lo studio del traffico richiede, ai sensi della normativa vigente, una rilevazione nelle giornate di un venerdì e di un sabato tipo al fine di rappresentare il flusso viabile nei giorni di massima frequenza commerciale.

Per la ricostruzione del quadro conoscitivo attuale è stato, pertanto, organizzato nel mese di Febbraio 2013 un rilievo sui seguenti nodi predisponendo 6 punti di rilevazione:

- nodo 1 intersezione tra Via E. Mattei e Via Altinia;
- nodo 2 intersezione tra Via E. Mattei e Via Lombardi;
- nodo 3 intersezione tra Via E. Mattei e Via Alta e Viale della Stazione;
- nodo 4 intersezione tra Via Mattei e Via Porta Est;
- nodo 15 intersezione a rotatoria tra Via Alta e Via del Vetro;
- nodo 19 intersezione a rotatoria tra Viale della Stazione, Via Porta Est e Via Papa Luciani.

È stata effettuata una rilevazione del traffico nelle giornate di venerdì 1 febbraio e sabato 2 febbraio 2013 nell'arco di 12 ore (8.00-20.00) su intervalli di 15 minuti, analizzando le singole manovre di svolta in corrispondenza dei nodi.

Nella rilevazione del traffico è stata adottata la seguente classificazione veicolare:

- autovetture;
- mezzi commerciali (furgoni ed autocarri leggeri);
- mezzi pesanti (rimorchi ed autotreni);
- autobus.

I dati raccolti, divisi per tipologia di veicolo, sono stati uniformati applicando appositi coefficienti di equivalenza; tale operazione si rende necessaria in quanto ogni veicolo, per le sue caratteristiche dimensionali e prestazionali, interferisce in modo proporzionale con la sede stradale e con il traffico.

I coefficienti utilizzati sono i seguenti:

- 1 per i veicoli leggeri (auto private);
- 1,5 per i mezzi commerciali;
- 2 per i mezzi pesanti ed autobus.

Considerando il complesso delle intersezioni rilevate durante le giornate di venerdì 1 febbraio e sabato 2 febbraio, è emerso che l'ora di punta che si presenta con maggior frequenza durante il sabato e il venerdì è data dall'intervallo 17.00-18.00; le verifiche che verranno svolte in seguito per la valutazione dei livelli di servizio allo stato attuale e nella configurazione post intervento si riferiranno all'ora di punta del sabato.

5.2 I DATI DEL TRAFFICO NELLE INTERSEZIONI RILEVATE

Per ciascun nodo oggetto di rilevazione viene riportato di seguito il numero di veicoli transitanti durante le ore di punta e durante tutto il giorno nelle giornate di venerdì 1 febbraio e sabato 2 febbraio 2013.

Numero nodo	Intervallo 8.00-20.00 Venerdì	Intervallo 17.00-18.00 Venerdì	Intervallo 8.00-20.00 Sabato	Intervallo 17.00-18.00 Sabato
1	20.044	2.386	25.804	3.316
2	12.599	1.495	17.046	2.242
3	12.247	1.551	12.895	1.649
4	11.078	1.375	12.412	1.582
15	15.813	1.769	16.751	1.934
19	3.827	421	3.815	401

Tabella 5.1 – Flussi di traffico Febbraio 2013

I dati della rilevazione dei flussi veicolari del traffico diurno, divisi per fasce orarie (8.00-20.00) e distinti per sezione sono riportati negli allegati.

Per la ricostruzione dello scenario viabilistico attuale al 2014, i flussi rilevati nel 2013 sono stati attualizzati considerando gli indotti calcolati per gli ampliamenti sopravvenuti successivamente alla data di rilevazione.

6 INTERVENTO COMMERCIALE PREVISTO

6.1 L'AMPLIAMENTO

L'intervento oggetto di studio consta nell'ampliamento della superficie di vendita all'interno del centro commerciale ubicato lungo Via E. Mattei in Comune di Marcon, attualmente pari a circa 33.000 mq. In particolare il progetto prevede di ricavare, mediante una riorganizzazione interna degli spazi, un ampliamento fino a 4.390 mq di vendita a destinazione non alimentare generico. Dal punto di vista infrastrutturale l'area vedrà un potenziamento grazie al completamento delle Opere Complementari al Passante di Mestre previste nell'area di Marcon.







Figura 6.1 – Area di intervento

6.2 ACCESSI E PERCORSI VEICOLARI

Le figure seguenti illustrano, allo stato attuale, gli accessi e gli egressi per la clientela del Parco Commerciale Valecenter 1. Tali accessi rimarranno i medesimi anche nella configurazione di progetto.

ENTRATE		
		
<i>Figura 6.2 – Lato Sud - Entrata C</i>	<i>Figura 6.3 – Lato Est - Entrata A</i>	<i>Figura 6.4 – Lato Ovest - Entrata B</i>

USCITE	
	
<i>Figura 6.5 – Lato Sud – Uscita C (regolata da STOP)</i>	<i>Figura 6.6 – Lato Est – Uscita A2 (regolata da STOP)</i>
	
<i>Figura 6.7 – Lato Nord – Uscita A1 (corsia di immissione preferenziale senza dare la precedenza)</i>	<i>Figura 6.8 – Lato Nord – Uscita B (regolata da STOP)</i>

Per il carico-scarico di merci l'entrata è collocata lungo il lato ovest mentre l'uscita è ubicata sul lato sud. La figura seguente illustra l'ubicazione delle entrate e delle uscite del polo commerciale oggetto di analisi. La viabilità attigua all'area è costituita da una carreggiata a numero di corsie variabile (da 2 a 4) a senso unico di marcia antiorario al fine di favorire il merging tra le correnti veicolari.



Figura 6.9 – Accessi clientela e mezzi di rifornimento

6.3 FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI

Al fine di determinare il reale impatto viabilistico prodotto dal futuro scenario, dopo aver ricostruito lo stato di fatto in termini di offerta e domanda di trasporto e descritto qualitativamente l'intervento di progetto, è necessario stimare i flussi veicolari in accesso/egresso in aggiunta a quelli attratti dall'attuale struttura.

Per valutare i flussi indotti è necessario considerare che, trattandosi di un ampliamento della superficie di vendita di un polo commerciale già operativo e con una propria clientela fidelizzata, l'incremento della

superficie di vendita favorirà principalmente un aumento della spesa media a fronte di un contenuto incremento della clientela e quindi del traffico indotto. Nello specifico, l'indotto da rapportare all'incremento di superficie di vendita previsto è pari a 200 veic. eq. totali nell'ora di punta, (si precisa che la metodologia di calcolo è la medesima di quella utilizzata nei precedenti studi di impatto).

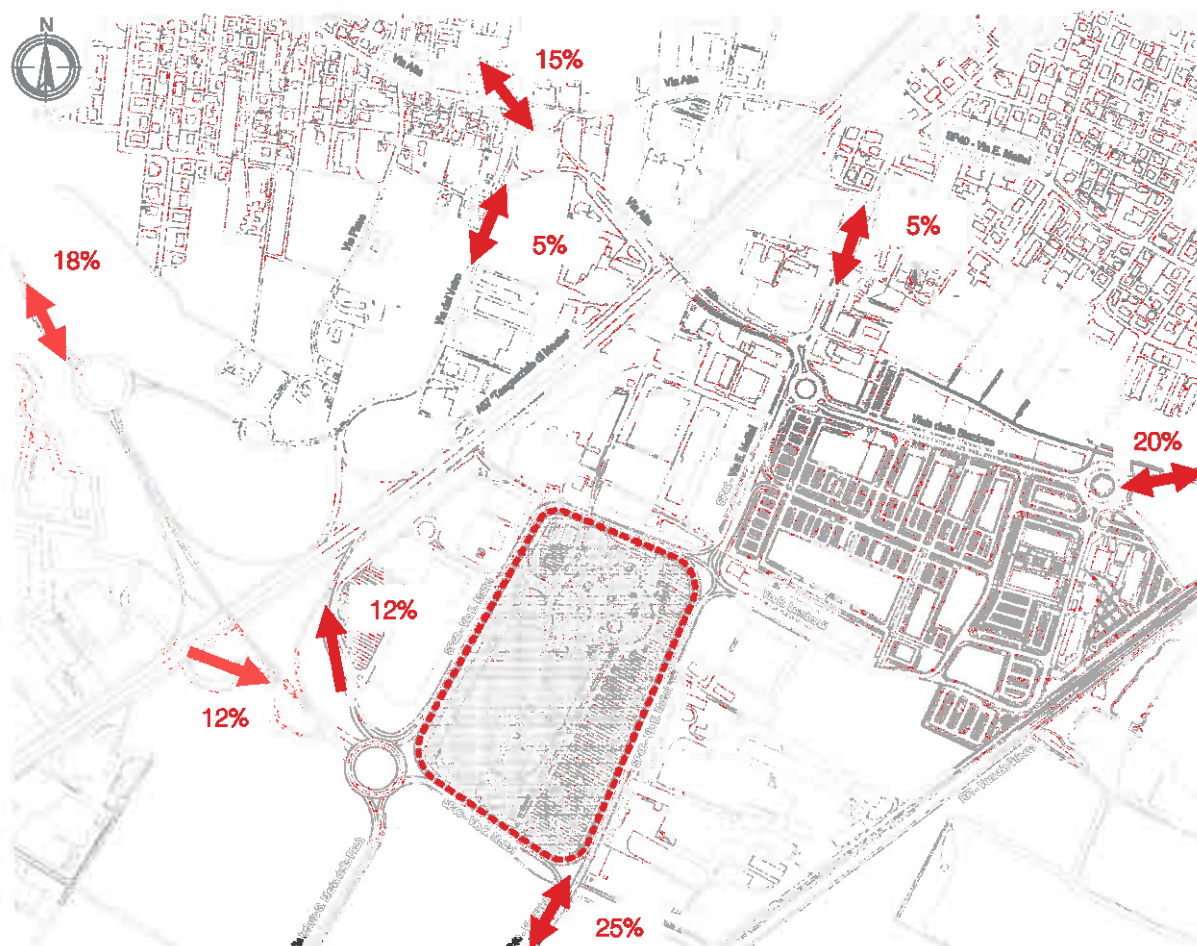


Figura 6.10 – Distribuzione indotti ampliamento

Il flusso indotto viene quindi ripartito secondo le direzioni di provenienza attuali alla luce anche degli interventi infrastrutturali in corso di realizzazione sulla base di considerazioni di tipo trasportistico:

- A. 18% da Via Piali – ad ovest della A57;
- B. 5% da A57 direzione Venezia;
- C. 12% da A57 direzione Trieste;
- D. 20% da Via Papa Luciani;
- E. 5% dalla SP40 a nord dell'area commerciale;
- F. 15% da Marcon;
- G. 25% dalla SP40 a sud dell'area commerciale.

6.4 FLUSSI DI TRAFFICO FUTURI

Per determinare i flussi di traffico futuri, ai flussi veicolari esistenti, caratterizzanti il sistema viario d'interesse, sono stati sommati i flussi indotti, secondo la nuova ripartizione del futuro assetto. Si rimanda gli elaborati grafici in allegato per la specificazione dei volumi di traffico futuri espressi in veicoli equivalenti/ora.

Nei capitoli successivi invece verranno descritte in dettaglio le verifiche funzionali della rete viaria nel suo complesso e dei nodi stradali della viabilità di afferenza.

7 LIVELLI DI SERVIZIO

7.1 DEFINIZIONI

La classificazione qualitativa della congestione è eseguita in genere secondo una scala di sei lettere (da A ad F) che rappresentano i diversi livelli di servizio (LOS), come definiti nel manuale statunitense – l'Highway Capacity Manual (HCM). Nell'ambito dell'ingegneria dei trasporti tali livelli sono utilizzati per descrivere l'entità di traffico su tronchi stradali o intersezioni. Le verifiche analitiche della rete viaria non possono perciò prescindere dall'esposizione di alcuni riferimenti teorici che vengono di seguito chiariti.

I principali indici ai quali si farà riferimento sono:

- *Volume di traffico orario o flusso orario f (veic/h)*: numero di veicoli che transita - o che si prevede transiterà - in un'ora, attraverso una data sezione di una corsia o di una strada.
- *Traffico medio giornaliero annuo T_{mga}* : è il rapporto fra il numero di veicoli che attraversano una data sezione (in genere, riferito ai due sensi di marcia) e 365 giorni. Tale dato si riporta ad un intervallo di tempo molto ampio e non tiene conto delle oscillazioni del traffico, nei vari periodi dell'anno, per cui è più significativo il valore del traffico giornaliero medio T_{gm} definito come rapporto tra il numero di veicoli che, in dato numero di giorni opportunamente scelti nell'arco dell'anno, transitano attraverso la data sezione ed il numero di giorni in cui si è eseguito il rilevamento.
- *Portata veicolare Q* : numero di veicoli transitanti - o che si prevede transiterà - in una sezione della strada durante un intervallo di tempo inferiore all'ora; equivale al prodotto della densità per la velocità media di deflusso. Tra le portate assume fondamentale importanza, in ingegneria stradale, la capacità.
- *Portata di servizio*: flusso massimo gestibile con un determinato livello di servizio.
- *Capacità C* : è la portata massima relativa ad un dato periodo di tempo che, in una sezione di una corsia o di una strada, per determinate condizioni della strada stessa, dell'ambiente e del traffico, ha "sufficiente probabilità di non essere superata". La capacità rappresenta la risposta dell'infrastruttura alla domanda prevalente di movimento. Dal punto di vista tecnico assumerà un valore soddisfacente quando si mantiene superiore alla portata.
- *Intensità di traffico*: portata di punta che deriva dai quindici minuti più carichi all'interno dell'ora.
- *Densità di traffico D* : è il numero dei veicoli presenti in un dato istante in un tratto stradale di determinata lunghezza (in genere 1 km); il volume del traffico sarà pertanto uguale al prodotto della densità per la velocità.

- *Velocità del deflusso V*: velocità media nello spazio.
- Relazione fondamentale del deflusso:

$$\text{Portata (Q)} = \text{Densità (D)} \cdot \text{Velocità di deflusso (V)}$$

Dopo aver chiarito il significato di alcuni tra i parametri fondamentali della teoria della circolazione si può comprendere più facilmente il concetto di Livello di servizio (LOS). Il LOS può essere visto, in generale, come funzione lineare della densità (veicoli/km): è ottimo quando la densità è bassa e viceversa. In pratica si può definire come la misura della prestazione della strada nello smaltire il traffico, ovvero il grado con il quale il traffico presente vincola il conducente durante la marcia. Si tratta, quindi, di un indice maggiormente significativo rispetto alla semplice conoscenza del flusso massimo o della capacità. L'HCM riconosce generalmente 6 livelli di servizio connotati con le prime sei lettere dell'alfabeto (da A ad E). Ad essi si aggiunge un settimo livello F, nel quale la congestione azzerava il passaggio dei veicoli. In particolare i LOS definiscono i seguenti stadi di circolazione:

- *LOS A*: rappresenta le condizioni di flusso libero, cioè ogni veicolo si muove senza alcun vincolo ed in libertà assoluta di manovra entro la corrente;
- *LOS B*: rappresenta le condizioni di deflusso con modesta riduzione della velocità ma ancora con elevate condizioni di comfort fisico e psicologico;
- *LOS C*: rappresenta una condizione di deflusso intermedia; la presenza degli altri veicoli determina vincoli sempre maggiori causando una riduzione di comfort ma un flusso ancora stabile;
- *LOS D*: in queste condizioni il flusso è ancora stabile sebbene la libertà di manovra sia ampiamente ridotta ed il livello di comfort fisico e psicologico comincia ad essere basso;
- *LOS E*: in queste condizioni il flusso si avvicina al limite della capacità e i condizionamenti tra i veicoli sono pressoché totali; le condizioni di deflusso sono al limite della stabilità;
- *LOS F*: questo livello rappresenta le condizioni di flusso forzato; si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino all'insorgere di forti fenomeni di accodamento.

Il livello di servizio si configura quindi, in generale, come una misura qualitativa dell'effetto di certi fattori che comprendono la velocità ed il tempo di percorrenza, le interruzioni del traffico, la libertà di manovra, la sicurezza, la comodità della guida ed i costi di esercizio. La scelta dei singoli livelli è stata definita in base a particolari valori di alcuni di questi fattori.

7.2 LIVELLI DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA

In relazione alla capacità ed al livello di servizio di un'intersezione a rotatoria occorre notare come essi dipendano essenzialmente da due fattori:

- le caratteristiche geometriche;
- i flussi veicolari gravanti sul nodo.

In particolare nella determinazione del livello di servizio è necessario considerare il comportamento del guidatore in quanto le modalità di approccio ad un'intersezione a rotatoria sono fondamentali per la valutazione dell'entità complessiva del ritardo. Facendo riferimento alla classificazione proposta dall'HCM per le intersezioni non semaforizzate i LOS relativi agli approcci di un'intersezione sono stimati sulla base dei ritardi medi accumulati dai veicoli. Il criterio per individuare il livello di servizio, una volta determinato il ritardo relativo a ciascun movimento ed il ritardo medio globale è riassunto nella Figura 7.1.

Ciò premesso, mentre per un'intersezione classica la nozione di ritardo risulta essere intuitiva, nel caso delle rotatorie il "ritardo complessivo" risulta più articolato. La valutazione del tempo di attraversamento di una rotatoria richiede infatti l'analisi delle diverse fasi in cui si svolge tale processo, ad ognuna delle quali è possibile associare una quota parte del ritardo complessivo.

In particolare, come si evince dalla Figura 7.1 si possono distinguere tre intervalli temporali:

- *Ritardo di approccio (d_a):* tale componente deriva dal fatto che il guidatore generalmente riduce la propria velocità in prossimità dell'incrocio con un'altra direttrice di marcia. Tale ritardo è quantificabile come la differenza tra il tempo impiegato dai veicoli per percorrere una distanza prefissata da un punto a monte dell'intersezione (L_1) alla linea di dare la precedenza (L_4) e il tempo necessario a percorrere la stessa distanza alla velocità di flusso libero (V_f). Con riferimento alla figura si ha:

$$d_a = (t_4 - t_1) - \frac{L_4 - L_1}{V_f}$$

- *Ritardo di fermata (d):* tale componente deriva dal fatto che generalmente il guidatore prima di attraversare l'intersezione, è costretto a fermarsi ed aspettare il proprio turno. Nel caso delle intersezioni a rotatoria, questo avviene anche più volte consecutivamente, per effetto della presenza dei veicoli in coda che precedono il generico utente. Il ritardo di fermata dipende pertanto dal flusso circolante sull'anello e dal cosiddetto "gap-acceptance" (intervallo spazio-temporale accettato) dei guidatori in ingresso. Tale ritardo può essere quindi definito come:

$$d = t_3 - t_2$$

- *Ritardo di controllo (d_c):* tale componente include invece il ritardo dovuto alle fasi di decelerazione, di fermata e di accelerazione. Può essere calcolato come la differenza tra il tempo che intercorre tra l'inizio della fase di decelerazione e la fine della fase di accelerazione ed il tempo impiegato a percorrere la stessa distanza alla velocità di flusso libero. Considerando la schematizzazione in figura si ha:

$$d_c = (t_5 - t_1) - \frac{L_5 - L_1}{V_f}$$

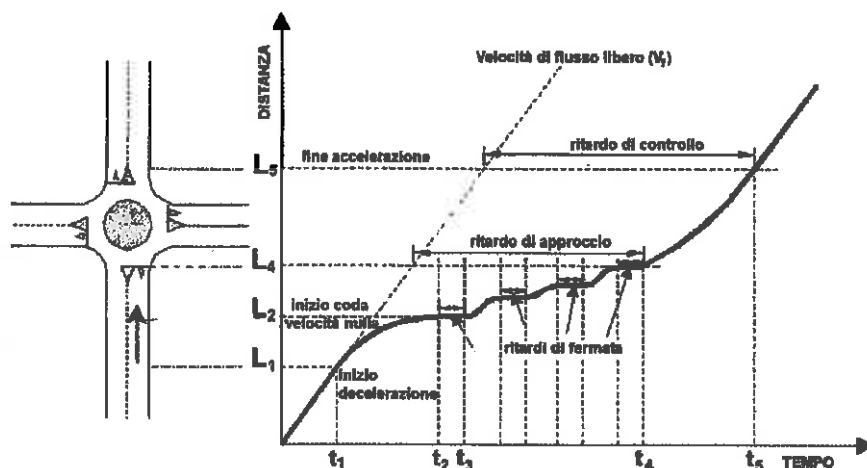


Figura 7.1 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria

Come sopra accennato, il livello di servizio si può quindi ricavare confrontando il ritardo medio ricavato con le indicazioni fornite dall'HCM 2000 relativamente alle intersezioni non semaforizzate. Il meccanismo di funzionamento di una rotatoria risulta infatti maggiormente accostabile a quello delle intersezioni regolate da "Stop" o dal "Dare precedenza" piuttosto che ad altre modalità di gestione. In pratica anche per quanto riguarda le rotatorie, gli utenti in attesa di immettersi nell'anello circolatorio accumulano perditempo commisurati direttamente al flusso veicolare in opposizione.

Nel seguito, grazie all'ausilio delle microsimulazioni dinamiche verranno ricavati una serie di indicatori prestazionali relativi agli approcci del nodo oggetto di valutazione tra cui il "ritardo medio per veicolo". Questo viene calcolato quando il veicolo completa il segmento stradale oggetto di valutazione (che nel caso in esame inizia 150 m prima dell'approccio dell'intersezione e termina in corrispondenza della sezione di uscita) sottraendo il tempo di percorrenza teorico (ideale) dal tempo di percorrenza reale.

Il tempo di percorrenza teorico è il tempo che verrebbe impiegato per compiere il tragitto definito se nella rete non ci fossero altri veicoli e nessun impianto semaforico o fermata (tenendo conto delle zone di rallentamento quali ad es. curve o restringimenti).

Anche in questo caso il ritardo complessivo dell'intersezione può essere infine calcolato come media pesata sulle portate veicolari:

$$d_r = \frac{\sum d_x \cdot q_x}{\sum q_x}$$

Direttamente correlato ai perditempo accumulati dai veicoli sui rami di approccio dell'intersezione troviamo infine il concetto di accodamento. Le condizioni di deflusso possono infatti dar luogo, soprattutto nelle ore di punta a formazione di coda. Nelle successive microsimulazioni verrà utilizzata la seguente definizione di "coda": un veicolo si trova in situazione di accodamento quando la sua velocità scende al di sotto dei 5

km/h e la distanza dal veicolo che lo precede è inferiore ai 20 m. Qualora questa aumenti fino a superare i 20 m o venga superata la velocità di 10 km/h si ritiene che il veicolo non sia più in coda.

7.3 METODOLOGIA HCM PER LA VERIFICA DEI TRONCHI DI SCAMBIO

Generalmente la circolazione veicolare è analizzata in condizioni di flusso ininterrotto, per distinguerla dalla situazione di flusso interrotto, che si instaura quando i veicoli sono costretti ad arrestarsi per motivi esterni alla corrente di traffico. Tipici elementi delle condizioni di flusso interrotto, se regolati con sistemi di precedenza, sono rappresentati dalle intersezioni, dalle zone di scambio, dalle immissioni e dalle confluenze. In caso contrario esse sono sempre sede di flusso ininterrotto in tutte le loro componenti dal momento che non esistono punti fissi in cui sono previsti arresti alla marcia veicolare. Grazie, infatti, al controllo degli accessi, le immissioni e le diversioni sono regolate e limitate in corrispondenza delle rampe.

Le zone di scambio si formano quando due archi stradali percorsi nello stesso senso, confluiscono in un unico tronco stradale per poi divergere da esso. Lungo tale tratto possono quindi individuarsi quattro distinte correnti veicolari che si articolano secondo le seguenti regole:

- le correnti A-C e B-D tendono a mantenersi nei bordi esterni della carreggiata;
- le correnti A-D e B-C tendono ad incrociarsi reciprocamente interferendo tra loro e articolando le loro scelte in funzione degli intervalli tra i veicoli, delle velocità attuate e delle caratteristiche psicotecniche degli utenti.

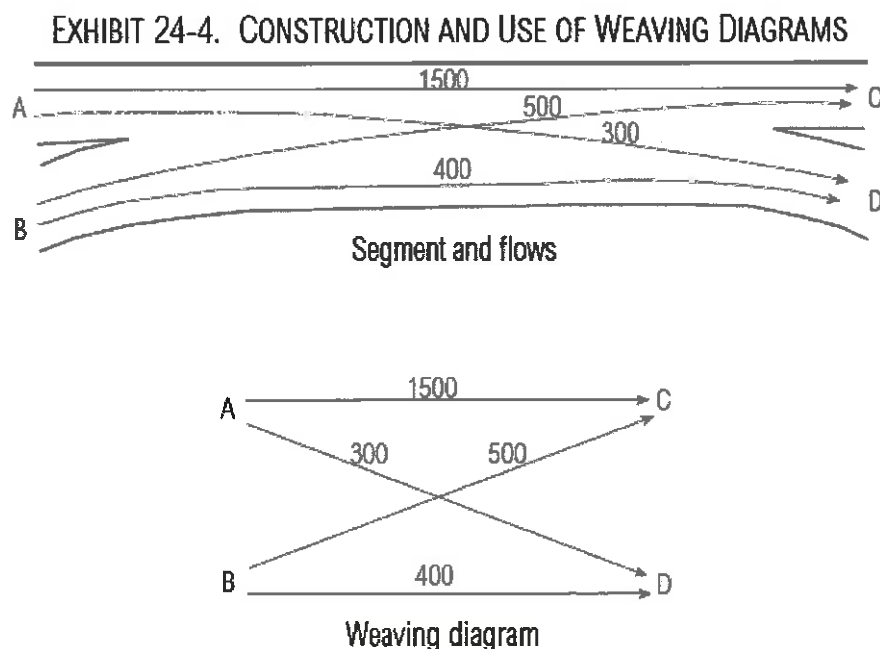


Figura 7.2 – Configurazione ed uso dei diagrammi relativi ai tronchi di scambio

La procedura HCM 2000 si applica alle zone di scambio principali, ovvero quelle in cui i due rami che convergono e i due rami che divergono sono formati da carreggiate con due o più corsie per direzione e per le zone di scambio che si formano quando una rampa di immissione è seguita da una di uscita e la lunghezza della corsia ausiliaria che le collega è almeno di 750 metri. Diversamente le zone di scambio vanno calcolate come semplici rampe di accesso o uscita.

Di seguito vengono descritte le variabili geometriche che influenzano il funzionamento di una zona di scambio.

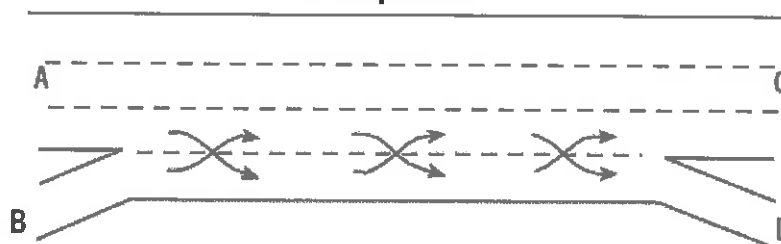
7.3.1 Configurazione delle zone di scambio

La posizione relativa delle corsie in uscita rispetto a quelle in ingresso viene definita "configurazione della zona di scambio". Da questa dipende un certo numero di cambi di corsia necessari per accedere al ramo in uscita desiderato. Le configurazioni denominate A, B e C sono le seguenti:

- *tipo A*: quando tutti i veicoli dei flussi che scambiano debbono effettuare un cambio di corsia;
- *tipo B*: si realizza solamente per le zone di scambio principali in cui i bracci di ingresso e di uscita sono almeno 3 con corsie multiple. Questo comporta che mentre una corrente di scambio non cambia corsia l'altra deve cambiare almeno una corsia;
- *tipo C*: differisce dalla B per il fatto che gli altri movimenti di scambio richiedono il cambio di almeno due corsie.

EXHIBIT 13-8. TYPE A WEAVING SEGMENTS

a. Ramp-Weave



b. Major Weave

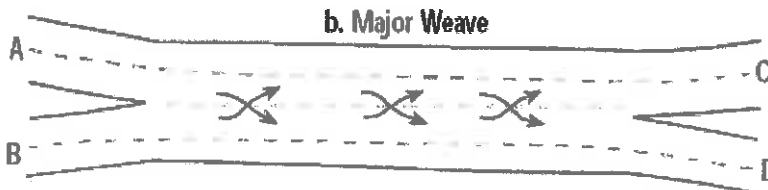


Figura 7.3 – Configurazione tipo A

EXHIBIT 13-9. TYPE B WEAVING SEGMENTS

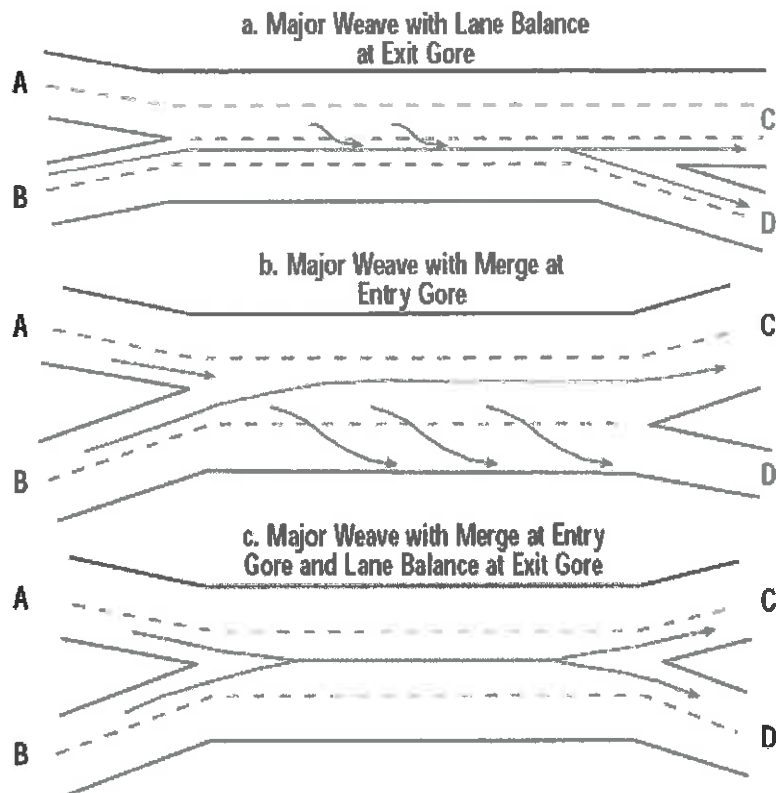


Figura 7.4 – Configurazione tipo B

EXHIBIT 13-10. TYPE C WEAVING SEGMENTS

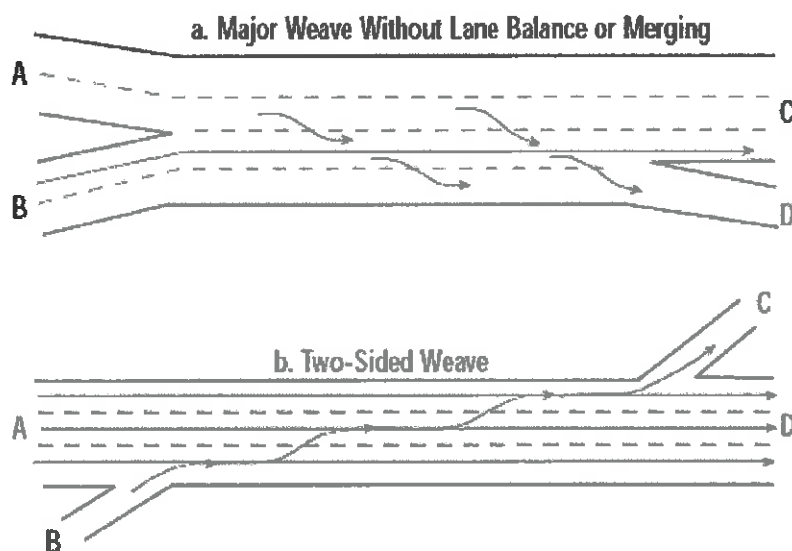


Figura 7.5 – Configurazione tipo C

7.3.2 Larghezza della zona di scambio

La larghezza della zona di scambio è funzione sia delle caratteristiche geometriche che funzionali: dipende, infatti non solo dal numero di corsie presenti ma anche dalla misura in cui esse vengono utilizzate (dalle correnti che scambiano e da quelle che non scambiano).

Il numero di corsie che possono essere utilizzate per lo scambio è pari a $N_{s,max}$ e dipende dal tipo di configurazione. Posto inoltre N_s come numero di corsie necessarie allo scambio, se $N_s \leq N_{s,max}$ si ha un funzionamento di tipo "non costretto" nel senso che le velocità delle correnti, in scambio e non, sono paragonabili. Quando $N_s \geq N_{s,max}$ vi è meno spazio necessario per lo scambio e le correnti interessate risultano caratterizzate da una generale condizione di circolazione meno efficiente, con velocità media inferiore a quello delle correnti che non scambiano. Si parla, in questo caso, di funzionamento "costretto".

EXHIBIT 13-12. MAXIMUM USE OF LANES BY WEAVING VEHICLES

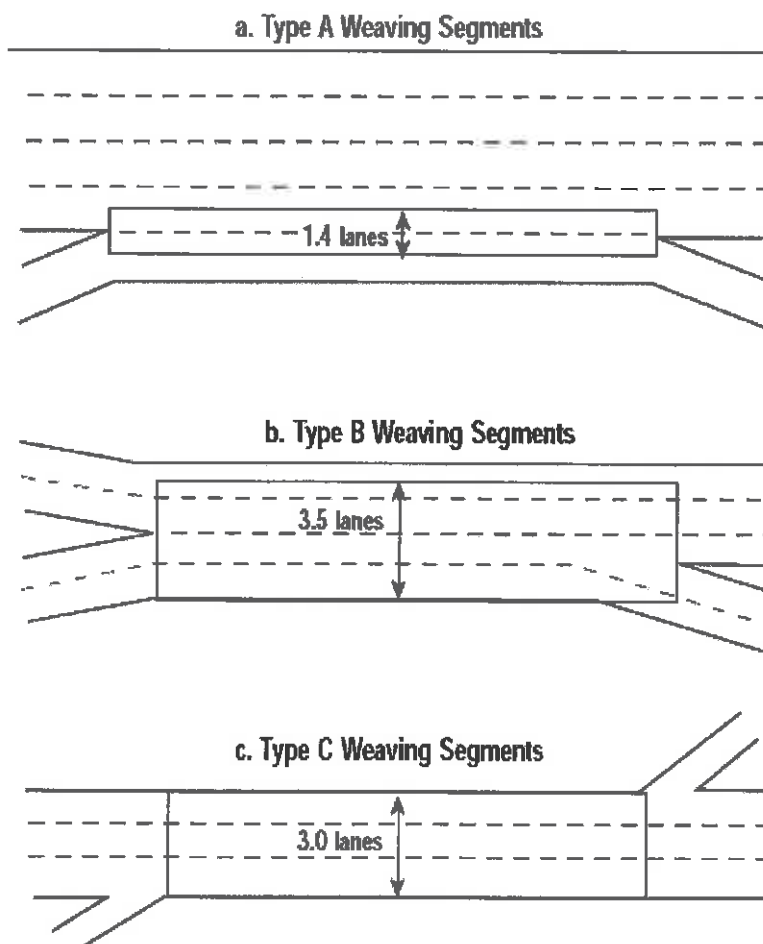


Figura 7.6 – Numero di corsie per le zone di scambio

7.3.3 Lunghezza della zona di scambio

Maggiore è la lunghezza della zona di scambio, a parità di flussi, di configurazione e di numero di corsie, minore è l'interferenza fra i veicoli, con conseguente generale miglioramento delle condizioni della circolazione.

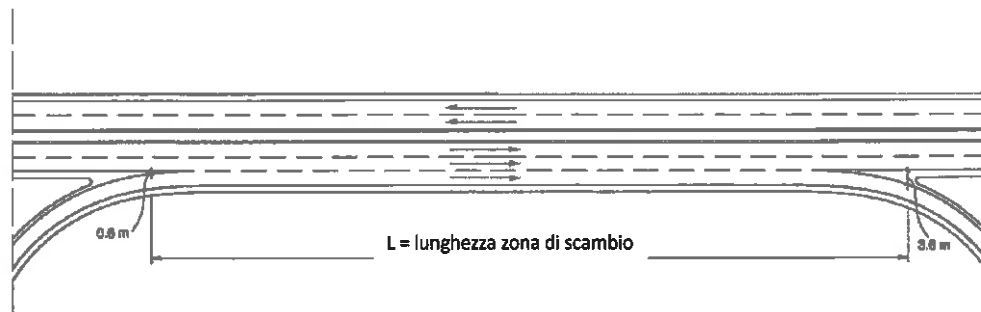


Figura 7.7 – Lunghezza della zona di scambio

La procedura, descritta nel manuale è valida solo fino al valore di $L=750$ m oltre il quale ingresso ed uscita devono essere trattati separatamente.

7.4 LIVELLI DI SERVIZIO PER LE ZONE DI SCAMBIO

Il livello di servizio di una zona di scambio è individuato dal valore della densità media espressa in autovetture equivalenti per km e per corsia:

EXHIBIT 24-2. LOS CRITERIA FOR WEAVING SEGMENTS

LOS	Density (pc/km/ln)	
	Freeway Weaving Segment	Multilane and Collector-Distributor Weaving Segments
A	≤ 6.0	≤ 8.0
B	$> 6.0-12.0$	$> 8.0-15.0$
C	$> 12.0-17.0$	$> 15.0-20.0$
D	$> 17.0-22.0$	$> 20.0-23.0$
E	$> 22.0-27.0$	$> 23.0-25.0$
F	> 27.0	> 25.0

Figura 7.8 – Livelli di servizio per le zone di scambio

7.5 LIVELLI DI SERVIZIO INTERSEZIONI NON SEMAFORIZZATE

Il livello di servizio secondo la metodologia HCM, definito per tale tipologia di incrocio, è calcolato sulla base del ritardo relativo a ciascun movimento. L'intera procedura si fonda su una precisa gerarchia delle correnti di traffico:

- *correnti di priorità 1*: correnti della strada principale dirette e di svolte a destra (movimenti 2, 3, 5, 6);
- *correnti di priorità 2*: correnti di svolta a sinistra dalla strada principale e di svolta a destra dalle secondarie (movimenti 1, 4, 9, 12);
- *correnti di priorità 3*: correnti delle strade secondarie di attraversamento dell'intersezione (movimenti 8, 11);
- *correnti di priorità 4*: correnti delle strade secondarie di svolta a sinistra (movimenti 7, 10).

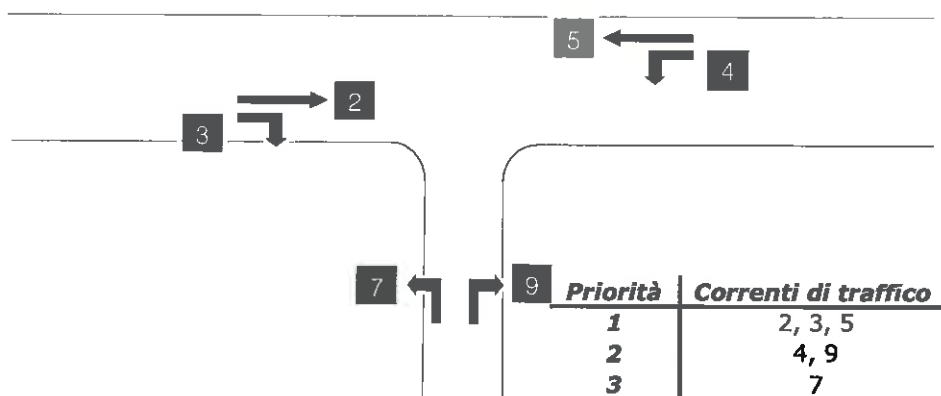


Figura 7.9 – Gerarchia delle correnti di traffico per intersezioni a "T"

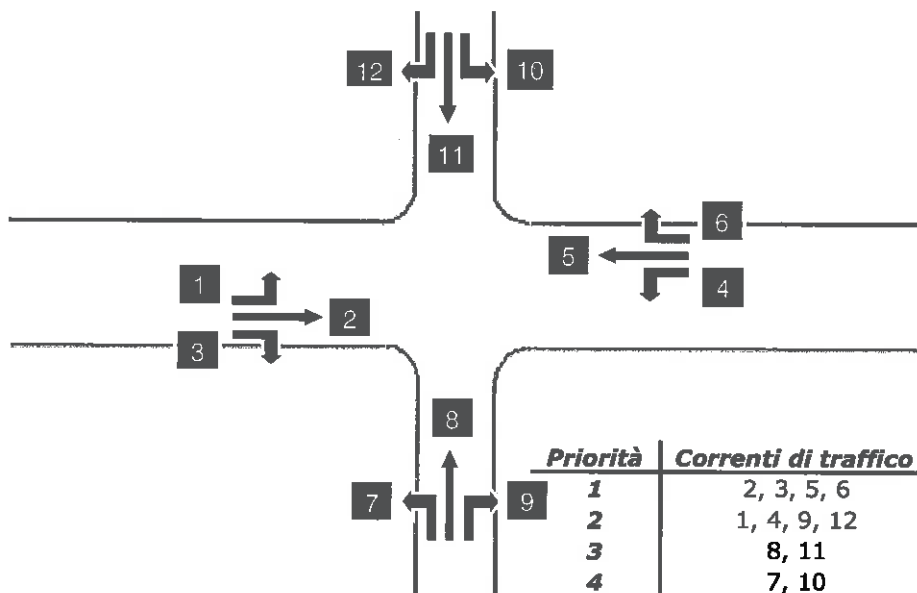


Figura 7.10 – Gerarchia delle correnti di traffico per intersezioni a 4 bracci

Il calcolo finale dei ritardi relativi a ciascun movimento presuppone, secondo la metodologia H.C.M., alcune operazioni preliminari. La trattazione di seguito esposta farà riferimento al caso più generale di una classica intersezione a 4 bracci.

Determinazione delle portate di conflitto

Il termine "portata di conflitto" rappresenta la somma delle portate a cui una corrente di traffico deve necessariamente dare la precedenza. Le manovre saranno quindi caratterizzate da una portata di conflitto, fatta naturalmente eccezione per le correnti a priorità 1. Essendo N il numero delle corsie della strada principale, le singole portate di conflitto sono:

<i>Tipo di movimento</i>	<i>Determinazione portate di conflitto q_{cx}</i>	
<i>Svolta a sinistra dalla strada principale [1,4]</i>	$q_{c,1}=q_5+q_6$	$q_{c,4}=q_2+q_3$
<i>Svolta a destra dalla strada secondaria [9,12]</i>	$q_{c,9}=q_2/N+0.5 q_3$	$q_{c,12}=q_5/N+0.5 q_6$
<i>Correnti dirette dalla strada secondaria [8,11]</i>	$q_{c,8}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5+0.5q_3+q_6$	$q_{c,10}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5+q_3+0.5q_6$
<i>Svolta a sinistra dalla strada secondaria [7,10]</i>	$q_{c,7}=2(q_1+q_4)+q_2+q_5/N+0.5q_3+0.5q_6+0.5q_{11}+0.5q_{12}$	$q_{c,10}=2(q_1+q_4)+q_2/N+q_5+0.5q_3+0.5q_6+0.5q_8+0.5q_9$

Tabella 7.1 – Portate di conflitto

Determinazione degli intervalli e dei distanziamenti critici

I conducenti, appartenenti ad una corrente secondaria, per attuare la scelta di attraversamento od immissione in un altro flusso, si basano su delle stime soggettive di posizione e velocità dei veicoli del flusso ostacolante. L'*intervallo critico* T_c si può quindi definire come il più piccolo intervallo temporale fra i veicoli della corrente principale accettato da un utente della corrente secondaria per effettuare la manovra suddetta. Diverso è il concetto di *intervallo o tempo di sequenza* T_s , che rappresenta, invece, il distanziamento tra veicoli della corrente secondaria che effettuano la manovra di attraversamento od immissione sfruttando lo stesso "varco" nella corrente principale.

Sulla base di risultati sperimentali sono stati individuati dei valori base sia per T_c che per T_s :

<i>Tipo di movimento</i>	<i>Intervallo critico base T_{cb} (sec)</i>		<i>Intervallo di sequenza base T_{sb} (sec)</i>
	<i>Strada principale a due corsie</i>	<i>Strada principale a quattro corsie</i>	
<i>Svolta a sinistra dalla strada principale</i>	4.1	4.1	2.2
<i>Svolta a destra dalla strada secondaria</i>	6.2	6.9	3.3
<i>Correnti dirette dalla strada secondaria</i>	6.5	6.5	4.0
<i>Svolta a sinistra dalla strada secondaria</i>	7.1	7.5	3.5

Tabella 7.2 – Intervalli critici e di sequenza per ciascuna manovra

Tali valori, a seconda della particolare situazione, dovranno essere opportunamente corretti in relazione alla percentuale dei veicoli pesanti e alla pendenza delle livellette delle strade secondarie tramite apposite formule suggerite nel manuale.

Calcolo della capacità potenziale

Dopo aver determinato le portate di conflitto ($q_{c,x}$), gli intervalli critici ($T_{c,x}$) e di sequenza ($T_{f,x}$) è possibile calcolare la "capacità potenziale" relativamente a ciascun movimento mediante la seguente relazione:

$$c_{p,x} = q_{c,x} \cdot \frac{e^{-q_{c,x} \cdot T_{c,x} / 3600}}{1 - e^{-q_{c,x} \cdot T_{f,x} / 3600}}$$

Calcolo della capacità effettiva mediante correzioni per impedenza

La validità della formula è garantita, tuttavia, solo sotto certe ipotesi restrittive. Quando queste non risultano verificate è necessario applicare dei coefficienti correttivi che riducono il valore della "capacità potenziale" giungendo così alla determinazione della cosiddetta "capacità effettiva" ($c_{e,x}$). Alle correnti a priorità 1 non bisogna applicare alcun coefficiente dal momento che non si arrestano per seguire la manovra. Per le correnti di priorità 2, la capacità effettiva risulta pari a quella potenziale. I movimenti a priorità 3 e 4 invece subiscono una riduzione di capacità, detta impedenza, la quale risulta tanto minore quanto più elevata è la probabilità di non avere veicoli di rango inferiore in attesa di compiere la loro manovra.

Esaurite le operazioni preliminari sopra descritte, per il cosiddetto "ritardo di controllo" viene suggerita la formula:

$$d_x = \frac{3600}{c_{e,x}} + 900 \cdot T \cdot \left[\frac{q_x}{c_{e,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{q_x}{c_{e,x}} - 1 \right)^2 + \frac{3600 \cdot q_x}{450 \cdot T \cdot c_{e,x}}} \right] + 5$$

dove d_x rappresenta proprio il ritardo medio per il generico movimento x (sec/veic) e T il periodo di analisi in ore, mentre il termine costante di 5 sec tiene conto dei perditempi in decelerazione ed accelerazione rispetto alla velocità a flusso libero.

Nei casi in cui sulla strada principale non vi sia una corsia esclusiva di accumulo per la svolta a sinistra, i veicoli che devono eseguire la manovra diretta o di svolta a destra risultano ostacolati dagli utenti che devono svoltare a sinistra, subendo così un ritardo. Tale grandezza è calcolabile tramite una apposita formula che tiene conto del ritardo medio dei veicoli che eseguono la manovra di svolta a sinistra dalla principale.

Il ritardo complessivo dell'intersezione può essere infine calcolato come media pesata sulle portate veicolari:

$$d_T = \frac{\sum d_x \cdot q_x}{\sum q_x}$$

Il criterio per individuare il livello di servizio, una volta determinato il ritardo relativo a ciascun movimento ed il ritardo medio globale prevede il confronto dei ritardi con i limiti previsti per ogni livello di servizio utilizzati nella metodologia HCM. La tabella di riferimento è riportata di seguito:

<i>Livello di servizio (LOS)</i>	<i>Ritardo di controllo medio (sec/veic)</i>
A	0-10
B	> 10-15
C	> 15-25
D	> 25-35
E	> 35-50
F	> 50

Tabella 7.3 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso non semaforizzate

8 ANALISI MICROSIMULATIVA

Come descritto in precedenza, l'intervento oggetto di studio consiste nell'ampliamento di 4.390 mq di superficie di vendita del polo commerciale, ubicato all'interno dell'area commerciale realizzata nella parte meridionale del territorio comunale di Marcon, in località Gaggio, a ridosso della A57 – Tangenziale di Mestre e prossima allo svincolo con l'A27 ed all'A4 – Passante di Mestre. Data l'importanza dell'intervento, per valutare accuratamente gli indicatori prestazionali riferiti al funzionamento dei vari elementi della rete stradale, si è deciso di simulare sia allo stato di fatto che nel scenario di progetto il funzionamento della rete viaria di afferenza alla struttura mediante l'utilizzo di uno specifico software microsimulativo: questa metodologia di verifica permette di generare un immediato output visivo facilmente comprensibile ed è l'unica in grado di tener conto delle possibili interazioni tra archi o nodi adiacenti garantendo quindi una completezza dell'analisi.

8.1 MICROSIMULAZIONI ESEGUITE

Al fine di produrre un'analisi completa e dettagliata dell'impatto viabilistico determinato dall'ampliamento del polo commerciale in oggetto sono state eseguite due distinte microsimulazioni corrispondenti alla situazione attuale (Scenario 0) e allo scenario futuro (Scenario 1):

- *Scenario 0: Stato di fatto;*
- *Scenario 1: Scenario futuro dovuto all'ampliamento della grande struttura di vendita secondo l'ipotesi di progetto.*

Nello scenario futuro la rete di trasporto è stata integrata tramite l'inserimento della nuova viabilità in corso di realizzazione a sud del polo commerciale. Tali microsimulazioni sono state riferite all'ora di punta del sabato sera (17.00-18.00) che come riscontrato dai dati di traffico rappresenta l'intervallo di punta per il sistema viario. Questa modalità di verifica, oltre a produrre un output visivo di immediata interpretazione fornisce anche precisi indicatori prestazionali quali i ritardi e le lunghezze delle code.

Nello sviluppo delle microsimulazioni, i nodi e gli archi della rete stradale sono stati riprodotti rispettando fedelmente le dimensioni geometriche planimetriche e altimetriche; su questi sono state successivamente inserite le zone di rallentamento in corrispondenza dei tratti curvilinei e in prossimità degli approcci delle intersezioni. È stato inoltre imposto il corretto rispetto delle precedenza e degli stop. La rete è stata quindi riprodotta puntualmente e tutti i parametri del software sono stati impostati in maniera tale da ottenere un comportamento realistico dei veicoli.

I parametri utilizzati per definire il comportamento dinamico dei veicoli, quali l'intervallo temporale di "Gap acceptance" o le curve di accelerazione/decelerazione dei mezzi sono state opportunamente differenziate a

seconda delle diverse tipologie veicolari. Tali scelte, essenziali per poter ottenere risultati attendibili, implicano, tra le altre cose, che i mezzi pesanti debbano avere a disposizione un intervallo temporale superiore a quello necessario alle autovetture per impegnare un'intersezione o per compiere qualsiasi altra manovra che modifichi il loro comportamento dinamico. Sia allo stato attuale che nelle ipotesi future sono stati simulati 7.200 secondi, ovvero l'intera ora di punta estesa alla mezz'ora precedente e successiva per un intervallo complessivo di due ore. Si sono considerate significative le letture relative ai 3.600 secondi centrali, trascurando i primi e gli ultimi 30 minuti in cui il sistema raggiunge ed esaurisce le condizioni di regime.

Di seguito assieme alle illustrazioni delle microsimulazioni a grande scala relative alle reti simulate, si riportano gli estratti esemplificativi di alcuni particolari simulati nei vari scenari.



Figura 8.1– Rete microsimulata Scenario 0

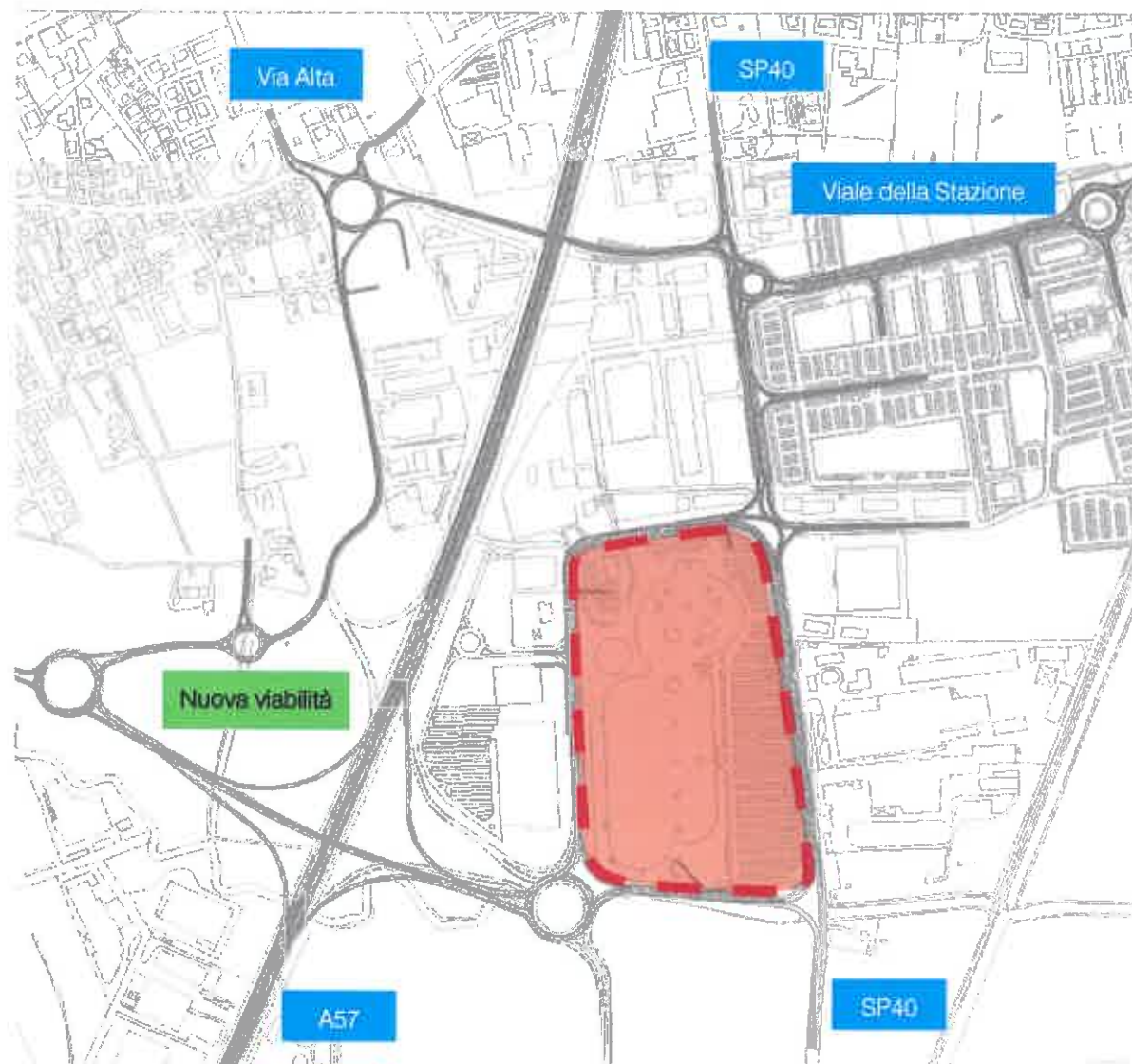


Figura 8.2 – Rete microsimulata Scenario 1

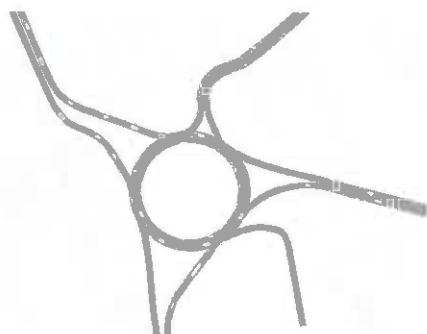


Figura 8.3 – Rotatoria Via Alta-Via del Vetro - 2D

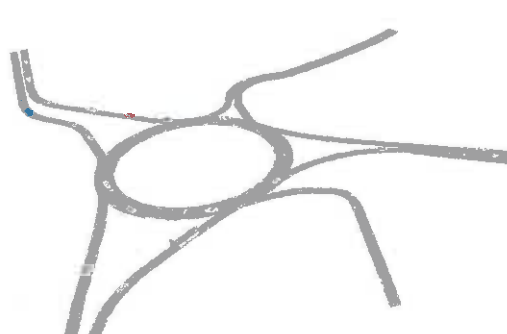


Figura 8.4 – Rotatoria Via Alta-Via del Vetro – 3D



Figura 8.5 – Rotatoria SP40 - Via Alta - Viale della Stazione – 2D



Figura 8.6 – Rotatoria SP40 - Via Alta - Viale della Stazione – 3D



Figura 8.7 – Rotatoria Viale della Stazione - Via Papa Luciani – 2D

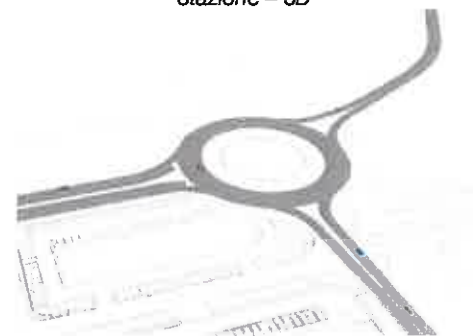


Figura 8.8 – Rotatoria Viale della Stazione - Via Papa Luciani – 3D

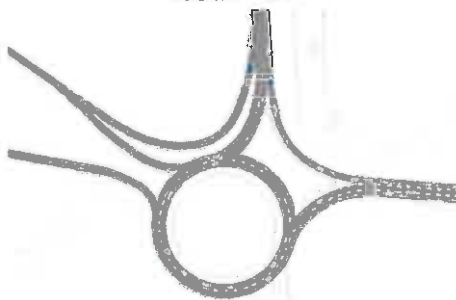


Figura 8.9 – Rotatoria SP40 - svincolo A57 – 2D



Figura 8.10 – Rotatoria SP40 - svincolo A57 – 3D

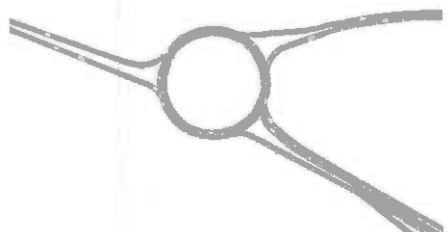


Figura 8.11 – Rotatoria in corso di realizzazione Scenario 1 – 2D



Figura 8.12 – Rotatoria in corso di realizzazione Scenario 1 – 3D

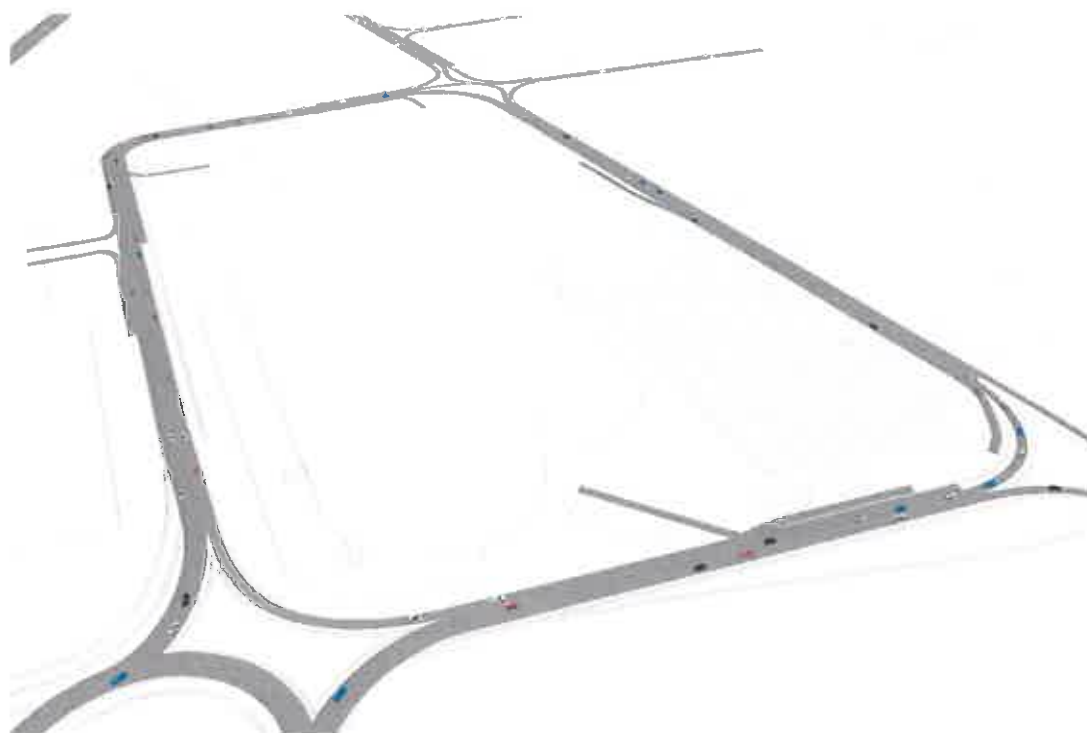


Figura 8.13 – Circonvallazione attorno all'area commerciale Valecenter – 3D



Figura 8.14 – Nuova viabilità in corso di realizzazione a sud del polo commerciale Scenario 1 – 3D

8.2 VALUTAZIONE CRITICA DEI RISULTATI

Le microsimulazioni dinamiche eseguite producono come output oltre a dei filmati video in tempo reale, utili per un'immediata visione del funzionamento della rete viaria, anche una serie di indicatori prestazionali. I valori ottenuti consentono di ricavare e comparare in modo analitico i LOS dei vari approcci di ogni singola intersezione relativamente allo stato di fatto e agli scenari futuri. Nel dettaglio sono stati utilizzati tre distinti livelli di valutazione.

Livello 1: Valutazione globale della rete viaria

Questo livello di analisi fornisce una visione globale e di facile comprensione per quanto riguarda il funzionamento dell'intera rete viaria e ciò consente di comparare in modo immediato differenti scenari grazie all'ausilio di specifici indicatori prestazionali elencati in seguito:

- ☐ distanza totale percorsa dai veicoli;
- ☐ tempo totale di viaggio;
- ☐ velocità media dei veicoli;
- ☐ ritardo totale dei veicoli;
- ☐ ritardo medio per veicolo.

Livello 2: Valutazione di nodo

Questo livello di analisi riguarda i nodi della rete attuale e di progetto così da poter quantificare gli effetti sulla circolazione imputabili alla presenza del futuro ampliamento. Gli indicatori prestazionali utilizzati per questa analisi sono:

- ☐ la lunghezza media/massima della coda per ogni approccio;
- ☐ il ritardo medio per i veicoli provenienti dai vari approcci;
- ☐ il corrispondente LOS per ogni approccio.

Si precisa che per definire la situazione di coda si è stabilito che un veicolo inizia a fare coda quando si muove a una velocità inferiore ai 5km/h e si trova ad una distanza dal mezzo che lo precede inferiore ai 20m; tale situazione perdura fino a quando viene superato questo valore di distanza o la velocità di 10km/h.

Livello 3: Valutazione di arco

Questo livello di analisi riguarda gli archi costituenti la circonvallazione attorno all'area commerciale nella situazione attuale e nello scenario futuro, così da poter quantificare gli effetti sulla circolazione imputabili alla presenza del futuro ampliamento. Gli indicatori prestazionali utilizzati per questa analisi sono stati:

- ☐ densità veicolare media;
- ☐ velocità media per veicolo;
- ☐ perditempo medio per veicolo.

8.2.1 Valutazioni di rete

Basandosi sui valori degli indicatori prestazionali descritti, avvalorati dalla percezione visiva del funzionamento della rete ottenuta mediante l'analisi a video delle simulazioni, si presenta di seguito una valutazione critica dei risultati ottenuti, distinta tra lo stato attuale e quello futuro.

Dalle risultanze emergono le seguenti considerazioni:

- il numero di veicoli simulato nei due scenari risulta congruente ai rilievi di traffico effettuati per lo stato di fatto, mentre per lo scenario di progetto tale entità aumenta del numero di veicoli indotti stimati. Si precisa che il modello di microsimulazione adotta lievi approssimazioni di generazione dei veicoli. Inoltre l'ipotesi assunta di simulare l'ora di punta estesa per le due ore determina dei valori di flusso più elevati rispetto a quelli reali;
- la velocità media dei veicoli è sensibilmente maggiore nello scenario di progetto, grazie alla nuova viabilità che permette di alleggerire la rete esistente;
- per lo stesso motivo il ritardo medio per veicolo risulta decisamente inferiore nello scenario di progetto rispetto allo stato di fatto.

Sabato – ora di punta 17.00-18.00: Stato di fatto

SCENARIO 0	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	5735
Totale distanza percorsa veicoli (km)	9097,0
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	203,4
Velocità media (km/h)	44,7
Totale ritardo veicoli (h)	43,6
Ritardo medio per veicolo (s)	26,4

Tabella 8.1 – Valutazione di rete Scenario 0

Sabato – ora di punta 17.00-18.00: Ampliamento di progetto con nuova viabilità a sud del polo commerciale

SCENARIO 1	
PARAMETRI DI RETE	VALORI
Numero di veicoli simulati	5947
Totale distanza percorsa veicoli (km)	9560,6
Totale tempo di viaggio veicoli (h)	186,1
Velocità media (km/h)	51,4
Totale ritardo veicoli (h)	17,9
Ritardo medio per veicolo (s)	10,8

Tabella 8.2 – Valutazione di rete Scenario 1

8.2.2 Valutazioni di nodo

Per quanto riguarda la "valutazione di nodo" verranno di seguito analizzate cinque intersezioni per la rete viaria di afferenza:

1. *Intersezione a rotatoria tra Via Alta e Via del Vetro;*
2. *Intersezione a rotatoria tra SP40 e Viale della Stazione;*
3. *Intersezione a rotatoria tra Viale della Stazione e Via Papa Luciani;*
4. *Intersezione a rotatoria tra SP40 e svincolo A57 nei vari scenari secondo le distinte ipotesi progettuali;*
5. *Intersezione a rotatoria in corso di realizzazione a sud del polo commerciale nel solo scenario di progetto.*



Figura 8.15 – Nodi valutati Scenario 0

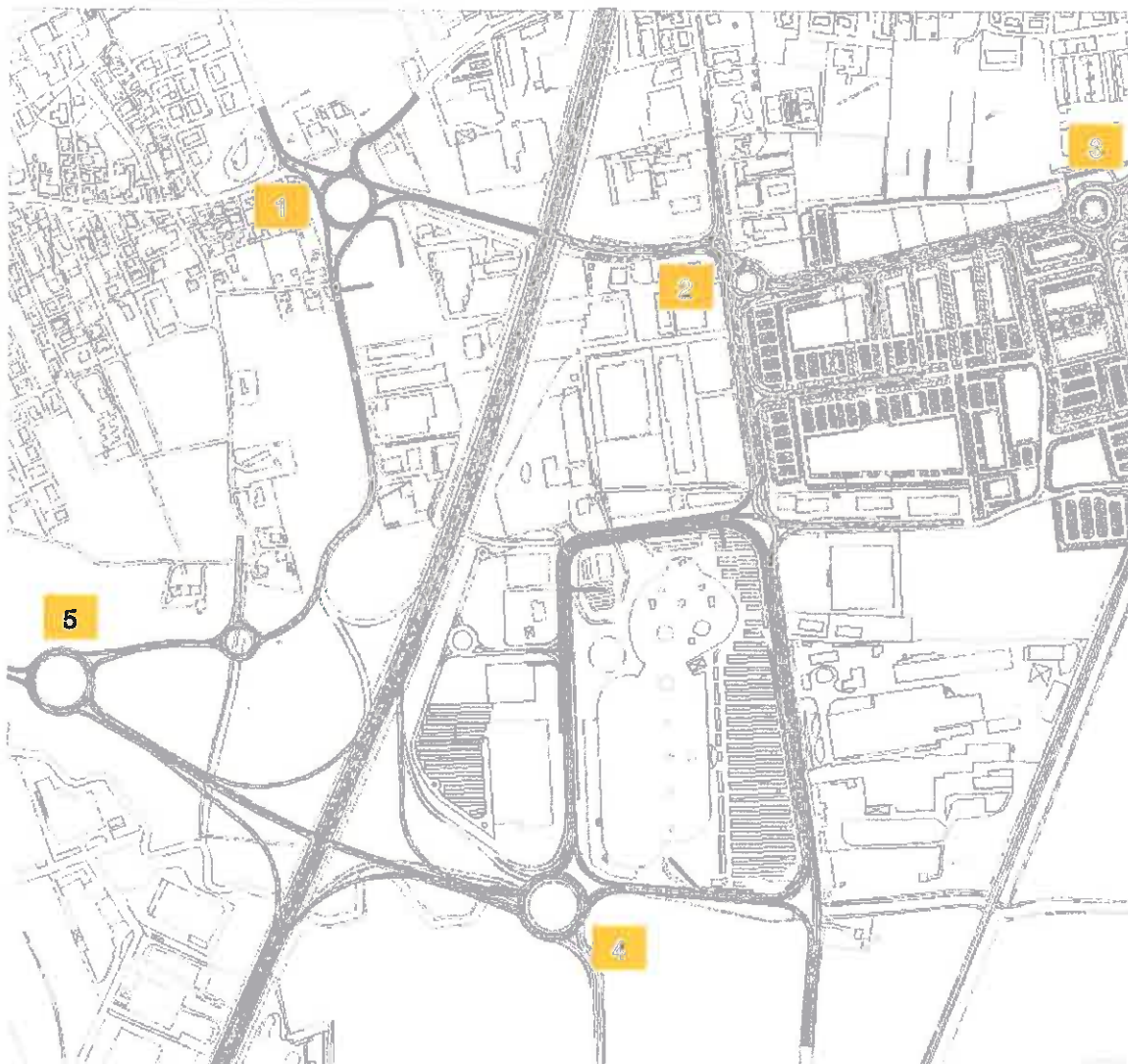


Figura 8.16 – Nodi valutati Scenario 1

Nell'analisi che seguirà saranno pertanto posti a confronto, per ciascun nodo della rete, gli indicatori prestazionali dei due scenari.

Nodo 1: Intersezione a rotatoria tra Via Alta e Via del Vetro

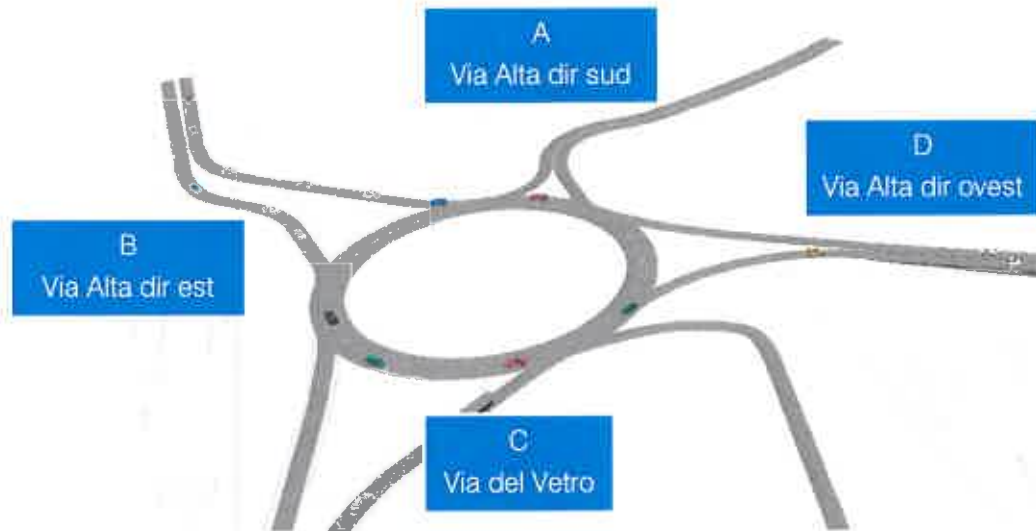


Figura 8.17 – Estratto Scenario 0 e 1 – nodo 1

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,1	6,7	8,3	A
B	1,1	61,3	9,0	A
C	1,1	27,0	5,5	A
D	0,1	34,9	2,3	A
TOT	-	-	5,2	A

Tabella 8.3 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 1

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	6,1	3,4	A
B	0,2	16,9	5,0	A
C	0,4	26,5	2,8	A
D	0,1	14,0	1,3	A
TOT	-	-	3,2	A

Tabella 8.4 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 1

Il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta simulata presentando di fatto un livello di servizio sempre uguale ad A. Sia l'accodamento massimo che il ritardo medio per veicolo risultano inferiori nello scenario di progetto, grazie alla nuova viabilità che sottrae una parte del flusso veicolare che interessa il nodo in esame.

Nodo 2: Intersezione a rotatoria tra SP40 e Viale della Stazione



Figura 8.18 – Estratto Scenario 0 e 1 – nodo 2

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,1	15,3	7,2	A
B	74,7	155,9	22,2	C
C	2,9	53,0	13,6	B
TOT	-	-	15,8	C

Tabella 8.5 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 2

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,1	13,7	1,7	A
B	7,9	97,5	11,6	B
C	0,5	25,8	4,3	A
TOT	-	-	7,4	A

Tabella 8.6 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 2

In questo caso, nonostante i flussi veicolari indotti dall'ampliamento, grazie all'inserimento della nuova viabilità si riscontra un importante decremento del ritardo medio nel nodo, che passa complessivamente da LOS C nello Scenario 0 a LOS A nello Scenario 1.

Si nota anche un importante decremento nell'accodamento medio e massimo, soprattutto per quanto riguarda l'attestamento B, che allo stato di fatto presenta accodamenti considerevoli.

Nodo 3: Intersezione a rotatoria tra Viale della Stazione e Via Papa Luciani



Figura 8.19 – Estratto Scenario 0 e 1 – nodo 3

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	0,0	0,9	A
B	0,0	6,8	1,7	A
C	0,0	0,0	0,9	A
TOT	-	-	0,8	A

Tabella 8.7 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 3

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	0,0	0,9	A
B	0,0	6,8	1,7	A
C	0,0	0,2	1,0	A
TOT	-	-	0,8	A

Tabella 8.8 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 3

Il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta simulata presentando di fatto un livello di servizio sempre uguale ad A.

Nodo 4: Intersezione a rotatoria tra SP40 e svincolo A57



Figura 8.20 – Estratto Scenario 0 – nodo 4



Figura 8.21 – Estratto Scenario 1 – nodo 4

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	5,8	1,9	A
B	0,0	12,7	2,6	A
TOT	-	-	2,0	A

Tabella 8.9 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 4

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	34,0	1,7	A
B	5,6	60,8	10,8	B
TOT	-	-	3,1	A

Tabella 8.10 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 4

Il nodo supporta in maniera ottimale i flussi di traffico previsti nell'ora di punta simulata presentando di fatto un livello di servizio complessivamente sempre uguale ad A. Nello scenario di progetto si osserva però un incremento dell'accodamento massimo e del ritardo medio e una diminuzione del livello di servizio per l'attestamento B, che passa da LOS A a LOS B. Ciò è dovuto all'incremento dei flussi dato dalla nuova viabilità.

Nodo 5: Intersezione a rotatoria in corso di realizzazione a sud del polo commerciale

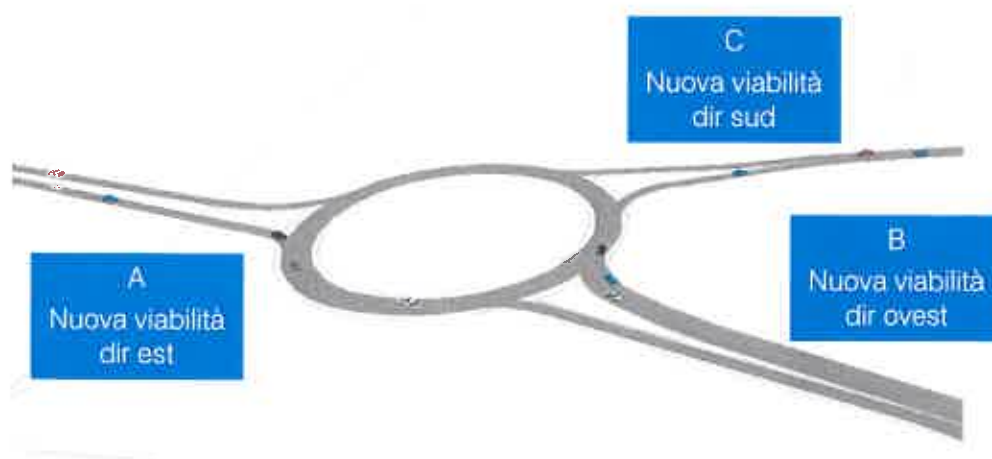


Figura 8.22 – Estratto Scenario 1 – nodo 5

RAMO	CODA [m]		RITARDO MEDIO PER VEICOLO [s]	LOS
	MEDIA	MAX		
A	0,0	0,0	2,0	A
B	0,1	13,4	2,1	A
C	0,0	6,6	1,7	A
TOT	-	-	2,0	A

Tabella 8.11 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 5

Il nodo 5 viene esaminato solo nello scenario futuro in quanto è parte della nuova viabilità in corso di realizzazione. La rotatoria di progetto ben smaltisce i flussi di traffico previsti, presentando un livello di servizio ottimale, e la viabilità di collegamento al polo commerciale di fatto migliora l'attuale sistema di circolazione in quanto offre un collegamento alternativo a Via Alta.

Si osserva infine che il deflusso veicolare nei nodi di progetto non risulta condizionato dalla mutua interferenza in quanto gli accodamenti massimi sono piuttosto esigui, mentre quelli medi sono contenuti, garantendo una agevole circolazione senza alcun significativo fenomeno di rigurgito veicolare.

Tutte le analisi condotte dimostrano come i nodi esaminati sia allo stato di fatto che nell'ipotesi di progetto non presentano, dal punto di vista viabilistico, particolari problematiche in quanto le varie configurazioni geometriche permettono l'adeguato smaltimento dei flussi futuri garantendo conseguentemente dei livelli prestazionali più che buoni.

8.2.3 Valutazioni di arco

Per quanto riguarda la “valutazione di arco” verranno di seguito analizzati gli archi costituenti la circonvallazione attorno al polo commerciale.

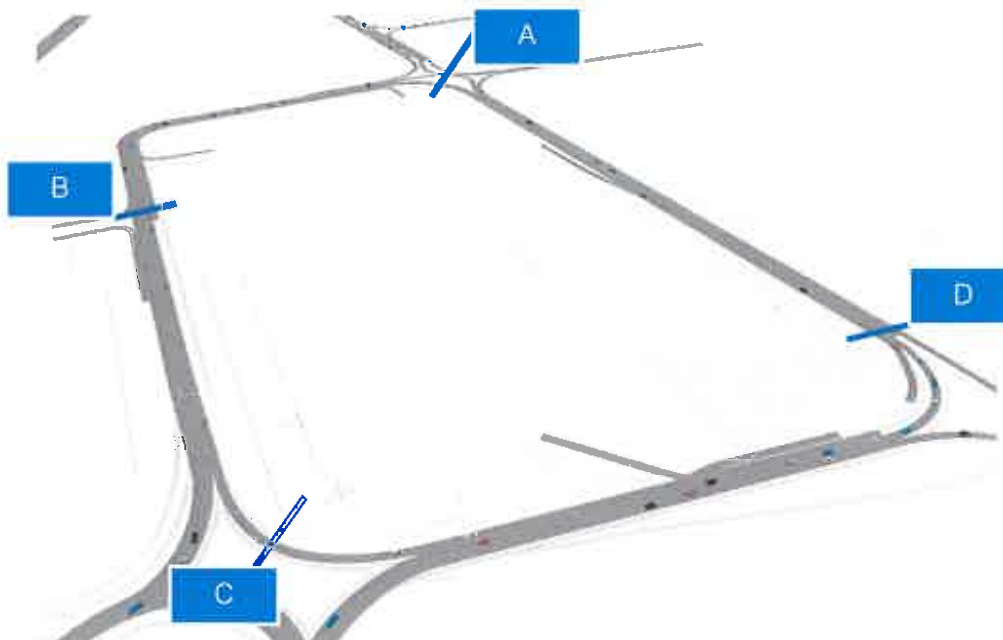


Figura 8.23 – Circonvallazione attorno all'area commerciale, oggetto delle valutazioni di arco.

Gli archi in esame possono essere considerati tronchi di scambio ai fini della valutazione del livello di servizio.

TRONCO DI SCAMBIO	VELOCITÀ MEDIA [km/h]	PERDITEMPO MEDIO [s]	DENSITÀ VEICOLARE [veic/km/corsia]	LOS
A - B	51,8	1,7	10,1	B
B - C	49,6	4,7	12,8	B
C - D	37,0	28,0	20,2	D
D - A	50,7	3,3	8,1	B

Tabella 8.12 – Indicatori prestazionali Scenario 0

TRONCO DI SCAMBIO	VELOCITÀ MEDIA [km/h]	PERDITEMPO MEDIO [s]	DENSITÀ VEICOLARE [veic/km/corsia]	LOS
A - B	52,0	1,5	10,3	B
B - C	49,8	4,6	13,2	B
C - D	39,4	24,3	18,6	C
D - A	50,9	3,2	8,2	B

Tabella 8.13 – Indicatori prestazionali Scenario 1

Dal confronto tra le tabelle emerge che la densità veicolare in tutti i tronchi eccetto il tronco C-D aumenta leggermente nello scenario di progetto, a causa dei flussi veicolari indotti dall'ampliamento. Il livello di servizio del tronco C-D migliora leggermente nello scenario di progetto, passando da D a C.

Nonostante l'aumento dei flussi veicolari, la velocità media e il perditempo medio risultano leggermente inferiori nello scenario di progetto. Il miglioramento degli indicatori prestazionali è da attribuirsi a una miglior distribuzione dei flussi dovuta all'inserimento della nuova viabilità.

9 CONCLUSIONI

Il presente documento ha analizzato l'impatto viabilistico correlato alla richiesta di ampliamento della superficie di vendita del polo commerciale "Valecenter 1" nel Comune di Marcon (VE) nell'area sita all'interno della circonvallazione a senso unico costituita dalla SP40 - Via E. Mattei, all'interno dell'area commerciale di Gaggio, a ridosso della A57 "Tangenziale di Mestre".

Si precisa che lo stato attuale della viabilità è stato descritto grazie ad un preciso ed accurato rilievo manuale dei flussi veicolari; a questi sono stati quindi sommati i veicoli indotti dalla nuova attività al fine di valutarne l'impatto nello scenario futuro.

Attualmente sono in corso dei lavori di potenziamento infrastrutturale da completare nell'ambito delle Opere Complementari al Passante di Mestre; in particolare verrà realizzato un nuovo viadotto sull'A57 che permetterà all'utenza di accedere alla viabilità principale eliminando il traffico di attraversamento della viabilità locale.

Le valutazioni dei livelli di servizio sono state eseguite mediante un software microsimulativo, con riferimento sia allo stato di progetto che a quello attuale, manifestando, nei due scenari, una sostanziale invarianza degli indicatori prestazionali globali con una tendenza al miglioramento del funzionamento della rete grazie al potenziamento infrastrutturale in corso di realizzazione.

L'analisi, sviluppata sulla base di ipotesi trasportistiche opportunamente ponderate, dimostra pertanto che a seguito del nuovo insediamento, successivo al completamento della viabilità suddetta, vi sarà un generale miglioramento delle condizioni del deflusso veicolare.

Castelfranco Veneto, lì 22.12.2014



INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1.1 – Ambito di localizzazione</i>	3
<i>Figura 3.1 – Inquadramento territoriale comune di Vicenza</i>	7
<i>Figura 3.2 – Comuni confinanti con Marcon</i>	8
<i>Figura 4.1 – Assi viari principali</i>	9
<i>Figura 4.2 – Ortofoto A4 "Passante di Mestre"</i>	10
<i>Figura 4.3 – "Passante di Mestre" dir. nord</i>	10
<i>Figura 4.4 – "Passante di Mestre" dir. sud</i>	10
<i>Figura 4.5 – Ortofoto Autostrada A27 d'Alemagna</i>	11
<i>Figura 4.6 – A27 direzione nord</i>	11
<i>Figura 4.7 – A27 direzione sud</i>	11
<i>Figura 4.8 – Ortofoto A57 "Tangenziale di Mestre"</i>	12
<i>Figura 4.9 – A57 direzione Trieste</i>	12
<i>Figura 4.10 – A57 direzione Venezia</i>	12
<i>Figura 4.11 – Ortofoto Bretella Aeroporto</i>	13
<i>Figura 4.12 – Bretella Aeroporto dir. est</i>	13
<i>Figura 4.13 – Ortofoto SP40</i>	13
<i>Figura 4.14 – SP40 – Via E. Mattei</i>	13
<i>Figura 4.15 – Nodi limitrofi</i>	14
<i>Figura 4.16 – Nodo 1</i>	15
<i>Figura 4.17 – Nodo 2</i>	16
<i>Figura 4.18 – Nodo 3</i>	17
<i>Figura 4.19 – Nodo 4</i>	18
<i>Figura 4.20 – Nodo 15</i>	19
<i>Figura 4.21 – Nodo 19</i>	20
<i>Figura 4.22 – Intervento infrastrutturale</i>	21

Figura 4.23 – Sopralluogo 17.12.2014	22
Figura 5.1 – Schema nodi rilevazioni di traffico Febbraio 2013.....	23
Figura 6.1 – Area di intervento.....	26
Figura 6.2 – Lato Sud - Entrata C	27
Figura 6.3 – Lato Est - Entrata A	27
Figura 6.4 – Lato Ovest - Entrata B.....	27
Figura 6.5 – Lato Sud – Uscita C (regolata da STOP).....	27
Figura 6.6 – Lato Est – Uscita A2 (regolata da STOP).....	27
Figura 6.7 – Lato Nord – Uscita A1 (corsia di immissione preferenziale senza dare la precedenza).....	27
Figura 6.8 – Lato Nord – Uscita B (regolata da STOP)	27
Figura 6.9 – Accessi clientela e mezzi di rifornimento	28
Figura 6.10 – Distribuzione indotti ampliamento	29
Figura 7.1 – Definizione tipologie di ritardo per una rotatoria.....	34
Figura 7.2 – Configurazione ed uso dei diagrammi relativi ai tronchi di scambio	35
Figura 7.3 – Configurazione tipo A.....	36
Figura 7.4 – Configurazione tipo B.....	37
Figura 7.5 – Configurazione tipo C.....	37
Figura 7.6 – Numero di corsie per le zone di scambio	38
Figura 7.7 – Lunghezza della zona di scambio.....	39
Figura 7.8 – – Livelli di servizio per le zone di scambio	39
Figura 7.9 – Gerarchia delle correnti di traffico per intersezioni a "T"	40
Figura 7.10 – Gerarchia delle correnti di traffico per intersezioni a 4 bracci.....	40
Figura 8.1– Rete microsimulata Scenario 0.....	45
Figura 8.2 – Rete microsimulata Scenario 1.....	46
Figura 8.3 – Rotatoria Via Alta-Via del Vetro – 2D.....	46
Figura 8.4 – Rotatoria Via Alta-Via del Vetro – 3D	46

<i>Figura 8.5 – Rotatoria SP40 - Via Alta - Viale della Stazione – 2D</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8.6 – Rotatoria SP40 - Via Alta - Viale della Stazione – 3D</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8.7 – Rotatoria Viale della Stazione - Via Papa Luciani – 2D</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8.8 – Rotatoria Viale della Stazione - Via Papa Luciani – 3D</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8.9 – Rotatoria SP40 - svincolo A57 – 2D.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8.10 – Rotatoria SP40 - svincolo A57 – 3D.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8.11 – Rotatoria in corso di realizzazione Scenario 1 – 2D</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8.12 – Rotatoria in corso di realizzazione Scenario 1 – 3D</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8.13 – Circonvallazione attorno all'area commerciale Valecenter – 3D.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 8.14 – Nuova viabilità in corso di realizzazione a sud del polo commerciale Scenario 1 – 3D</i>	<i>48</i>
<i>Figura 8.15 – Nodi valutati Scenario 0.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 8.16 – Nodi valutati Scenario 1.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 8.17 – Estratto Scenario 0 e 1 – nodo 1</i>	<i>53</i>
<i>Figura 8.18 – Estratto Scenario 0 e 1 – nodo 2</i>	<i>54</i>
<i>Figura 8.19 – Estratto Scenario 0 e 1 – nodo 3</i>	<i>55</i>
<i>Figura 8.20 – Estratto Scenario 0 – nodo 4</i>	<i>56</i>
<i>Figura 8.21 – Estratto Scenario 1 – nodo 4</i>	<i>56</i>
<i>Figura 8.22 – Estratto Scenario 1 – nodo 5</i>	<i>58</i>
<i>Figura 8.23 – Circonvallazione attorno all'area commerciale, oggetto delle valutazioni di arco.....</i>	<i>59</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 5.1 – Flussi di traffico Febbraio 2013.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabella 7.1 – Portate di conflitto</i>	<i>41</i>
<i>Tabella 7.2 – Intervalli critici e di sequenza per ciascuna manovra</i>	<i>41</i>
<i>Tabella 7.3 – Criterio per individuazione del LOS per intersezioni a raso non semaforizzate.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabella 8.1 – Valutazione di rete Scenario 0</i>	<i>50</i>
<i>Tabella 8.2 – Valutazione di rete Scenario 1</i>	<i>50</i>
<i>Tabella 8.3 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 1.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabella 8.4 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 1.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabella 8.5 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 2.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabella 8.6 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 2.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabella 8.7 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 3.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabella 8.8 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 3.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabella 8.9 – Indicatori prestazionali Scenario 0 – nodo 4.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabella 8.10 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 4.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabella 8.11 – Indicatori prestazionali Scenario 1 – nodo 5.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabella 8.12 – Indicatori prestazionali Scenario 0.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabella 8.13 – Indicatori prestazionali Scenario 1</i>	<i>59</i>