

**COMUNE DI OLEGGIO
PROVINCIA DI NOVARA**



LOCALIZZAZIONE AREA LOGISTICA “SIA SISTEMA ITALIA”

STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO

Proponente:
SIA SISTEMA ITALIA S.r.l.
Viale Rimembranza 12
28047 Oleggio (NO)

Aprile 2023

AR / H ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI,
PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCE
NV / O DI NOVARA E VERBANO - CUSIO - OSSOLA
ARCHITETTO
sezione Curti Vincenzo
A/a n° 296

INDICE

1) PREMESSA.....	5
2) METODI.....	7
2.1) LIVELLI DI SERVIZIO SU INTERSEZIONI A RASO LIBERE	7
2.2) TEMPI DI RITARDO E LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI A RASO SEMAFORIZZATE.....	9
2.3) TEMPI DI RITARDO E LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI A ROTATORIA.....	10
2.4) LIVELLI DI SERVIZIO SU TRATTE STRADALI.....	12
3) TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO	18
4) STIMA DELLA DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA	18
5) DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO	19
6) FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI.....	24
7) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO NELLO STATO DI FATTO	33
7.1) intersezione a rotatoria SP 17/SP 18.	33
7.2) Intersezione libera a raso SP 18/via Momo.....	34
7.3) Intersezione libera a raso SP 17/via Momo.....	35
7.4) Intersezione libera a raso SP 17/via Montagnina.....	36
7.5) Sezione rettilinea SP 17 lato Est	36
7.6) Sezione rettilinea SP 17 tratto centrale;	37
7.7) Sezione rettilinea SP 17 lato Ovest;.....	37
7.8) Sezione rettilinea via Mezzomerico Nord	38
7.9) Osservazioni sullo stato di fatto della rete stradale	38
8) DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA.....	41
9) FLUSSI DI TRAFFICO NELLO SCENARIO DI PROGETTO	43
10) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO NELLO SCENARIO DI PROGETTO.....	45
10.1) intersezione a rotatoria SP 17/SP 18.	46
10.2) Intersezione libera a raso SP 17/via Momo.....	47
10.3) Intersezione a rotatoria SP 17/via Montagnina.....	48
10.4) Sezione rettilinea SP 17 lato Est	49
10.5) Sezione rettilinea SP 17 tratto centrale;	50
10.6) Sezione rettilinea SP 17 lato Ovest;.....	50
11) CONCLUSIONI.....	51

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: planimetria generale di progetto dell'intervento (fonte: studio tecnico Aiek-Benecchi).....	18
Figura 2: individuazione del comparto viario considerato (fonte: Studio Tecnico Aiek-Benecchi).....	19
Figura 3: nodo di raccordo viabilità pubblica con l'area di nuova localizzazione – (fonte: GoogleMaps)	20
Figura 4: SP 17 tratto di raccordo con SP 18 (Fonte: GoogleMaps).....	21
Figura 5: SP 17 tratto esterno (Fonte: GoogleMaps)	21
Figura 6: SP 18 tratto di raccordo con via Momo (Fonte: GoogleMaps).....	21
Figura 7: rotatoria SP 17 – SP 18 (fonte: GoogleMaps).....	22
Figura 8: intersezione libera a raso tra via Momo, via Mezzomerico, SP 18 (Fonte: GoogleMaps).....	22
Figura 9: intersezione libera a raso tra SP 17 e via Momo (Fonte: GoogleMaps)	22
Figura 10: intersezione libera a raso SP 17 con via Montagnina (Fonte: GoogleMaps).....	23
Figura 11: via Momo (Fonte: GoogleMaps).....	23
Figura 12: via Mezzomerico (Fonte: GoogleMaps)	23
Figura 13: viale Rimembranze (fonte: GoogleMaps).....	24
Figura 14: sezioni di misura flussi di traffico.....	25
Figura 15: Flussi di traffico attuali – intervallo 17.00-18.00 di venerdì 31 marzo 2023	32
Figura 16: L.O.S. rete viaria nello stato di fatto	40
Figura 17: nuova domanda di trasporto indotta.....	42
Figura 18: flussi di traffico stimati nello scenario di progetto	44
Figura 19: planimetria generale di progetto dell'intervento (fonte: studio tecnico Aiek-Benecchi).....	45
Figura 20: planimetria di progetto della rotatoria (fonte: studio tecnico Aiek-Benecchi)	46
Figura 21: Livelli Operativi di Servizio rete viaria nello scenario di progetto	53

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: livelli di servizio su intersezioni a raso libere	8
Tabella 2: Livelli di Servizio su intersezioni semaforizzate.....	10
Tabella 3: Livelli di servizio nelle intersezioni a rotatoria in funzione delle code e delle attese	11
Tabella 4: fattore correttivo per larghezza corsia e banchina.....	13
Tabella 5: fattore correttivo per numero di accessi a raso	13
Tabella 6: fattore correttivo per pendenza media della strada	14
Tabella 7: fattore correttivo per parte di strada con divieto di sorpasso.....	15
Tabella 8:fattore correttivo per la parte in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni	16
Tabella 9: livelli di servizio per strade a carreggiata unica	16
Tabella 10: Livelli di Servizio su tratte stradali con carreggiata unica	17
Tabella 11: sezione 1 SP 18 Sud	26
Tabella 12: sezione 2 Via Momo Est	27
Tabella 13: sezione 3 SP 18 Nord	27

Tabella 14: sezione 4 via Momo Ovest	28
Tabella 15: sezione 5 SP 17 Est	28
Tabella 16: sezione 6 SP 18 tratto centrale.....	29
Tabella 17: sezione 7 SP17 Ovest	29
Tabella 18: sezione 8 Via Momo int. SP 17.....	30
Tabella 19: sezione 9 SP 17 int via Momo	30
Tabella 20: sezione 10 viale Rimembranza.....	31
Tabella 21: matrice O/D dell'intersezione – intervallo di punta 17.00-18.00	33
Tabella 22: verifica rapporti V/C modello SETRA	34
Tabella 23: V/C e LOS intersezione SP 18/via Momo.....	35
Tabella 24: V/C e çOS intersezione SP 17/Momo	35
Tabella 25: V/C e LOS intersezione SP17/Montagnina	36
Tabella 26: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 Est	36
Tabella 27: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 tratto centrale	37
Tabella 28: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 Ovest.....	37
Tabella 29: Saturazione e LOS sezione rettilinea via Mezzomerico Nord	38
Tabella 30: valori V/C, ritardi e L.O.S. elementi significativi della rete	38
Tabella 31: matrice O/D dell'intersezione nello scenario di progetto – intervallo di punta 17.00-18.00	46
Tabella 32: verifica rapporti V/C modello SETRA – scenario progetto	47
Tabella 33: V/C e LOS intersezione SP 17/Momo – scenario di progetto	48
Tabella 34: matrice O/D dell'intersezione nello scenario di progetto – intervallo di punta 17.00-18.00	48
Tabella 35: verifica rapporti V/C modello SETRA – scenario progetto	48
Tabella 36: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 Est	49
Tabella 37: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 tratto centrale	50
Tabella 38: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 Ovest.....	50
Tabella 39: raffronto rapporti V/C-Tempi di ritardo e L.O.S. nello stato di fatto e nello scenario di progetto..	51
Tabella 40: variazione dei parametri significativi tra stato di fatto e scenario di progetto	52

1) PREMESSA

Lo studio di impatto viabilistico, presentato nelle pagine seguenti, sviluppa le analisi relative agli effetti sul sistema viario derivanti dalla localizzazione di un nuovo insediamento produttivo sull'area della "Ex fornace della Carlona" lungo l'asse della SP 17 all'altezza dell'intersezione con via Montagnina.

La nuova localizzazione si configura come ampliamento dell'attuale sede di viale Rimembranze a Oleggio caratterizzata da un flusso di traffico di circa 100 mezzi giornalieri in entrata e altrettanti in uscita distribuiti nell'arco della giornata con una maggiore frequenza dalle 6 alle 8 di mattina per il traffico in uscita e dalle 18 alle 21 per il traffico di rientro.

Il quadro relativo alla domanda di trasporto attuale è completato da un movimento di circa 20 automobili del personale e clienti a cui vanno aggiunti ulteriori 20 furgoni.

Come indicato in precedenza la nuova localizzazione svolge una funzione di redistribuzione di questa domanda di trasporto.

Lo studio di impatto viabilistico si pone gli obiettivi di:

- quantificare la domanda di trasporto attuale che impegna la rete stradale prossima all'area di intervento e di valutare i livelli prestazionali dei suoi singoli elementi costitutivi (nodi e archi);
- quantificare e distribuire la domanda di trasporto indotta dalla nuova area logistica;
- definire uno scenario di traffico futuro e valutare i livelli prestazionali della rete.

Le analisi relative allo stato di fatto sono state sviluppate attraverso le seguenti fasi operative:

- Realizzazione di una campagna di misura dei flussi di traffico durante gli intervalli di punta pomeridiani del fine settimana per due settimane consecutive;
- Calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.) che caratterizzano i diversi elementi della rete stradale (nodi e archi);
- Stima delle riserve di capacità dei singoli elementi della rete viaria attuale.

Le precedenti fasi hanno richiesto:

- la definizione del grafo di rete interessato dalle misurazioni;
- la definizione dei singoli movimenti di svolta e dei singoli tratti rettilinei oggetto del campionamento;
- la definizione degli intervalli di campionamento e delle giornate di campionamento;
- l'esecuzione della campagna di misura;
- la ricostruzione dello scenario di traffico al tempo T0 (stato di fatto);
- la verifica dei Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.) dei singoli elementi di rete.

La quantificazione dei probabili effetti derivanti dall'incremento della domanda di trasporto ha richiesto:

- La stima della domanda di trasporto indotta;
- La distribuzione sulla rete di questa domanda aggiuntiva;
- Il calcolo dei Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.) dei singoli elementi di rete attraverso l'utilizzo dei modelli quantitativi utilizzati durante la prima fase di analisi (rete attuale).

Le prestazioni dei singoli elementi di rete (Archi e Nodi) sono state analizzate facendo ricorso:

- Ai modelli proposti nell'Highway Capacity Manual per sezioni stradali rettilinee e per intersezioni a raso libere;
- Ai modelli di "ciclo ottimo" (HCM) e dei "tempi di ritardo" (Webster) su intersezioni semaforizzate proposti, ad esempio, da F.W. Webster in "Traffic Signals Settings".

2) METODI

L'analisi delle prestazioni delle diverse componenti del sistema viario vengono sviluppate facendo riferimento a condizioni di:

- Flusso ininterrotto (tratte stradali)
- Flusso interrotto (intersezioni)

Nel caso di condizioni di flusso ininterrotto i modelli analitici utilizzati per le verifiche prestazionali sono contenuti:

- nell'Highway Capacity Manual (versioni 1985 e 2000) per la stima del Livello di Servizio (LdS) di assi stradali con condizioni di flusso ininterrotto.

mentre, per le intersezioni (flusso interrotto), si fa riferimento a specifici modelli analitici presenti in letteratura quali:

- Algoritmi e modelli di stima dei Livelli di Servizio su intersezioni a raso libere proposti, ad esempio da H.C.M.;
- Algoritmi e modelli dei tempi di ritardo su intersezioni semaforizzate proposto, ad esempio, da F.W. Webster in "Traffic Signals Settings";
- Algoritmi e modelli di calcolo delle riserve di capacità e dei tempi di ritardo su intersezioni a rotatoria proposto, ad esempio, da D.S.T.R.-Setra-Certu in Programme de calcul de capacite ses carrefour giratoires.

2.1) LIVELLI DI SERVIZIO SU INTERSEZIONI A RASO LIBERE

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso libere mette in relazione le geometrie dell'intersezione con le manovre conflittuali e l'intervallo tra un veicolo e il successivo della corrente principale durante il quale un veicolo della corrente secondaria può effettuare la svolta.

L'intervallo critico è funzione del tipo di disciplina della circolazione adottata e delle velocità di attraversamento dell'intersezione da parte dei veicoli.

Dati i volumi di traffico, espressi in veicoli equivalenti, per ogni manovra (vl) la procedura HCM di calcolo delle capacità delle singole manovre e dei relativi LOS si sviluppa in passi successivi, in base all'ipotesi che gli intervalli liberi sul flusso principale siano utilizzati in ordine

1. Per le svolte a destra della strada secondaria (RT);
2. Per le svolte a sinistra dalla strada principale (LTM);
3. Per gli attraversamenti della strada secondaria (TH);
4. Per le svolte a sinistra dalla secondaria (LTm).

Si determinano, in funzione della geometria dell'intersezione, i volumi di traffico conflittuali per ogni manovra di svolta.

Si stabilisce il valore dell'intervallo critico per ciascuna manovra in funzione delle caratteristiche dell'intersezione facendo riferimento alla tabella seguente:

TABLE 10-1. CRITICAL GAPS t_c AND FOLLOW-UP TIMES t_f FOR PASSENGER CARS AT TWSC INTERSECTIONS

VEHICLE MANEUVER	CRITICAL GAP t_c		FOLLOW-UP TIME t_f
	TWO-LANE MAJOR ROAD	FOUR-LANE MAJOR ROAD	
Left turn, major street	4.1	4.1	2.2
Right turn, minor street	6.2	6.9	3.3
Through traffic, minor street	6.5	6.5	4.0
Left turn, minor street	7.1	7.5	3.5

In funzione del volume conflittuale e dell'intervallo critico (espresso in sec.) si ricava dall'abaco il valore della capacità potenziale per ogni singola manovra.

Per tenere conto dell'interazione delle varie svolte si introduce un fattore di impedenza, determinabile in funzione del rapporto tra flusso della i -esima manovra e la sua capacità potenziale, ottenendo la capacità della singola manovra (c_m). Il valore di capacità ottenuto è valido se la manovra è canalizzata in una apposita corsia.

Nel caso in cui più manovre impegnano la medesima corsia il valore della capacità effettiva (c_{sh}) è dato dalla:

$$c_{sh} = (v_l + v_t + v_r) / (v_l/c_{ml} + v_t/c_{mt} + v_r/c_{mr})$$

dove:

- c_{sh}** = capacità
- v_l** = LT volume di traffico per svolta a sinistra su corsia condivisa
- v_t** = TH volume di traffico per attraversamenti strada secondaria
- v_r** = RT volume di traffico per svolta a destra dalla strada secondaria
- c_{ml}** = capacità della manovra di svolta a sinistra
- c_{mt}** = capacità della manovra di attraversamento
- c_{mr}** = capacità della manovra di svolta a destra

Dalla capacità si deduce la saturazione e i tempi di ritardo per veicolo che sono riportati nella tabella seguente:

Livello di servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	≤ 10
B	$10 + 15$
C	$15 + 25$
D	$25 + 35$
E	$35 + 50$
F	> 50

Tabella 1: livelli di servizio su intersezioni a raso libere

2.2) TEMPI DI RITARDO E LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI A RASO SEMAFORIZZATE

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso semaforizzate ha comportato l'adozione di due modelli distinti:

- calcolo degli arrivi casuali ad accessi sottosaturi;
- calcolo della durata ottima del ciclo semaforico.

Il primo modello di calcolo è proposto da F.W. Webster in "**Traffic Signals Settings**", Road Research Technical Paper 39, HMSO, London. Webster propose una espressione semi-sperimentale per il ritardo subito dai veicoli nel passaggio attraverso un'intersezione semaforizzata in accessi sottosaturi. La formula proposta, verificata attraverso una lunga serie di osservazioni sul campo, si componeva di tre termini: i primi due di derivazione teorica, il terzo di derivazione puramente sperimentale e precisamente:

$$w = 0,45 [(c(1-\mu)^2/(1-Q/S)) + (Q/(\mu S(\mu S - Q))) - 0,65(c/Q)^2]^{1/3} \mu^2 + 5y$$

dove:

w = tempo di attesa

c = durata del ciclo (reale se esiste un semaforo o 60" se l'intersezione è libera)

Q = flusso veicolare dell'arco in esame

S = flusso di saturazione dell'arco in esame

y = percentuale di verde efficace sul ciclo nella fase in esame;

$\mu = g/c$ è il rapporto tra tempo di verde disponibile per l'arco in esame e la lunghezza del ciclo (reale se esiste un semaforo o porzione percentuale del ciclo ideale di 60" se l'intersezione è libera. La percentuale di tempo di verde da dedicare all'arco dipende dalla gerarchia dell'arco in esame)

Il secondo modello adottato e mirato al calcolo della durata ottima di ciclo e degli split di fase fornisce una durata che minimizza il ritardo di tutto il traffico in arrivo sull'intersezione. L'espressione utilizzata per il calcolo del ciclo ottimo è stata la seguente:

$$C_o = (1,5L + 5)/(1 - Y)$$

dove:

Y = somma dei rapporti di flusso critici (Q/S) dell'intersezione;

L = perditempo totale per ciclo.

I tempi di verde efficace (split di fase) sono calcolati dopo aver determinato il tempo di verde totale disponibile e averlo ripartito proporzionalmente ai rapporti critici di flusso per fase, cioè:

$$g_i = (C_o - L) y_i / Y$$

dove:

g_i = tempo di verde efficace i -esima fase;

y_i = rapporto di flusso critico (Q_i/S_i) dell' i -esima fase.

I livelli di servizio adottati sono stati:

	livello di servizio	Tempo di attesa per veicolo (secondi)
A	Avvicinamento con il verde	≤ 10
B	Cicli molto brevi	$10 \div 20$
C	Allungamento dei cicli e difficoltà di gestione del traffico	$20 \div 35$
D	Inizio di congestione	$35 \div 55$
E	Limite accettabile della congestione	$55 \div 80$
F	Verso la saturazione	> 80

Tabella 2: Livelli di Servizio su intersezioni semaforizzate

2.3) TEMPI DI RITARDO E LIVELLI DI SERVIZIO PER INTERSEZIONI A ROTATORIA

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso disciplinate attraverso rotatoria è derivato, per il calcolo dei perditempo e degli accumuli veicolari, dal modello quantitativo elaborato in Svizzera (VSS 3/89) e in Francia (CERTU/SETRA).

Successivamente i valori ottenuti sono rapportati ai perditempo indicati da H.C.M. 2000 per i livelli di servizio. Il modello quantitativo pone in relazione i flussi in ingresso e in uscita con i flussi circolanti nell'anello e le geometrie di progetto della rotatoria. La formula generale per il calcolo della capacità di una entrata è data dalla:

$$C_e = 150 - 8/9 * Q_g$$

Dove:

C_e = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);

$Q_g = \beta * Q_c + \alpha * Q_s$

Q_c = portata del flusso circolante nell'anello;

Q_s = portata del flusso in uscita;

β = coeff. relativo alla larghezza dell'anello;

α = coeff. del flusso in uscita.

La stima dei tassi di capacità di un ingresso è data dalla:

$$T_{cue} = (\gamma * Q_e / C_e) * 100$$

Dove:

C_e = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);

Q_e = flusso in ingresso;

γ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.

Mentre per il tasso di capacità dell'anello abbiamo la:

$$T_{cuc} = ((\gamma * Q_e + 8/9 * Q_g) / 1500) * 100$$

Dove:

$$Qg = \beta * Qc + \alpha * Qs$$

Qe = flusso in ingresso;

γ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.

I livelli di servizio adottati sono stati riferiti alla norma Svizzera VSS N° 640-024 come descritto nella tabella successiva:

	Livello di servizio		Tempo di ritardo
	Qualità della circolazione	Formazione di code in attesa	(secondi)
A	Eccellente	Nessuna formazione di code	≤ 10
B	Buona	Formazione casuale di accodamenti	10,1-15,0
C	Soddisfacente	Presenza temporanea di file di attesa	15,1-25,0
D	Sufficiente	Presenza stabile di file di attesa	25,1-45,0
E	Insufficiente	Presenza stabile di file di attesa	>45,1 (-60,0)
F	Totalmente insufficiente	Presenza stabile di file di attesa non assorbita	>>45 (>60,0)

Tabella 3: Livelli di servizio nelle intersezioni a rotatoria in funzione delle code e delle attese

Per la valutazione quantitativa della rotatoria è stato utilizzato il software francese SETRA (Versione 4 è un software di Bernard Guichet prodotto per i centri francesi CERTU - CETE de l'Ouest – SETRA) che stima le riserve di capacità e i tempi persi per intersezioni a rotatoria con precedenza al flusso circolante sull'anello. Di seguito si riportano i movimenti di svolta e le tabelle -in francese- dei risultati della simulazione effettuata con il software. Nel rapporto vengono riassunte le caratteristiche geometriche della rotatoria in esame, la domanda di traffico utilizzata in simulazione e, in ultimo, i risultati di simulazione per ogni singolo braccio dell'intersezione. I dati essenziali dei risultati prestazionali che si ottengono dal software risultano i seguenti:

- **riserva di capacità:** rapporto tra la quantità di traffico prevista sul ramo e la capacità all'entrata del ramo stesso. Il rapporto è computato sia in valore assoluto (veicoli all'ora) sia in valore percentuale e fornisce la misura di quanti veicoli possono passare prima della formazione di attese in ingresso alla rotonda;
- **coda di attesa o lunghezza dell'accumulo:** rappresenta la quantità di veicoli in attesa di entrare nella rotonda ed è espressa come valore massimo stimato o come valore medio durante l'ora. Poiché l'arrivo dei veicoli è fortemente casuale, di fatto si potrebbero verificare attese maggiori di quelle calcolate;
- **attesa media:** espressa sia in secondi di attesa rispetto al singolo veicolo, sia nel complesso come valore medio, nell'arco di un'ora, del tempo perso da tutti i veicoli in attesa all'ingresso nella rotonda.

2.4) LIVELLI DI SERVIZIO SU TRATTE STRADALI

La metodologia indicata da HCM per la determinazione dei Livelli di Servizio su tratte stradali si suddivide in:

- Metodi per la determinazione dei LOS su tratte a carreggiata separata (Multilane Highway);
- Metodi per la determinazione dei LOS su tratte a carreggiata unica (Two-lane Highway).

Nella metodologia le caratteristiche del deflusso dei veicoli sono analizzate in condizioni di:

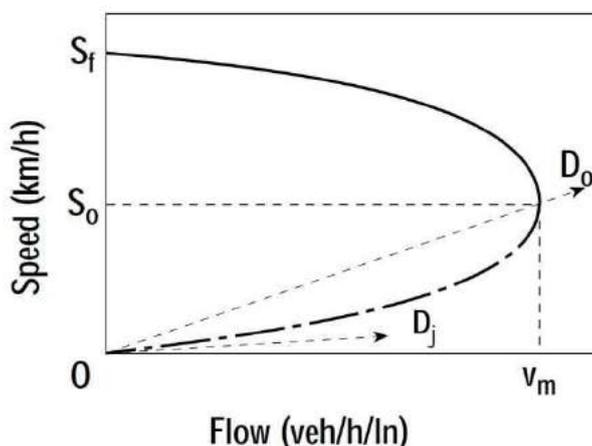
- Sottosaturazione;
- Scarico di coda;
- Sovrasaturazione.

Per condizioni di sottosaturazione il deflusso in un punto non è condizionato dalle condizioni di monte o di valle (non si verifica la presenza di onde di shock).

Per condizioni di scarico di coda il deflusso è condizionato dal verificarsi di colli di bottiglia con aumento repentino della portata e della velocità.

Per condizioni di sovrasaturazione il deflusso a monte di un collo di bottiglia o di una interruzione è influenzato dalla perturbazione e l'onda di shock si propaga risalendo la corrente.

La relazione Flusso/Velocità è del tipo:



Per tratte a carreggiata unica valgono le seguenti regole:

- Strade a carreggiata unica e doppio senso di marcia;
- Le condizioni di deflusso in una direzione sono influenzate dal flusso in entrambe le direzioni e dalle caratteristiche del tracciato (condizioni di flusso interrotto);
- Il LOS richiede l'applicazione di equazioni diverse dalle precedenti (flusso ininterrotto).

I fattori che influenzano il LOS sono:

- Possibilità di superare veicoli più lenti;
- Entità del Flusso;
- Velocità del Flusso;
- % di tempo trascorsa in attesa di effettuare un sorpasso (PTSF);
- tipologia di strada (strade principali e strade secondario).

Il meccanismo di sorpasso dipende da:

- entità e tipologia flusso opposto;
- possibilità di sorpasso (linea mediana continua);
- velocità del veicolo da superare;
- caratteristiche del tracciato.

Calcolo di FFS (Free Flow Speed):

$$FFS = BFFS - f_{LS} - f_A$$

dove:

$BFFS$ = FFS di base (km/h);

f_{LS} = fattore correttivo per larghezza corsia e banchina;

f_A = fattore correttivo per presenza di accessi a raso.

EXHIBIT 20-5. ADJUSTMENT (f_{LS}) FOR LANE WIDTH AND SHOULDER WIDTH

Lane Width (m)	Reduction in FFS (km/h)			
	Shoulder Width (m)			
	$\geq 0.0 < 0.6$	$\geq 0.6 < 1.2$	$\geq 1.2 < 1.8$	≥ 1.8
$2.7 < 3.0$	10.3	7.7	5.6	3.5
$\geq 3.0 < 3.3$	8.5	5.9	3.8	1.7
$\geq 3.3 < 3.6$	7.5	4.9	2.8	0.7
≥ 3.6	6.8	4.2	2.1	0.0

Tabella 4: fattore correttivo per larghezza corsia e banchina

EXHIBIT 20-6. ADJUSTMENT (f_A) FOR ACCESS-POINT DENSITY

Access Points per km	Reduction in FFS (km/h)
0	0.0
6	4.0
12	8.0
18	12.0
≥ 24	16.0

Tabella 5: fattore correttivo per numero di accessi a raso

Determinazione tasso di flusso V_p :

$$V_p = \frac{V}{PHF * f_{HV} * f_G}$$

dove:

V = flusso orario (veic/h);

PHF = fattore ora di punta;

f_{HV} = fattore correttivo per veicoli pesanti;

f_G = fattore correttivo per pendenza media della strada.

Il fattore f_G è determinabile con le seguenti tabelle:

EXHIBIT 20-7. GRADE ADJUSTMENT FACTOR (f_G) TO DETERMINE SPEEDS ON TWO-WAY AND DIRECTIONAL SEGMENTS

Range of Two-Way Flow Rates (pc/h)	Range of Directional Flow Rates (pc/h)	Type of Terrain	
		Level	Rolling
0-600	0-300	1.00	0.71
> 600-1200	> 300-600	1.00	0.93
> 1200	> 600	1.00	0.99

EXHIBIT 20-8. GRADE ADJUSTMENT FACTOR (f_G) TO DETERMINE PERCENT TIME-SPENT-FOLLOWING ON TWO-WAY AND DIRECTIONAL SEGMENTS

Range of Two-Way Flow Rates (pc/h)	Range of Directional Flow Rates (pc/h)	Type of Terrain	
		Level	Rolling
0-600	0-300	1.00	0.77
> 600-1200	> 300-600	1.00	0.94
> 1200	> 600	1.00	1.00

Tabella 6: fattore correttivo per pendenza media della strada

Il fattore correttivo f_{HV} è determinabile con la relazione, già utilizzata:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

dove:

E_T, E_R = fattori di equivalenza;

P_T, P_R = frazione di veicoli pesanti;

Determinazione della velocità media di deflusso ATS:

$$ATS = FFS - 0.0125V_p - f_{np}$$

dove:

ATS = velocità media di deflusso per entrambe le direzioni

V_p = tasso di flusso;

FFS = velocità di flusso libero;

f_{np} = frazione di strada in cui è impedito il sorpasso;

Il coefficiente f_{np} , è ricavabile dalla seguente tabella:

EXHIBIT 20-11. ADJUSTMENT (f_{np}) FOR EFFECT OF NO-PASSING ZONES ON AVERAGE TRAVEL SPEED ON TWO-WAY SEGMENTS

Two-Way Demand Flow Rate, v_p (pc/h)	Reduction in Average Travel Speed (km/h)					
	No-Passing Zones (%)					
	0	20	40	60	80	100
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200	0.0	1.0	2.3	3.8	4.2	5.6
400	0.0	2.7	4.3	5.7	6.3	7.3
600	0.0	2.5	3.8	4.9	5.5	6.2
800	0.0	2.2	3.1	3.9	4.3	4.9
1000	0.0	1.8	2.5	3.2	3.6	4.2
1200	0.0	1.3	2.0	2.6	3.0	3.4
1400	0.0	0.9	1.4	1.9	2.3	2.7
1600	0.0	0.9	1.3	1.7	2.1	2.4
1800	0.0	0.8	1.1	1.6	1.8	2.1
2000	0.0	0.8	1.0	1.4	1.6	1.8
2200	0.0	0.8	1.0	1.4	1.5	1.7
2400	0.0	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7
2600	0.0	0.8	1.0	1.3	1.4	1.6
2800	0.0	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4
3000	0.0	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3
3200	0.0	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1

Tabella 7: fattore correttivo per parte di strada con divieto di sorpasso

Determinazione del tempo speso accodati a veicoli più lenti (PTSF):

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

dove:

$PTSF$ = percent-time-spent following

$BPTSF$ = valore di base di PTSF;

$f_{d/np}$ = fattore correttivo per la frazione di strada in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni;

Il valore di $BPTSF$ si ricava utilizzando:

$$BPTSF = 100(1 - e^{-0.000879p})$$

Il fattore $f_{d/np}$ si ricava dalla seguente tabella:

EXHIBIT 20-12. ADJUSTMENT (f_{dnp}) FOR COMBINED EFFECT OF DIRECTIONAL DISTRIBUTION OF TRAFFIC AND PERCENTAGE OF NO-PASSING ZONES ON PERCENT TIME-SPENT-FOLLOWING ON TWO-WAY SEGMENTS

Two-Way Flow Rate, v_p (pc/h)	Increase in Percent Time-Spent-Following (%)					
	No-Passing Zones (%)					
	0	20	40	60	80	100
Directional Split = 50/50						
≤ 200	0.0	10.1	17.2	20.2	21.0	21.8
400	0.0	12.4	19.0	22.7	23.8	24.8
600	0.0	11.2	16.0	18.7	19.7	20.5
800	0.0	9.0	12.3	14.1	14.5	15.4
1400	0.0	3.6	5.5	6.7	7.3	7.9
2000	0.0	1.8	2.9	3.7	4.1	4.4
2600	0.0	1.1	1.6	2.0	2.3	2.4
≥ 3200	0.0	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4
Directional Split = 60/40						
≤ 200	1.6	11.8	17.2	22.5	23.1	23.7
400	0.5	11.7	16.2	20.7	21.5	22.2
600	0.0	11.5	15.2	18.9	19.8	20.7
800	0.0	7.6	10.3	13.0	13.7	14.4
1400	0.0	3.7	5.4	7.1	7.6	8.1
2000	0.0	2.3	3.4	3.6	4.0	4.3
≥ 2600	0.0	0.9	1.4	1.9	2.1	2.2
Directional Split = 70/30						
≤ 200	2.8	13.4	19.1	24.8	25.2	25.5
400	1.1	12.5	17.3	22.0	22.6	23.2
600	0.0	11.6	15.4	19.1	20.0	20.9
800	0.0	7.7	10.5	13.3	14.0	14.6
1400	0.0	3.8	5.6	7.4	7.9	8.3
≥ 2000	0.0	1.4	4.9	3.5	3.9	4.2
Directional Split = 80/20						
≤ 200	5.1	17.5	24.3	31.0	31.3	31.6
400	2.5	15.8	21.5	27.1	27.6	28.0
600	0.0	14.0	18.6	23.2	23.9	24.5
800	0.0	9.3	12.7	16.0	16.5	17.0
1400	0.0	4.6	6.7	8.7	9.1	9.5
≥ 2000	0.0	2.4	3.4	4.5	4.7	4.9
Directional Split = 90/10						
≤ 200	5.6	21.6	29.4	37.2	37.4	37.6
400	2.4	19.0	25.6	32.2	32.5	32.8
600	0.0	16.3	21.8	27.2	27.6	28.0
800	0.0	10.9	14.8	18.6	19.0	19.4
≥ 1400	0.0	5.5	7.8	10.0	10.4	10.7

Tabella 8: fattore correttivo per la parte in cui è impedito il sorpasso e per la distribuzione del traffico nelle due direzioni

Con a disposizione i valori della velocità media di deflusso (ATS) e la percentuale di tempo spesa accodati (PTSF) si determina il livello di servizio del tratto di strada considerato:

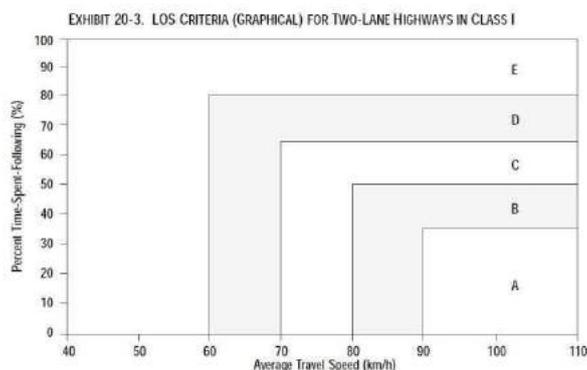


Tabella 9: livelli di servizio per strade a carreggiata unica

Riassumendo, per tratte a carreggiata unica i Livelli di Servizio possono venire stimati in funzione dei due diversi metodi di calcolo proposti da HCM 1985 e HCM 2000 e precisamente:

LIVELLI DI SERVIZIO	HCM 1985		HCM 2000	
	FLUSSO/CAP.	FLUSSO (Veic./H)	PTSF (%)	FLUSSO (Veic./H)
A	0,18	≅ 575	40	≅ 700
B	0,32	≅ 1042	60	≅ 700
C	0,52	≅ 1650	77	≅ 700
D	0,77	≅ 2450	88	≅ 700
E	>0,77	-----	>88	≅ 700

Tabella 10: Livelli di Servizio su tratte stradali con carreggiata unica

In Europa e in Italia, nel caso di tratte a carreggiata unica viene proposta, da più parti, l'adozione di alcuni adattamenti della modellistica statunitense.

Gli adattamenti sono suggeriti per meglio considerare lo specifico parco veicolare e le specifiche caratteristiche personali europee.

Ad esempio, dalla Regione Lombardia, viene suggerito per HCM 1985 di:

- Utilizzare un valore di Capacità pari a 3200 veicoli/ora e non 2800 veicoli/ora;
- Utilizzare rapporti Flussi/Capacità aumentati del 20% rispetto a quelli dell'HCM per determinare il passaggio tra Livelli di Servizio.

Per HCM 2000 viene suggerito di:

- Valutare il Livello di Servizio in funzione del solo parametro PTSF.

3) TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO

L'intervento di progetto riguarda la localizzazione di un nuovo insediamento produttivo sull'area della “Ex fornace della Carlona” lungo l'asse della SP 17 all'altezza dell'intersezione con via Montagnina.

La nuova localizzazione si configura come ampliamento dell'attuale sede di viale Rimembranze. Nella figura successiva viene rappresentato lo schema generale dell'insediamento.

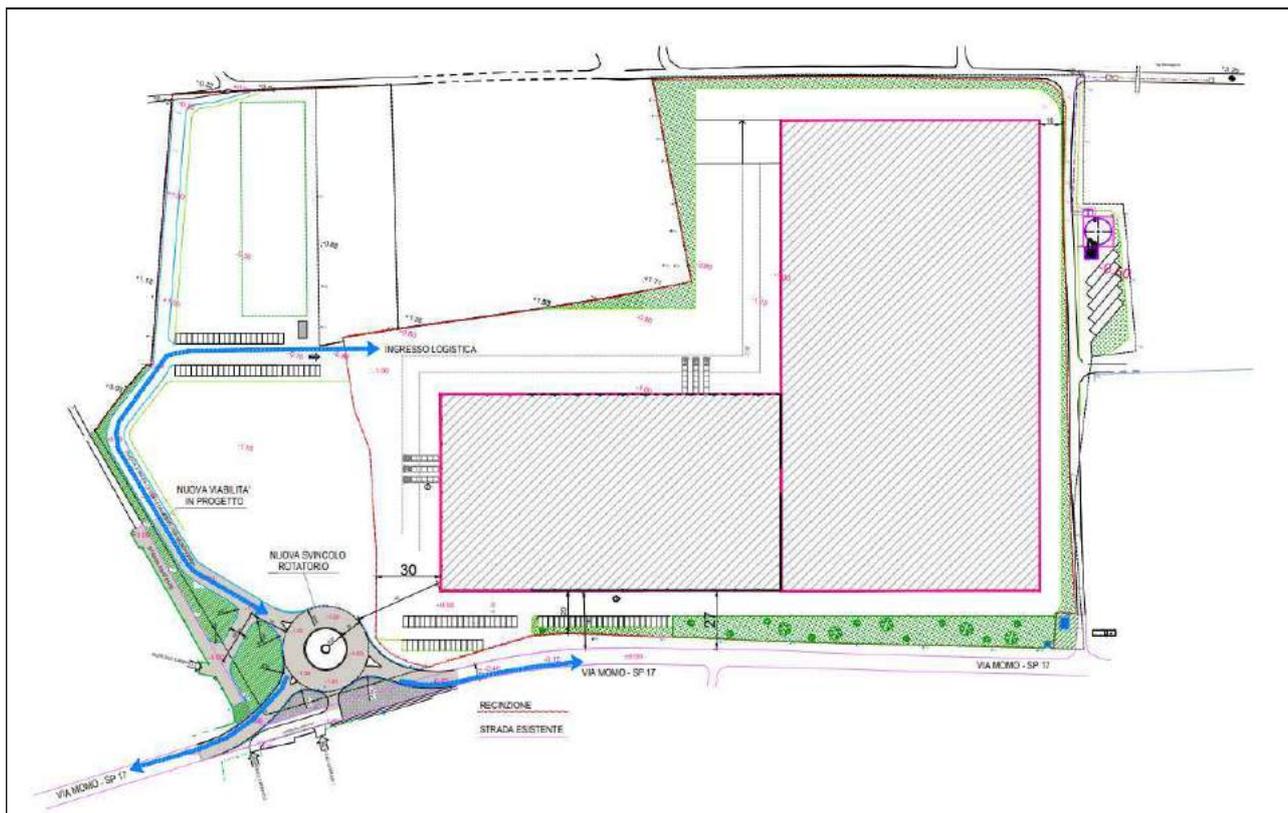


Figura 1: planimetria generale di progetto dell'intervento (fonte: studio tecnico Aiek-Benecci)

La connessione dell'area di intervento con la viabilità pubblica di gerarchia superiore viene gestita attraverso la realizzazione di una rotatoria urbana di 40,00 m di diametro su cui confluiscono 4 rami caratterizzati da una corsia di ingresso e una corsia di uscita.

La rotatoria permette di gestire contestualmente sia gli accessi carrai posti lungo la strada provinciale, sia la distribuzione degli accessi delle attività poste lungo la via Montagnina (Torrefazione, Carrozzeria, azienda agricola).

4) STIMA DELLA DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA

La stima della domanda di trasporto aggiuntiva generata dalla localizzazione della nuova attività produttiva si sviluppa a partire dall'attuale distribuzione del complesso produttivo esistente di viale Rimembranza.

L'attuale sito industriale è caratterizzato da una domanda di trasporto giornaliera di circa 100 mezzi pesanti giornalieri in entrata e altrettanti in uscita.

La distribuzione nell'arco della giornata vede una maggiore frequenza delle uscite durante l'intervallo della mattina (dalle ore 6.00 alle ore 8.00) e tra le ore 18.00 e le ore 21.00 per i rientri.

Il quadro relativo alla domanda di trasporto attuale è completato da un movimento di circa 20 veicoli/giorno generato da addetti e clienti cui vanno aggiunti circa 20 furgoni/giorno.

Come indicato in precedenza la nuova localizzazione svolgerà una funzione redistributiva della domanda generata e attratta dall'impianto attuale. Tuttavia, in termini cautelativi il traffico aggiuntivo da distribuire sulla rete stradale durante gli intervalli di punta verrà determinato in funzione dei flussi di traffico rilevati nello stato di fatto e attribuiti all'impianto esistente. In altri termini, il nuovo traffico generato darà definito in funzione del traffico generato esistente e considerato al 100% come traffico aggiuntivo.

5) DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Nella definizione dell'area di studio connessa alla nuova localizzazione produttiva hanno concorso due fattori iniziali:

1. Il grafo di rete definito dai tracciati stradali esistenti;
2. La sinergia tra il nuovo insediamento e l'attuale area logistica di via Rimembranze a Oleggio e appartenente al medesimo gruppo industriale.

Questi due fattori hanno definito l'area di studio che risulta compresa a Ovest dall'abitato di Castelletto e a Est dall'abitato di Oleggio. Gli assi stradali coinvolti risultano essere i tratti della SP 17 e della SP 18 compresi nel quadrante, le strade locali di via Mezzomerico, via Momo, viale Rimembranze e via Montagnina. Quest'ultima è posta all'altezza del nuovo insediamento e sarà oggetto di modifica della disciplina della circolazione attraverso la realizzazione di una rotatoria urbana. Nella figura seguente il comparto viario interessato dallo studio di impatto viabilistico e gli assi stradali che compongono il grafo di rete analizzato.



Figura 2: individuazione del comparto viario considerato (fonte: Studio Tecnico Aiek-Benechchi)

Il comparto viario, compreso sia in area urbana che in area extraurbana, è caratterizzato dall'asse della SP 17 che lo attraversa lungo la direttrice Est-Ovest e da via Momo che, per un lungo tratto, corre parallela alla strada provinciale.

Le intersezioni principali dell'area risultano: l'intersezione libera a raso tra la SP 177 e la SP 18; l'intersezione libera a raso tra via Momo, via Mezzomerico e la SP 18, l'intersezione libera a raso tra via Momo e la SP 17. Oltre ai tratti rettilinei, completa il disegno del quadrante l'intersezione tra la SP 17 con via Montagnina all'altezza dell'area di localizzazione della nuova area logistica.

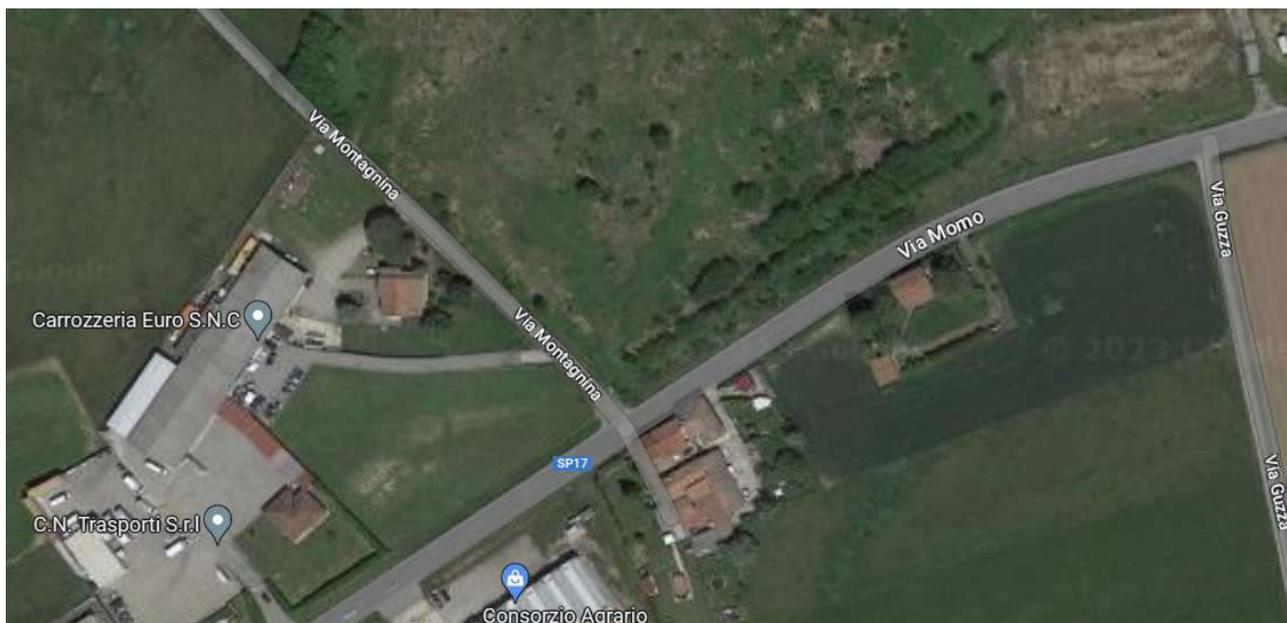


Figura 3: nodo di raccordo viabilità pubblica con l'area di nuova localizzazione – (fonte: GoogleMaps)

I tratti della SP 17 interessati dallo studio si configurano, secondo le definizioni del CdS, come una strada di Categoria C (extraurbana secondaria) con uno sviluppo di circa 2,5 km, mentre il tratto della SP 18 interessato ha uno sviluppo di circa 900 m. I restanti tratti stradali si configurano come strade di categoria E (Urbane di quartiere).

Le intersezioni considerate tra SP 18 con via Momo, SP 17 con via Momo, SP 17 con via Montagnina sono attualmente disciplinate come intersezioni libere a raso a 3 o 4 rami, mentre l'intersezione tra le due strade provinciali è disciplinata mediante rotonda urbana di 30.00 m circa di diametro.



Figura 4: SP 17 tratto di raccordo con SP 18 (Fonte: GoogleMaps)



Figura 5: SP 17 tratto esterno (Fonte: GoogleMaps)

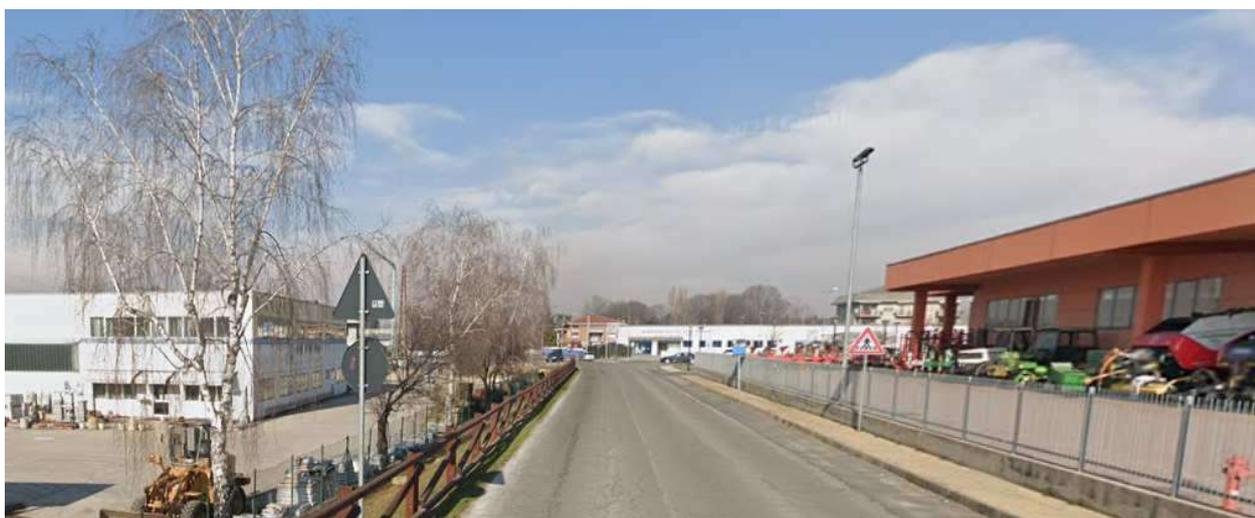


Figura 6: SP 18 tratto di raccordo con via Momo (Fonte: GoogleMaps)



Figura 7: rotatoria SP 17 – SP 18 (fonte: GoogleMaps)



Figura 8: intersezione libera a raso tra via Momo, via Mezzomerico, SP 18 (Fonte: GoogleMaps)



Figura 9: intersezione libera a raso tra SP 17 e via Momo (Fonte: GoogleMaps)



Figura 10: intersezione libera a raso SP 17 con via Montagnina (Fonte: GoogleMaps)



Figura 11: via Momo (Fonte: GoogleMaps)



Figura 12: via Mezzomerico (Fonte: GoogleMaps)



Figura 13: viale Rimembranze (fonte: GoogleMaps)

6) FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI

I flussi di traffico attuali che interessano l'area di intervento sono stati quantificati attraverso una campagna di misura che ha interessato sia i tratti rettilinei, sia i singoli movimenti di svolta. Le misure sono state effettuate durante le giornate di:

- Giovedì 23 marzo 2023;
- Venerdì 24 marzo 2023;
- Giovedì 30 marzo 2023;
- Venerdì 31 marzo 2023.

L'intervallo di campionamento è stato compreso tra le ore 7.00 e le ore 8.00 del mattino e tra le ore 17.00 e le ore 19.00 del pomeriggio. Gli intervalli sono stati definiti in funzione della ricostruzione della domanda di trasporto durante l'intervallo di punta.

Le misure sono state eseguite da una squadra di rilevatori dotati di conta colpi manuali che hanno permesso di rilevare sia le correnti rettilinee, sia i singoli movimenti di svolta.

I dati di traffico sono stati suddivisi in intervalli di 15' e classificati in veicoli leggeri e veicoli pesanti.

Nella figura successiva e nella tavola **T1** allegata sono indicati i punti di misura (sezioni) considerati.



Figura 14: sezioni di misura flussi di traffico

La domanda di trasporto utilizzata durante le verifiche dei Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.) della rete viaria è rappresentata dall'intervallo di punta compresa tra le ore 17.00 e le ore 18.00 nella giornata di venerdì 31 marzo 2023. Il dettaglio dei flussi. Durante l'intervallo di punta è stata registrata la seguente domanda di trasporto.

Movimento														
A	SVOLTA SIN													
B	DIRITTO													
C	SVOLTA DESTRA													
P	...													
Fatt.MP	2,65													
DATA	SEZIONE													
31-mar	1	INTERVALLO	MOVIMENTO A				MOVIMENTO B				MOVIMENTO C			
			PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ
		16.30-16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		16.45-17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		17.00-17.15	0	1	1	1	4	36	36	47	0	6	6	6
		17.15-17.30	0	5	4	4	3	62	26	34	0	22	16	16
		17.30-17.45	0	10	5	5	2	93	31	36	0	33	11	11
		17.45-18.00	0	14	4	4	2	123	30	35	0	55	22	22
		18.00-18.15	0	17	3	3	2	157	34	39	1	64	9	12
		18.15-18.30	0	19	2	2	0	224	67	67	0	77	13	13
		18.30-18.45	0	24	5	5	0	325	101	101	0	95	18	18
		18.45-19.00	0	25	1	1	2	456	131	136	0	116	21	21
		19.00-19.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		19.15-19.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	115	25	25	15	1476	456	496	1	468	116	119
INTERVALLO	MP	A			B			C						
		AUTO	VEQ.	MP	AUTO	VEQ	MP	AUTO	VEQ					
17.00 - 18.00	0	14	14	11	123	152	0	55	55					
18.00 - 19.00	0	11	11	4	333	344	1	64	66					
SOMMA MOVIMENTI														
17.00 - 18.00	221													
18.00 - 19.00	421													

Tabella 11: sezione 1 SP 18 Sud

Movimento													
A	SVOLTA SIN												
B	DIRITTO												
C	SVOLTA DESTRA												
P	...												
Fatt.MP	2,65												
DATA		SEZIONE											
31-mar	2	MOVIMENTO A				MOVIMENTO B				MOVIMENTO C			
		PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ
	16.30-16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.45-17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.00-17.15	1	15	15	18	0	15	15	15	1	22	22	25
	17.15-17.30	1	22	7	10	0	33	18	18	0	44	22	22
	17.30-17.45	1	32	10	13	0	48	15	15	0	65	21	21
	17.45-18.00	1	52	20	23	0	66	18	18	0	88	23	23
	18.00-18.15	0	59	7	7	0	76	10	10	1	99	11	14
	18.15-18.30	0	72	13	13	0	85	9	9	0	118	19	19
	18.30-18.45	0	78	6	6	0	94	9	9	0	124	6	6
	18.45-19.00	0	82	4	4	0	101	7	7	0	145	21	21
	19.00-19.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.15-19.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	412	82	93	0	518	101	101	2	705	145	150

INTERVALLO	MP	A		B		C			
		AUTO	VEQ.	AUTO	VEQ.	AUTO	VEQ.		
17.00 - 18.00	4	52	63	0	66	66	1	91	93
18.00 - 19.00	0	30	30	0	35	35	1	60	62
SOMMA MOVIMENTI									
17.00 - 18.00	222								
18.00 - 19.00	127								

Tabella 12: sezione 2 Via Momo Est

Movimento													
A	SVOLTA DESTRA												
B	DIRITTO												
C	SVOLTA SINISTRA												
P	...												
Fatt.MP	2,65												
DATA		SEZIONE											
31-mar	3	MOVIMENTO A				MOVIMENTO B				MOVIMENTO C			
		PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ
	16.30-16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16.45-17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.00-17.15	0	7	7	7	3	29	29	37	1	9	9	12
	17.15-17.30	0	15	8	8	3	62	33	41	0	17	8	8
	17.30-17.45	0	24	9	9	2	84	22	27	0	33	16	16
	17.45-18.00	0	31	7	7	1	115	31	34	0	46	13	13
	18.00-18.15	0	35	4	4	1	143	28	31	0	56	10	10
	18.15-18.30	0	39	4	4	1	166	23	26	0	63	7	7
	18.30-18.45	0	42	3	3	1	181	15	18	0	72	9	9
	18.45-19.00	0	44	2	2	1	198	17	20	0	80	8	8
	19.00-19.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19.15-19.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	237	44	44	13	978	198	232	1	376	80	83

INTERVALLO	MP	A		B		C			
		AUTO	VEQ.	AUTO	VEQ.	AUTO	VEQ.		
17.00 - 18.00	0	31	31	9	115	139	1	49	51
18.00 - 19.00	0	13	13	4	83	94	0	34	34
SOMMA MOVIMENTI									
17.00 - 18.00	221								
18.00 - 19.00	141								

Tabella 13: sezione 3 SP 18 Nord

Movimento															
A	SVOLTA DESTRA														
B	DIRITTO														
C	SVOLTA SINISTRA														
P	...														
Fatt.MP	2,65														
DATA		SEZIONE													
31-mar	6	MOVIMENTO A				MOVIMENTO B				MOVIMENTO C					
		PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ		
	16.30-16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	16.45-17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	17.00-17.15	1	24	24	27	0	0	0	0	0	34	34	34		
	17.15-17.30	0	46	22	22	0	0	0	0	0	53	19	19		
	17.30-17.45	0	62	16	16	0	0	0	0	3	79	26	34		
	17.45-18.00	1	81	19	22	0	0	0	0	2	96	17	22		
	18.00-18.15	0	103	22	22	0	0	0	0	1	107	11	14		
	18.15-18.30	1	121	18	21	0	0	0	0	0	126	19	19		
	18.30-18.45	1	138	17	20	0	0	0	0	0	143	17	17		
	18.45-19.00	0	157	19	19	0	0	0	0	1	157	14	17		
	19.00-19.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	19.15-19.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		4	732	157	168	0	0	0	0	7	795	157	176		

INTERVALLO	MP	A		B			C		
		AUTO	VEQ.	MP	AUTO	VEQ	MP	AUTO	VEQ
17.00 - 18.00	2	81	86	0	0	0	5	109	123
18.00 - 19.00	2	76	76	0	0	0	2	66	72
SOMMA MOVIMENTI									
17.00 - 18.00	209								
18.00 - 19.00	148								

Tabella 16: sezione 6 SP 18 tratto centrale

Movimento															
A	SVOLTA SINISTRA														
B	DIRITTO														
C	SVOLTA DESTRA														
P	...														
Fatt.MP	2,65														
DATA		SEZIONE													
31-mar	7	MOVIMENTO A				MOVIMENTO B				MOVIMENTO C					
		PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ		
	16.30-16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	16.45-17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	17.00-17.15	3	26	26	34	7	118	118	137	0	1	1	1		
	17.15-17.30	2	50	24	29	3	195	77	85	0	1	0	0		
	17.30-17.45	0	61	11	11	5	286	91	104	0	1	0	0		
	17.45-18.00	1	99	38	41	5	428	142	155	0	1	0	0		
	18.00-18.15	2	126	27	32	3	526	98	106	0	3	2	2		
	18.15-18.30	0	137	11	11	3	617	91	99	0	3	0	0		
	18.30-18.45	0	159	22	22	0	689	72	72	0	3	0	0		
	18.45-19.00	1	173	14	17	2	783	94	99	0	3	0	0		
	19.00-19.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	19.15-19.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		9	831	173	197	28	3642	783	857	0	16	3	3		

INTERVALLO	MP	A		B			C		
		AUTO	VEQ.	MP	AUTO	VEQ	MP	AUTO	VEQ
17.00 - 18.00	6	99	115	20	428	481	0	1	1
18.00 - 19.00	3	74	74	8	355	376	0	2	2
SOMMA MOVIMENTI									
17.00 - 18.00	597								
18.00 - 19.00	452								

Tabella 17: sezione 7 SP17 Ovest

Movimento															
A	SVOLTA DESTRA DIR. OVEST														
B	SVOLTA SINISTRA DIREZIONE EST (SP17)														
C	SVOLTA SINISTRA SP 17 -> VIA MOMO														
P	...														
Fatt.MP	2,65														
DATA		SEZIONE													
31-mar	8	MOVIMENTO A				MOVIMENTO B				MOVIMENTO C					
		PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ		
	16.30-16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	16.45-17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	17.00-17.15	0	16	16	16	0	1	1	1	0	7	7	7		
	17.15-17.30	0	22	6	6	0	3	2	2	0	9	2	2		
	17.30-17.45	0	33	11	11	0	5	2	2	0	17	8	8		
	17.45-18.00	0	41	8	8	0	8	3	3	0	23	6	6		
	18.00-18.15	0	47	6	6	0	11	3	3	0	30	7	7		
	18.15-18.30	0	59	12	12	0	13	2	2	0	34	4	4		
	18.30-18.45	0	66	7	7	0	15	2	2	0	39	5	5		
	18.45-19.00	0	73	7	7	0	18	3	3	0	46	7	7		
	19.00-19.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	19.15-19.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		0	357	73	73	0	74	18	18	0	205	46	46		

INTERVALLO	MP	A		B		C	
		AUTO	VEQ.	AUTO	VEQ.	AUTO	VEQ.
17.00 - 18.00	0	41	41	8	8	23	23
18.00 - 19.00	0	32	32	10	10	23	23
SOMMA MOVIMENTI							
17.00 - 18.00	72						
18.00 - 19.00	65						

Tabella 18: sezione 8 Via Momo int. SP 17

Movimento															
A	SVOLTA DESTRA DIR. VIA MOMO														
B	SP 17 DIRITTO DIR. OVEST														
C	SP 17 DIRITTO DIR. EST														
P	...														
Fatt.MP	2,65														
DATA		SEZIONE													
31-mar	9	MOVIMENTO A				MOVIMENTO B				MOVIMENTO C					
		PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ		
	16.30-16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	16.45-17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	17.00-17.15	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
	17.15-17.30	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
	17.30-17.45	0	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
	17.45-18.00	0	8	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
	18.00-18.15	0	10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
	18.15-18.30	0	11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
	18.30-18.45	0	13	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
	18.45-19.00	0	15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
	19.00-19.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	19.15-19.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		0	64	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0		

INTERVALLO	MP	A		B		C	
		AUTO	VEQ.	AUTO	VEQ.	AUTO	VEQ.
17.00 - 18.00	0	8	8	0	0	0	0
18.00 - 19.00	0	7	7	0	0	0	0
SOMMA MOVIMENTI							
17.00 - 18.00	8						
18.00 - 19.00	7						

Tabella 19: sezione 9 SP 17 int via Momo

Movimento															
A	DIRITTO DIREZIONE EST														
B	DIRITTO DIREZIONE OVEST														
C														
P	---														
Fatt.MP	2,65														
DATA		SEZIONE													
31-mar	10	MOVIMENTO A				MOVIMENTO B				MOVIMENTO C					
		INTERVALLO	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	PESANTI	LEGGERI PROG.	FRAZIONE	VEQ	
		16.30-16.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		16.45-17.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		17.00-17.15	0	9	9	9	0	13	13	13	0	0	0	0	
		17.15-17.30	0	20	11	11	0	21	8	8	0	0	0	0	
		17.30-17.45	1	38	18	21	0	34	13	13	0	0	0	0	
		17.45-18.00	0	61	23	23	0	50	16	16	0	0	0	0	
		18.00-18.15	0	80	19	19	0	61	11	11	0	0	0	0	
		18.15-18.30	0	94	14	14	0	70	9	9	0	0	0	0	
		18.30-18.45	0	104	10	10	0	81	11	11	0	0	0	0	
		18.45-19.00	0	116	12	12	0	92	11	11	0	0	0	0	
		19.00-19.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		19.15-19.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			1	522	116	119	0	422	92	92	0	0	0	0	

		A			B			C	
INTERVALLO	MP	AUTO	VEQ.	MP	AUTO	VEQ	MP	AUTO	VEQ
17.00 - 18.00	1	61	64	0	50	50	0	0	0
18.00 - 19.00	0	55	55	0	42	42	0	0	0
SOMMA MOVIMENTI									
17.00 - 18.00	114								
18.00 - 19.00	97								

Tabella 20: sezione 10 viale Rimembranza

Nella figura seguente e nella **Tabella 2** allegata il flussogramma dell'intervallo di punta per i tratti rettilinei e i singoli movimenti di svolta.

Nello stato di fatto , durante l'intervallo di punta, il comparto viario in esame presenta:

- Una domanda di trasporto lungo l’asse della SP 17 in direzione Est pari a circa 580-600 veicoli/ora;
- Una domanda di trasporto lungo l’asse della SP 17 in direzione Ovest pari a circa 400-420 veicoli/ora;
- Una domanda di trasporto lungo l’asse della SP 18 in direzione Nord pari a circa 210-260 veicoli/ora;
- Una domanda di trasporto lungo l’asse della SP 18 in direzione Sud pari a circa 200-220 veicoli/ora;
- Una percentuale di traffico pesante lungo l’asse della SP 17 pari al 3.00%;
- Una percentuale di traffico pesante lungo l’asse della SP 18 pari al 4.50%;
- La prevalenza della direttrice Est-Ovest (e viceversa) che accentra su di sé il 70% della domanda complessiva in ingresso al comparto viario;
- La presenza di una rilevante manovra di svolta a sinistra tra la SP 17 e via Mezzomerico (rotatoria tra le due strade provinciali) con circa circa 160 veicoli/ora e viceversa con circa 130 veicoli/ora;
- Uno scarso apporto di via Momo e delle laterali in generale;
- Una capacità di attrazione dell’attuale impianto produttivo di viale Rimembranze di circa 10 veicoli/ora.



Figura 15: Flussi di traffico attuali – intervallo 17.00-18.00 di venerdì 31 marzo 2023

7) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO NELLO STATO DI FATTO

Le prestazioni dei singoli elementi di rete sono state valutate attraverso la verifica dei L.O.S. e delle riserve di capacità applicando i modelli quantitativi descritti nel Capitolo 2.

Le sezioni interessate sono state:

1. Intersezione a rotatoria SP 17/SP 18;
2. Intersezione libera a raso via Momo/via Mezzomerico;
3. Intersezione libera a raso SP 17/via Momo;
4. Intersezione libera a raso SP 17/via Montagnina;
5. Sezione rettilinea SP 17 lato Est;
6. Sezione rettilinea SP 17 tratto centrale;
7. Sezione rettilinea SP 17 lato Ovest;
8. Sezione rettilinea via Mezzomerico Nord

7.1) intersezione a rotatoria SP 17/SP 18.

L'intersezione a rotatoria rappresenta il nodo principale dell'area di studio. La rotatoria è caratterizzata da un'isola centrale di 30.00 m di raggio e da una corona giratoria di 10.00 m di larghezza.

I rami di accesso e di uscita sono caratterizzati da singola corsia di marcia.

Nel corso delle simulazioni relative allo stato di fatto la matrice Origine/Destinazione utilizzata è stata la seguente:

<i>Dati di traffico</i>					
	ramo 1	ramo 2	ramo 3	ramo 4	ingressi (Qe)
ramo 1	0	98	311	1	410
ramo 2	123	0	86	0	209
ramo 3	481	115	0	1	597
ramo 4	0	0	0	0	0
uscite (Qs)	604	213	397	2	1216
<i>Calcolo del flusso presente sull'anello (Qc)</i>					
ramo 1	115				
ramo 2	312				
ramo 3	124				
ramo 4	719				

Tabella 21: matrice O/D dell'intersezione – intervallo di punta 17.00-18.00

Applicando il modello SETRA per ambiti extraurbani otteniamo:

ramo	corsie ingresso	corsie anello	Ingressi (Ce)	Uscite (Ca)	flusso anello (Qa)	alfa	beta	gamma	fl. ingombrante (Qg)	Cap. Ingresso (Ce)	Cap.totale	% ingresso (Tcue)	% anello (Tcuc)	ritardo (sec)
SP 17 Est	1	1	410	604	115	0,300	1,00	1,00	296,2	1236,7	1236,7	33,2	17,6	2,7
Mezzomerico	1	1	209	213	312	0,100	1,00	1,00	333,3	1203,7	1203,7	17,4	19,8	2,6
SP 17 Ovest	1	1	597	397	124	0,100	1,00	1,00	163,7	1354,5	1354,5	44,1	9,8	3,0
C.C.	1	1	0	2	719	0,300	1,00	1,00	719,6	860,4	860,4	0,0	42,7	4,0

Tabella 22: verifica rapporti V/C modello SETRA

Relativamente ai tassi di utilizzo degli ingressi e della corona giratoria abbiamo:

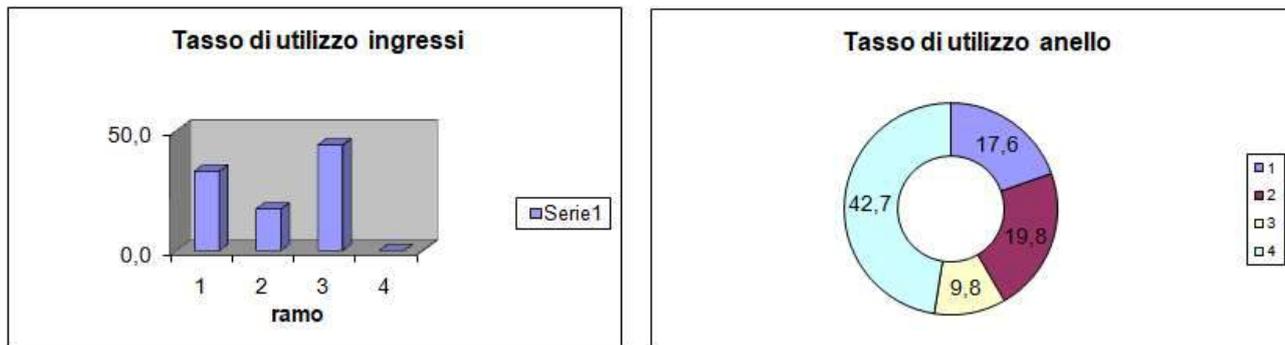


Diagramma 1: flusso ingombrante nell'anello – stato di fatto

Il modello connette la capacità dei rami di ingresso al flusso ingombrante che transita sul fronte delle isole direzionali di separazione delle corsie di ingresso/uscita e permette di determinare il tempo di ritardo medio per veicolo e di definire il L.O.S. Dalle verifica emerge:

- Ramo 1 SP17 lato Est Sat. Ingresso: 33,2%, Sat. Anello: 17,6%, Rit. 2,7", L.O.S. A
- Ramo 2 SP18 Sat. Ingresso: 17,4%, Sat. Anello: 17,8%, Rit. 2,6", L.O.S. A
- Ramo 3 SP17 lato Ovest Sat. Ingresso: 44,1%, Sat. Anello: 9,8%, Rit. 3,0", L.O.S. A
- Ramo 4 Accesso C.C. Sat. Ingresso: 00,2%, Sat. Anello: 42,7%, Rit. 4,0", L.O.S. A

7.2) Intersezione libera a raso SP 18/via Momo

L'intersezione è stata analizzata facendo ricorso al modello proposto dall'H.C.M per Intersezioni Libere a Raso. I risultati ottenuti stati:

- Movimento conflittuale V1 sat. 02%, Ritardo: 08,0", L.O.S. A
- Movimento conflittuale V4 sat. 04%, Ritardo: 07,0", L.O.S. A
- Movimento conflittuale V7 sat. 03%, Ritardo: 14,0", L.O.S. B
- Movimento conflittuale V8 sat. 30%, Ritardo: 15,0", L.O.S. B
- Movimento conflittuale V9 sat. 05%, Ritardo: 08,0", L.O.S. A
- Movimento conflittuale V10 sat. 13%, Ritardo: 16,0", L.O.S. C
- Movimento conflittuale V11 sat. 25%, Ritardo: 13,0", L.O.S. B
- Movimento conflittuale V12 sat. 03%, Ritardo: 09,0", L.O.S. A

7.4) Intersezione libera a raso SP 17/via Montagnina

Calcolo intervalli critici				Nomi vie				Intervalli Critici [s]				Valori di riferimento HCM														
Movimento	4	9	7	Princ. A	SP17->Est			tc		tf																
tempo base	4,1	6,2	7,1	Princ. B	SP17->Ovest			N° tot di corsie sulla principale		2 4																
tcHV	1	1	1	Sec. C	Montagnina			LTM (4)		4,1 4,1 2,20		4,1 4,1 2,2 0%														
pHV	0	0	0	Direzioni	dir	dx	sn	Ped.	RT (9)		6,2 6,9 3,30		6,2 6,9 3,3 0%													
pendenza (i.e. 0,02)	0	0,1	0,2					TH (1)		6,5 6,5 4,00		6,5 6,5 4,0 0%														
tLTm	0	0	0,7					LTM (7)		7,1 7,5 3,50		7,1 7,5 3,5 0%														
more step	0	0	1					N° tot di corsie sulla principale		2 selezionare		correzione tempo critico 0														
Tempo critico	4,1	6,2	5,4					Periodo di riferimento		1 selezionare																
Calcolo intervalli deflusso				Livelli Ritardo																						
Movimento	4	9	7	A	0 10																					
tempo base	2,2	3,3	3,5	B	10 15																					
tfHV	0,9	0,9	0,9	C	15 25																					
pHV	0	0	0	D	25 35																					
T follow up	2,2	3,3	3,5	E	35 50																					
				F	50																					
Dati di flusso																										
Movimento	V	legg	pes	% pes	TOTALE	k. eq.	VaQ.	Flussi conflittuali				ΣVc	Tc	Tf	Impedenze											
SP17->Est dir	V2	430		0	430	2	430								cp	Pp	Pe	P"	P'	f	cm	w/c	d	LOS		
SP17->Est dx	V3	8		0	8	2	8																			
SP17->Ovest dir	V5	612		0	612	2	612																			
Montagnina dx	V9	5		0	5	2	5	4	430	0	0		434	6,2	3,3	626	1,00	0,99			626	0,01	11	B		
								0,5*V3	V2	V14	V15															
SP17->Ovest sn	V4	10		0	10	2	10	8	430	0			438	4,1	2,2	1133	1,00	0,99			1133	0,01	8	A		
								V3	V2	V15																
Montagnina sn	V7	6		0	6	2	6	430	4	20	612	0	1066	5,4	3,5	334	1,00		0,99	0,99	0,99	332	0,02	16	C	
								V2	0,5*V2	V4	V5/N	V13	V15													

Tabella 25: V/C e LOS intersezione SP17/Montagnina

Per i movimenti conflittuali abbiamo:

- Mov. V9 Momo DS->SP17 sat. 01%, Ritardo: 11,0", L.O.S. B
- Mov. V4 SP17 SN->Momo sat. 01%, Ritardo: 08,0", L.O.S. A
- Mov. V7 Momo SN->SP17 sat. 02%, Ritardo: 16,0", L.O.S. C

7.5) Sezione rettilinea SP 17 lato Est

Per la verifica quantitativa dei tratti rettilinei si applica il metodo HCM per livellette rettilinee. Il fulsso massimo teorico applicato è di 2.800 veicoli/ora bidirezionale secondo le indicazioni dell'Highway Capacity Manual. Veicoli espressi in V.E.Q.

SP 17 Est	Flussi rilevati				% distr flussi	0,5962488
Direzione	L	P	B	TOT	fd	0,94225
Est	604			604	fw	0,92
Ovest	409	0	0	409	fg	1
Media	1013	0	0	1013	fhv	1,00
flusso max	2800				E0	1,3
Banchina	1,25		4		E	1,3
Corsia	>3,50		1		ehv	1,83
LOS atteso	A-D		1		lp	0
Velocità strada	64		5		Pp	1,00
Pendenza	0		1			
Lunghezza livelletta Km	1,6		4		Pt	0,000
Direzione in salita	Media		3		Phv	0,000
					Pt/hv	0,000
V/C	0,415521				LOS C	

Tabella 26: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 Est

Allo stato attuale il rapporto di saturazione (Volume/capacità) è del 41% con L.O:S. operativo di livello C.

7.6) Sezione rettilinea SP 17 tratto centrale;

SP 17 Centrale	Flussi rilevati				% distr flussi	0,5873321
Direzione	L	P	B	TOT	fd	0,94760
Est	612			612	fw	0,92
Ovest	430	0	0	430	fg	1
Media	1042	0	0	1042	fhv	1,00
flusso max	2800				E0	1,3
Banchina	1,25	4			E	1,3
Corsia	>3,50	1			ehv	1,83
LOS atteso	A-D	1			lp	0
Velocità strada	64	5			Pp	1,00
Pendenza	0	1			Pt	0,000
Lunghezza livelletta Km	1,6	4			Phv	0,000
Direzione in salita	Media	3			Pt/hv	0,000
V/C	0,425004				LOS C	

Tabella 27: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 tratto centrale

Allo stato attuale il rapporto di saturazione (Volume/capacità) è del 42% con L.O:S. operativo di livello C.

7.7) Sezione rettilinea SP 17 lato Ovest;

SP 17 OVEST	Flussi rilevati				% distr flussi	0,5878906
Direzione	L	P	B	TOT	fd	0,94727
Est	602			602	fw	0,92
Ovest	422	0	0	422	fg	1
Media	1024	0	0	1024	fhv	1,00
flusso max	2800				E0	1,3
Banchina	1,25	4			E	1,3
Corsia	>3,50	1			ehv	1,83
LOS atteso	A-D	1			lp	0
Velocità strada	64	5			Pp	1,00
Pendenza	0	1			Pt	0,000
Lunghezza livelletta Km	1,6	4			Phv	0,000
Direzione in salita	Media	3			Pt/hv	0,000
V/C	0,41781				LOS C	

Tabella 28: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 Ovest

Allo stato attuale il rapporto di saturazione (Volume/capacità) è del 41% con L.O:S. operativo di livello C.

7.8) Sezione rettilinea via Mezzomerico Nord

SP18 Mezzomerico		Flussi rilevati				% distr flussi	0,5424431
Direzione	L	P	B	TOT	fd	0,97	
Sud	221			221	fw	0,96	
Nord	262	0	0	262	fg	1	
Media	483	0	0	483	fhv	1,00	
flusso max	2800				E0	1,3	
Banchina	1,50		3		E	1,3	
Corsia	>3,50		1		ehv	1,83	
LOS atteso	A-D		1		lp	0	
Velocità strada	64		5		Pp	1,00	
Pendenza	0		1				
Lunghezza livelletta Km	1,6		4				
Direzione in salita	Media		3		Pt	0,000	
					Phv	0,000	
					Pt/hv	0,000	
V/C	0,18499				LOS B		

Tabella 29: Saturazione e LOS sezione rettilinea via Mezzomerico Nord

Allo stato attuale il rapporto di saturazione (Volume/capacità) è del 18% con L.O.S. operativo di livello B.

7.9) Osservazioni sullo stato di fatto della rete stradale

Nella tabella successiva vengono riassunti i valori assunti dalle variabili che descrivono le prestazioni dei singoli elementi di rete (nodi e archi) e i Livelli Operativi di Servizio (L.O.S.).

ID	SEZIONE	Movimento	V/C (%)	RISERVA CAPACITA' (%)	SATURAZIONE ANELLO (%)	STATO DI FATTO	
						RITARDO MEDIO (SEC.)	L.O.S.
1	Intersezione a rotonda SP17/SP18	Ramo 1 (SP17 Est)	33	67	18	3	A
		Ramo 2 (SP18)	17	83	18	3	A
		Ramo 3 (SP17 Ovest)	44	56	10	3	A
		Ramo 4 (area C.C.)	1	99	43	4	A
2	Intersezione a raso SP18/via Momo	V1 VIA MOMO SN SP18 NORD	2	98		8	A
		V4 VIA MOMO SN SP18 SUD	4	96		7	A
		V7 SP18 SUD SN VIA MOMO OVEST	3	97		14	B
		V8 SP 18 SUD DR SP18 NORD	20	80		15	B
		V9 SP 18 SUD DS VIA MOMO	5	95		8	A
		V10 SP 18 NORD SN VIA MOMO EST	13	87		16	C
		V11 SP18 NORD DR SP 18 SUD	25	75		13	B
		V12 SP 18 NORD DS VIA MOMO	3	97		9	A
3	Intersezione a raso SP17/via Momo	V9 VIA MOMO DS SP 17 OVEST	6	94		11	B
		V4 SP17 OVEST SN VIA MOMO	2	98		8	A
		V7 VIA MONO SN SP 17 EST	2	98		16	C
4	Intersezione a raso SP17/via Montagnina	V9 VIA MONTAGNINA DS SP 17 OVEST	1	99		11	B
		V4 SP17 OVEST SN VIA MONTAGNINA	1	99		8	A
		V7 VIA MONTAGNINA SN SP 17 EST	2	98		16	C
5	Sezione rettilinea SP 17 Est	Livellotta 1	41	59			C
6	Sezione rettilinea SP 17 Centrale	Livellotta 2	42	58			C
7	Sezione rettilinea SP 17 Ovest	Livellotta 3	41	59			C
8	Sezione rettilinea SP 18 Nord	Livellotta 4	18	82			B

Tabella 30: valori V/C, ritardi e L.O.S. elementi significativi della rete

Come si può osservare i L.O.S. sono nel complesso di livello A/B per le intersezioni e di livello C per i tratti rettilinei a dimostrazione di una rete poco sollecitata.

In particolare per l'intersezione a rotatoria (SP17/SP18) abbiamo tempi medi di ritardo inferiori ai 10" e riserve di capacità comprese tra il 56% e l'83%, mentre per le intersezioni libere a raso abbiamo tempi di ritardo medi compresi tra gli 8" e i 16" con L.O.S. di livello B/C fortemente compatibili con le classi di strada. Allo stesso modo i tratti rettilinei presentano rapporti V/C con saturazione pari a circa il 40% lungo le direttrici principali e del 18% sulle secondarie.

Nella figura seguente e nella **Tavola n.3** allegata la rappresentazione grafica dei livelli prestazionali raggiunti dai movimenti conflittuali nelle singole sezioni.



Figura 16: L.O.S. rete viaria nello stato di fatto

8) DOMANDA DI TRASPORTO INDOTTA

Come indicato in premessa la nuova localizzazione si caratterizza anche attraverso una funzione di redistribuzione della domanda di trasporto generata dalla localizzazione esistente di viale Rimembranza. Ricordiamo che l'attività attuale ubicata ad Oleggio è caratterizzata da un flusso di traffico di circa 100 mezzi giornalieri in entrata e altrettanti in uscita distribuiti nell'arco della giornata con una maggiore frequenza dalle 6 alle 8 di mattina per il traffico in uscita e dalle 18 alle 21 per il traffico di rientro.

Il quadro relativo alla domanda di trasporto attuale è completato da un movimento di circa 20 automobili del personale e clienti a cui vanno aggiunti ulteriori 20 furgoni.

Tuttavia, nella stima della nuova domanda indotta si è fatto ricorso, in termini cautelativi, ai volumi di traffico rilevati durante la campagna di misura e attribuiti all'attività esistente.

Questi volumi saranno considerati al 100% come domanda di trasporto aggiuntiva e verranno assegnati alla rete stradale.

Durante l'intervallo di punta sono stati assegnati all'attuale impianto di viale Rimembranza:

- 7 mezzi pesanti in ingresso;
- 9 mezzi pesanti in uscita;
- 5 furgoni in ingresso;
- 2 furgoni in uscita;
- 8 autoveicoli in uscita.

Queste quantità verranno associate anche alla nuova localizzazione.

I veicoli assegnati saranno distribuiti considerando il peso percentuale delle direttrici di traffico attuali secondo un principio gravitazionale vincolato alle destinazioni.

Nella figura seguente e nella **Tavola n.4** viene rappresentata la distribuzione della domanda di trasporto aggiuntiva assegnata alla nuova localizzazione.



Figura 17: nuova domanda di trasporto indotta

9) FLUSSI DI TRAFFICO NELLO SCENARIO DI PROGETTO

La domanda di trasporto utilizzata nel corso delle verifiche quantitative dello scenario di progetto è data dalla somma dei flussi rilevati (campagna di misura) più la domanda di trasporto indotta dalla nuova localizzazione.

Nella figura successiva e nella **tavola 5** allegata i flussi di traffico nello scenario di progetto.

10) LIVELLI OPERATIVI DI SERVIZIO NELLO SCENARIO DI PROGETTO

Come per l'analisi dello stato di fatto anche le verifiche condotte per lo scenario di progetto le prestazioni dei singoli elementi di rete sono state valutate attraverso la verifica dei L.O.S. e delle riserve di capacità applicando i modelli quantitativi descritti nel Capitolo 2.

Dal punto di vista trasportistico la localizzazione del nuovo impianto logistico comporta la trasformazione dell'intersezione tra la SP 17 con via Montagnina attraverso la realizzazione di una rotatoria di 40,00 m di diametro su cui confluiscono 4 rami caratterizzati da una corsia di ingresso e una corsia di uscita.

La rotatoria permette di gestire contestualmente sia gli accessi carrai posti lungo la strada provinciale, sia la distribuzione degli accessi delle attività poste lungo la via Montagnina (Torrefazione, Carrozzeria, azienda agricola).

Nella figura successiva la planimetria generale di progetto.

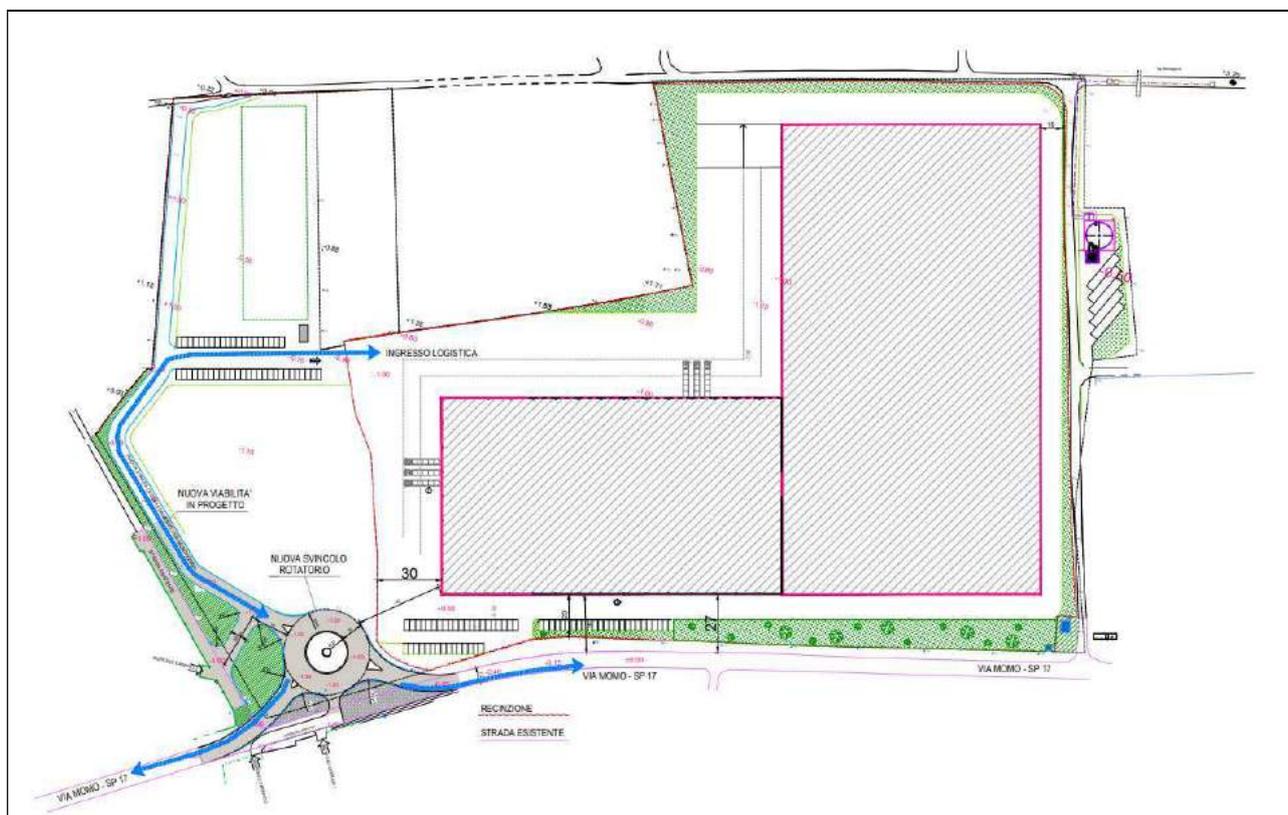


Figura 19: planimetria generale di progetto dell'intervento (fonte: studio tecnico Aiek-Benecci)

Nella figura seguente una planimetria di dettaglio quotata della nuova rotatoria

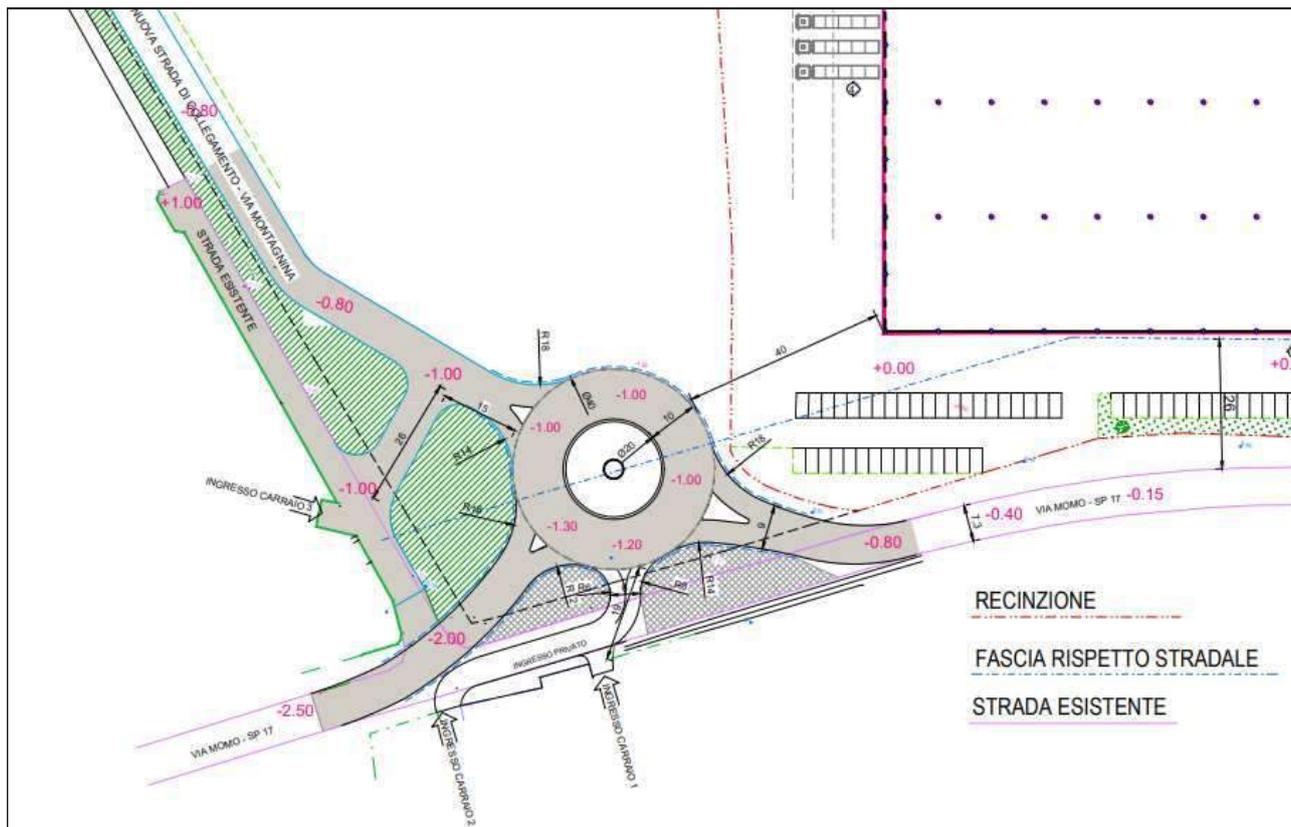


Figura 20: planimetria di progetto della rotatoria (fonte: studio tecnico Aiek-Benechi)

Le sezioni interessate dalle nuove verifiche sono state quelle interessate dalla distribuzione della domanda di trasporto aggiuntiva e precisamente:

- Intersezione a rotatoria SP 17/SP 18;
- Intersezione libera a raso SP 17/via Momo;
- Intersezione a rotatoria SP 17/via Montagnina;
- Sezione rettilinea SP 17 lato Est;
- Sezione rettilinea SP 17 tratto centrale;
- Sezione rettilinea SP 17 lato Ovest;

10.1) intersezione a rotatoria SP 17/SP 18.

La domanda di trasporto associata alla nuova rotatoria è stata la seguente:

Dati di traffico					
	ramo 1	ramo 2	ramo 3	ramo 4	ingressi (Qe)
ramo 1	0	98	322	1	421
ramo 2	123	0	90	0	213
ramo 3	498	115	0	1	614
ramo 4	0	0	0	0	0
uscite (Qs)	621	213	412	2	1248

Tabella 31: matrice O/D dell'intersezione nello scenario di progetto – intervallo di punta 17.00-18.00

Applicando il modello SETRA per ambiti extraurbani otteniamo:

ramo	corsie ingresso	corsie anello	Ingressi (Qe)	Uscite (Qs)	flusso anello (Qc)	alfa	beta	gamma	fl. ingombrante (Qg)	Cap. Ingresso (Ca)	Cap. totale	% Ingresso (Tcuc)	% anello (Tauc)	ritardo (sec)
SP 17 Est	1	1	421	621	115	0,300	1,00	1,00	301,3	1232,2	1232,2	34,2	17,9	2,7
Mezzomerico	1	1	213	213	323	0,100	1,00	1,00	344,3	1194,0	1194,0	17,8	20,5	2,7
SP 17 Ovest	1	1	614	412	124	0,100	1,00	1,00	165,2	1353,2	1353,2	45,4	9,9	3,0
C.C.	1	1	0	2	736	0,300	1,00	1,00	736,6	845,2	845,2	0,0	43,7	4,1

Tabella 32: verifica rapporti V/C modello SETRA – scenario progetto

Relativamente ai tassi di utilizzo degli ingressi e della corona giratoria abbiamo:



• Diagramma 2: flusso ingombrante nell'anello – scenario di progetto

Il modello connette la capacità dei rami di ingresso al flusso ingombrante che transita sul fronte delle isole direzionali di separazione delle corsie di ingresso/uscita e permette di determinare il tempo di ritardo medio per veicolo e di definire il L.O.S.

Dalle verifica emerge:

- Ramo 1 SP17 lato Est Sat. Ingresso: 34,2%, Sat. Anello: 17,9%, Rit. 2,7", L.O.S. A
- Ramo 2 SP18 Sat. Ingresso: 17,8%, Sat. Anello: 20,5%, Rit. 2,7", L.O.S. A
- Ramo 3 SP17 lato Ovest Sat. Ingresso: 45,4%, Sat. Anello: 9,9%, Rit. 3,0", L.O.S. A
- Ramo 4 Accesso C.C. Sat. Ingresso: 00,2%, Sat. Anello: 43,7%, Rit. 4,1", L.O.S. A

10.2) Intersezione libera a raso SP 17/via Momo

Applicando il medesimo modello HCM alla nuova domanda di trasporto otteniamo:

Calcolo intervalli critici				Nomi vie				Intervalli Critici [s]				Valori di riferimento HCM													
Movimento	4	9	7	Princ. A	SP17->Est			tc		tf		4.1		4.1		2.2		0%							
tempo base	4.1	6.2	7.1	Princ. B	SP17->Ovest			N° tot di corsie sulla principale		2		4		6.2		6.9		3.3		0%					
tcHV	1	1	1	Sec. C	Momo			LTM (4)		4.1		4.1		2.20											
pHV	0	0	0	Direzioni dir dx sn Ped				RT (9)		6.2		6.9		3.30											
lpendenza	0	0.1	0.2					TH (1)		6.5		6.5		4.00											
pendenza (i.e. 0,02)								LTM (7)		7.1		7.5		3.50											
lLTm	0	0	0.7					N° tot di corsie sulla principale		2		selezionare													
lmore step	0	0	1					Periodo di riferimento		1		selezionare													
Tempo critico	4.1	6.2	5.4																						
Calcolo intervalli deflusso				Livelli Ritardo																					
Movimento	4	9	7	A	0 10																				
tempo base	2.2	3.3	3.5	B	10 15																				
trHV	0.9	0.9	0.9	C	15 25																				
pHV	0	0	0	D	25 35																				
T follow up	2.2	3.3	3.5	E	35 50																				
				F	50																				
								Impedenze																	
								Capacità potenziale																	
								Impedenza pedoni																	
								Probabilità queue-free																	
								Fattore correzione impedenza																	
								Fattore correzione impedenza																	
								Fattore correzione capacità																	
								Capacità movimento																	
								Grado di saturazione																	
								Ritardo medio																	
								Livello servizio																	
Dati di flusso				Flussi conflittuali				ΣVc Tc Tf																	
Movimento	V	lega	pes	% pes	TOTALE	k.eq	Veq																		
SP17->Est dir	V2	400		0	400	2	400																		
SP17->Est dx	V3	8		0	8	2	8																		
SP17->Ovest dir	V5	606		0	606	2	606																		
Momo dx	V9	41		0	41	2	41	4	400	0	0	404	6.2	3.3	651	1.00	0.94	851	0.06	11	B				
		0	0					0.5*V3	V2	V14	V15				851										
SP17->Ovest sn	V4	23		0	23	2	23	8	400	0		408	4.1	2.2	1162	1.00	0.98	1162	0.02	8	A				
		0	0					V3	V2	V15															
Momo sn	V7	8		0	8	2	8	400	4	48	606	0	0	1056	5.4	3.5	338	1.00	0.98	0.98	0.98	332	0.02	16	C
								V2	0.5*V3	2*V4	V5/N	V13	V15												

Tabella 33: V/C e LOS intersezione SP 17/Momo – scenario di progetto

Per i movimenti conflittuali abbiamo:

- Mov. V9 Momo DS->SP17 sat. 06%, Ritardo: 11,0", L.O.S. B
- Mov. V4 SP17 SN->Momo sat. 02%, Ritardo: 08,0", L.O.S. A
- Mov. V7 Momo SN->SP17 sat. 02%, Ritardo: 16,0", L.O.S. C

10.3) Intersezione a rotatoria SP 17/via Montagnina

Nel corso delle simulazioni relative allo scenario di progetto la matrice Origine/Destinazione utilizzata è stata la seguente:

Dati di traffico					
	ramo 1	ramo 2	ramo 3	ramo 4	ingressi (Qe)
ramo 1	0	11	430	1	442
ramo 2	20	0	26	0	46
ramo 3	612	15	0	1	628
ramo 4	1	0	1	0	2
uscite (Qs)	633	26	457	2	1118

Tabella 34: matrice O/D dell'intersezione nello scenario di progetto – intervallo di punta 17.00-18.00

Applicando il modello SETRA per ambiti extraurbani otteniamo:

ramo	corsie ingresso	corsie anello	Ingressi (Qe)	Uscite (Qs)	flusso anello (Qc)	alfa	beta	gamma	f. ingombrante (Cg)	Cap. ingresso (Ce)	Cap. totale	% ingresso (Tcqe)	% anello (Tcuc)	ritardo (sec)
SP 17 Est	1	1	442	633	16	0,300	1,00	1,00	205,9	1317,0	1317,0	33,6	12,3	2,3
Montagnina	1	1	46	26	432	0,300	1,00	1,00	439,8	1109,1	1109,1	4,1	26,1	2,7
SP 17 Ovest	1	1	628	457	21	0,300	1,00	1,00	158,1	1359,5	1359,5	46,2	9,4	2,8
Area privata	1	1	2	2	647	0,300	1,00	1,00	647,6	924,4	924,4	0,2	38,4	3,6

Tabella 35: verifica rapporti V/C modello SETRA – scenario progetto

Relativamente ai tassi di utilizzo degli ingressi e della corona giratoria abbiamo:

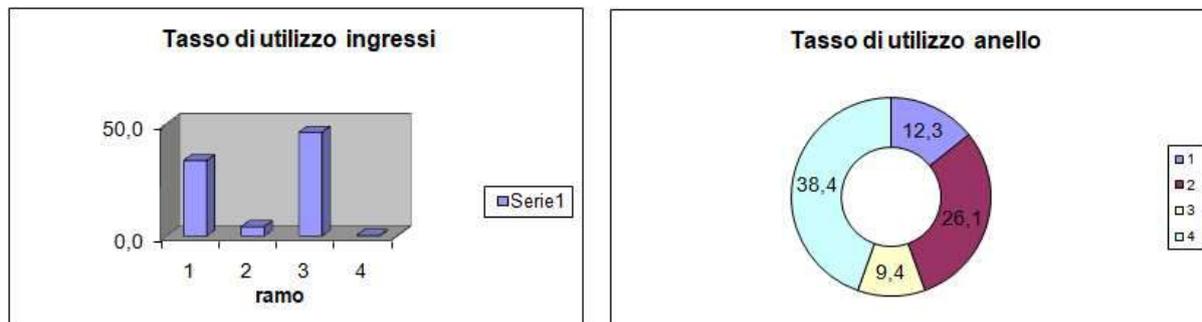


Diagramma 3:flusso ingombrante nell'anello – scenario di progetto

Il modello connette la capacità dei rami di ingresso al flusso ingombrante che transita sul fronte delle isole direzionali di separazione delle corsie di ingresso/uscita e permette di determinare il tempo di ritardo medio per veicolo e di definire il L.O.S.

Dalle verifica emerge:

- Ramo 1 SP17 lato Est Sat. Ingresso: 33,6%, Sat. Anello: 12,3%, Rit. 2,3", L.O.S. A
- Ramo 2 via Montagnina Sat. Ingresso: 04,1%, Sat. Anello: 26,1%, Rit. 2,7", L.O.S. A
- Ramo 3 SP17 lato Ovest Sat. Ingresso: 46,2%, Sat. Anello: 9,4%, Rit. 2,8", L.O.S. A
- Ramo 4 Area privata Sat. Ingresso: 00,2%, Sat. Anello: 38,4%, Rit. 3,6", L.O.S. A

10.4) Sezione rettilinea SP 17 lato Est

Per la verifica quantitativa dei tratti rettilinei si applica il metodo HCM per livellette rettilinee. Il fulsso massimo teorico applicato è di 2.800 veicoli/ora bidirezionale secondo le indicazioni dell'Highway Capacity Manual. Veicoli espressi in V.E.Q.

SP 17 Est	Flussi rilevati				% distr flussi	0.5965418
Direzione	L	P	B	TOT		
Est	621			621	fw	0,94207
Ovest	420	0	0	420	fg	1
Media	1041	0	0	1041	ftw	1,00
flusso max	2800				E0	1,3
Banchina	1,25	4			E	1,3
Corsia	>3,50	1			ehv	1,83
LOS atteso	A-D	1			lp	0
Velocità strada	64	5			Pp	1,00
Pendenza	0	1				
Lunghezza livelleta Km	1,6	4				
Direzione in salita	Media	3			Pt	0,000
					Ptw	0,000
					Pt/tw	0,000
V/C	0,427086				LOS C	

Tabella 36: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 Est

Allo stato attuale il rapporto di saturazione (Volume/capacità) è del 42% con L.O.S. operativo di livello C.

10.5) Sezione rettilinea SP 17 tratto centrale;

SP 17 Centrale	Flussi rilevati				% distr flussi	0,5878505
Direzione	L	P	B	TOT	fd	0,94729
Est	629			629	fw	0,92
Ovest	441	0	0	441	fg	1
Media	1070	0	0	1070	fhv	1,00
flusso max	2800				E0	1,3
Banchina	1,25		4		E	1,3
Corsia	>3,50		1		ehv	1,83
LOS atteso	A-D		1		lp	0
Velocità strada	64		5		Pp	1,00
Pendenza	0		1			
Lunghezza livelletta Km	1,6		4			
Direzione in salita	Media		3		Pt	0,000
					Phv	0,000
					Pt/hv	0,000
V/C	0,436567				LOS C	

Tabella 37: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 tratto centrale

Allo stato attuale il rapporto di saturazione (Volume/capacità) è del 43% con L.O.S. operativo di livello C.

10.6) Sezione rettilinea SP 17 lato Ovest;

SP 17 OVEST	Flussi rilevati				% distr flussi	0,5826251
Direzione	L	P	B	TOT	fd	0,95042
Est	617			617	fw	0,92
Ovest	442	0	0	442	fg	1
Media	1059	0	0	1059	fhv	1,00
flusso max	2800				E0	1,3
Banchina	1,25		4		E	1,3
Corsia	>3,50		1		ehv	1,83
LOS atteso	A-D		1		lp	0
Velocità strada	64		5		Pp	1,00
Pendenza	0		1			
Lunghezza livelletta Km	1,6		4			
Direzione in salita	Media		3		Pt	0,000
					Phv	0,000
					Pt/hv	0,000
V/C	0,430654				LOS C	

Tabella 38: Saturazione e LOS sezione rettilinea SP 17 Ovest

Allo stato attuale il rapporto di saturazione (Volume/capacità) è del 43% con L.O.S. operativo di livello C.

11) CONCLUSIONI

Lo studio di impatto viabilistico, presentato ha sviluppato le analisi relative agli effetti sul sistema viario derivanti dalla localizzazione di un nuovo insediamento produttivo sull'area della "Ex fornace della Carlona" lungo l'asse della SP 17 all'altezza dell'intersezione con via Montagnina.

Lo studio di impatto viabilistico è stato sviluppato per fasi con l'obiettivo di:

- quantificare la domanda di trasporto attuale che impegna la rete stradale prossima all'area di intervento e di valutare i livelli prestazionali dei suoi singoli elementi costitutivi (nodi e archi);
- quantificare e distribuire la domanda di trasporto indotta dalla nuova localizzazione;
- definire uno scenario di traffico futuro e valutare i livelli prestazionali della rete.

A seguito della campagna di misura lo studio ha affrontato la fase della verifica dei gradi di saturazione e delle prestazioni della rete stradale nello stato di fatto.

I modelli di simulazione hanno evidenziato un livello prestazionale di livello A/B per le intersezioni e di livello C per i tratti rettilinei a dimostrazione di una rete poco sollecitata. In particolare per l'intersezione a rotatoria (SP17/SP18) abbiamo tempi medi di ritardo inferiori ai 10" e riserve di capacità comprese tra il 56% e l'83%, mentre per le intersezioni libere a raso abbiamo tempi di ritardo medi compresi tra gli 8" e i 16" con L.O.S. di livello B/C fortemente compatibili con le classi di strada. Allo stesso modo i tratti rettilinei presentano rapporti V/C con saturazione pari a circa il 40% lungo le direttrici principali e del 18% sulle secondarie.

Successivamente, sulla rete stradale esistente è stata inserita la nuova rotatoria di progetto (+63 veicoli/ora Equivalenti).

Nella tabella successiva il raffronto tra i valori L.O.S. nello stato di fatto e nello scenario di progetto.

ID	SEZIONE	Movimento	STATO DI FATTO				STATO DI PROGETTO						
			V/C (%)	RISERVA CAPACITA' (%)	SATURAZIONE ANELLO (%)	RITARDO MEDIO (SEC.)	L.O.S.	V/C (%)	RISERVA CAPACITA' (%)	SATURAZIONE ANELLO (%)	RITARDO MEDIO (SEC.)	L.O.S.	
1	Intersezione a rotatoria SP17/SP18	Ramo 1 (SP17 Est)	33	67	18	3	A	34	66	18	3	A	
		Ramo 2 (SP18)	17	83	18	3	A	18	82	21	3	A	
		Ramo 3 (SP17 Ovest)	44	56	10	3	A	45	55	10	3	A	
		Ramo 4 (area C.C.)	1	99	43	4	A	2	98	44	4	A	
2	Intersezione a raso SP18/via Momo	V1 VIA MOMO SN SP18 NORD	2	98		8	A	2	98		8	A	
		V4 VIA MOMO SN SP18 SUD	4	96		7	A	4	96		7	A	
		V7 SP18 SUD SN VIA MOMO OVEST	3	97		14	B	3	97		14	B	
		V8 SP 18 SUD DR SP18 NORD	20	80		15	B	20	80		15	B	
		V9 SP 18 SUD DS VIA MOMO	5	95		8	A	5	95		8	A	
		V10 SP 18 NORD SN VIA MOMO EST	13	87		16	C	13	87		16	C	
		V11 SP18 NORD DR SP 18 SUD	25	75		13	B	25	75		13	B	
		V12 SP 18 NORD DS VIA MOMO	3	97		9	A	3	97		9	A	
3	Intersezione a raso SP17/via Momo	V9 VIA MOMO DS SP 17 OVEST	6	94		11	B	6	94		11	B	
		V4 SP17 OVEST SN VIA MOMO	2	98		8	A	2	98		8	A	
		V7 VIA MOMO SN SP 17 EST	2	98		16	C	2	98		16	C	
4	Intersezione a raso SP17/via Montagnina	V9 VIA MONTAGNINA DS SP 17 OVEST	1	99		11	B						
		V4 SP17 OVEST SN VIA MONTAGNINA	1	99		8	A						
		V7 VIA MONTAGNINA SN SP 17 EST	2	98		16	C						
5	Sezione rettilinea SP 17 Est	Livellotta 1	41	59			C	43	57			C	
		Sezione rettilinea SP 17 Centrale	Livellotta 2	42	58			C	44	56			C
			Livellotta 3	41	59			C	43	57			C
			Livellotta 4	18	82			B	18	82			B
9	Intersezione a rotatoria SP17/Montagnina	Ramo 1 (SP17 Est)						34	66		2	A	
		Ramo 2 (via Montagnina)						4	96		3	A	
		Ramo 3 (SP17 Ovest)						46	54		3	A	
		Ramo 4 (area privata)						2	98		3	A	

Tabella 39: raffronto rapporti V/C-Tempi di ritardo e L.O.S. nello stato di fatto e nello scenario di progetto

Cui segue la tabella della variazioni relative riferite ai rapporti V/C e ai tempi di ritardo

ID	SEZIONE	ID	VAR % V/C	VAR. RITARDO MEDIO (SEC.)		
1	Intersezione a rotatoria SP17/SP18	Ramo 1 (SP17 Est)	1,00	0		
		Ramo 2 (SP18)	1,00	0		
		Ramo 3 (SP17 Ovest)	1,00	0		
		Ramo 4 (area C.C.)	1,00	0		
2	Intersezione a raso SP18/via Momo	V1 VIA MOMO SN SP18 NORD	0,00	0		
		V4 VIA MOMO SN SP18 SUD	0,00	0		
		V7 SP18 SUD SN VIA MOMO OVEST	0,00	0		
		V8 SP 18 SUD DR SP18 NORD	0,00	0		
		V9 SP 18 SUD DS VIA MOMO	0,00	0		
		V10 SP 18 NORD SN VIA MOMO EST	0,00	0		
		V11 SP18 NORD DR SP 18 SUD	0,00	0		
		V12 SP 18 NORD DS VIA MOMO	0,00	0		
		3	Intersezione a raso SP17/via Momo	V9 VIA MOMO DS SP 17 OVEST	0,00	0
				V4 SP17 OVEST SN VIA MOMO	0,00	0
				V7 VIA MONO SN SP 17 EST	0,00	0
		4	Intersezione a raso SP17/via Montagnina	V9 VIA MONTAGNINA DS SP 17 OVEST	0,00	0
V4 SP17 OVEST SN VIA MONTAGNINA	0,00			0		
V7 VIA MONTAGNINA SN SP 17 EST	0,00			0		
5	Sezione rettilinea SP 17 Est	Livellotta 1	2,00	0		
6	Sezione rettilinea SP 17 Centrale	Livellotta 2	2,00	0		
7	Sezione rettilinea SP 17 Ovest	Livellotta 3	2,00	0		
8	Sezione rettilinea SP 18 Nord	Livellotta 4	0,00	0		
9	Intersezione a rotatoria SP17/Montagnina	Ramo 1 (SP17 Est)		-9		
		Ramo 2 (via Montagnina)		-5		
		Ramo 3 (SP17 Ovest)		-13		
		Ramo 4 (area privata)		3		

Tabella 40: variazione dei parametri significativi tra stato di fatto e scenario di progetto

In tabella si osserva come l'assegnazione alla rete stradale della domanda di trasporto aggiuntiva, derivata dalla nuova localizzazione, fa registrare un incremento medio del rapporto V/C compreso tra l'1.0% e il 2.0% per le sezioni rettilinee e dell'attuale rotatoria tra la SP 17/SP 18. Nullo per le sezioni rimanenti.

Per contro, la realizzazione della nuova rotatoria tra la SP 17 e via Montagnina fa registrare una riduzione dei tempi di ritardo nell'intorno dei 10" rispetto all'assetto attuale.

Nel complesso i livelli di L.O.S. rimangono invariati a dimostrazione della capacità della rete di assorbire l'incremento della domanda di trasporto.

Nella figura successiva e nella **Tavola n.6** allegata i valori assunti dai L.O.S. nei singoli elementi di rete significativi.



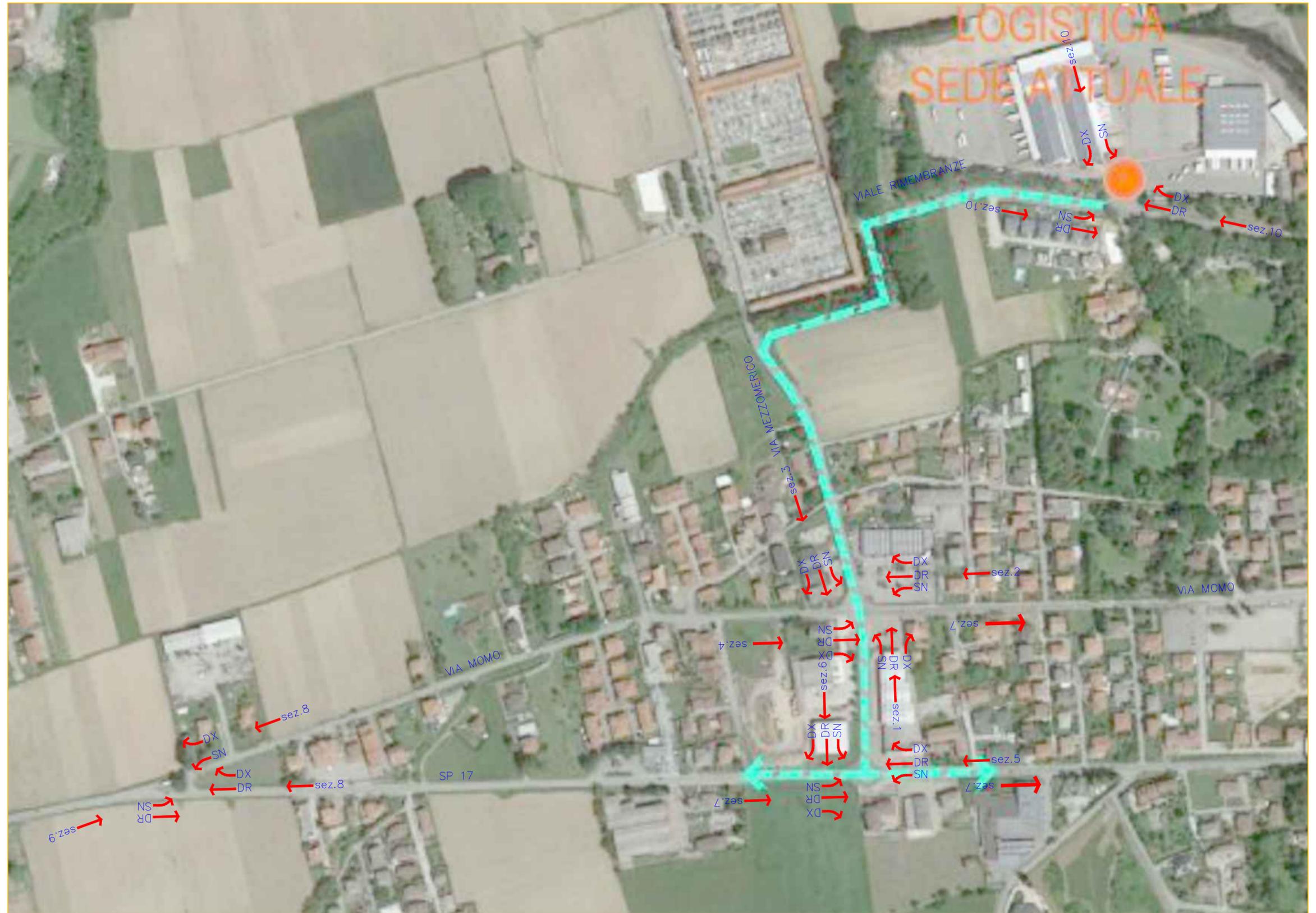
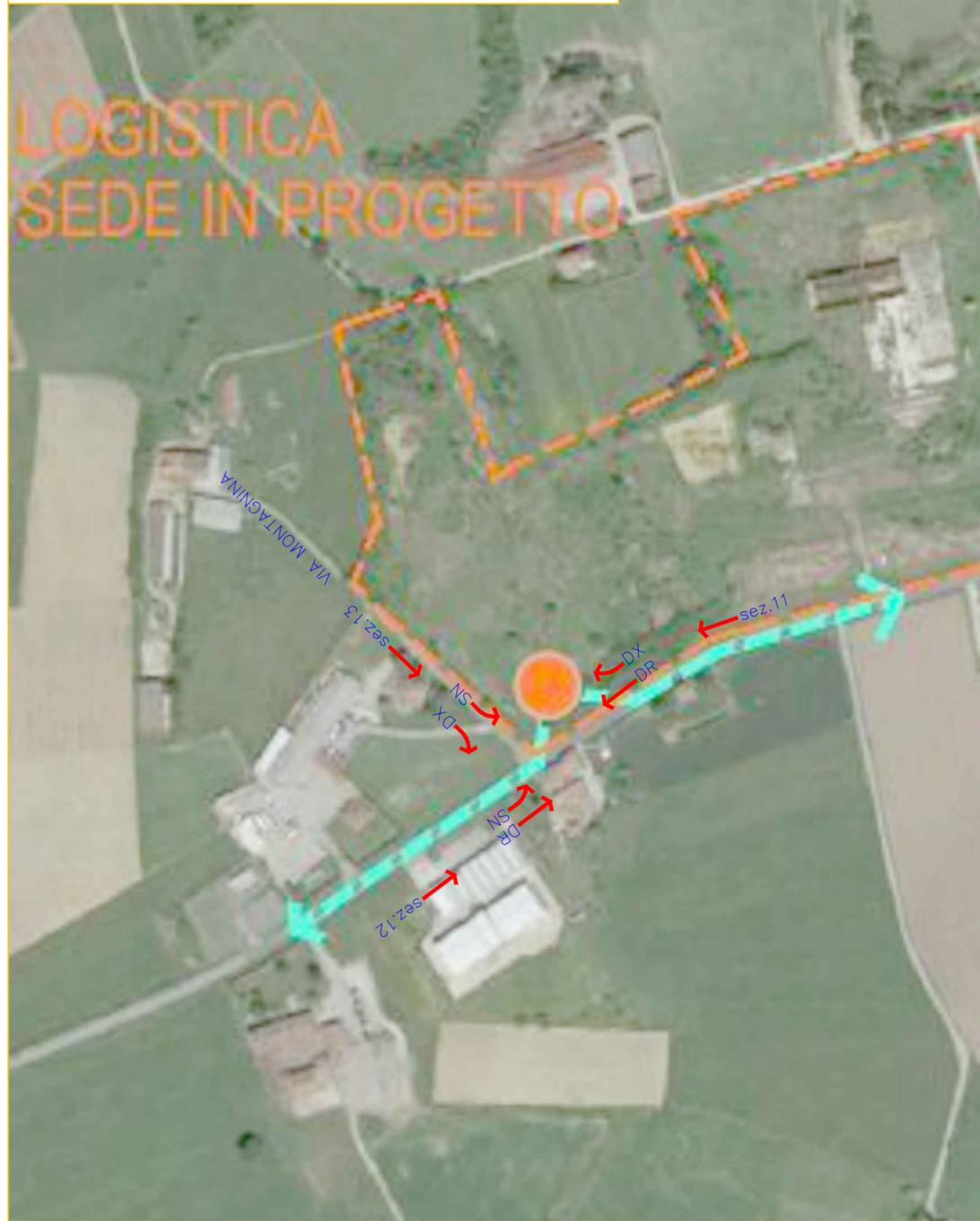
Figura 21: Livelli Operativi di Servizio rete viaria nello scenario di progetto

ALLEGATI:

- **Tavola 1: Sezioni di misura (rilievo)**
- **Tavola 2: Flussi di traffico attuali (intervallo di punta)**
- **Tavola 3: Livelli Operativi di Servizio rete attuale**
- **Tavola 4: Domanda di trasporto indotta (aggiuntiva)**
- **Tavola 5: Flussi di traffico scenario di progetto**
- **Tavola 6: Livelli Operativi di Servizio scenario di progetto**

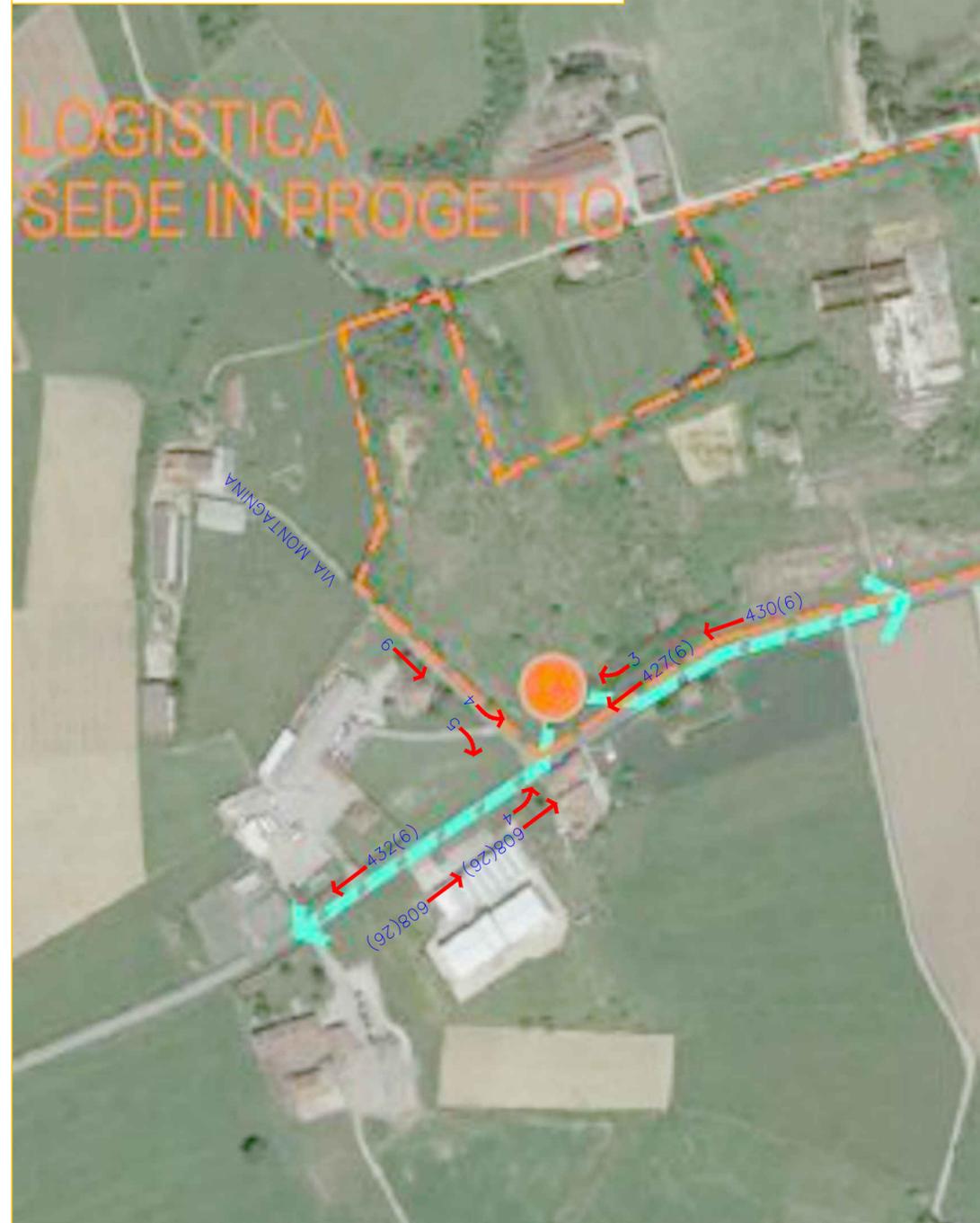
COMUNE DI OLEGGIO
PROVINCIA DI NOVARA
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO AREA "EX CARLONA"
Comparto viario S.P. 17

Tavola 1: SEZIONI MISURA
Punti di rilievo intervallo di punta



COMUNE DI OLEGGIO
PROVINCIA DI NOVARA
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO AREA "EX CARLONA"
Comparto viario S.P. 17

Tavola 2: FLUSSI ORA DI PUNTA
INTERVALLO 17.00 – 18.00



COMUNE DI OLEGGIO
PROVINCIA DI NOVARA
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO AREA "EX CARLONA"
Comparto viario S.P. 17

Tavola 5: FLUSSI SCENARIO DI PROGETTO
INTERVALLO 17.00 - 18.00

