COMUNE DI SOLBIATE OLONA

Provincia di Varese

oggetto

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO

AREA EX COMPARTO INDUSTRIALE S.I.R.

Via Mazzini, via Rossini, via Patrioti

proprietario

TIGROS S.P.A. via del Lavoro, 45 21048 SOLBIATE ARNO (VA) Tel. 0331/986111 Fax 0331/986048 P. IVA 12790620152 - C.F. 00753150127

progettista

Arch. LETIZIA MORETTI via del Lavoro, 45 21048 SOLBIATE ARNO (VA) Tel. 0331/986111 Fax 0331/986048

titolo

STUDIO DI IMPATTO VIABILISTICO

^	II 1 - OF		REVISIONI			
Allegato 05			data	modifiche		
	3	0				
scala	data 07/07/0047					
	07/07/2017					

COMUNE DI SOLBIATE OLONA

STUDIO D'IMPATTO VIABILISTICO PER IL PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO NELLE EX AREE DEL COMPARTO INDUSTRAILE SIR NEL COMUNE DI SOLBIATE OLONA (VA)



Redatto da



Piazza IV novembre, 4 20124 Milano (MI) Tel. 02 00 62 09 18

Redatto per



LUGLIO 2017

Gruppo di lavoro:	
dott. ing. Carlo CARUSO	Cools Cour
Urb. Stefania SORESINETTI	Stefaiofound
Ing. Edoardo REDAELLI	Edward Oedaalli



INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	OBIETTIVI E RISULTANZE DELLO STUDIO	4
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	
4	RILIEVI DI TRAFFICO	_
4.1 4.2	Rilievi manuali del traffico veicolare	7
4.3 4.4	Risultati dei rilievi manuali del traffico veicolareRilievi ciclo semaforico	
5	STIMA DEGLI INDOTTI	10
5.1.1 5.1.2 5.1.3 5.1.4		12 13
6	VERIFICHE MICROMODELLISTICHE	16
6.1 6.2	Le performances di sintesiImmagini delle microsimulazioni	
7	VERIFICA FUNZIONALE DELLA ROTATORIA	21
7.1 7.2 7.3	L' intersezioni analizzata	22
8	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	28



1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione è riportata l'analisi trasportistica effettuata nel Comune di Solbiate Olona, a supporto di una proposta di programma integrato di intervento nelle ex aree del comparto industriale SIR situato tra le vie dei Patrioti, Mazzini e Rossini.



Figura 1 – Opere progettuali

L'obiettivo di tale studio è quello di verificare la funzionalità delle infrastrutture viarie esistenti e di progetto, nell'ipotesi di incremento di traffico previsto a seguito della realizzazione dell'intervento in oggetto.

Lo studio trasportistico si è articolato a partire dal rilievo dei flussi di traffico transitanti nella rete prossima all'area d'intervento; in seguito, in relazione alle superfici in progetto e alle destinazioni d'uso, sono stimati i flussi indotti secondo la normativa regionale o secondo casi analoghi già esistenti per le ore di punta del venerdì e il sabato.

Infine, per analizzare le ore di massimo carico attuali e a valle dell'introduzione dei veicoli indotti, sono stati impiegati modelli di microsimulazione del traffico condotti con il software trasportistico VISSIM, ed è stata valutata la riserva capacitiva della rotatoria progettuale, utilizzando il software Girabase.





2 OBIETTIVI E RISULTANZE DELLO STUDIO

I principali obiettivi del presente studio di traffico possono essere così sintetizzati:

- determinare i volumi di traffico esistenti che transitano nell'area di studio ;
- determinare i volumi di traffico, in funzione della realizzazione dell'intervento progettuale previsto, al fine di poter valutare l'incidenza dei flussi indotti sullo stato del traffico nell'area di studio;
- verificare che la rotatoria esistente sia in grado di smaltire la domanda di traffico complessiva e che conservi una sufficiente riserva di capacità.

Per raggiungere gli obiettivi è stato sviluppato un modello di microsimulazione dei flussi di traffico a scala locale, attraverso il quale si sono analizzati i carichi di traffico che insistono sull'area di indagine ed effettuata la verifica funzionale della rotatoria nei diversi scenari analizzati mediante uno specifico software trasportistico.

Sono stati quindi considerati gli scenari attuali (SDF) e progettuali (SDP) del venerdì (mattina e sera) e del sabato (sera) relativi alle ore di punta individuate a partire dai rilievi di traffico.

In particolare le microsimulazioni sono state condotte a mezzo del software VISSIM che permette di verificare in modo più puntuale il funzionamento della rete, consentendo una descrizione estremamente dettagliata della geometria delle strade, delle regole di precedenza, degli eventuali impianti semaforici, nonché dei comportamenti medi di guida dei conducenti. Queste simulazioni sono quindi in grado di fornire diversi indicatori sulle performance della rete in generale e dell'intersezione in particolare. Principalmente per ogni scenario è possibile verificare la capacità della rete di smaltire la domanda di traffico, calcolandone la velocità media, il tempo perso e gli accodamenti all'intersezione.

A completamento dell'analisi trasportistica, per la rotatoria presente nell'area di studio è stata svolta una valutazione sulle capacità residue di ogni singolo ramo in ingresso, a partire dal software GIRABASE, riconosciuto in regione Lombardia come strumento di riferimento per la verifica di tale tipo di intersezione. In questo caso l'analisi è stata condotta sugli scenari progettuali del venerdì, mattina e sera, e sabato sera.



3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in esame consiste nella realizzazione di un nuovo insediamento commerciale e residenziale posto a Solbiate Olona tra le vie dei Patrioti, Mazzini e Rossini. Nel dettaglio si prevede la realizzazione di un edificio commerciale con SLP pari a 2.140mq e SdV pari a poco meno di 1.500 mq, di 8 palazzine residenziali e di una villa singola per un totale di 66 unità abitative.

Gli ingressi e le uscite da tale insediamento vengono garantite lungo Via Rossini (collegamento diretto con i parcheggi dell'edifico commerciale) e da un nuovo asse viario parallelo a via Rossini, collegante via Mazzini e via dei Patrioti in corrispondenza dell'esistente rotatoria (riqualificata a 4 braccia).

Si riporta nell'immagine seguente il dettaglio degli accessi al nuovo comparto.



Figura 2 – accessi al nuovo comparto insediativo



4 RILIEVI DI TRAFFICO

Nella presente sezione è riportata la fase di indagine svolta nel Comune di Solbiate Olona, al fine di individuare i flussi e la tipologia di veicoli transitanti.

La fase di indagine è stata eseguita a mezzo di conteggi manuali, eseguiti da operatori sul campo, che hanno rilevato le manovre di svolta in 6 intersezioni, nelle fasce orarie del venerdì (7:00-9:00 e 17:00-19:00) e del sabato (16:00-18:00).

Tali rilievi manuali sono stati integrati da videoriprese.

4.1 Rilievi manuali del traffico veicolare

I conteggi manuali sono stati svolti da un gruppo di rilevatori, venerdì 30 giugno 2017 tra le 7:00 e le 9:00, tra le 17:00 e le 19:00, sabato 1 luglio 2017 tra le 16:00 e le 18:00.

La finalità dei rilievi manuali è quella di poter ricavare i flussi delle manovre di svolta delle seguenti intersezioni:

- INTERSEZIONE INT 01 via dei Patrioti/via S. Vito
- INTERSEZIONE INT 02 rotatoria via dei Patrioti / via don Angelo Porro
- INTERSEZIONE INT 03 via dei Patrioti / via G. Rossini / viale del Cimitero
- INTERSEZIONE INT 04 via G Mazzini / via Piave
- INTERSEZIONE INT 05 via G Mazzini / via S. Vito
- INTERSEZIONE INT 06 (semaforo) via G Mazzini / via G. Rossini

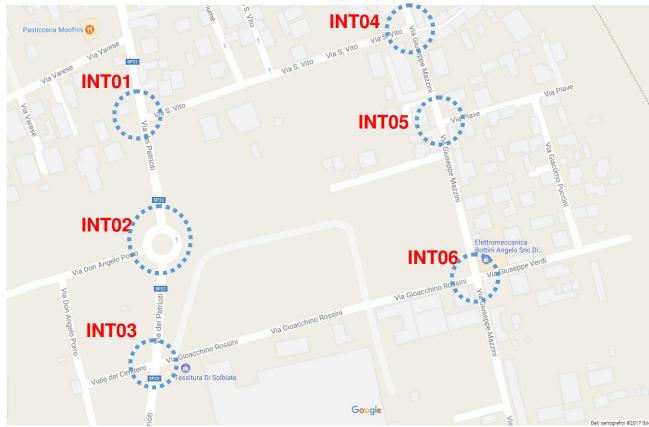


Figura 3 – Intersezioni indagate



4.2 Riponderazione dei dati di Giugno/Luglio

Al fine di riallineare i dati di traffico della campagna di rilievo, svolta a cavallo dei mesi di Giugno e Luglio 2017, all'andamento medio del periodo scolastico, tipicamente caratterizzato da un livello di traffico superiore rispetto al periodo estivo, si è scelta una metodologia di riponderazione dei dati, basata sull'andamento annuale di alcune sezioni note.

Tale analisi ha permesso di ricostruire l'andamento mensile del traffico al di fuori della rete autostradale (che ha caratteristiche di andamento del traffico differenti rispetto alla rete ordinaria), tale andamento è riportato nella seguente figura:

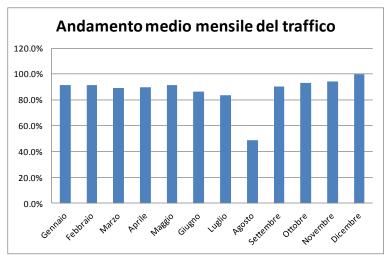


Figura 4 – Andamento medio mensile del traffico

Questo andamento è stato ulteriormente confermato dall'analisi dei dati di traffico relativi all'Area C di Milano che monitora continuativamente i movimenti in ingresso al centro di Milano.

In particolare, per riponderare il dato del periodo a cavallo dei mesi di Giugno e Luglio rispetto ad un mese di un periodo scolastico (si è scelto il mese di Maggio), l'incremento da attribuire al dato rilevato è dell'ordine del 7.5%.

A livello di calibrazione del modello di macrosimulazione si è quindi considerato il valore rilevato incrementato del 7,5%.

4.3 Risultati dei rilievi manuali del traffico veicolare

Dai rilievi effettuati si desume come il carico veicolare massimo del venerdì mattina si ha tra le 7:30 e le 8:30, del venerdì sera dalle 17:30 alle 18:30 e del sabato tra le 16:45 e le 17:45.

Di seguito sono riportati i veicoli totali rilevati nelle ore di punta analizzate del venerdì e del sabato.



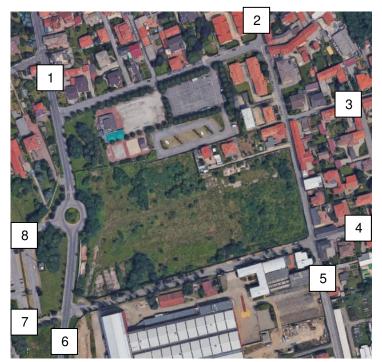


Figura 5 - zonizzazione area di studio

	1	2	3	4	5	6	7	8	TOT
1	0	78	0	0	27	553	0	45	703
2	0	0	2	1	127	97	0	2	229
3	13	1	0	0	0	0	0	0	14
4	1	0	0	0	1	4	0	0	6
5	30	16	0	3	0	0	4	0	53
6	288	40	0	0	0	0	0	0	328
7	0	2	0	0	3	2	0	0	7
8	0	3	0	0	2	0	0	0	5
TOT	332	140	2	4	160	656	4	47	1345

Tabella 1 – Flussi rilevati, ODP venerdì 7:30-8:30

	1	2	3	4	5	6	7	8	TOT
1	0	171	30	5	0	423	0	7	636
2	0	0	0	0	55	52	0	0	107
3	7	0	0	0	0	0	0	0	7
4	0	0	0	0	0	0	6	0	6
5	58	44	0	3	0	0	0	0	105
6	463	46	0	0	0	0	0	1	510
7	0	2	1	6	12	2	0	0	23
8	0	4	1	0	0	1	0	0	6
TOT	528	267	32	14	67	478	6	8	1400

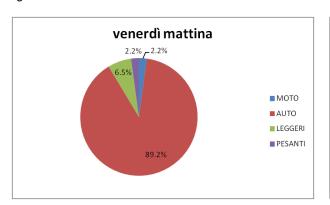
Tabella 2 – Flussi rilevati, ODP venerdì 17:30-18:30

Programma Integrato di Intervento ex aree SIR nel Comune di Solbiate Olona

	1	2	3	4	5	6	7	8	TOT
1	0	95	8	0	5	247	0	6	361
2	0	0	0	0	27	42	0	1	70
3	4	0	0	0	0	0	0	2	6
4	0	0	0	0	0	2	2	0	4
5	35	12	0	2	0	0	0	0	49
6	253	16	0	0	0	0	1	1	271
7	0	1	2	4	4	0	0	0	11
8	1	7	1	0	0	0	0	0	9
TOT	293	131	11	6	36	291	3	10	782

Tabella 3 – Flussi rilevati, ODP sabato 16:45-17:45

Le composizioni veicolari desumibili dalla campagna di rilievi manuali sono rappresentate nella seguente figura.



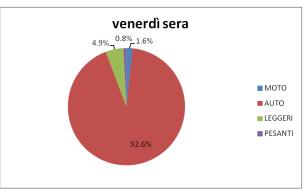


Tabella 4 – Composizioni veicolari rilevate al venerdì mattina e pomeriggio

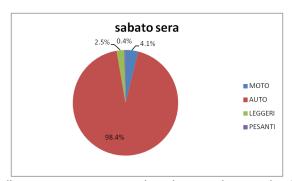


Tabella 5 – Composizioni veicolari rilevate nel giorno di sabato



4.4 Rilievi ciclo semaforico

Si riportano i cicli semaforici rilevati all'intersezione INT06, tra via Mazzini e via Rossini. L'intersezione 6 è regolata secondo un ciclo fisso della durata di 64 secondi.

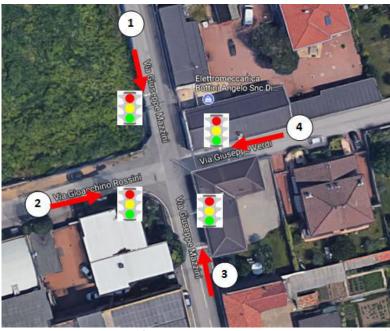


Figura 6 – Impianto semaforizzato tra via Mazzini e via Rossini (INTO6)

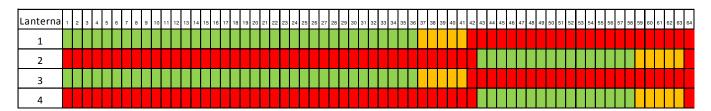


Figura 7 – INT06: tempi semaforici delle lanterne rilevate

5 STIMA DEGLI INDOTTI

Di seguito sono riportati i flussi di traffico indotti nelle ODP del venerdì e del sabato per l'intervento in progetto, utilizzati per le verifiche modellistiche, stimati applicando i parametri previsti dalla normativa e secondo casi di studio analoghi già esistenti.

Le tipologie insediative di progetto prevedono una Media Superficie di Vendita (MSV) di tipo Food con 1.498 mq di Superficie di Vendita (SDV) e 66 unità abitative. Il numero totale di veicoli indotti dalla nuova struttura insediativa per l'ora di punta mattutina del venerdì è di 30 veicoli, per l'ora di punta serale è di 323 mentre per l'ora di punta serale del sabato è di 396.



Di seguito si riporta il dettaglio degli indotti per ciascuna delle tipologie insediate.

ELLISSLIND	FLUSSI INDOTTI		VEN 7:30-8:30		VEN 17:30 - 18:30		SAB 16:45 -17:45	
FLOSSITIND			OUT	IN	OUT	IN	OUT	
COMMERCIALE	CLIENTI	0	0	180	120	225	150	
COIVIIVIERCIALE	ADDETTI	7	0	0	7	0	6	
RESIDENZIALE		2	21	12	4	10	5	
TOTALE		9	21	192	131	235	161	

Tabella 6 - Quadro degli indotti suddiviso per tipologia (venerdì e sabato)

5.1.1 Stima dei flussi indotti commerciale

Per quanto concerne il calcolo degli indotti commerciali si è fatto riferimento alla normativa regionale vigente (DGR 2 ottobre 2006, n. 215, Programma Triennale per lo sviluppo del settore commerciale 2006/2008 e relative modalità applicative).

In base alle superfici di vendita previste, si è considerata la presenza di 1 MSV (SDV pari a 1.498 mq) alimentari.

In funzione della Superficie di Vendita (SdV) prevista è stata calcolata l'affluenza dei clienti. Tali valori sono stati determinati applicando alla SdV delle strutture commerciali (di tipo FOOD e NO FOOD) i coefficienti indicati dalla Regione Lombardia di seguito riportati, distinti nelle giornate di venerdì e sabato. Il valore del flusso veicolare così determinato rappresenta il numero di veicoli di clienti della struttura commerciale indotto nell'ora di punta in ingresso e in uscita. ¹

SUPERFICIE DI VENDITA ALIMENTARE (MQ)	Veicoli ogni mq di vendita alimentare			
	Venerdì	Sabato		
0-3,000	0,25	0,30		
3,000-6,000	0,12	0,17		
>6,000	0,04	0,05		

SUPERFICIE DI VENDITA NON ALIMENTARE (MQ)	Veicoli ogni mq di ver	vendita NON alimentare			
	Venerdì	Sabato			
0- 5,000	0,10	0,18			
5,000-12,000	0,08	0,14			
> 12.000	0.05	0.06			

Tabella 7 – Coefficienti utilizzati per il calcolo dei flussi indotti nell'ora di punta in ingresso e uscita

La superficie di vendita (SDV) considerata è pari a 1.498 mq di tipo alimentare: si tratta di una Media Struttura di Vendita, in zona non critica e si suddivide il carico complessivo in 60% in ingresso e 40% in uscita, sia per il venerdì che per il sabato.

Nella tabella successiva sono riportati gli indotti generati, intesi come veicoli in ingresso e uscita dalle strutture commerciali.

			Venerdi	Sabato
	Flussi INDOTT	300	375	
TOTALE	ingresso	60%	180	225
TOTALL	uscita	40%	120	150
	Flussi INDOTTI F	OOD	300	375
FOOD	ingresso	60%	180	225
	uscita	40%	120	150

Tabella 8 - Flussi dei clienti indotti delle strutture commerciali

¹ DCR 2 ottobre 2006, n. 215, Programma Triennale per lo sviluppo del settore commerciale 2006/2008 e relative modalità applicative



Programma Integrato di Intervento ex aree SIR nel Comune di Solbiate Olona

Per il calcolo degli addetti sono stati utilizzati i coefficienti regionali per le medie strutture di vendita.

TIPOLOGIA	FOOD	NO FOOD
IIPOLOGIA	addetti/mq	addetti/mq
Vicinato	0,02787	0,01618
Medie strutture	0,02161	0,00736
Grandi strutture	0,04194	0,01098

Tabella 9 - Parametri regionali per il calcolo degli addetti delle strutture di vendita – in riferimento all'Osservatorio Regionale del commercio

Secondo detti parametri la struttura di vendita genera complessivamente 26 veicoli di addetti giornalieri. Per quanto riguarda la mobilità di questi addetti si ritiene che nell'ODP mattutina del venerdì (7.30 - 8.30) vi siano 7 veicoli in ingresso alla struttura in progetto, nell'ODP serale del venerdì (17.30 - 18.30) vi siano 7 veicoli in uscita e nell'ODP serale del sabato (17.00 - 18.00) vi siano 6 veicoli in uscita.

FLUSSI	VEN 7:30-8:30		VEN 17:3	30 - 18:30	SAB 16:45 -17:45		
INDOTTI	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	
ADDETTI	7	0	0	7	0	6	

Tabella 10 - Flussi degli addetti indotti della struttura commerciale

Si vuole precisare che l'approccio utilizzato per la stima degli indotti per la funzione commerciale risulta particolarmente cautelativo, in ragione dei seguente aspetto:

 Il numero di veicoli indotti stimato a partire dai parametri regionali risulta, su strutture già realizzate, quasi sempre una sovrastima dei veicoli effettivamente attratti dal polo commerciale. Si è stimato, su strutture commerciali esistenti, che la percentuale di riduzione del valore reale rispetto alla stima regionale può arrivare a valori anche del 30-40% soprattutto al crescere delle dimensioni dell'edificio commerciale.

5.1.2 Stima dei flussi indotti residenziale

Di seguito è riportato il calcolo dei veicoli generati dalle 66 unità abitative in progetto e i conseguenti flussi di traffico presenti nelle ore di punta del venerdì e del sabato.

Parametri considerati per il calcolo degli indotti:

appartamenti	66
auto/appartamento	1.55
spostamenti/gg/auto	1.30
auto	102
spostamenti/gg	133

Tabella 11 - Parametri per il calcolo degli addetti e dei clienti della funzione terziario

Si è considerata una dotazione media di 1,55 auto per unità abitativa e una media di 1,3 spostamenti al giorno per ogni singola auto.

Nelle ore di punta del venerdì e del sabato l'insediamento abitativo genera i seguenti flussi di traffico:

FLUSSI INDOTTI	VEN 7:30-8:30		VEN 17:3	30 - 18:30	SAB 16:45 -17:45		
FLOSSIINDOTTI	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	
RESIDENZIALE	2	21	12	4	10	5	

Tabella 12 – flussi di traffico nell'ora di punta - futuri residenti



5.1.3 Bacini di provenienza dei clienti

Una volta definito il numero di veicoli indotti si è provveduto a definire il bacino di utenza della struttura commerciale e del residenziale. Per definire le provenienze di tale quota si è adottato un approccio che distribuisce i veicoli indotti sulla base dello stato di fatto.

I flussi aggiuntivi di veicoli generati/attratti dal nuovo insediamento, nelle simulazioni descritte in seguito, vengono caricati sulla rete viaria dell'area in esame, e ridistribuiti secondo le percentuali di provenienza ed allontanamento dei veicoli già transitanti sulla rete esistente, escludendo quelli originati e destinati al campo santo (via Porro e viale del Cimitero). Si riportano nell'immagine seguente le percentuali di provenienza dei flussi indotti (in nero) e quelle di destinazione (in rosso) per il venerdì e per il sabato.



Figura 8 – Provenienze indotti ODP venerdì mattina





Figura 9 – Provenienze indotti ODP venerdì sera



Figura 10 – Provenienze indotti ODP sabato sera



Per quanto concerne la ripartizione tra le uscite/ingressi dal nuovo insediamento, si è ipotizzato che il gate individuato con la lettera D sia ad uso prevalente del comparto commerciale, mentre il gate E sia ad uso esclusivo del residenziale, mentre i restanti gate verranno utilizzate dai veicoli indotti da entrambe le funzioni previste.

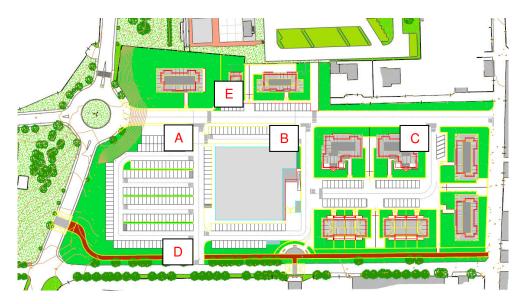


Figura 11 - Uscite/ingressi al comparto

5.1.4 Analisi sui parcheggi

Si è verificata l'effettiva capacità di parcheggio a servizio dell'intervento progettuale, che è pari a quasi 300 stalli: 66 sono destinati a servizio delle unità abitative previste, i restanti sono riservati al comparto commerciale.

Relativamente alla funzione residenziale, si è ipotizzato uno stallo a raso a servizio di ciascuna unità abitativa. E' peraltro possibile immaginare che, nel corso della giornata, sia possibile un utilizzo promiscuo di tali stalli, nel caso non siano occupati dalla funzione residenziale.

Relativamente alla funzione commerciale, considerando che nell'ora di picco serale del sabato, che risulta quella in assoluto di massimo carico, i veicoli in ingresso sono 225, e che si ipotizza una permanenza media nella struttura commerciale di poco inferiore all'ora, è possibile constatare come i posti a servizio siano sufficienti a garantire il completo soddisfacimento della domanda di sosta.



6 VERIFICHE MICROMODELLISTICHE

Mediante il software VISSIM, sono state simulate le ore con maggior carico veicolare del venerdì (mattina tra le 7:30 e le 8:30 e alla sera 17:30 - 18:30) e del sabato (16:45-17:45) nello scenario Stato di Fatto (**SDF**) e nello scenario progettuale (**SDP**), quindi con l'introduzione della viabilità di progetto e dei flussi indotti dal nuovo insediamento.

Nella seguente immagine viene riportata la rete principale limitrofa alla area di intervento analizzata nelle microsimulazioni.



Figura 12 - Rete micro simulata SDF



Figura 13 - Rete micro simulata SDP



Nella restante parte del paragrafo vengono passate in rassegna le principali risultanze desumibili dalle microsimulazioni.

6.1 Le performances di sintesi

Per valutare il generale livello di performance della rete nei diversi scenari sono riportati nella tabella sottostante i risultati della microsimulazioni dello stato di fatto e dello stato di progetto dei due scenari del venerdì e in quello del sabato sera. In particolare gli indicatori scelti sono i seguenti:

- quota dei veicoli entrati nella rete (in %)
- numero di veicoli totali dell'ora di punta (n°)
- numero dei veicoli rimasti nella rete a fine simulazione (n°)
- distanza percorsa totale (in km)
- velocità media dei veicoli (in km/h)
- tempo totale di percorrenza (in ore)
- perditempo medio per veicolo (in secondi)
- numero medio di fermate per veicolo (n°)
- lunghezza della rete (Km)

PERFORMANCES			VEN MAT		VEN SERA			SAB SERA		
		SDF	SDP	DELTA	SDF	SDP	DELTA	SDF	SDP	DELTA
PARAMETRO										
Veicoli entrati nella rete	%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	0%
Matrice totale dei veicoli	veicoli	1374	1404	30	1416	1739	323	812	1208	396
Veicoli nella rete a fine simulazione	veicoli	5	7	2	5	7	2	1	3	2
Distanza totale percorsa	km	512	522	10	523	623	100	303	426	123
Velocità media	km/h	41.6	41.6	0.0	40.4	38.1	-2.4	44.8	42.3	-2.6
Tempo totale nella rete	ore	12	13	0	13	16	3	7	10	3
Tempo medio per veicolo perso	secondi	5.7	5.7	0.0	6.5	8.0	1.5	3.4	4.4	1.0
Numero medio di fermate per veicolo	fermate	0.2	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0
Lunghezza della rete	Km	3.6	4.3	0.7	3.6	4.3	0.7	3.6	4.3	0.7

Tabella 13 – Performances della rete nei diversi scenari analizzati

La velocità media dei veicoli risulta essere:

- equivalente per lo scenario della mattina stato di fatto e stato di progetto, in quanto il numero esiguo di veicoli aggiuntivi dal comparto polifunzionale non incide sulla rete;
- per i restanti scenari del venerdì e del sabato sera emerge che, pur a fronte di un aumento dei veicoli transitanti sulla rete di studio, le performances della rete non subiscono dei decrementi importanti, considerando di fatto paragonabili le performances di rete.

I parametri successivi indicano il tempo totale di percorrenza di tutti i veicoli entrati nella rete per compiere i propri spostamenti, il perditempo medio per veicolo nell'attraversare la rete ed infine il numero medio di fermate che il veicolo effettua nel suo percorso.

In conclusione si può affermare che l'intervento previsto, anche a fronte dell'incremento del numero di veicoli indotti dal nuovo insediamento polifunzionale, non comporta un significativo peggioramento delle performances di rete sia del venerdì, mattina e sera, che del sabato sera.



6.2 Immagini delle microsimulazioni

Si riportano di seguito degli screenshot delle simulazioni condotte.



Figura 14 – Microsimulazione venerdì SDF



Figura 15 – Microsimulazione venerdì sera SDF





Figura 16 – Microsimulazione sabato sera SDF



Figura 17 – Microsimulazione venerdì mattina SDP





Figura 18 – Microsimulazione venerdì sera SDP



Figura 19 – Microsimulazione sabato SDP



7 VERIFICA FUNZIONALE DELLA ROTATORIA

La verifica della capacità della rete di smaltire il traffico previsto negli scenari SDF e SDP si concentra sulla verifica funzionale della rotatoria tra le vie dei Patrioti e Porro:

- verificare che l'intersezione considerata sia in grado di smaltire i flussi di traffico previsti nello scenario di riferimento, nell'ora di punta della mattina del venerdì e in quelle serali del venerdì e del sabato;
- per tale intersezione, calcolare la capacità residua al fine di valutare se sia in grado di smaltire l'eventuale ulteriore incremento di traffico:
- determinare alcuni indicatori di performances delle intersezioni, quali i tempi medi di attesa e la lunghezza delle code, al fine di valutare l'efficienza e l'efficacia dell'infrastruttura viaria.

7.1 L' intersezioni analizzata

La rotatoria nello scenario attuale presenta tre braccia mentre nello scenario futuro si prevede la realizzazione di un quarto braccio di collegamento con la via Mazzini. La rotatoria ha un diametro di circa 35m e singoli attestamenti per tutti i rami in ingresso.



Figura 20 – Layout rotatoria SDF



Figura 21 – Layout rotatoria SDP



7.2 Metodologia di analisi

La verifica funzionale delle intersezioni previste è stata svolta mediante il software trasportistico GIRABASE studiato in Francia dalla fine degli anni Settanta in specifico per l'analisi delle rotatorie, e successivamente sviluppato come software certificato da parte del Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques (CERTU) e del Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA), due importanti enti che si occupano di pianificazione e progettazione delle infrastrutture di trasporto.

GIRABASE consente di testare progetti di rotatorie in termini di capacità e di adattarne le caratteristiche geometriche sulla base delle previsioni di traffico. Le rotatorie considerate prevedono che il flusso sull'anello abbia precedenza sui flussi in ingresso in rotatoria. L'obiettivo prioritario di GIRABASE è quello di verificare e diagnosticare, per ciascuna rotatoria, la capacità di smaltire il traffico previsto e l'eventuale presenza di capacità residua.

GIRABASE considera una rotatoria come una serie di incroci a T (la disposizione dei rami influenza i calcoli); per ogni ramo, il traffico massimo in entrata (Capacità) dipende dal traffico generato a destra dell'ingresso, secondo una curva esponenziale decrescente di tipo Siegloch. Il traffico generato a destra del ramo è a sua volta funzione del traffico che circola sull'anello a destra del ramo e del traffico uscente nel ramo stesso. La formula che ne deriva è la seguente:

$$C = \frac{e^{-qg(tg - \frac{tf}{2})}}{tf}$$

C = capacità, espresso in veicoli al secondo

tg = intervallo critico, espresso in secondi

tf = intervallo complementare, espresso in secondi

Questo modello di calcolo dei veicoli che entrano in rotatoria, si basa sulle seguenti assunzioni:

- nessun veicolo di una corrente secondaria si inserisce in una corrente principale in un tempo inferiore all'intervallo critico tg;
- ogni veicolo di una corrente secondaria si inserisce in una corrente principale in un tempo compreso tra tg e ta+tf:
- N veicoli di una corrente secondaria si inseriscono in una corrente principale in un tempo compreso tra tg+tf(N-1) e tg+tfN.

A partire dalle caratteristiche geometriche della rotatoria e dalla matrice completa della rotatoria (veicoli per ciascuna coppia di rami), GIRABASE calcola per ciascun ramo in ingresso:

- la riserva di capacità in percentuale e in veicoli/ora;
- i tempi medi e totali di attesa;
- la lunghezza media e massima della coda di veicoli.

Per utilizzare GIRABASE servono una serie di informazioni per ciascuna rotatoria in esame. In particolare vengono forniti i seguenti dati, classificati come qui di seguito riportato.

Dati preliminari = vengono forniti una descrizione della rotatoria e dei diversi rami in ingresso e uscita, nonché un ambito di localizzazione, tra i seguenti valori:

- extraurbano;
- periurbano;
- urbano.

Tale ambito influenza i valori degli intervalli critici tg e tf.

Dati geometrici = per ciascun ramo della rotatoria occorre fornire:

- numero di direttrici;
- angoli di confluenza;
- raggio interno (R);
- larghezza della banda interna sormontabile (Bf);
- larghezza dell'anello centrale (LA);
- larghezza delle corsie di entrata (LE) e uscita (LS);
- dimensione delle isole spartitraffico (LI);
- pendenza in casi superiori al 3%;



presenza di svolta a destra continua.

In Figura 22 sono riportate alcune delle grandezze geometriche richieste.

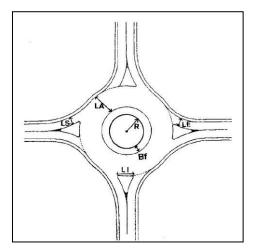


Figura 22 - I dati geometrici di una rotatoria

Dati di traffico = viene fornita la matrice del nodo, indicando il numero di veicoli entranti da ciascun ramo, disaggregati in funzione del ramo di uscita. Per gestire le diverse categorie di veicoli, GIRABASE suggerisce questi coefficienti di equivalenza (diversi da quelli utilizzati nel macromodello):

- autovetture, commerciali leggeri e moto, pari a 1;
- · veicoli commerciali pesanti, pari a 2.

In funzione dei suddetti dati, GIRABASE calcola la capacità di un ramo in ingresso, considerando il disturbo provocato da coloro che escono nello stesso ramo (in quanto il conducente non sempre arriva a determinare se i veicoli sull'anello intendono lasciare la rotatoria), dagli attraversamenti pedonali e soprattutto dai veicoli che circolano nell'anello davanti al loro ingresso, cui devono dare la precedenza. Oltre alla riserva di capacità, vengono calcolati i tempi di attesa e le lunghezze delle code.

GIRABASE suggerisce anche come interpretare i dati forniti dal modello. Innanzitutto, valutando la riserva di capacità di ciascun ramo, espressa in percentuale, si considera che:

- se la riserva di capacità è superiore all'80% per tutti i rami in ingresso, la rotatoria non è giustificata;
- se tutti i rami hanno una riserva di capacità superiore al 50%, la dimensione dell'anello della rotatoria può essere ridotto;
- se la riserva di capacità per un ramo è superiore al 50%, è possibile ipotizzare un sovradimensionamento dello stesso;
- se la riserva di capacità per un ramo è compresa tra il 5% ed il 20%, è prevedibile la formazione di code, più o meno lunghe. In questo caso è importante verificare se tali code possano propagarsi ad intersezioni vicine (inferiori ai 100 m), rendendo critica anche l'uscita da tali intersezioni;
- se la riserva di capacità per un ramo è inferiore al 5% o addirittura negativa, è presumibile la formazione di code importanti, di saturazione e di progressivo blocco della rotatoria, e di conseguenza è richiesta una riprogettazione della rotatoria.

Tra gli interventi suggeriti vi sono:

- allargamento del ramo di ingresso, ad esempio mediante la realizzazione di doppi attestamenti;
- allargamento dell'isola spartitraffico, che quanto meno riduce la perturbazione dei veicoli che escono nello stesso ramo in analisi;
- allargamento della larghezza dell'anello, che consente un più facile inserimento in rotatoria.

Per quanto riguarda i tempi di attesa, questi indicano se la durata della fermata degli automobilisti rimane accettabile, e, come somma, forniscono il tempo speso dalla collettività a causa della rotatoria, consentendone anche una valutazione economica.

Infine, per quanto riguarda la lunghezza delle code, l'informazione è importante soprattutto al fine di verificare l'eventuale influenza che una coda su una rotatoria può avere su ulteriori intersezioni a monte della



Programma Integrato di Intervento ex aree SIR nel Comune di Solbiate Olona

stessa. In questo caso, l'ambito di localizzazione può consentire di migliorare l'interpretazione dei risultati, secondo quanto di seguito riportato:

- in ambito urbano è più tollerabile al formazione di code, soprattutto nelle ore di picco, e non sempre è
 possibile aumentare la capacità della rotatoria;
- in ambito periurbano, la formazione di code con una certa regolarità risulta meno accettabile che in ambito urbano:
- in ambito extraurbano, la formazione di code, anche se occasionale, può costituire un pericolo per i veicoli in avvicinamento ed è quindi ancora meno accettabile.

7.3 I risultati delle verifiche funzionali

In questo capitolo vengono riportati i risultati della rotatoria precedentemente descritta nello scenario SDF ed SDP nell'ora di punta della mattina del venerdì e in quelle serali del sabato e del venerdì. In particolare vengono illustrati i dati necessari per la verifica funzionale ed i risultati di tale verifica riferiti a ciascun ramo in termini di:

- riserva di capacità in veicoli/ora (Réserve de Capacité en uvp/h);
- riserva di capacità percentuale (capacità veicoli entranti)/capacità (Réserve de Capacité en %);
- lunghezza media di stoccaggio veicoli (Longueur de Stockage moyenne);
- lunghezza massima di stoccaggio veicoli, imputati nel modello (Longueur de Stockage maximale);
- tempi medi di attesa (Temps d'Attente moyen);
- tempi totali di attesa (Temps d'Attente total).

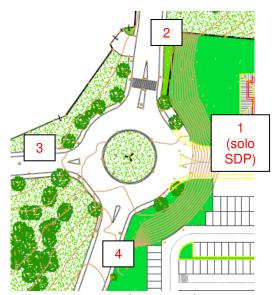


Figura 23 – Localizzazione e layout

O/D	1	2	3	4	TOT
1	0	0	0	0	0
2	0	0	49	657	706
3	0	3	0	2	5
4	0	339	0	0	339
TOT	0	342	49	659	1050

Tabella 14 - Matrice dei veicoli equivalenti con coefficienti Girabase della rotatoria nello scenario SDF nell'ODP della mattina del venerdì



Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h en %		Longueur de moyenne	e Stockage maximale	Temps d'Attente moyen total	
Nuova via Via Partioti Nord Via Porro Via Partioti Sud	1675 2002 1005 1987	100% 74% 100% 85%	Ovh Ovh Ovh Ovh	2vh 2vh 2vh 2vh	0s 0s 2s 0s	0.0h 0.0h 0.0h 0.0h

Tabella 15 - Risultati della rotatoria nello SDF, mattina del venerdì

O/D	1	2	3	4	TOT
1	0	0	0	0	0
2	0	0	7	475	482
3	0	5	0	1	6
4	0	523	1	0	524
TOT	0	0	0	0	1012

Tabella 16 - Matrice dei veicoli equivalenti con coefficienti Girabase della rotatoria nello scenario SDF nell'ODP della sera del venerdì

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h en %		moyenne maximale		moyen total	
Nuova via	1396	100%	Ovh	2vh	0s	0.0h
Via Partioti Nord	2224	82%	Ovh	2vh	0s	0.0h
Via Porro	1220	100%	Ovh	2vh	1s	0.0h
Via Partioti Sud	1795	77%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 17 - Risultati della rotatoria nello SDF, sera del venerdì

O/D	1	2	3	4	TOT
1	0	0	0	0	0
2	0	0	9	295	304
3	0	9	0	0	9
4	0	287	1	0	288
TOT	0	296	10	295	601

Tabella 18 - Matrice dei veicoli equivalenti con coefficienti Girabase della rotatoria nello scenario SDF nell'ODP della sera del sabato

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h en %		moyenne maximale		moyen total	
Nuova via	1750	100%	Ovh	2vh	Os	0.0h
Via Partioti Nord	2402	89%	Ovh	2vh	Os	0.0h
Via Porro	1450	99%	0vh	2vh	1s	0.0h
Via Partioti Sud	2018	88%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 19 - Risultati della rotatoria nello SDF, sera del sabato



Programma Integrato di Intervento ex aree SIR nel Comune di Solbiate Olona

O/D	1	2	3	4	TOT
1	0	10	0	10	20
2	4	0	49	658	711
3	2	3	0	0	5
4	2	339	0	0	341
TOT	8	352	49	668	1077

Tabella 20 - Matrice dei veicoli equivalenti con coefficienti Girabase della rotatoria nello scenario SDP nell'ODP della mattina del venerdì

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h en %		moyenne maximale		moyen total	
Nuova via	1651	99%	Ovh	2vh	0s	0.0h
Via Partioti Nord	1961	73%	Ovh	2vh	0s	0.0h
Via Porro	991	99%	Ovh	2vh	2s	0.0h
Via Partioti Sud	1965	85%	Ovh	2vh	0s	0.0h

Tabella 21 - Risultati della rotatoria nello SDP, mattina del venerdì

O/D	1	2	3	4	TOT
1	0	36	0	35	71
2	71	0	7	487	565
3	1	4	0	1	6
4	57	536	1	0	594
TOT	0	0	0	0	1236

Tabella 22 - Matrice dei veicoli equivalenti con coefficienti Girabase della rotatoria nello scenario SDP nell'ODP della sera del venerdì

Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h en %		Longueur de Stockage movenne maximale		Temps d'Attente moven total	
Nuova via	1268	95%	Ovh	2vh	1s	0.0h
Via Partioti Nord	2015	78%	Ovh	2vh	0s	0.0h
Via Porro	1087	99%	Ovh	2vh	2s	0.0h
Via Partioti Sud	1513	72%	Ovh	2vh	0s	0.0h

Tabella 23 - Risultati della rotatoria nello SDP, sera del venerdì

O/D	1	2	3	4	TOT
1	0	46	2	42	90
2	80	0	7	325	412
3	1	8	0	0	9
4	70	304	1	0	375
TOT	151	358	10	367	886

Tabella 24 - Matrice dei veicoli equivalenti con coefficienti Girabase della rotatoria nello scenario SDP nell'ODP della sera del sabato



Programma Integrato di Intervento ex aree SIR nel Comune di Solbiate Olona

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h en %		moyenne maximale		moyen total	
Nuova via	1583	95%	Ovh	2vh	0s	0.0h
Via Partioti Nord	2138	84%	Ovh	2vh	0s	0.0h
Via Porro	1250	99%	Ovh	2vh	1s	0.0h
Via Partioti Sud	1701	82%	Ovh	2vh	0s	0.0h

Tabella 25 - Risultati della rotatoria nello SDP, sera del sabato

Tale rotatoria presenta negli scenari progettuali, delle ottime riserve di capacità superiori al 70% su tutti i rami di accesso ed in tutti gli scenari considerati.



Programma Integrato di Intervento ex aree SIR nel Comune di Solbiate Olona

8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Questo studio trasportistico è stato redatto al fine di determinare l'impatto sull'infrastruttura viaria esistente e di progetto, dovuto ai flussi di traffico attesi in seguito alla realizzazione di un nuovo insediamento previsto nel Comune di Solbiate Olona (VA).

Per la ricostruzione dello scenario attuale di traffico è stata condotta una campagna di rilievo di conteggi di traffico manuali nell'area prossima all'intervento. Tali dati di traffico, essendo stati realizzati in un periodo non scolastico, sono stati riproporzionati per essere ulteriormente cautelativi nelle analisi eseguite.

Per la ricostruzione dello scenario progettuale, il flusso di traffico aggiuntivo per il nuove strutture, stimato per la parte commerciale a partire dalla normativa regionale della Lombardia e per la componente residenziale a partire da casi analoghi esistenti, risulta pari a 30 veicoli nello scenario del venerdì mattina, 323 nello scenario del venerdì sera e 396 nello scenario del sabato sera. Si consideri anche che l'intervento in progetto prevede un potenziamento della rete esistente attraverso la realizzazione di una nuova viabilità tra le vie Mazzini e dei Patrioti (in quest'ultima intersezione è prevista la realizzazione di un ulteriore braccio sulla rotatoria esistente).

Si precisa, inoltre, che si è preferito considerare un approccio cautelativo nel calcolo dei veicoli indotti e pertanto, non si sono considerate riduzioni dei valori derivanti dai parametri regionali (in ragione di casi analoghi con un numero di veicoli indotti significativamente più basso di tale stima regionale), né si è considerato l'ipotesi di futuri clienti già oggi circolanti sulla rete che quindi andrebbero deviati e non aggiunti al traffico complessivo.

Lo studio si basa su una microsimulazione dinamica di traffico, la quale permette di definire i flussi di traffico attesi sulla viabilità presa in esame: in particolare si sono analizzati lo scenario attuale SDF e quello progettuale SDP per l'ora di punta del venerdì, sia per la mattina che per la sera, e del sabato sera.

Inoltre sono state condotte analisi di dettaglio sulla rotatoria mediante l'apposito software Girabase per stabilirne le riserve di capacità nello scenario futuro, confrontandole con quelle rilevate nello scenario attuale.

Da tali confronti è possibile verificare una sostanziale equivalenza delle performances trasportistiche rilevate nello scenario attuale e futuro, che peraltro non evidenziano situazioni di criticità né di traffico intenso: il traffico incrementale infatti viene compensato da un potenziamento della rete stradale e dell'offerta di sosta. Per quanto riguarda la rotatoria analizzata emerge che la geometria proposta soddisfa la domanda di traffico, in particolare le braccia esistenti restano come nello scenario attuale e il braccio aggiuntivo avrà una corsia in ingresso e una in uscita.

Da tutte le analisi condotte si può pertanto concludere che le infrastrutture viarie esistenti potenziate dall'intervento progettuale sono in grado di supportare il carico aggiuntivo senza comportare situazioni di criticità dal punto di vista della circolazione, con delle performances di rete poco difformi tra lo scenario attuale e quello futuro.