

Impianto di recupero rifiuti urbani e specialisito sito in
Montebello Vicentino, via Lungochiampo 113/A
**Richiesta di incremento delle capacità dell'impianto e relativa
modifica dell'autorizzazione all'esercizio**

PROGETTO DEFINITIVO

DITTA PROPONENTE :



FUTURA S.r.l. Via Volta 1/3/5 36057 Arcugnano (VI)

REDAZIONE :



STUDIO SULL'IMPATTO DELLA VIABILITA'

CODICE ELABORATO

1 | 4 | _ | 6 | 6 | | | | | | |

REV. n°	DATA		ESECUZIONE	APPROVAZIONE
EMISSIONE	DICEMBRE 2015	Emissione		



Regione del Veneto

Provincia di Vicenza



COMUNE DI MONTEBELLO



**Impianto di recupero rifiuti non pericolosi
Richiesta di modifica all'autorizzazione all'esercizio**

Studio sull'impatto della viabilità

Committente

Futura s.r.l.

Via Alessandro Volta n. 1/3/5
36057 Arcugnano (Vi) P.IVA 03083540249

Ubicazione dell'insediamento

Futura s.r.l. – Sede operativa

Via Lungo Chiampo n. 113/A
36054 Montebello Vicentino (Vi)

Progettazione:

ing. Andrea Rigato

Via Sabbioni 3/A Maserà di Padova (Pd)
Studio in Vigonovo (Ve), via Padova n. 75
Tel. 340 5243135 Fax 178 6031589
E mail: andrea.rigato1973@gmail.com

Collaborazione:

ing. Milko Roncato

INDICE

1. Premessa	3
2. Descrizione dell'opera e delle nuove attività insediate	3
3. Descrizione dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto d'inserimento infrastrutturale, rete primaria e secondaria	7
4. Descrizione delle tratte stradali interessate dall'intervento	8
5. Il monitoraggio dei flussi di traffico	10
6. Considerazioni di tecnica della circolazione: le intersezioni a T	29
7. Considerazioni di tecnica della circolazione: livello di servizio di un'arteria stradale	38
8. Valutazione delle condizioni attuali dell'intersezione a T.....	44
9. Valutazione delle condizioni attuali della S.P. 31.....	46
10. Valutazione delle condizioni di progetto dell'intersezione a T.....	48
11. Valutazione delle condizioni di progetto della S.P. 31.....	51
12. Conclusioni	52

1. Premessa

La presente relazione costituisce studio per la Valutazione dell'impatto sul traffico veicolare in corrispondenza di via Lungo Chiampo - S.P. n. 31, generato dal richiesto aumento della capacità di trattamento e di stoccaggio dell'attuale impianto di recupero rifiuti della ditta Futura s.r.l. sito in Montebello Vicentino, via Lungo Chiampo 113/A.

2. Descrizione dell'opera e delle nuove attività insediate

La presente relazione di viabilità si colloca all'interno del processo di variazione dell'autorizzazione ottenuta con provvedimento n. 148/2015 del registro Acqua Suolo Rifiuti, del 28 Agosto 2015 (prot. 58168) al trattamento di rifiuti richiesto dall'azienda Futura s.r.l. di Arcugnano (Vi) – P.IVA n. 03083540249, presso il proprio impianto di trattamento sito in via Lungo Chiampo n. 113/A nel comune di Montebello Vicentino (Vi).



Vista generale dello stabilimento Futura s.r.l. di Montebello Vic.

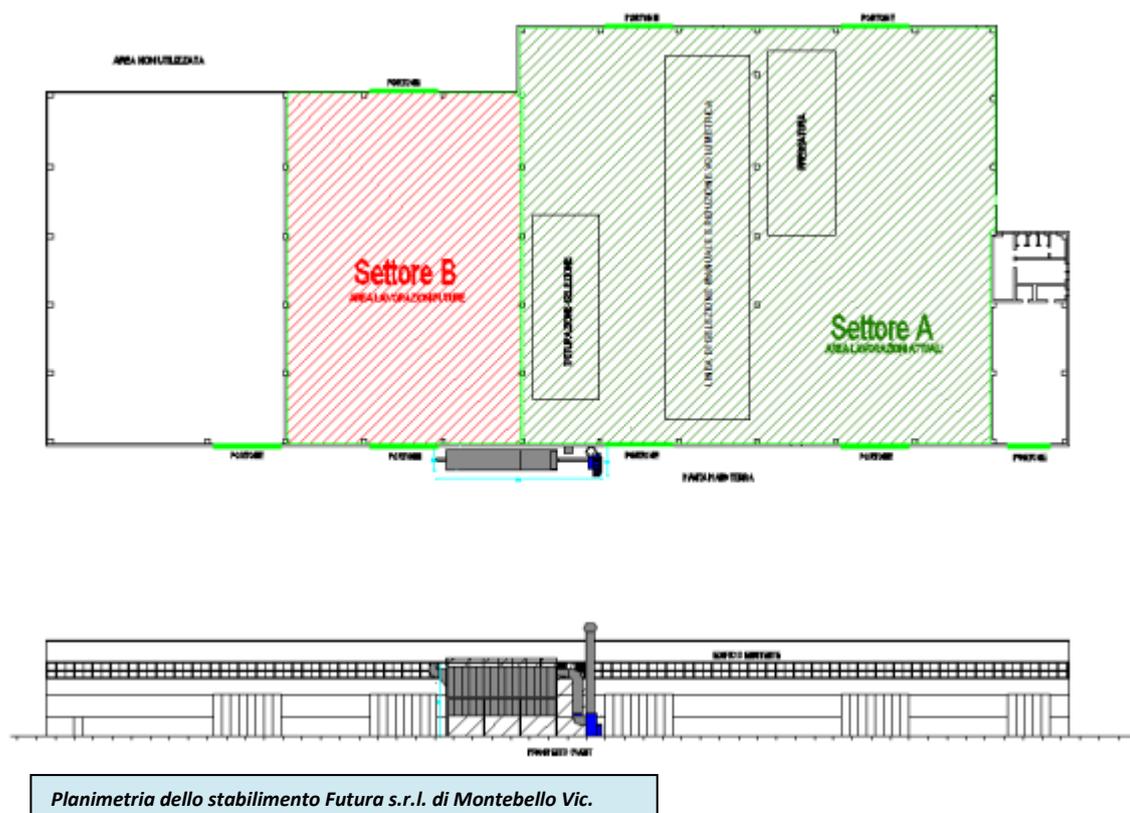
Le attività produttive che si svolgono all'interno dell'impianto Futura s.r.l. riguardano la manipolazione di rifiuti secondo due linee di trattamento, una di selezione manuale e riduzione volumetrica ed una, più recente, di triturazione-selezione, dedicate prevalentemente a rifiuti speciali (non pericolosi).

In particolare, all'interno della parte di stabilimento attualmente attiva (**Settore A**), sono installate una linea di selezione manuale e riduzione volumetrica, una linea di triturazione e selezione, una linea di pressatura ed infine un impianto di aspirazione ed abbattimento delle emissioni aeriformi.



Movimentazione dei rifiuti nel settore A

Le elencate linee di lavorazione hanno necessità di essere alimentate mediante l'utilizzo di macchine per la movimentazione dei materiali, che in particolare sono autocarri pesanti, due escavatori gommati dotati di pinze-polipo idrauliche, ed un carrello elevatore dotato di pala per la raccolta del materiale a terra.



Alle attività sopra descritte, Futura s.r.l. ha affiancato recentemente con Deliberazione del Commissario Straordinario della Provincia di Vicenza n.145 del 19/08/2014, nella parte di stabilimento individuata come **settore B**, un nuovo impianto che consente di ricavare, dal rifiuto semilavorato, del così detto combustibile derivato da rifiuti - C.D.R., ossia dei granuli di dimensioni standardizzate da utilizzarsi in grossi impianti di incenerimento per la produzione di energia.

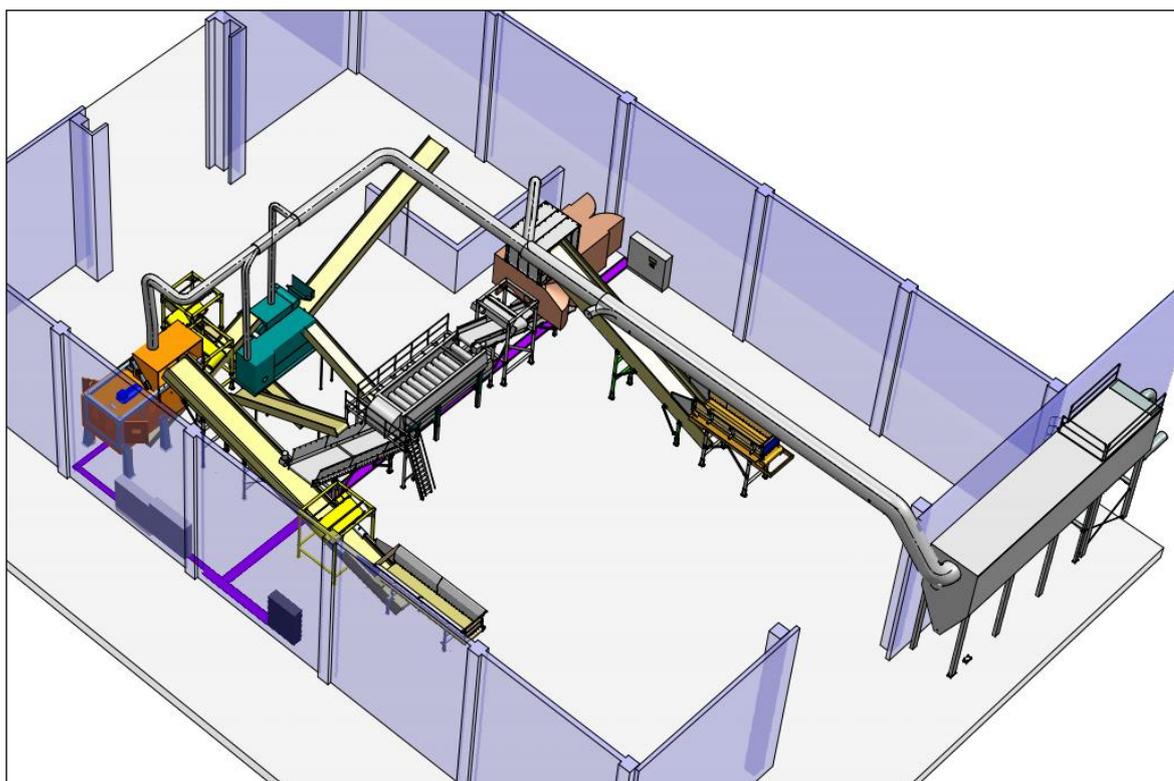
Le operazioni si svolgono lungo due linee di trattamento che sono individuate come "Linea 1" e "Linea 2", caratterizzate da una serie di specifiche operazioni finalizzate ad eseguire le operazioni di recupero di tipo R3, riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (D.Lgs 152/2006, allegato C). Pur trattando rifiuti caratterizzati dai medesimi codici CER, la linea 2 è dedicata ai materiali che hanno già subito un trattamento "post-primario" presso impianti terzi e dunque necessitano di un numero inferiore di operazioni per la loro raffinatura.

Nella "linea 1" verranno effettuate le seguenti operazioni:

1. Selezione e cernita del materiale da trattare
2. Carico su tramoggia
3. Trasporto con nastro
4. Triturazione primaria
5. Estrazione materiale triturato
6. Separazione ferrosi
7. Cernita del materiale pesante tramite vaglio a dischi
8. Estrazione materiale sottovaglio
9. Cernita automatica dei materiali ferrosi dai non ferrosi mediante cabina aerea
10. Stoccaggio rifiuti da selezione.

Nella “linea 2” verranno effettuate le seguenti operazioni:

1. Selezione e cernita del materiale da trattare
2. Trasporto del materiale su nastri
3. Separazione ferrosi
4. Raffinatura CDR
5. Separatore a nastro over-belt
6. Alimentatore vibrante
7. Separatore ad induzione per metalli non ferrosi
8. Stoccaggio rifiuti da selezione

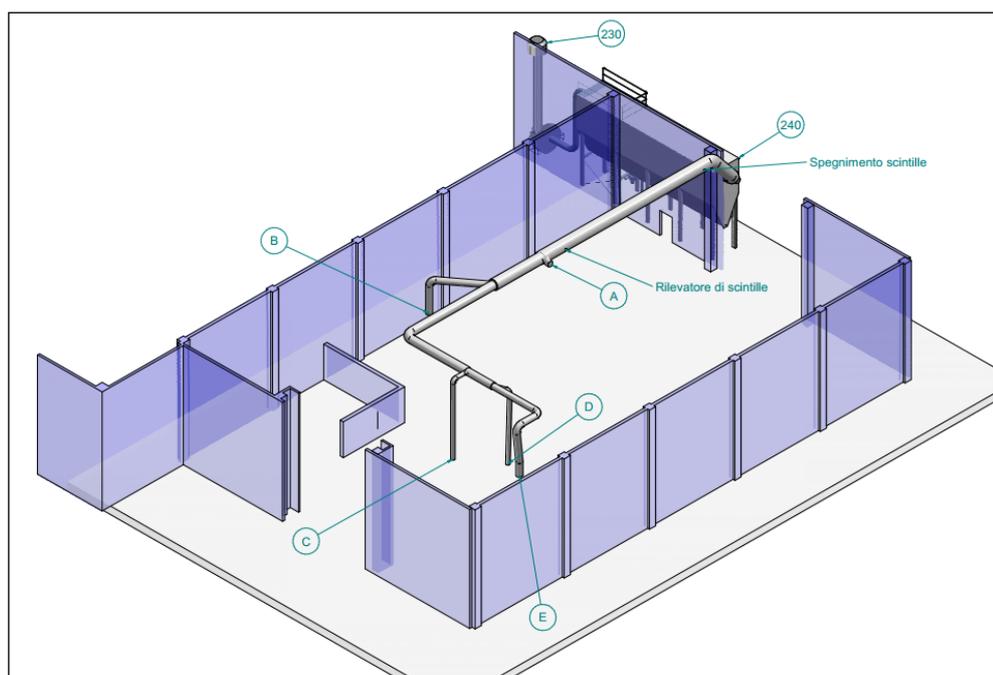


Layout del nuovo impianto da installarsi nel settore B

Al fine di prevenire la dispersione di polveri in atmosfera a seguito delle lavorazioni subite dai rifiuti nelle linee 1 e 2, è installato un impianto di aspirazione e trattamento delle stesse.

L'impianto di aspirazione è composto da un collettore orizzontale, realizzato in lamiera zincata con diametri a scalare e giunzioni “a collare”, da n.4 calate verticali dal collettore principale, realizzate in lamiera zincata con giunzioni “a collare”, e da un rilevatore di scintille con relativa serranda, nonché di un dispositivo di spegnimento.

L'impianto di filtrazione è costituito da un filtro a maniche del tipo a lavaggio in controcorrente mediante impulsi d'aria compressa. L'aria così trattata viene espulsa in atmosfera mediante l'attivazione di un camino. Per garantire in via generale la condizione richiesta dalla vigente normativa, la quota del camino è posta ad una quota superiore di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti ed a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 metri.



Layout del nuovo impianto di trattamento aria.

Gli impianti sopra descritti si intendono funzionanti, ad intervalli che possono essere anche intermittenti, per una durata di otto ore quotidiane, al momento suddivise generalmente nei periodi 7.30 – 12.00 e 13.30-17.00.

La vigente autorizzazione concede la possibilità di gestire i seguenti quantitativi di rifiuti:

- quantitativo massimo di rifiuti non pericolosi stoccabili in impianto (comprensivo di rifiuti in ingresso, rifiuti oggetto di selezione e rifiuti prodotti dall'impianto) pari a 990 tonnellate;
- quantitativo massimo di rifiuti sottoposti a trattamento (operazioni R12 – R3 - D14) pari a 96 tonnellate/giorno (24.000 tonnellate/anno);
- quantitativo massimo di rifiuti accettabili all'impianto (operazioni R13 – D15 - R12 – R3 – D14) pari a 120 tonnellate/giorno (30.000 tonnellate/anno);

La presente richiesta, per cui si prevede l'assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, comporta l'aumento del quantitativo massimo di rifiuti sottoposti a recupero e il quantitativo massimo di rifiuti giornalieri accettabili all'impianto e sottoposti a trattamento, pari a 300 ton/giorno (90.000 ton/anno), di cui non più di 74 ton/giorno destinate alla produzione di CDR.

Si richiede inoltre l'autorizzazione alla stoccaggio nella porzione di capannone attualmente inutilizzata, denominata **settore C**, per un totale di 2500 tonnellate, restando invariati i quantitativi stoccabili presso i settori A e B, secondo quanto già autorizzato. L'incremento dei quantitativi di materiale da trattare, richiederà l'estensione dell'orario di lavoro a due turni ciascuno di 8 ore (tipicamente 06.00-14.00 e 14.00-22.00), sfruttando appieno la potenzialità di entrambi i settori che attualmente lavorano al di sotto della loro capacità.

L'approvvigionamento del rifiuto avviene per mezzo di trasporto su gomma su autoarticolati e autocarrati e si prevede che, con le modifiche apportate, il numero di mezzi pesanti in accesso/recesso agli impianti di "Futura s.r.l." si attesterà di mediamente sulle **80 unità/giorno**, distribuite su un intervallo di circa otto ore.

3. Descrizione dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto d'inserimento infrastrutturale, rete primaria e secondaria

L'intervento per il quale si è redatto il presente impatto sulla viabilità si colloca, nel territorio del Comune di Montebello Vicentino (Vicenza), in un'area all'interno della zona industriale toponomasticamente individuata come Zona industriale Vigazzolo/Lungo Chiampo, area totalmente vocata all'insediamento di attività produttive e commerciali, dotata di densità edificatoria molto alta, limitata sul lato est dal letto del fiume Chiampo, e sul lato ovest dalla strada comunale via Vigazzolo. La zona industriale si sviluppa su una superficie molto vasta con un orientamento nord-sud, parallelamente all'asse della strada provinciale S.P. n. 31 "Valdichiampo". L'area è caratterizzata da una rete molto fitta ed irregolare di costruzioni del tipo comunemente individuate come "a capannone", capannoni all'interno dei quali sono insediate principalmente attività industriali legate alla produzione di pellami e prodotti per la concia degli stessi, nonché attività dell'indotto. Sono presenti pertanto molte sorgenti di rumore legate alle attività industriali, le quali sono molto difficilmente individuabili e descrivibili, sia spazialmente che temporalmente.

Oltre l'area industriale, nel raggio di 500 metri dalla sede di Futura s.r.l., non si individuano altri edifici significativi, solamente aree agricole dedicate a culture cerealicole e vigneto. Eventuali abitazioni presenti in tale area sono protette "acusticamente" dalla presenza di diversi ostacoli, quali gli stessi edifici e le arginature del fiume Chiampo.

L'edificio sede di Futura s.r.l., si colloca baricentricamente rispetto alla zona industriale, ed è accessibile dalla Strada Provinciale n. 31 "Valdichiampo" attraverso una piccola diramazione della stessa, agibile solo per raggiungere gli accessi carrai dei frontisti, della lunghezza di circa 100 metri. Tale bretellina, senza via di uscita, è caricata da flussi veicolari generati solo dalla attività che su di essa si affacciano (stimabili in numero di 4), ed è pertanto priva di flussi veicolari regolari.



La S.P. n. 31 “Valdichiampo” costituisce l’asse principale della rete stradale di accesso alla valle del fiume Chiampo e agli abitati di Chiampo ed Arzignano, i principali centri produttivi ed amministrativi dell’area. Essa è pertanto caricata da consistenti flussi veicolari, con una componente molto elevata di mezzi commerciali pesanti.

Diversamente la strada comunale via Vigazzolo consente di raggiungere da Montebello l’abitato di Zermeghedo, piccolo centro della valle del Chiampo, in maniera alternativa alla S.P. n 31. Proprio per le sue caratteristiche di ramo secondario della rete stradale locale, via Vigazzolo, è gravata da flussi veicolari meno intensi, con punte nelle ore di punta mattutine e serali, quantificabili mediamente in 100 veicoli/ora. Via Vigazzolo raggiunge la rete stradale principale in corrispondenza della Strada Provinciale S.P. n. 31 al limitare sud della Zona Industriale.

Urbanisticamente la zona è identificata dal Piano regolatore generale come Zona D1 – produttiva di completamento. Le aree immediatamente a est e ad ovest della zona industriale sono invece individuate come Aree agricole zone Ep-agricole di pianura.

4. Descrizione delle tratte stradali interessate dall’intervento

S.P. n. 31 “Valdichiampo”

Classificazione della strada: extraurbana locale.

SEZIONE:

tracciato:	pianeggiante
senso di marcia:	doppio
corsie per senso di marcia:	n. 1
larghezza corsie:	3,85 m
larghezza banchine non pavimentate	1,20 m
larghezza banchine pavimentate	0,30 m
stalli di sosta	sosta non consentita

sezione carreggiata m. 10,70

Lo stato di conservazione della pavimentazione è discreto, mentre la segnaletica orizzontale è sufficientemente ben mantenuta.



S.P. n. 31 “Valdichiampo”

Accesso all'impianto: via Lungo Chiampo diramazione

Classificazione della strada: accesso alle attività – strada privata

SEZIONE:

tracciato: pianeggiante

senso di marcia: doppio

corsie per senso di marcia: n. 1

sezione carreggiata m. 7,70 che diventa m 12,00 in prossimità dell'incrocio

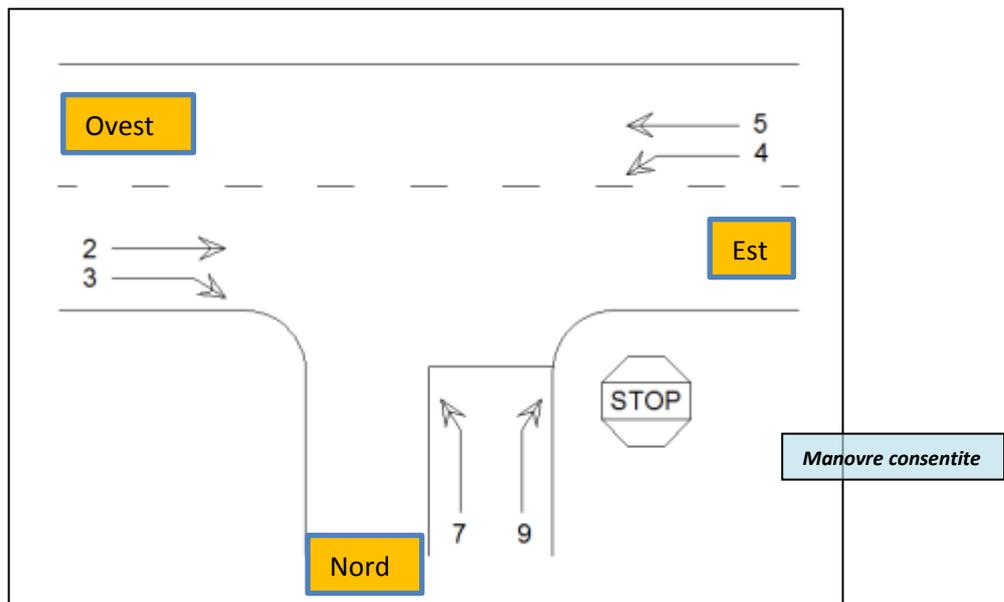
Lo stato di conservazione della pavimentazione è discreto, mentre la segnaletica orizzontale non è stata realizzata.



Accesso di via Val di Chiampo

Intersezione tra S.P. 31 e accesso di via Val di Chiampo - geometria

Classificazione dell'incrocio: **intersezione a T a tre bracci non semaforizzato.**



Rango* manovre:

Rango	Manovra
1	2, 3, 5
2	4, 9
3	7

* Il rango indica la priorità di una manovra rispetto ad un'altra; ad esempio una manovra appartenente al rango 1 ha la priorità sulle manovre di rango inferiore (2, 3, 4) e non incontra alcun conflitto. Una manovra di rango 2 ha la priorità su una di rango 3, ma deve lasciare strada a una di rango 1

5. Il monitoraggio dei flussi di traffico

Di seguito si riportano i dati del monitoraggio dei flussi di traffico relativamente ai rilievi effettuati in data 15 giugno 2015 sulle 12 ore dalle 7.30 alle 19.30.

I monitoraggi hanno riguardato la S.P. 31 e l'accesso di via Lungo Chiampo e tutte le manovre di svolta in prossimità dell'intersezione.

Rispettivamente si riportano:

1. S.P. 31, corsia direzione Montebello
2. S.P. 31, corsia direzione Montebello, svolta a destra su accesso
3. S.P. 31, corsia direzione Montebello, diritto verso Montebello
4. S.P. 31, corsia direzione Arzignano
5. S.P. 31, corsia direzione Arzignano, svolta a sinistra su accesso
6. S.P. 31, corsia direzione Arzignano, diritto verso Arzignano
7. Accesso, corsia direzione S.P. 31
8. Accesso, corsia direzione S.P. 31 , svolta a sinistra verso Arzignano
9. Accesso, corsia direzione S.P. 31 , svolta a destra verso Montebello
10. Accesso, corsia direzione stabilimento
11. Analisi del monitoraggio di ogni postazione

COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015
S.P. n. 31 VIA LUNGOCHIAMPO - CORSIA DIR. MONTEBELLO

Fascia oraria mattutina

	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale
Auto	153	177	122	102	70	87	90	90	80	69	72	76	72	76	71	77	61	68	143	97	82	70	72	83	2160
Furgoni commerciali	26	26	31	24	17	23	19	22	19	28	20	27	24	17	27	23	22	19	13	14	11	8	5	24	489
Mezzi pesanti	15	24	30	21	32	21	24	22	16	20	27	32	20	27	23	23	15	23	11	10	12	8	8	24	488
Bus	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Totale	195	227	183	147	119	132	133	134	115	117	120	135	116	120	121	123	98	110	167	121	105	86	85	131	3140
Totale orario	752				518				487				480				496				407				

Fascia oraria pomeridiana

	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale
Auto	63	121	99	110	96	78	90	101	84	84	95	100	111	105	128	124	139	129	135	128	107	96	0	0	2323
Furgoni commerciali	16	23	22	11	27	36	20	26	17	16	24	23	17	22	22	19	20	18	22	15	12	11	0	0	439
Mezzi pesanti	15	15	18	21	19	31	27	22	27	24	26	18	20	21	16	21	20	14	9	8	9	8	0	0	409
Bus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Totale	94	160	139	142	142	145	137	149	128	124	145	141	148	149	166	164	179	161	167	151	128	115	0	0	3174
Totale orario	535				573				538				627				658				243				

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	4483	928	897	6	6314

COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015

S.P. n. 31 VIA LUNGOCHIAMPO - CORSIA DIR. MONTEBELLO - SVOLTA A DES. SU ACCESSO STABILIMENTO

Fascia oraria mattutina

	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale		
Auto	12	3	2	1	3	5	3	5	1	2	6	4	0	1	1	3	1	2	3	2	2	3	0	0	65		
Furgoni commerciali	1	0	3	1	0	1	1	2	2	2	1	2	6	4	3	2	3	1	1	0	1	0	0	1	38		
Mezzi pesanti	1	2	1	1	0	0	2	1	1	3	6	1	2	4	0	2	2	2	0	1	0	0	0	1	33		
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Totale	14	5	6	3	3	6	6	8	4	7	13	7	8	9	4	7	6	5	4	3	3	3	0	2	136		
Totale orario	28			23			31			28			18			8											

Fascia oraria pomeridiana

	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale		
Auto	1	7	2	1	4	0	4	1	1	0	4	2	3	0	0	1	1	2	3	0	3	2	0	0	42		
Furgoni commerciali	0	1	2	0	2	2	1	1	1	1	1	0	4	0	0	2	1	2	1	1	1	1	0	0	25		
Mezzi pesanti	0	1	0	1	0	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9		
Bus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Totale	1	10	4	2	6	4	6	2	3	2	5	2	8	0	0	4	2	4	4	1	4	3	0	0	77		
Totale orario	17			18			12			12			11			7											

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	107	63	42	1	213

COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015
S.P. n. 31 VIA LUNGOCHIAMPO - CORSIA DIR. MONTEBELLO - DRITTO MONTEBELLO

Fascia oraria mattutina

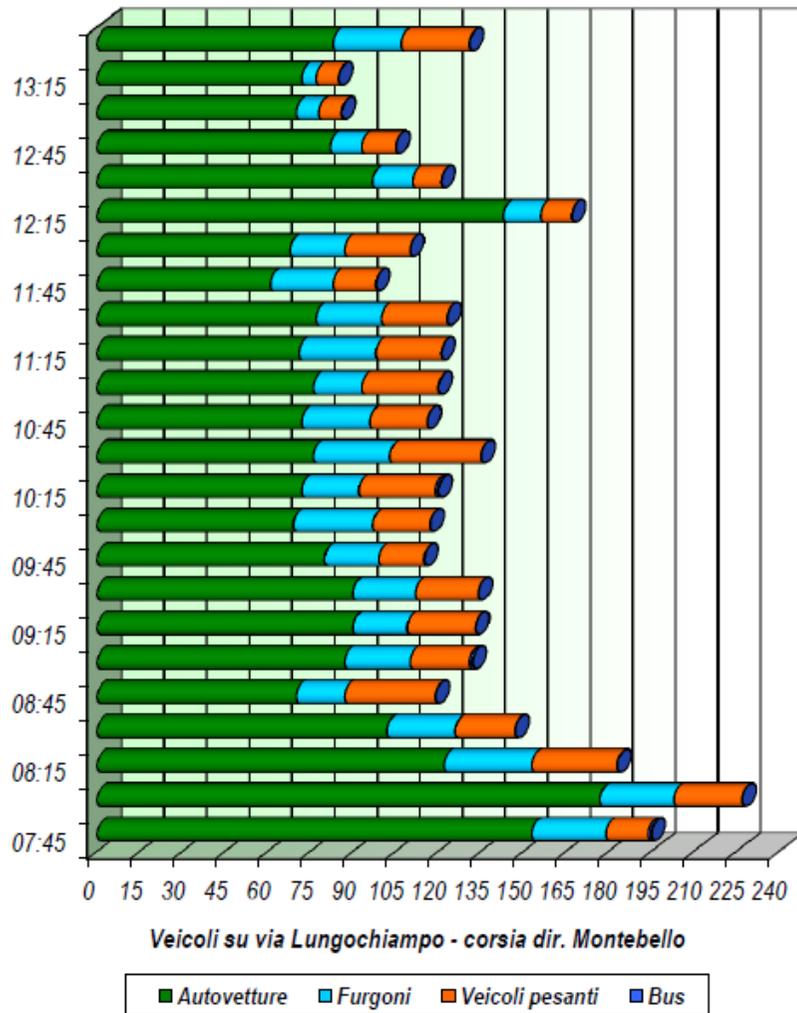
	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale		
Auto	141	174	120	101	67	82	87	85	79	67	66	72	72	75	70	74	60	66	140	95	80	67	72	83	2095		
Furgoni commerciali	25	26	28	23	17	22	18	20	17	26	19	25	18	13	24	21	19	18	12	14	10	8	5	23	451		
Mezzi pesanti	14	22	29	20	32	21	22	21	15	17	21	31	18	23	23	21	13	21	11	9	12	8	8	23	455		
Bus	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
Totale	181	222	177	144	116	126	127	126	111	110	107	128	108	111	117	116	92	105	163	118	102	83	85	129	3004		
Totale orario	724			495			456			452			478			399											

Fascia oraria pomeridiana

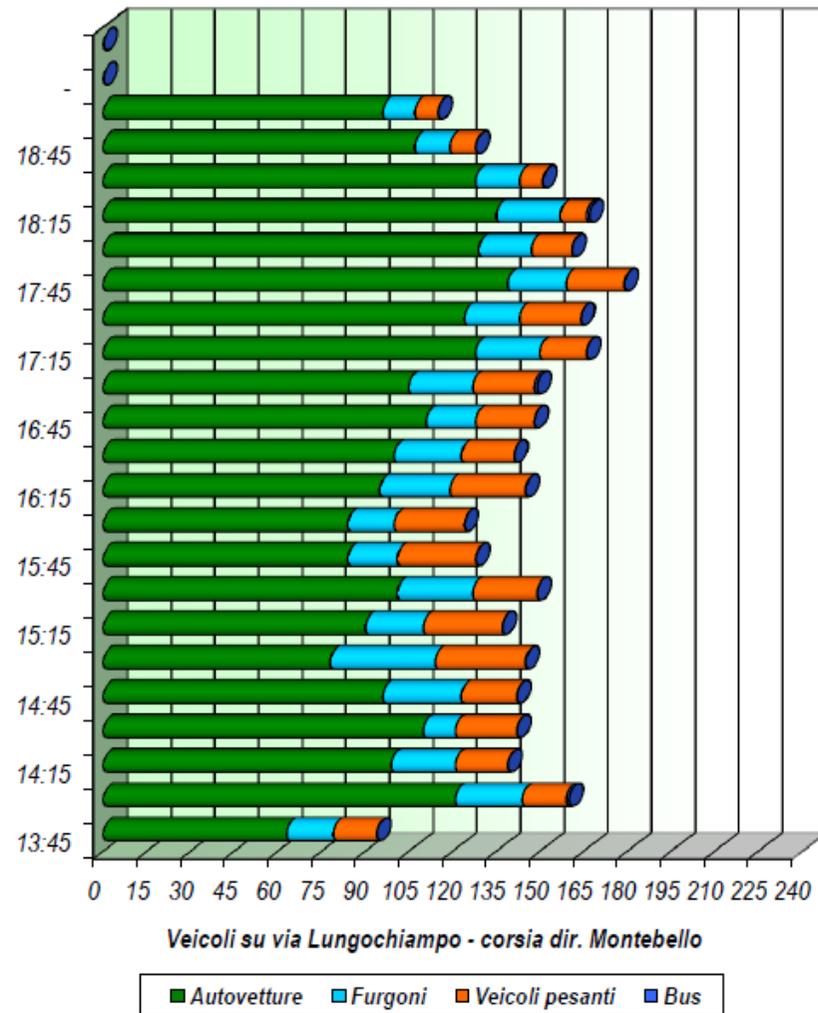
	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale		
Auto	62	114	97	109	92	78	86	100	83	84	91	98	108	105	128	123	138	127	132	128	104	94	0	0	2281		
Furgoni commerciali	16	22	20	11	25	34	19	25	16	15	23	23	13	22	22	17	19	16	21	14	11	10	0	0	414		
Mezzi pesanti	15	14	18	20	19	29	26	22	26	23	26	18	19	21	16	20	20	14	9	8	9	8	0	0	400		
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2		
Totale	93	150	135	140	136	141	131	147	125	122	140	139	140	149	166	160	177	157	163	150	124	112	0	0	3097		
Totale orario	518			555			526			615			647			236											

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	4376	865	855	5	6101

Comune di Montebello (Vi)
 Flussi di traffico per fasce orarie e per classi di veicoli
 Lunedì 15 Giugno 2015 - Fascia oraria mattutina



Comune di Montebello (Vi)
 Flussi di traffico per fasce orarie e per classi di veicoli
 Lunedì 15 Giugno 2015- Fascia oraria pomeridiana

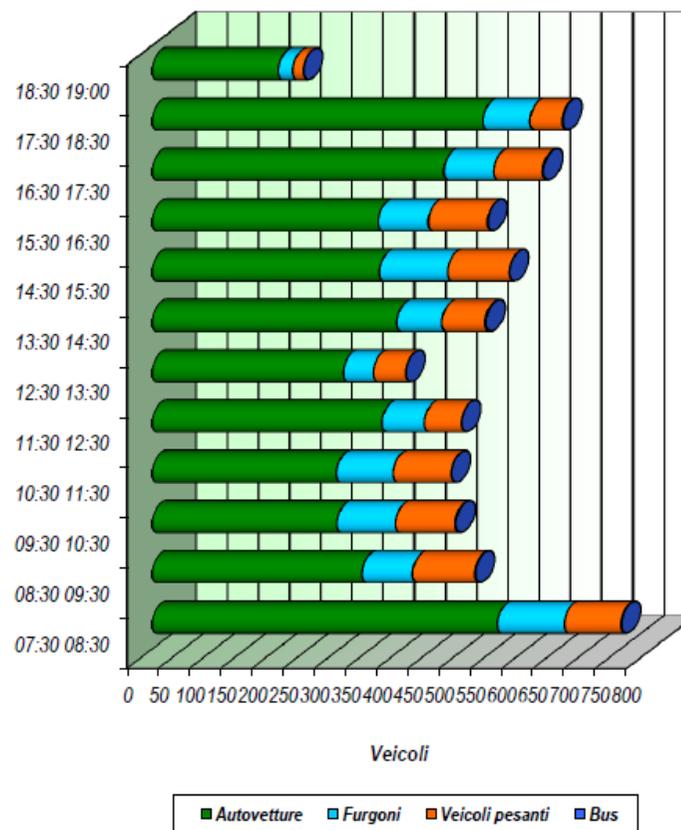


COMUNE di MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE
E PER CLASSI DI VEICOLI
 Lunedì 15 Giugno 2015

VIA LUNGOCHIAMPO - Corsia direzione Montebello

NUMERO TOTALE DI TRANSITI - RIEPILOGO PER FASCIA ORARIA

Fascia oraria	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALE
07:30					
08:30	554	107	90	1	752
08:30					
09:30	337	81	99	1	518
09:30					
10:30	297	94	95	1	487
10:30					
11:30	296	91	93	0	480
11:30					
12:30	369	68	59	0	496
12:30					
13:30	307	48	52	0	407
13:30					
14:30	393	72	69	1	535
14:30					
15:30	365	109	99	0	573
15:30					
16:30	363	80	95	0	538
16:30					
17:30	468	80	78	1	627
17:30					
18:30	531	75	51	1	658
18:30					
19:00	203	23	17	0	243
19:00					
	4483	928	897	6	6314



N.B. In colore verde sono evidenziate le ore di punta relative alla fascia oraria mattutina e pomeridiana

COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015
S.P. n. 31 VIA LUNGOCHIAMPO - CORSIA DIR. ARZIGNANO

Fascia oraria mattutina

	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale		
Auto	154	130	129	103	101	91	82	61	78	97	73	68	83	49	65	80	61	86	100	88	72	64	82	104	2101		
Furgoni commerciali	16	21	14	27	32	18	26	22	29	21	31	22	17	24	19	20	27	19	28	22	13	14	11	8	501		
Mezzi pesanti	19	24	21	27	25	22	30	26	19	19	22	34	24	16	26	19	21	18	13	16	15	14	12	15	497		
Bus	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
Totale	189	175	164	158	158	131	138	110	126	137	126	124	124	89	110	119	109	123	141	126	100	92	105	127	3101		
Totale orario	686			537			513			442			499			424											

Fascia oraria pomeridiana

	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale		
Auto	103	96	79	80	55	76	70	76	87	83	92	60	97	90	95	115	135	133	141	120	97	92	0	0	2072		
Furgoni commerciali	16	12	23	25	21	17	19	16	19	19	16	27	8	26	27	20	23	18	16	12	11	12	0	0	403		
Mezzi pesanti	21	20	16	28	23	22	25	19	29	19	26	21	27	18	22	19	18	15	7	10	12	10	0	0	427		
Bus	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
Totale	141	128	118	133	99	115	115	111	135	121	134	108	132	134	144	154	176	166	164	142	120	114	0	0	2904		
Totale orario	520			440			498			564			648			234											

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	4173	904	924	4	6005

COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015

S.P. n. 31 VIA LUNGOCHIAMPO - CORSIA DIR. ARZIGNANO - SVOLTA A SIN. SU ACCESSO STABILIMENTO

Fascia oraria mattutina

	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale		
Auto	4	2	2	1	2	5	3	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1	1	0	2	2	3	2	1	48		
Furgoni commerciali	1	1	0	2	4	3	0	1	5	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	0	1	26		
Mezzi pesanti	0	1	1	1	0	1	0	0	0	2	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	15		
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Totale	5	4	3	4	6	9	3	3	6	6	3	3	5	3	3	2	2	1	1	3	2	6	2	4	89		
Totale orario	16			21			18			13			7			14											

Fascia oraria pomeridiana

	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale		
Auto	1	4	3	3	0	0	0	5	2	1	2	1	5	8	4	1	2	3	0	2	1	1	0	0	49		
Furgoni commerciali	1	1	2	2	0	1	1	0	0	1	2	1	0	3	3	0	2	1	2	0	1	0	0	0	24		
Mezzi pesanti	1	0	1	2	0	0	2	2	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12		
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Totale	3	5	6	7	0	1	3	7	2	3	4	3	5	11	9	1	4	4	2	2	2	1	0	0	85		
Totale orario	21			11			12			26			12			3											

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	97	50	27	0	174

COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015
S.P. n. 31 VIA LUNGOCHIAMPO - CORSIA DIR. ARZIGNANO - DRITTO ARZIGNANO

Fascia oraria mattutina

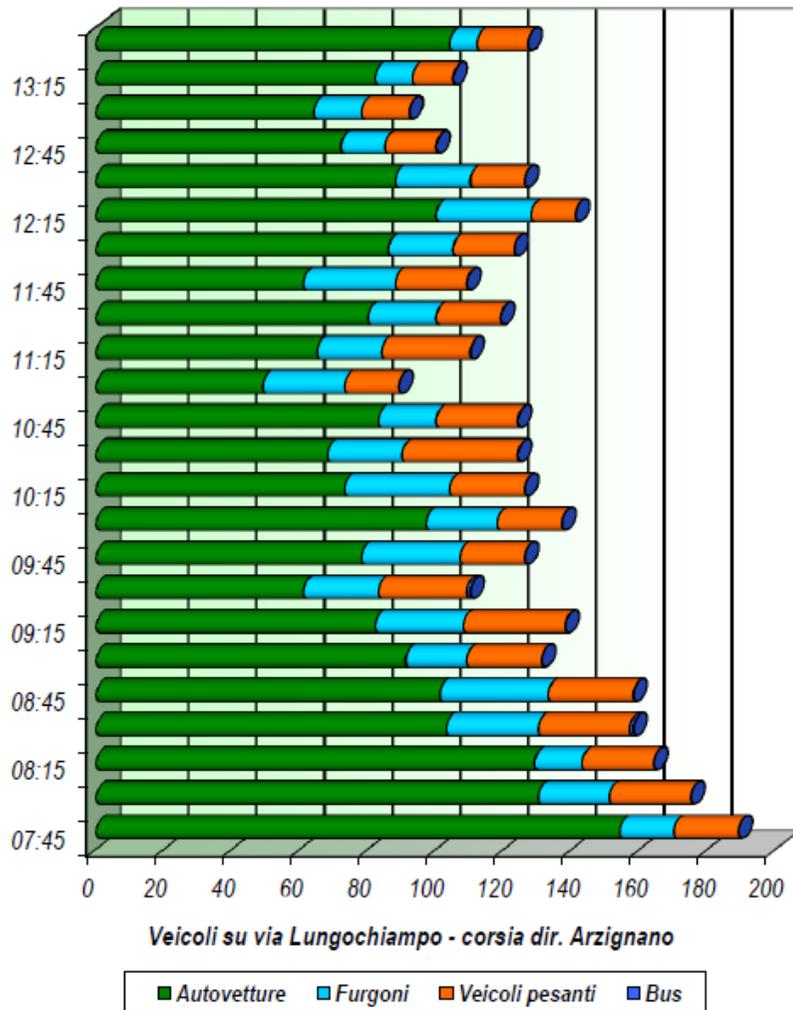
	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale
Auto	150	128	127	102	99	86	79	59	77	94	71	66	81	47	63	79	60	85	100	86	70	61	80	103	2053
Furgoni commerciali	15	20	14	25	28	15	26	21	24	20	31	22	16	23	19	20	26	19	27	21	13	12	11	7	475
Mezzi pesanti	19	23	20	26	25	21	30	26	19	17	21	33	22	16	25	18	21	18	13	16	15	13	12	13	482
Bus	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Totale	184	171	161	154	152	122	135	107	120	131	123	121	119	86	107	117	107	122	140	123	98	86	103	123	3012
Totale orario	670			516				495				429				492				410					

Fascia oraria pomeridiana

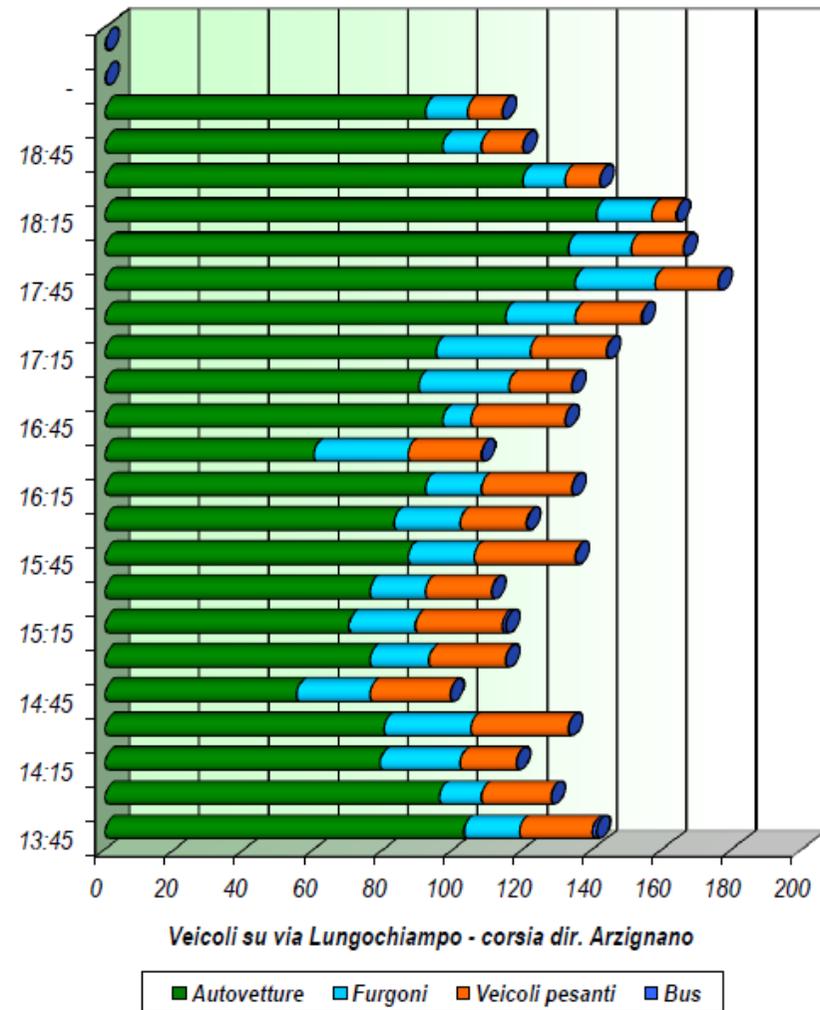
	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale
Auto	102	92	76	77	55	76	70	71	85	82	90	59	92	82	91	114	133	130	141	118	96	91	0	0	2023
Furgoni commerciali	15	11	21	23	21	16	18	16	19	18	14	26	8	23	24	20	21	17	14	12	10	12	0	0	379
Mezzi pesanti	20	20	15	26	23	22	23	17	29	18	26	20	27	18	20	19	18	15	7	10	12	10	0	0	415
Bus	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Totale	138	123	112	126	99	114	112	104	133	118	130	105	127	123	135	153	172	162	162	140	118	113	0	0	2819
Totale orario	499			429				486				538				636				231					

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	4076	854	897	4	5831

Comune di Montebello (Vi)
 Flussi di traffico per fasce orarie e per classi di veicoli
 Lunedì 15 Giugno 2015 - Fascia oraria mattutina



Comune di Montebello (Vi)
 Flussi di traffico per fasce orarie e per classi di veicoli
 Lunedì 15 Giugno 2015- Fascia oraria pomeridiana



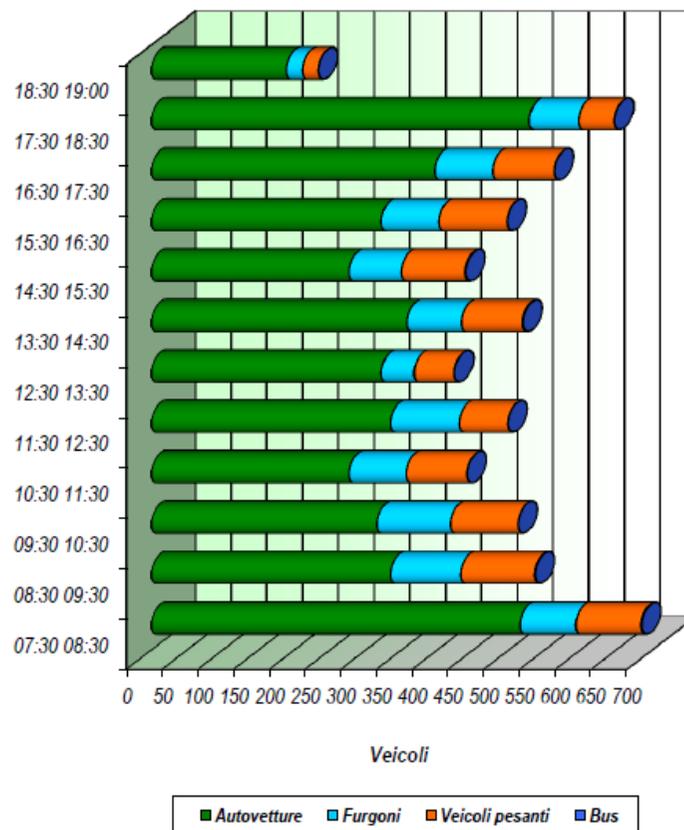
COMUNE di MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE
E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015

VIA LUNGOCHIAMPO - Corsia direzione Arzignano

NUMERO TOTALE DI TRANSITI - RIEPILOGO PER FASCIA ORARIA

Fascia oraria	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALE
07:30					
08:30	516	78	91	1	686
08:30	335	98	103	1	537
09:30	316	103	94	0	513
10:30	277	80	85	0	442
11:30	335	96	68	0	499
12:30	322	46	56	0	424
13:30	358	76	85	1	520
14:30	277	73	89	1	440
15:30	322	81	95	0	498
16:30	397	81	86	0	564
17:30	529	69	50	0	648
18:30	189	23	22	0	234
19:00					
	4173	904	924	4	6005

N.B. In colore verde sono evidenziate le ore di punta relative alla fascia oraria mattutina e pomeridiana



COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015
STRADA PRIVATA DI ACCESSO - CORSIA DIR. S.P. n. 31

Fascia oraria mattutina

	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale		
Auto	4	3	0	3	5	4	2	6	6	2	8	6	6	3	8	3	3	2	11	1	5	4	7	0	102		
Furgoni commerciali	3	2	1	2	3	2	2	1	2	1	2	1	5	2	3	7	3	0	0	0	0	2	2	2	48		
Mezzi pesanti	2	1	2	1	3	2	1	4	2	2	5	5	2	3	3	3	2	2	2	1	0	1	0	1	50		
Bus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Totale	9	7	3	6	11	8	5	11	10	5	15	12	13	8	14	13	8	4	13	2	5	7	9	3	201		
Totale orario	25			35			42			48			27			24											

Fascia oraria pomeridiana

	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale		
Auto	2	2	5	4	3	5	0	3	6	2	10	2	4	4	8	7	5	3	7	5	3	6	0	0	96		
Furgoni commerciali	3	1	3	5	1	4	1	1	2	2	2	3	1	3	2	2	4	4	6	3	3	5	0	0	61		
Mezzi pesanti	2	2	3	1	1	1	2	4	3	2	1	0	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	28		
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Totale	7	5	11	10	5	10	3	8	11	6	13	5	7	8	10	10	10	8	13	8	6	11	0	0	185		
Totale orario	33			26			35			35			39			17											

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	198	109	78	1	386

COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015
STRADA PRIVATA DI ACCESSO - CORSIA DIR. S.P. n. 31 - SVOLTA A SIN. ARZIGNANO

Fascia oraria mattutina

	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale
Auto	1	1	0	1	3	2	0	1	2	2	1	5	3	2	2	3	3	1	2	1	2	2	6	0	46
Furgoni commerciali	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	2	1	3	1	2	4	1	0	0	0	0	0	1	2	23
Mezzi pesanti	1	0	2	0	1	1	0	2	0	0	2	4	1	3	1	3	0	0	1	1	0	0	0	1	24
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	3	2	2	2	5	3	0	4	3	2	5	10	7	6	5	10	4	1	3	2	2	2	7	3	93
Totale orario	9			12			20			28			10			14									

Fascia oraria pomeridiana

	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale
Auto	1	1	4	2	3	5	0	2	3	1	2	0	2	2	4	1	3	2	3	3	1	4	0	0	49
Furgoni commerciali	0	1	2	3	0	3	1	0	1	1	1	2	1	2	2	0	1	2	4	1	1	2	0	0	31
Mezzi pesanti	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	2	3	7	6	4	9	2	5	5	3	3	2	4	5	6	1	4	5	7	4	2	6	0	0	95
Totale orario	18			20			13			16			20			8									

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	95	54	39	0	188

COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015
STRADA PRIVATA DI ACCESSO - CORSIA DIR. S.P. n. 31 - SVOLTA A DES. MONTEBELLO

Fascia oraria mattutina

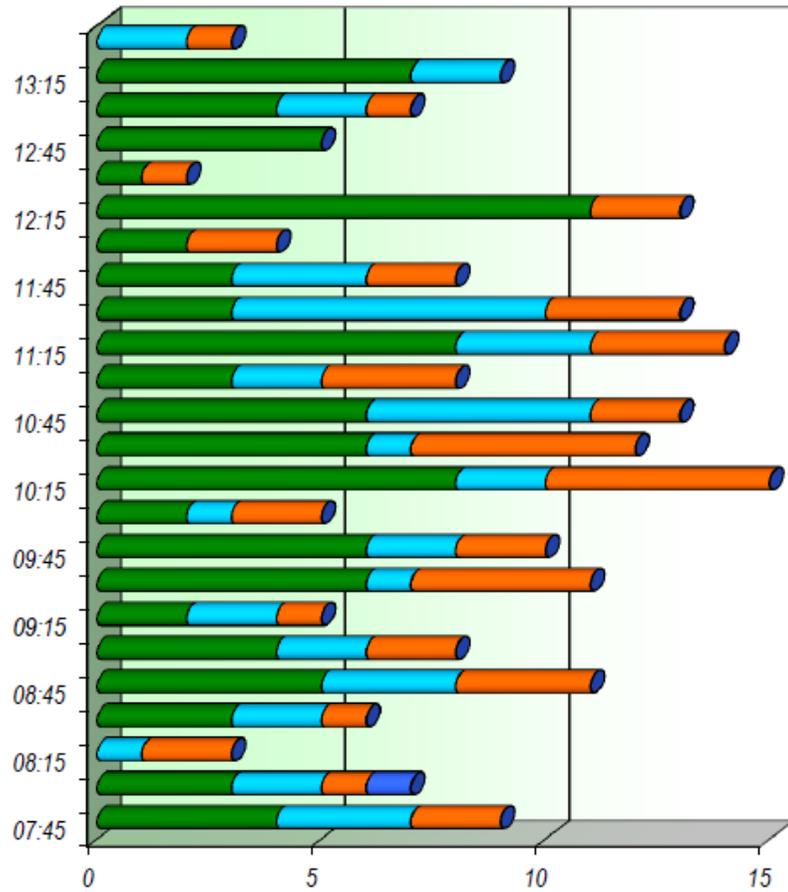
	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale	
Auto	3	2	0	2	2	2	2	5	4	0	7	1	3	1	6	0	0	1	9		3	2	1	0	56	108
Furgoni commerciali	2	1	1	1	2	2	2	0	1	1	0	0	2	1	1	3	2	0	0		0	2	1	0	25	
Mezzi pesanti	1	1	0	1	2	1	1	2	2	2	3	1	1	0	2	0	2	2	1		0	1	0	0	26	
Bus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	
Totale	6	5	1	4	6	5	5	7	7	3	10	2	6	2	9	3	4	3	10	0	3	5	2	0	108	
Totale orario	16			23				22				20				17				10						

Fascia oraria pomeridiana

	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale		
Auto	1	1	1	2	0	0	0	1	3	1	8	2	2	2	4	6	2	1	4	2	2	2	2	0	0	47	90
Furgoni commerciali	3	0	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	2	3	2	2	2	2	2	3	0	0	30	
Mezzi pesanti	1	1	2	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totale	5	2	4	4	1	1	1	3	6	3	10	3	3	3	4	9	6	3	6	4	4	5	0	0	90		
Totale orario	15			6				22				19				19				9							

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	103	55	39	1	198

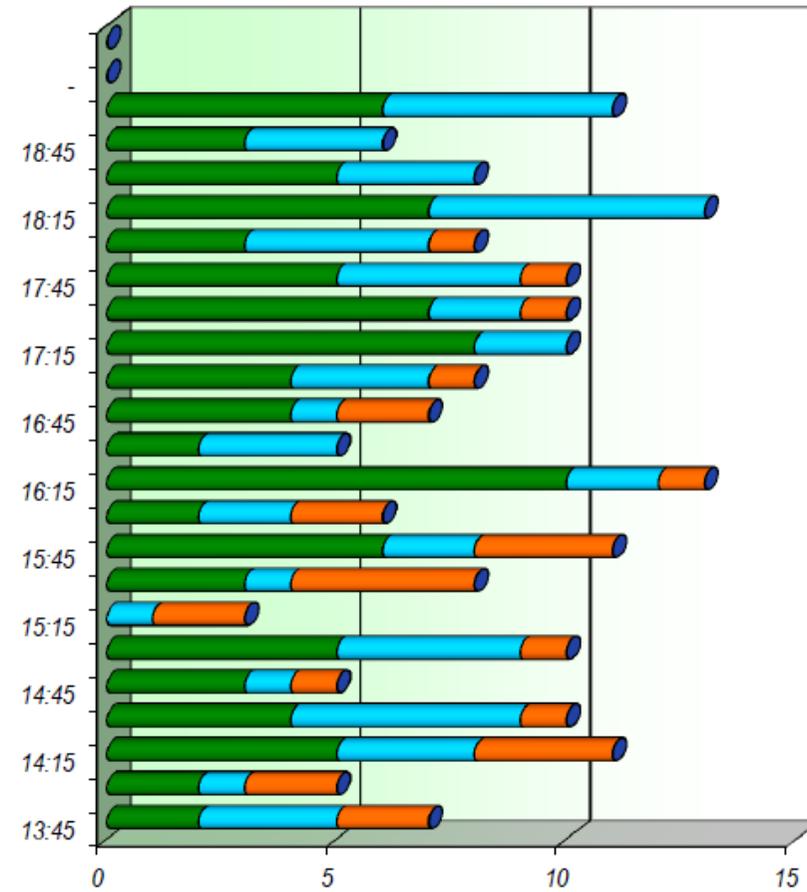
Comune di Montebello (Vi)
 Flussi di traffico per fasce orarie e per classi di veicoli
 Lunedì 15 Giugno 2015 - Fascia oraria mattutina



Veicoli su strada privata di accesso - corsia dir. S.P. n. 31



Comune di Montebello (Vi)
 Flussi di traffico per fasce orarie e per classi di veicoli
 Lunedì 15 Giugno 2015- Fascia oraria pomeridiana



Veicoli su strada privata di accesso - corsia dir. S.P. n. 31



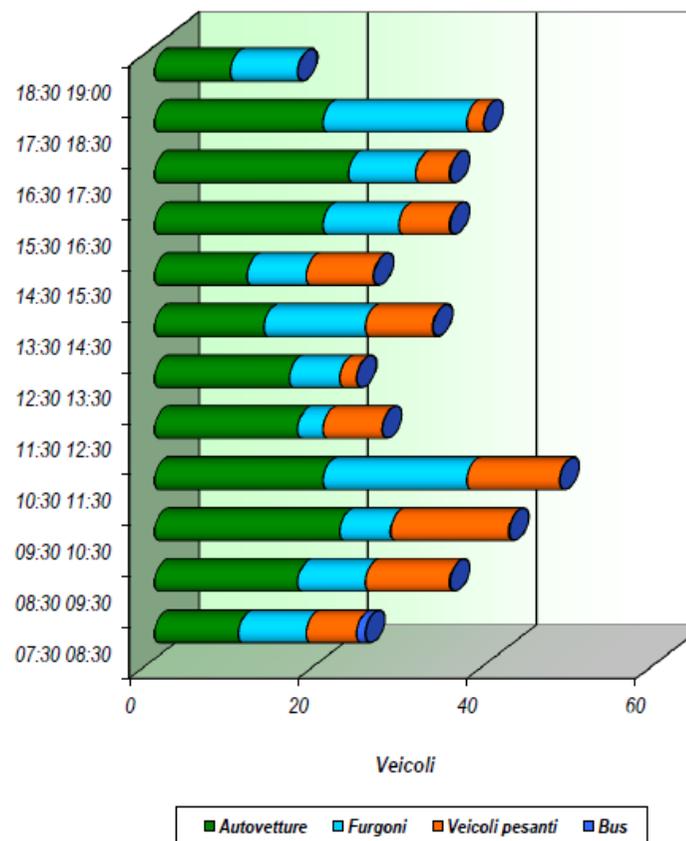
COMUNE di MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE
E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015

STRADA PRIVATA DI ACCESSO - Corsia direzione S.P. n. 31

NUMERO TOTALE DI TRANSITI - RIEPILOGO PER FASCIA ORARIA

Fascia oraria	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALE
07:30					
08:30	10	8	6	1	25
08:30					
09:30	17	8	10	0	35
09:30					
10:30	22	6	14	0	42
10:30	20	17	11	0	48
11:30					
12:30	17	3	7	0	27
12:30					
13:30	16	6	2	0	24
13:30					
14:30	13	12	8	0	33
14:30					
15:30	11	7	8	0	26
15:30					
16:30	20	9	6	0	35
16:30					
17:30	23	8	4	0	35
17:30					
18:30	20	17	2	0	39
18:30					
19:00	9	8	0	0	17
	198	109	78	1	386

N.B. In colore verde sono evidenziate le ore di punta relative alla fascia oraria mattutina e pomeridiana



COMUNE DI MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015
STRADA PRIVATA DI ACCESSO - CORSIA DIR. STABILIMENTO

Fascia oraria mattutina

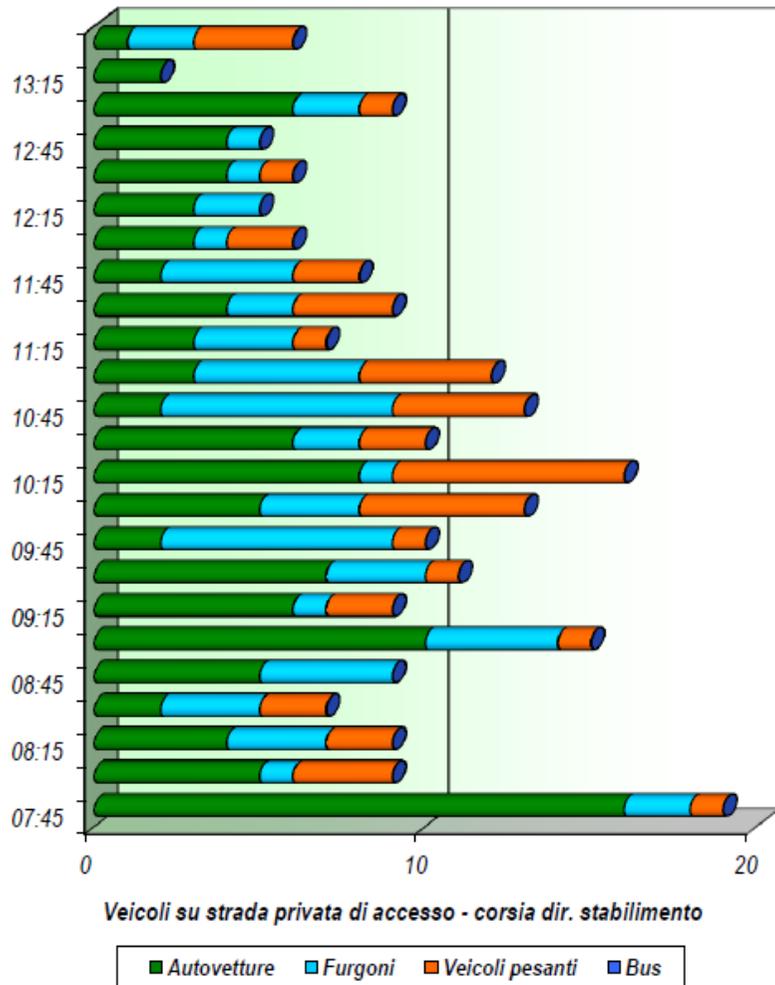
	07:45	08:00	08:15	08:30	08:45	09:00	09:15	09:30	09:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	Totale
Auto	16	5	4	2	5	10	6	7	2	5	8	6	2	3	3	4	2	3	3	4	4	6	2	1	113
Furgoni commerciali	2	1	3	3	4	4	1	3	7	3	1	2	7	5	3	2	4	1	2	1	1	2	0	2	64
Mezzi pesanti	1	3	2	2	0	1	2	1	1	5	7	2	4	4	1	3	2	2	0	1	0	1	0	3	48
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	19	9	9	7	9	15	9	11	10	13	16	10	13	12	7	9	8	6	5	6	5	9	2	6	225
Totale orario	44			44				49				41				25				22					

Fascia oraria pomeridiana

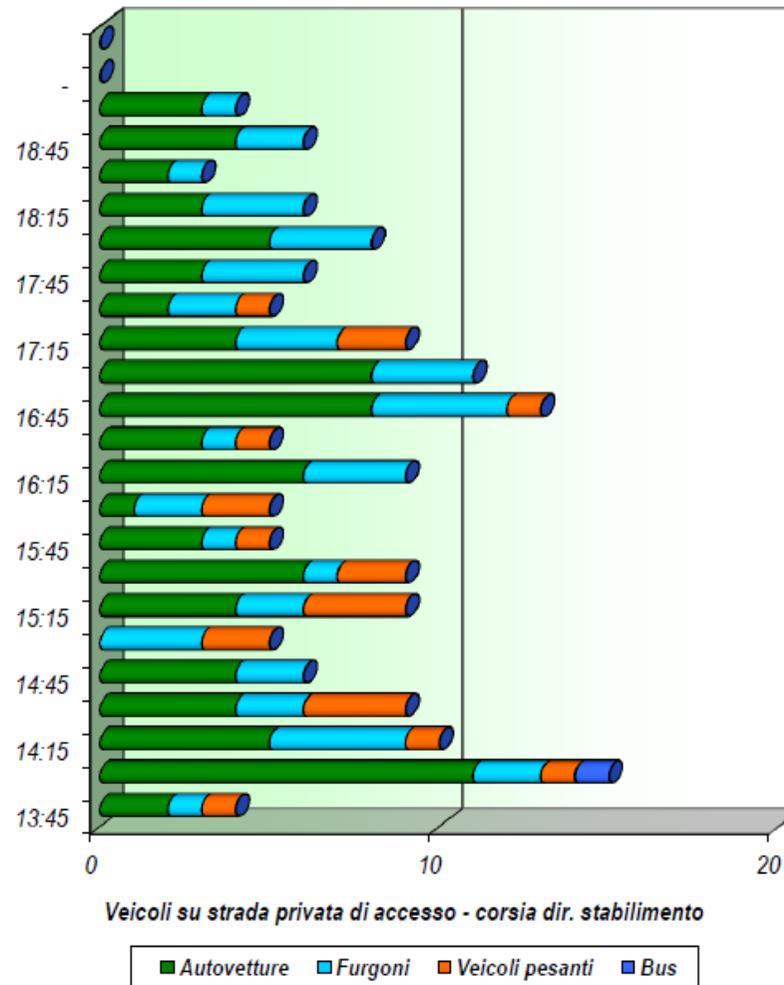
	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	-	-	Totale
Auto	2	11	5	4	4	0	4	6	3	1	6	3	8	8	4	2	3	5	3	2	4	3	0	0	91
Furgoni commerciali	1	2	4	2	2	3	2	1	1	2	3	1	4	3	3	2	3	3	3	1	2	1	0	0	49
Mezzi pesanti	1	1	1	3	0	2	3	2	1	2	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	21
Bus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Totale	4	15	10	9	6	5	9	9	5	5	9	5	13	11	9	5	6	8	6	3	6	4	0	0	162
Totale orario	38			29				24				38				23				10					

	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	Totale
Totale mezzi in transito 8.00-20.00	204	113	69	1	387

Comune di Montebello (Vi)
 Flussi di traffico per fasce orarie e per classi di veicoli
 Lunedì 15 Giugno 2015 - Fascia oraria mattutina



Comune di Montebello (Vi)
 Flussi di traffico per fasce orarie e per classi di veicoli
 Lunedì 15 Giugno 2015- Fascia oraria pomeridiana



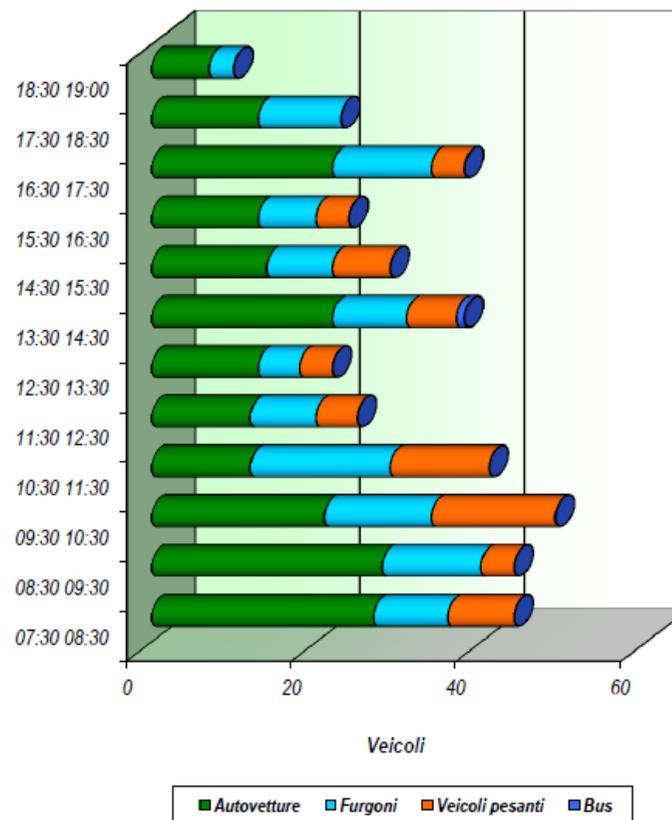
COMUNE di MONTEBELLO (Vi)
FLUSSI DI TRAFFICO PER FASCE ORARIE
E PER CLASSI DI VEICOLI
Lunedì 15 Giugno 2015

STRADA PRIVATA DI ACCESSO - Corsia direzione stabilimento

NUMERO TOTALE DI TRANSITI - RIEPILOGO PER FASCIA ORARIA

Fascia oraria	Auto	Furgoni commerciali	Mezzi pesanti	Bus	TOTALE
07:30					
08:30	27	9	8	0	44
08:30	28	12	4	0	44
09:30	21	13	15	0	49
10:30	12	17	12	0	41
11:30	12	8	5	0	25
12:30	13	5	4	0	22
13:30	22	9	6	1	38
14:30	14	8	7	0	29
15:30	13	7	4	0	24
16:30	22	12	4	0	38
17:30	13	10	0	0	23
18:30	7	3	0	0	10
19:00					
	204	113	69	1	387

N.B. In colore verde sono evidenziate le ore di punta relative alla fascia oraria mattutina e pomeridiana



6. Considerazioni di tecnica della circolazione: le intersezioni a T

Il primo obiettivo che ci si pone nelle presenti considerazioni di tecnica della circolazione, è quello di effettuare una valutazione qualitativa della circolazione dei veicoli che attraversano l'intersezione a T tra la S.P. 31 e la strada di accesso.

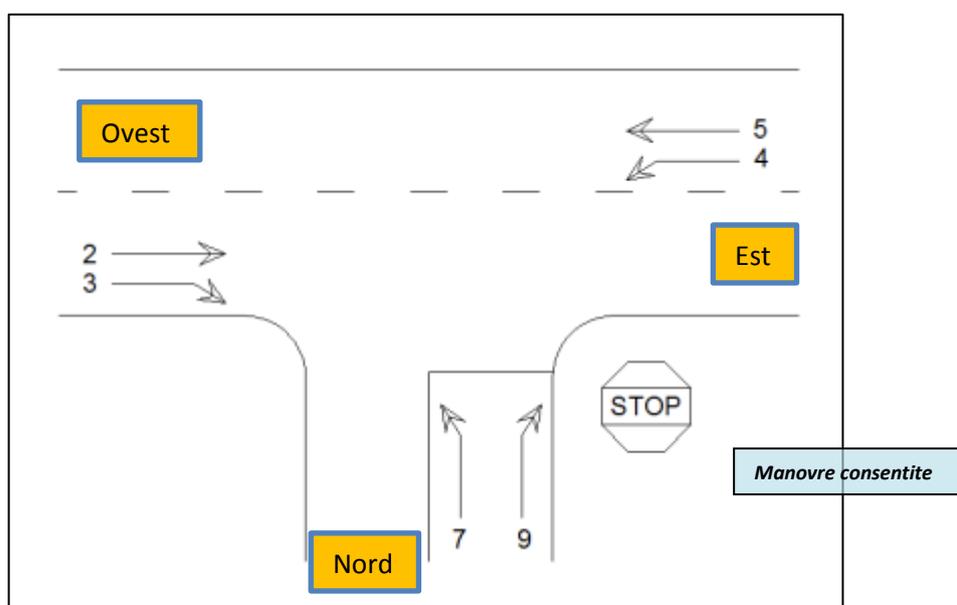
Per questo scopo è necessario definire una misura qualitativa che descriva sinteticamente la condizione di deflusso in una determinata intersezione. In letteratura si ritiene ormai per convenuto quanto indicato dall' "HIGHWAY CAPACITY MANUAL (H.C.M.)" del Transportation Research Board, Stati Uniti, che definisce tale grandezza con il nome di "livello di servizio" (Chapter 17).

Possiamo avere 6 livelli di servizio che vengono identificati con le lettere dell'alfabeto che vanno dalla A fino alla F. La condizione migliore si ha in corrispondenza del livello di servizio A, la peggiore in corrispondenza del livello di servizio F.

Nel manuale HCM 2000 il livello di servizio di una particolare manovra o di tutta l'intersezione non semaforizzata viene valutato in relazione al ritardo medio:

Livello di servizio (LOS)	Ritardo medio (d)
A	0-10
B	> 10-15
C	> 15-25
D	> 25-35
E	> 35-50
F	> 50

Le manovre consentite in una intersezione a 3 bracci sono illustrate nel seguito; ad ognuna di esse è stato associato un numero per individuarle con maggiore semplicità:



Ogni manovra sarà caratterizzata da una portata veicolare che dovrà essere ricavata direttamente sul posto tramite dei rilievi; i risultati verranno poi riassunti nella cosiddetta matrice origini-destinazioni. Questa avrà sulle righe i punti cardinali di origine del flusso veicolare e come colonne

i punti cardinali di destinazione con la diagonale logicamente nulla; di seguito riportiamo un esempio:

Matrice Origine - Destinazione				
	OVEST	EST	NORD	SUD
OVEST				
EST				
NORD				
SUD				

Il numero di veicoli (orario) inserito in matrice, sarà il numero di veicoli equivalenti, calcolato come somma dei mezzi leggeri e dei mezzi pesanti, quest'ultimi moltiplicati per idoneo coefficiente (veicoli pesanti e bus con moltiplicatore 2) per tenere conto del differente e più rilevante ingombro degli spazi.

Tutte le manovre vengono classificate in base al rango a cui appartengono. Il rango indica la priorità di una manovra rispetto ad un'altra; ad esempio una manovra appartenente al rango 1 ha la priorità sulle manovre di rango inferiore (2, 3, 4) e non incontra alcun conflitto. Una manovra di rango 2 ha la priorità su una di rango 3, ma deve lasciare strada a una di rango 1.

Di seguito si riporta la classificazione delle varie manovre per l'intersezione a 3 bracci:

Intersezione a 3 bracci	
Rango	Manovra
1	2, 3, 5
2	4, 9
3	7

Le manovre di rango inferiore incontreranno dei conflitti; la portata di conflitto ($q_{c,x}$) di ogni manovra la si ottiene semplicemente come somma delle portate delle manovre che entrano in conflitto con quella presa in esame. Le manovre di conflitto le possiamo ricavare dalla tabella esposta nel seguito sia per un'intersezione a 4 bracci che per una a 3. Logicamente mancano le manovre di rango 1 in quanto come abbiamo già detto non trovano alcun conflitto.

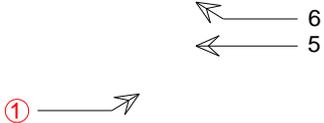
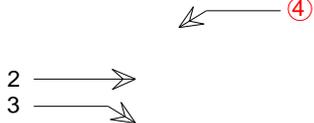
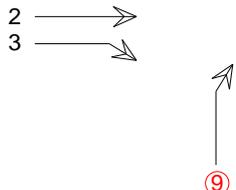
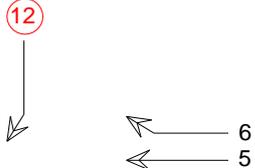
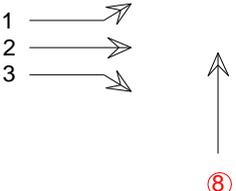
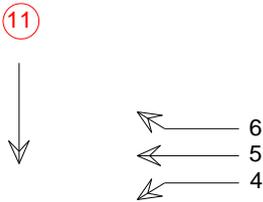
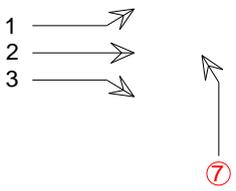
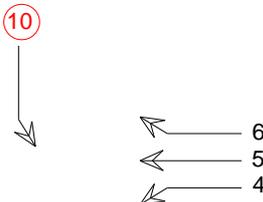
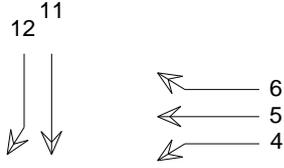
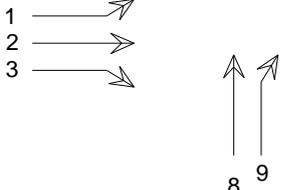
Subject Movement	Subject and Conflicting Movements	
Major LT (1, 4)		
Minor RT (9, 12)		
Minor TH (8, 11)		
Minor LT (7, 10)	<p>Stage I</p> 	
	<p>Stage II</p> 	

Exhibit 17.04: conflitto tra manovre

L'obiettivo è, quindi, calcolare il livello di servizio di un'intersezione stradale non semaforizzata avendo a disposizione i seguenti dati:

- il tipo di intersezione (a 4 bracci oppure a 3 bracci)
- la matrice origine-destinazione
- l'intervallo di simulazione T
- il numero di corsie della strada principale
- la presenza o meno di corsie specialistiche
- la percentuale di veicoli pesanti (%)
- pendenza longitudinale ramo Nord
- pendenza longitudinale ramo Sud

Un fattore molto importante sarà la presenza o meno di corsie specialistiche per la canalizzazione dei flussi; nel caso di assenza la procedura per il calcolo del livello si modificherà leggermente. Logicamente in quest'ultimo caso ci aspetteremo un notevole peggioramento del livello di servizio.

In presenza di corsie specialistiche per la svolta, il ritardo medio della manovra si calcola come:

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

dove:

- $C_{e,x}$: capacità reale della manovra x
- T: intervallo di simulazione assunto pari a 0,25 (il quarto d'ora più carico)
- q_x : portata veicolare della manovra x presa in esame (dalla matrice origine-destinazione)

La capacità reale della manovra (espressa in veicoli/ora) è il numero di veicoli che possono compiere la manovra specifica in condizioni reali nell'intervallo T.

L'espressione da utilizzare per il suo calcolo dipende dal rango della manovra presa in esame:

- *Rango 2*

$$C_{e,x} = C_{p,x}$$

- *Rango 3*

$$C_{e,k} = f_k \cdot C_{p,k}$$

- *Rango 4*

$$C_{e,l} = f_l \cdot C_{p,l}$$

dove:

- C_p : capacità potenziale della generica manovra
- f : fattore di impedenza

Come possiamo osservare solo per le manovre di rango 2 la capacità reale della generica manovra coincide con la capacità potenziale; negli altri casi la capacità reale sarà minore di quella potenziale in quanto il fattore di impedenza è minore di 1.

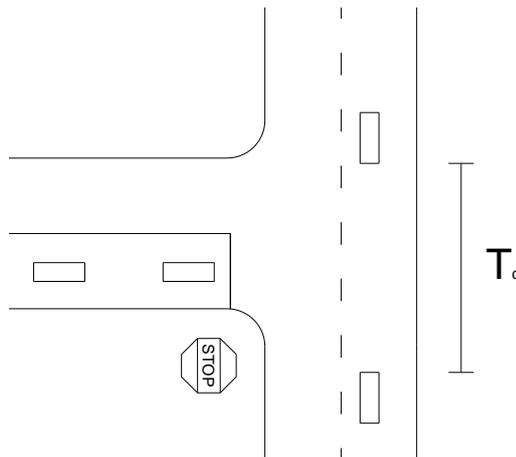
La capacità potenziale della manovra è calcolata attraverso la seguente espressione:

$$C_{p,x} = q_{c,x} \cdot \frac{e^{\left(\frac{-q_{c,x} \cdot T_{c,x}}{3600}\right)}}{1 - e^{\left(\frac{-q_{c,x} \cdot T_{f,x}}{3600}\right)}}$$

dove:

- $q_{c,x}$: portata di conflitto di ogni manovra ottenuta semplicemente come somma delle portate delle manovre che entrano in conflitto con quella presa in esame;
- $T_{c,x}$: intervallo critico;
- $T_{f,x}$: intervallo di sequenza

L'intervallo critico è il più piccolo distanziamento temporale tra due veicoli, che si susseguono nella corrente principale, accettato dal veicolo in attesa di immettersi dalla strada secondaria per compiere la manovra:



Sperimentalmente è stato osservato che esso vale circa quattro secondi, anche se varia da persona a persona e in base al veicolo a disposizione per compiere la manovra.

L'intervallo critico si calcola attraverso la seguente espressione:

$$T_{c,x} = T_{cb} + t_{CHV} \cdot P_{HV} + t_{CG} \cdot G - t_{3,C}$$

dove:

- T_{cb} : tempo critico di base; lo ricaviamo dalla seguente tabella in funzione della manovra che si compie dalla strada secondaria:

	Tempo critico di base	
	Strada principale a 2 corsie	Strada principale a 4 corsie
Svolta a sinistra dalla strada principale	4,1	4,1
Svolta a destra dalla strada secondaria	6,2	6,9
Attraversamento sulla strada secondaria	6,5	6,5
Svolta a sinistra dalla strada secondaria	7,1	7,5

- t_{CHV} : fattore funzione dei veicoli pesanti

$$t_{CHV} = \begin{cases} 1 & \text{Per strada principale a 2 corsie} \\ 2 & \text{Per strada principale a 4 corsie} \end{cases}$$

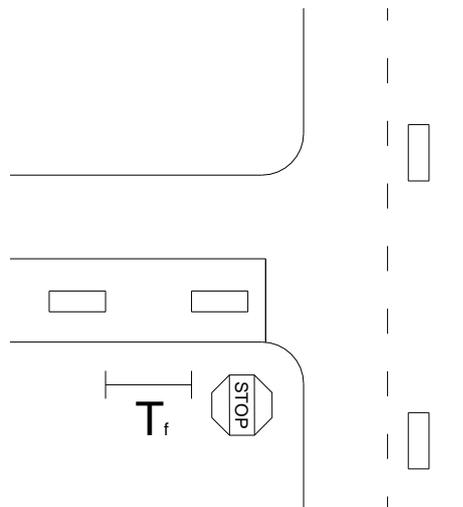
- P_{HV} : percentuale di veicoli pesanti
- t_{CG} : fattore che tiene conto della pendenza longitudinale della strada secondaria

$$t_{CG} = \begin{cases} 0,1 & \text{Per le manovre 9 e 12} \\ 0,2 & \text{Per le manovre 7, 8, 10, 11} \end{cases}$$

- G : pendenza longitudinale strada secondaria (da inserire in %)
- $t_{3,C}$: coefficiente funzione del tipo di intersezione

$$t_{CG} = \begin{cases} 0,7 & \text{Per la svolta a sinistra dalla strada secondaria negli incroci a T} \\ 0 & \text{In tutti gli altri casi} \end{cases}$$

L'intervallo di sequenza, invece, è l'intervallo temporale tra due veicoli che compiono la stessa manovra e sfruttano la stessa finestra temporale a disposizione; i due veicoli si immettono nella corrente principale uno dopo l'altro:



L'intervallo di sequenza si calcola attraverso la seguente espressione:

$$T_{f,x} = T_{fb} + t_{fH} \cdot P_{HV}$$

dove:

- T_{fb} : intervallo di sequenza di base; lo ricaviamo dalla seguente tabella in funzione della manovra che si compie dalla strada secondaria:

	Intervallo di sequenza base
Svolta a sinistra dalla strada principale	2,2
Svolta a destra dalla strada secondaria	3,3
Attraversamento sulla strada secondaria	4
Svolta a sinistra dalla strada secondaria	3,5

- t_{fH} : fattore funzione dei veicoli pesanti

$$t_{CHV} = \begin{cases} 0,9 & \text{Per strada principale a 2 corsie} \\ 1 & \text{Per strada principale a 4 corsie} \end{cases}$$

- P_{HV} : percentuale di veicoli pesanti

Il fattore di impedenza della generica manovra di rango n è la produttoria della probabilità di non avere veicoli che compiono manovre di rango $n-1$ in coda (in attesa di compiere la manovra stessa):

$$f_k = \prod p_{0,j}$$

dove :

$$p_{0,j} = 1 - \frac{q_j}{C_{e,j}}$$

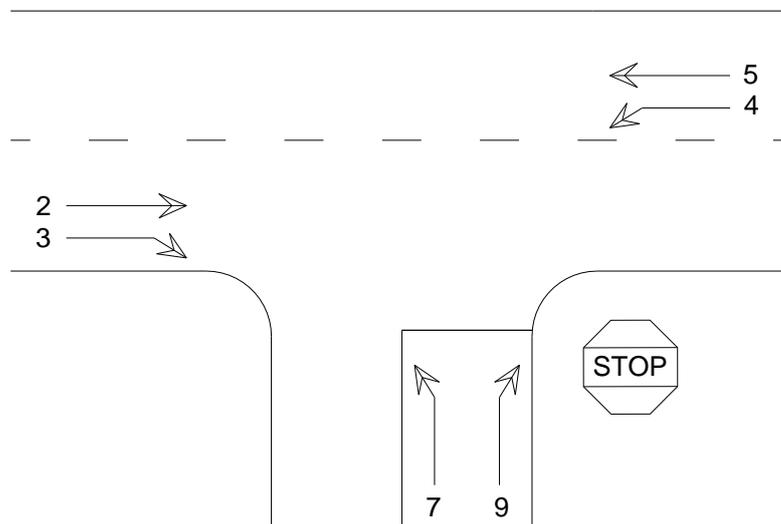
- q_j : portata della j-esima manovra di rango $n-1$
- $C_{e,j}$: capacità reale della j-esima manovra di rango $n-1$

Possiamo quindi avere 2 casi:

- Il pedice j si riferisce alla manovra 4
- Il pedice k si riferisce alla manovra 7

Nel caso di assenza di corsie specialistiche dedicate allo svolgimento di una particolare manovra, il livello di servizio peggiora notevolmente. La variazione nella procedura per arrivare al ritardo medio della manovra si concentra nel calcolo della capacità reale. In questo caso si introduce una capacità reale “combinata” delle manovre che vengono compiute simultaneamente su un particolare ramo dell’intersezione.

Consideriamo ad esempio che il ramo sud dell’intersezione a 3 bracci della figura seguente sia sprovvisto di corsie specialistiche:



La capacità reale “combinata” delle manovre 7 e 9 sarà data dalla seguente espressione:

$$C_{e,7/9} = \frac{q_7 + q_9}{\frac{q_7}{C_{e,7}} + \frac{q_9}{C_{e,9}}}$$

dove:

- q_j : portata reale della manovra considerata
- $C_{e,j}$: capacità reale della j-esima manovra considerata

Come possiamo osservare sarà sempre necessario calcolare la capacità reale della j-esima manovra.

Per il calcolo del ritardo medio in assenza di corsie specialistiche della manovra 7, ad esempio, basterà inserire nella nota formula per il calcolo di d la capacità reale "combinata" delle manovre 7 e 9 così come riportato di seguito:

$$d_7 = 5 + \frac{3600}{C_{e,7/9}} + 900 \cdot T \cdot \left[\frac{q_7}{C_{e,7/9}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{q_7}{C_{e,7/9}} - 1 \right)^2 + \frac{\frac{3600}{C_{e,7/9}} \cdot \frac{q_7}{C_{e,7/9}}}{450 \cdot T}} \right]$$

Avendo a disposizione il ritardo medio delle varie manovre, risulterà facile calcolare per ognuna di esse il livello di servizio attraverso la tabella sopra riportata.

Si può calcolare anche il livello di servizio dell'intera intersezione sfruttando sempre la stessa tabella ma inserendo il ritardo medio complessivo ottenuto come:

$$d = \frac{\sum q_x \cdot d_x}{3600}$$

dove:

- q_x : portata reale della manovra x-esima
- d_x : ritardo medio della manovra x-esima

Un'altra informazione necessaria è l'individuazione del numero di veicoli in coda in attesa di compiere la manovra x-esima:

$$Q_{M,x} = \frac{q_x \cdot d_x}{3600}$$

Nel caso di assenza di corsie specialistiche, e riferendoci, a titolo di esempio, al ramo sud dell'intersezione a 3 bracci, inseriremo nella precedente formula i seguenti valori:

$$q_x = q_7 + q_9$$

e al posto del ritardo medio della singola manovra d_x inseriremo un ritardo medio "combinato":

$$d' = \frac{d_7 \cdot q_7 + d_9 \cdot q_9}{q_7 + q_9}$$

Infine si riporta l'ulteriore parametro indicatore Q_{95} ; si tratta della portata riferita alla probabilità che l'accodamento non si generi in attesa dell'esecuzione della manovra nel 95% delle volte:

$$Q_{95} = 900 \cdot T \cdot \left[\frac{q_x}{C_{e,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{q_x}{C_{e,x}} - 1 \right)^2 + \frac{3600}{150 \cdot T} \cdot \frac{q_x}{C_{e,x}}} \right] \cdot \frac{C_{e,x}}{3600}$$

dove:

- q_x : portata reale della manovra considerata
- $C_{e,x}$: capacità reale della x-esima manovra considerata

Nel caso di assenza di corsie specialistiche nella formula si scambierà, per ogni manovra considerata, la capacità reale combinata con la capacità reale $C_{e,x}$.

7. Considerazioni di tecnica della circolazione: livello di servizio di un'arteria stradale

Il secondo obiettivo che ci si pone nelle presenti considerazioni di tecnica della circolazione, è quello di effettuare una valutazione qualitativa della tipologia di deflusso della corrente veicolare lungo l'asse principale della rete stradale in esame, ossia la S.P. 31.

Per questo scopo è necessario definire una misura qualitativa che descriva sinteticamente la condizione di deflusso in una determinata arteria.

In letteratura si ritiene ormai per convenuto, anche per questo caso, quanto indicato dall'“HIGHWAY CAPACITY MANUAL (H.C.M.)” del Transportation Research Board, Stati Uniti, che definisce tale grandezza con il nome di “livello di servizio” (Chapter 20).

Si definisce *livello di servizio* (L.O.S.-Level of service) di una determinata arteria la misura della predisposizione di una strada a far defluire il traffico veicolare.

Esso è funzione di diversi parametri, fra cui le dimensioni della carreggiata, l'andamento plano-altimetrico del tracciato, il volume dei flussi veicolari, la presenza di ostacoli, di intersezioni, di semafori, la tipologia di veicoli circolanti, etc... Sono definiti sei gradi di livello di servizio, indicati con le lettere A ed F, che determinano i seguenti stati di circolazione:

- *livello A*: circolazione libera. Ogni veicolo si muove senza alcun vincolo e in libertà assoluta di manovra entro la corrente di appartenenza: massimo comfort, flusso stabile;
- *livello B*: circolazione ancora libera, ma con modesta riduzione della velocità. Le manovre cominciano a risentire della presenza di altri utenti: comfort accettabile, flusso stabile;

- *livello C*: la presenza di altri veicoli determina vincoli sempre maggiori sulla velocità desiderata e la libertà di manovra. Si hanno riduzioni di comfort, anche se il flusso è ancora stabile;
- *livello D*: il campo di scelta della velocità e la libertà di manovra si riducono. Si ha elevata densità veicolare nel tratto stradale considerato ed insorgono problemi di disturbo: si abbassa il comfort ed il flusso può divenire instabile;
- *livello E*: il flusso si avvicina al limite della capacità compatibile e si riducono velocità e libertà di manovra. Il flusso diviene instabile (anche modeste perturbazioni possono causare fenomeni di congestione);
- *livello F*: flusso forzato. Il volume si abbassa insieme alla velocità e si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino alla paralisi.

L'obiettivo che ci si pone ora è quello di individuare la metodologia per riuscire a determinare, dati certi valori un input, il livello di servizio fornito dalla S.P. 31 nelle attuali condizioni di impiego e in quelle stimabili all'aumento della capacità produttiva dell'impianto Futura.

L'Highway Capacity Manual per i tratti di strade a due corsie bidirezionali suggerisce un procedimento passo-passo creato sulle caratteristiche altimetriche del terreno, sui dati geometrici della piattaforma stradale e sulle condizioni di deflusso del traffico.

Un passo chiave sulla valutazione del L.O.S. è quello di determinare la velocità a flusso libero (F.F.S. – free flow speed). Questa può essere ricavata o attraverso rilievi diretti sulle correnti veicolari in movimento, o alternativamente, in maniera indiretta, mediante una relativamente complessa procedura basata sulle condizioni operative di funzionamento dell'infrastruttura.

In questo caso il valore della velocità a flusso libero – F.F.S. – può essere ricavata dalla relazione $F.F.S. = B.F.F.S. \cdot f_{LS} \cdot f_A$, dove i diversi termini hanno il seguente significato:

1. B.F.F.S. = *base free slow speed* (Km/h)
2. f_{LS} = termine correttivo relativo alla larghezza delle corsie e delle banchine
3. f_A = termine correttivo relativo al numero di accessi diretti sull'arteria in fase di valutazione

Il valore di f_{LS} può essere ricavato dalla seguente tabella, così come f_A . Il valore del numero di punti di accesso diretto deve essere valutato in termini di densità e quindi sarà necessario dividere il numero totale di intersezioni e di passi carrai, presenti su entrambi i lati, per la lunghezza del tratto di strada in esame. I passi carrai e le intersezioni che non vengono percepiti direttamente dagli automobilisti o che non hanno un'attività significativa, non devono essere presi in considerazione.

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

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

Il valore della B.F.F.S. non viene fornito in valori tabulati, questo perché il suo reale valore è fortemente influenzato dalle condizioni locali. Una stima della B.F.F.S. può essere fatta sulla base dei valori di limite di velocità imposti o sulla scorta dei valori di velocità di progetto, ponendo attenzione però al fatto che questi valori sono generalmente disattesi dagli automobilisti.

Successivamente l'Highway Capacity Manual indica le modalità per determinare un altro importante parametro, necessario alla valutazione del L.O.S., ossia l'indice di flusso v_p . Questo indice rappresenta un adattamento del valore del flusso veicolare V dell'ora di punta attraverso i seguenti fattori:

1. PHF = *point hour factor*-fattore dell'ora di punta;
2. f_G = fattore di adattamento del terreno;
3. f_{HV} = fattore di adattamento per veicoli pesanti.

Il fattore dell'ora di punta tiene conto della variazione del flusso di traffico all'interno dell'ora di riferimento. Esso si ottiene come rapporto tra volume orario e volume massimo in quindici minuti riferito all'ora.

Per tenere in considerazione l'effetto che l'andamento altimetrico dell'arteria in analisi ha sulla velocità di spostamento, è stato introdotto il fattore f_G . Esso per il terreno pianeggiante ha un valore pari ad 1, ossia non influisce sulla velocità tenuta dagli automezzi.

Il fattore di adattamento per veicoli pesanti (che comprende autotreni, autoarticolati e bus) viene calcolato mediante la relazione:

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

I termini PR ed ER sono riferiti ad una componente di traffico tipicamente americana, identificata come Recreational Vehicles (RVs), che in Europa non trova corrispondenza; essa infatti considera mezzi come caravan, roulotte, pick-up che nel nostro contesto rappresentano frazioni di traffico irrilevanti. Pertanto il termine Pr ($E_R - 1$) può essere sostanzialmente considerato pari a 0.

Il valore di PT rappresenta la porzione di mezzi pesanti (compresi i bus) che è presente nella corrente di traffico; esso deve essere espresso come decimale.

ET è invece definito come il fattore di equivalenza per trasformare il numero di automezzi pesanti rilevati in un numero corrispondente di unità di veicoli, generalmente definito come numero di veicoli equivalenti. Il valore di ET viene ricavato dalle tabelle di seguito riportate in funzione della metodologia di calcolo del L.O.S. (di seguito descritta), potendo questa essere in funzione della velocità o del tempo di ritardo (percent time-spent-following).

Vehicle Type	Range of Two – Way Flow Rates (pc/h)	Range of Directional Flow Rates (pc/h)	Type of Terrain	
			Level	Rolling
Trucks E _T	0 – 600	0 - 300	1.7	2.5
	> 600 - 1200	> 300 - 600	1.2	1.9
	> 1200	> 600	1.1	1.5
RVs E _R	0 – 600	0 - 300	1.0	1.1
	> 600 - 1200	> 300 - 600	1.0	1.1
	> 1200	> 600	1.0	1.1

Vehicle Type	Range of Two – Way Flow Rates (pc/h)	Range of Directional Flow Rates (pc/h)	Type of Terrain	
			Level	Rolling
Trucks E _T	0 – 600	0 - 300	1.1	1.8
	> 600 - 1200	> 300 - 600	1.1	1.5
	> 1200	> 600	1.0	1.0
RVs E _R	0 – 600	0 - 300	1.0	1.0
	> 600 - 1200	> 300 - 600	1.0	1.0
	> 1200	> 600	1.0	1.0

Noti tutti gli elementi finora indicati è possibile determinare i valori delle grandezze direttamente correlate con il livello di servizio. Queste grandezze sono più precisamente due e tramite ciascuna di esse è possibile determinare con legame diretto il L.O.S.-Livello di servizio. Questo non sarà necessariamente lo stesso nei due casi a seguito delle diverse grandezze in gioco, ma realisticamente sarà assai più probabile che i due LOS coincidano piuttosto che si distinguano.

Metodo della velocità media di spostamento

La velocità media è stimata, noti i valori della velocità a flusso libero F.F.S. e v_P - indice di flusso (veic.equivalenti/h) - attraverso l'equazione $ATS = F.F.S. - 0,0125 v_P - fnp$. Il parametro fnp tiene conto della percentuale di tratti lungo la strada in riferimento nei quali non è possibile eseguire il sorpasso, ed è riportato nella seguente tabella in funzione dell'indice di flusso. Il valore di fHV è quello della tabella relativa al presente metodo.

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	.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

Metodo del tempo di ritardo

Il tempo di ritardo (P.T.S.F.= percent time-spent-following) è rappresentato dalla percentuale media di tempo che i veicoli sono costretti a perdere, rispetto a quello teoricamente necessario, per difficoltà legate al transito e all'esecuzione di sorpassi. Esso è individuato mediante la formula:

$$P.T.S.F.=B.P.T.S.F.+f_{d/np}$$

dove B.P.T.S.F. (*base percent time-spent-following*) è ricavato mediante l'equazione

$$B.P.T.S.F. = 100 (1 - e^{-0.000879vp}),$$

ricordandosi di ottenere vp indice flusso con il valore di fHV relativo a questo metodo; fd/np è il valore di adattamento per tenere in considerazione gli effetti combinati della differente distribuzione dei flussi sulle due direzioni, e della percentuale di tratti in cui è impossibile eseguire il sorpasso. Tale valore è riportato nella tabella "Exhibit 20-12" del manuale, in funzione della percentuale di sorpasso impedito, della distribuzione dei flussi dei due sensi e dell'indice di flusso vp.

Al termine di questa serie di passaggi intermedi è finalmente possibile determinare il livello di servizio fornito dal tratto di arco rete stradale analizzato.

Il primo passo da affrontare è quello di valutare se vp, indice di flusso, valutato in veicoli equivalenti/ora, superi la capacità massima, che per una strada a due corsie bidirezionale è stimato in 3.200 veicoli equivalenti/ora. Se ciò avvenisse il livello di servizio corrispondente da indicare sarebbe ovviamente il peggiore e quindi L.O.S. F.

In tutti gli altri casi risulta necessario distinguere l'appartenenza dell'infrastruttura alla Classe di tipo I o di tipo II. Un'infrastruttura è definita come appartenente alla Classe I se per essa la garanzia di efficienza nello spostamento è massima; viceversa, se è presente la possibilità di incontrare degli ostacoli di qualsiasi natura che pregiudichino l'immediatezza dello spostamento, allora in questo caso l'infrastruttura appartiene alla Classe II. Nel caso di applicazione alla rete stradale italiana, potrebbe definirsi una strada appartenente alla Classe I ad esempio una tangenziale o una bretella di raccordo, privo di accessi laterali, per cui si è (quasi) certi della durata dello spostamento. Viceversa una strada di II Classe potrebbe essere una qualunque strada urbana, dove sono privilegiati gli spostamenti brevi e dove le interruzioni del movimento sono frequenti.

Per le arterie di Classe I è possibile individuare il LOS mediante entrambi i metodi illustrati. Viceversa per le arterie di Classe II è possibile determinare il LOS solo con il metodo del tempo di ritardo.

L.O.S.	Percent Time – Spent - Following
A	≤ 40
B	> 40 – 55
C	> 55 – 70
D	> 70 – 85
E	> 85

8. Valutazione delle condizioni attuali dell'intersezione a T

Matrice O/D in veic/h (valore medio rispetto ai flussi di rilievo):

MATRICE ORIGINE DESTINAZIONE				
	OVEST	EST	NORD	SUD
OVEST		580,1		21,3
EST	561,0			16,8
NORD				
SUD	18,9	19,8		

dalla quale derivano le portate reali (in veic/h) della manovra e il rango corrispondente:

	RANGO	qx
MANOVRA 4 DA EST A SUD	2	16,8
MANOVRA 9 DA SUD A EST	2	19,8
MANOVRA 7 DA SUD A OVEST	3	18,9

Con riferimento alle formule sopra trattate, si riportano i risultati in forma tabellare.

CALCOLO DELL'INTERVALLO CRITICO $T_{c,x}$

MANOVRA	T_{cb}	t_{chv}	P_{HV}	t_{CG}	G	$t_{3,c}$
4	4,1	1	15,5	0	0,3	0
9	6,2	1	20,2	0,1	0,3	0
7	7,1	1	21,3	0,2	0,3	0,7

$T_{c,4}$	4,255	sec
$T_{c,9}$	6,432	sec
$T_{c,7}$	6,673	sec

CALCOLO DELL'INTERVALLO DI SEQUENZA $T_{f,x}$

MANOVRA	T_{fb}	t_{fH}	P_{HV}
4	2,2	0,9	15,5
9	3,3	0,9	20,2
7	3,5	0,9	21,3

$T_{f,4}$	2,3395	sec
$T_{f,9}$	3,4818	sec
$T_{f,7}$	3,6917	sec

CALCOLO DELLA CAPACITA' POTENZIALE DELLA MANOVRA

q_{c,4}	601,42	veic/h
q_{c,9}	590,75	veic/h
q_{c,7}	1185,25	veic/h

**portata di conflitto*

C_{p,4}	913,2163	veic/h
C_{p,9}	472,3774	veic/h
C_{p,7}	187,2634	veic/h

CALCOLO DELLA CAPACITA' REALE DELLA MANOVRA

Per la manovra 7:

$$p_{0,j} = 0,98$$

C_{e,4}	913,2163	veic/h
C_{e,9}	472,3774	veic/h
C_{e,7}	183,8287	veic/h

CALCOLO DEL RITARDO MEDIO DELLA MANOVRA E LIVELLO DI SERVIZIO

MANOVRA 4

d₄	9,02	sec
----------------------	------	-----

LIVELLO DI SERVIZIO MANOVRA 4	A
--------------------------------------	----------

LUNGHEZZA DELLA CODA PER LA MANOVRA 4:	0,04	veic
95 PERCENTILE DELLA CODA	0,06	veic

MANOVRA 7 e 9 (con calcolo capacità reale condivisa)

$$C_{e,7/9} = 267,44 \text{ veic/h}$$

d₉	19,54	sec
d₇	19,48	sec

$$\text{Ritardo medio combinato } d' = \text{d}' \quad 19,51 \text{ sec}$$

LIVELLO DI SERVIZIO MANOVRA 7-9	C
--	----------

LUNGHEZZA DELLA CODA PER LA MANOVRA 7-9:	0,21	veic
95 PERCENTILE DELLA CODA	0,23	veic

9. Valutazione delle condizioni attuali della S.P. 31

Nel caso in esame, si intendono determinare le attuali condizioni di deflusso lungo via S.P. 31 nei pressi dell'accesso all'impianto.

Innanzitutto, come già illustrato nei paragrafi precedenti, è necessario stabilire a quale classe di infrastruttura sia attribuibile alle due vie. Evidentemente, viste le definizioni riportate nell'Highway Capacity Manual, i tratti della S.P. n. 31 in esame sono definibili come appartenenti alla seconda classe, e pertanto per essi è possibile determinare il livello di servizio esclusivamente con il metodo del tempo di ritardo – P.T.S.F. percent time-spent- following. La relazione che deve essere utilizzata per la valutazione del tempo di ritardo P.T.S.F. è:

$$P.T.S.F.=B.P.T.S.F.+f_{d/np} \text{ con } B.P.T.S.F.=100 (1-e^{-0.000879vp})$$

E' pertanto necessario determinare innanzitutto l'indice di flusso vp. Questo è espresso dalla relazione

$$v_p=V/(P.H.F. f_G f_{HV}),$$

con i significati dei termini come indicati al paragrafo precedente.

I dati di input sono:

BFFS	Velocità di deflusso libero in condizioni ideali	70	km/h
Lc	Larghezza corsia	3,85	m
Lb	Larghezza banchina	1,5	m
Na	Numero accessi per km	15-20	
V	Volume orario di progetto	1500	veic/h
pt	Percentuale veicoli pesanti	12,5	%
pr	Percentuale veicoli turistici	0,1	%
PHF	Fattore dell'ora di punta	0,9	
	Percentuale tracciato con sorpasso impedito	100	%
	Distribuzione del flusso nelle due corsie	50/50	

CALCOLO DELLA VELOCITA' A FLUSSO LIBERO REALE

f _{ls}	2,1
f _a	12

FFS	55,9	km/h	velocità a flusso libero reale
-----	------	------	--------------------------------

** da "Exhibit 20-5 e 20-6" del manuale HCM

E _t	1
E _r	1
F _{hv} (BPTC)	1,00
f _g	1

** da "Exhibit 20-8 e 20-10" del manuale HCM

$V_p(\text{BPTC})$	Indice di flusso	1666,7	veic/h
--------------------	------------------	--------	--------

CALCOLO DEL TEMPO DI RITARDO

$f_{np/d}$	6,3	Da exhibit 20-12
BPTSF	76,89 %	
PTSF=	83,19 %	LIVELLO DI SERVIZIO D

10. Valutazione delle condizioni di progetto dell'intersezione a T

A seguito dell'aumento di produzione dell'impianto Futura è possibile prevedere una variazione dei flussi di traffico nelle aree stradali più prossime ad essa (intersezione a T e S.P. 31).

A tale proposito si fanno le seguenti ipotesi:

1. Generazione di nuovo traffico veicolare di tipo pesante costituito da **80 mezzi** al giorno (40 in ingresso e 40 in uscita), ipotesi cautelativa poiché 80 movimenti corrisponderanno al totale afflusso all'impianto e non al solo incremento.
2. Distribuzione nella S.P. 31 di tale nuova componente di traffico al 50% da e verso est e al 50% da e verso ovest

Di seguito si riporta la nuova valutazione del livello di servizio dell'intersezione con l'aumento del volume orario di traffico nella matrice O/D.

MATRICE ORIGINE DESTINAZIONE				
	OVEST	EST	NORD	SUD
OVEST		580,1		24,7
EST	561,0			20,1
NORD				
SUD	22,3	23,2		

	RANGO	qx
MANOVRA 4 DA EST A SUD	2	20,1
MANOVRA 9 DA SUD A EST	2	23,2
MANOVRA 7 DA SUD A OVEST	3	22,3

qx=portata reale della manovra x-esima

CALCOLO DELL'INTERVALLO CRITICO $T_{c,x}$

MANOVRA	T_{cb}	t_{chv}	P_{hv}	t_{CG}	G	$t_{3,c}$
4	4,1	1	24,2	0	0,3	0
9	6,2	1	27,1	0,1	0,3	0
7	7,1	1	28,36	0,2	0,3	0,7

$T_{c,4}$	4,342	sec
$T_{c,9}$	6,501	sec
$T_{c,7}$	6,7436	sec

CALCOLO DELL'INTERVALLO DI SEQUENZA $T_{f,x}$

MANOVRA	T_{fb}	t_{fH}	P_{HV}
4	2,2	0,9	24,2
9	3,3	0,9	27,1
7	3,5	0,9	28,36

$T_{f,4}$	2,4178	sec
$T_{f,9}$	3,5439	sec
$T_{f,7}$	3,75524	sec

CALCOLO DELLA CAPACITA' POTENZIALE DELLA MANOVRA

$q_{c,4}$	604,75	veic/h
$q_{c,9}$	592,42	veic/h
$q_{c,7}$	1193,58	veic/h

**portata di conflitto*

$C_{p,4}$	873,6237	veic/h
$C_{p,9}$	459,9496	veic/h
$C_{p,7}$	179,189	veic/h

CALCOLO DELLA CAPACITA' REALE DELLA MANOVRA

$$p_{o,j} = 0,98$$

$C_{e,4}$	873,6237	veic/h
$C_{e,9}$	459,9496	veic/h
$C_{e,7}$	175,0697	veic/h

CALCOLO DEL RITARDO MEDIO DELLA MANOVRA

MANOVRA 4:

d_4	9,22	sec
-------	------	-----

LIVELLO DI SERVIZIO MANOVRA 4	A
--------------------------------------	----------

LUNGHEZZA DELLA CODA PER LA MANOVRA 4:	0,05	veic
95 PERCENTILE DELLA CODA	0,07	veic

MANOVRA 7-9: (con capacità reale condivisa)

C_{e,7/9}= 255,93 veic/h

d₉	20,46	sec
d₇	20,40	sec

Ritardo medio combinato d'=

d'	20,43
-----------	-------

 sec

LIVELLO DI SERVIZIO MANOVRA 7-9	C
--	----------

LUNGHEZZA DELLA CODA PER LA MANOVRA 7-9:	0,26	veic
--	------	------

95 PERCENTILE DELLA CODA	0,28	veic
--------------------------	------	------

11. Valutazione delle condizioni di progetto della S.P. 31

Di seguito si riporta la nuova valutazione del livello di servizio della S.P. 31 in seguito all'immissione in rete del traffico indotto dall'aumento del volume dei rifiuti trattati.

I nuovi dati di input sono:

BFFS	Velocità di deflusso libero in condizioni ideali	70	km/h
Lc	Larghezza corsia	3,85	m
Lb	Larghezza banchina	1,5	m
Na	Numero accessi per km	15-20	
V	Volume orario di progetto	1660	veic/h
pt	Percentuale veicoli pesanti	16,1	%
pr	Percentuale veicoli turistici	0,1	%
PHF	Fattore dell'ora di punta	0,9	
	Percentuale tracciato con sorpasso impedito	100	%
	Distribuzione del flusso nelle due corsie	50/50	

CALCOLO DELLA VELOCITA' A FLUSSO LIBERO REALE

f _s	2,1
f _a	12

FFS	55,9	km/h	velocità a flusso libero reale
-----	------	------	--------------------------------

** da "Exhibit 20-5 e 20-6" del manuale HCM

E _t	1
E _r	1
F _{hv} (BPTC)	1,00
f _g	1

** da "Exhibit 20-8 e 20-10" del manuale HCM

V _p (BPTC)	Indice di flusso	1681,1	veic/h
-----------------------	------------------	--------	--------

CALCOLO DEL TEMPO DI RITARDO

f _{np/d}	6,2	
BPTSF	77,18 %	
PTSF=	83,38 %	LIVELLO DI SERVIZIO D

12. Conclusioni

Le considerazioni sopra riportate mettono in risalto la presenza, allo stato attuale, di una buona risposta da parte dell'intersezione esistente alla domanda di mobilità dell'area, mentre per l'infrastruttura S.P. 31 il livello di servizio attuale soffre moderatamente dell'elevato carico veicolare.

Queste forniscono infatti i seguenti livelli di servizio:

- Intersezione, manovra 4 (est-sud), livello di servizio **A**
- Intersezione, manovra 7/9 (combinata sud-est / sud-ovest), livello di servizio **C**
- S.P. 31. Livello di servizio **D**

L'aumento di volume di traffico, conseguente le maggiori necessità produttive dell'impianto, **non è in grado di apportare sostanziali variazioni ai livelli di servizio** calcolati nello stato attuale:

- Intersezione, manovra 4 (est-sud), livello di servizio di progetto **A**
- Intersezione, manovra 7/9 (combinata sud-est / sud-ovest), livello di servizio **C**
- S.P. 31. Livello di servizio **D**

E' pertanto possibile concludere, che l'aumento della produttività dell'impianto "Futura s.r.l." sia destinato a determinare un impatto sulla viabilità compatibile con le caratteristiche di esercizio e di progetto della rete stradale esistente, essendosi dimostrato in questa sede come la situazione viabile si conserverà assai simile.

Ottobre 2015

Il tecnico incaricato
ing. Andrea Rigato