

COMUNE DI PORDENONE

STUDIO SULLA VIABILITÀ DI AFFERENZA AL NUOVO CENTRO COMMERCIALE
VERIFICA CAPACITÀ ROTATORIA PROGETTATA

LA CUI REALIZZAZIONE È PREVISTA IN VIA UDINE

REDATTO IN CONFORMITÀ AL
REGOLAMENTO DI ESECUZIONE DELLA L.R. 5 DICEMBRE 2005, N. 29
IN MATERIA DI URBANISTICA COMMERCIALE

MARZO 2013

Allegato 3 VAS

PROFESSIONISTA INCARICATO

Arch. LANFRANCO LINCETTO

Che per la fattispecie si è avvalso della collaborazione de:

ing. LUCA MASCHERIN

via Dante 30, TAVAGNACCO (UD)

SOMMARIO

PREMESSE	3
a. RETE VIARIA INTERESSATA DAL NUOVO INSEDIAMENTO	3
b. ANALISI E RAPPRESENTAZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO ESISTENTI	3
c. STIMA DEL TRAFFICO GENERATO DALL'ESERCIZIO COMMERCIALE A REGIME.....	4
d. VALUTAZIONE FINALE DELL'IMPATTO SULLA VIABILITÀ	7
e. CONCLUSIONE	13
f. VERIFICA CAPACITÀ ROTATORIA PROGETTATA.....	13

PREMESSE

Lo studio attiene alla viabilità di afferenza al (..) in progetto presso l'area ubicata al km (..) della via Udine in Comune di Pordenone.

Le fasi dello studio sono state condotte in conformità al Regolamento di esecuzione degli articoli 12, comma 3, e 15, comma 3, della legge regionale 5 dicembre 2005, n. 29, in materia di urbanistica commerciale e programmazione per le medie e grandi strutture di vendita (allegato C dello stesso regolamento)

a. RETE VIARIA INTERESSATA DAL NUOVO INSEDIAMENTO

L'accesso alla nuova struttura avviene dalla via Udine su entrambe le direzioni di marcia. Via Udine rappresenta l'ingresso storico alla città di Pordenone per i flussi provenienti da est (Udine). La strada (via udine) ha per estremità orientale la rotatoria realizzata alla intersezione con la S.S. 13 e la via Musile. Da quest'ultima si accede al centro commerciale Meduna. Nella direzione opposta, via Udine converge su un incrocio a 5 strade. Una di queste (via Nuova di Corva) è direttamente collegata con il raccordo autostradale della A28. Vi è da dire che gli studi sulla viabilità allegati al vigente piano del commercio del Comune di Pordenone contengono la previsione, a lungo termine, della realizzazione di una bretella di collegamento diretto tra la rotatoria della S.S. 13 (alla intersezione con via Udine) e il raccordo autostradale che collega la zona Fiera (quest'ultima posta nelle immediate vicinanze a sud del nuovo insediamento e divisa da questo dalla linea ferroviaria) alla A28.

Ciò premesso, la rete viaria direttamente interessata dal nuovo insediamento può essere riconosciuta:

- nel quadrilatero formato dalle seguenti strade:
 - S.S. 13 dalla rotatoria alla intersezione con via Udine fino alla intersezione con via delle Acque;
 - Via Canaletto e via Nuova di Corva;
 - Il raccordo autostradale tra i due svincoli (Nuova di Corva e Fiera);
 - Un quarto lato di progetto costituito dalla bretella che collega la rotatoria della S.S. 13 alla intersezione con via Udine e lo svincolo Fiera della A28.
- Nella via Udine che collega il vertice rotatoria del quadrilatero al lato delle vie Canaletto e Nuova di Corva.

b. ANALISI E RAPPRESENTAZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO ESISTENTI

Si è operato:

- recependo i rilievi e le analisi effettuate dall'ing. Fiorella Honsell nell'ottobre del 2008 e nell'ottobre del 2009;
- effettuando un rilievo di flussi su via Udine in prossimità dell'accesso al nuovo insediamento;
- confrontando i dati di flusso sulla via Udine restituiti dai modelli degli stati di fatto della rete predisposti dall'ing. Honsell nel 2008 e nel 2009 con i dati rilevati direttamente nel maggio del 2012.

Si riporta di seguito la tabella di confronto tra i dati 2008/2009 del modello Honsell dello stato di fatto e i dati di rilievo operato nel 2012. resta inteso che i dati sono riferiti ai veicoli equivalenti (il dato sul veicolo diverso dalla autovettura è trasformato in dato – autovettura attraverso l'applicazione di un coefficiente moltiplicatore).

	Modello Honsell SDF 2008 Veicoli equivalenti	Modello Honsell SDF 2009 Veicoli equivalenti	Rilievi 2012 Veicoli equivalenti
Via Udine direzione est - ovest	471	233	597
Via Udine direzione ovest - est	714	646	718

Il dato è sostanzialmente coincidente nella direzione ovest – est (da Pordenone città verso la rotatoria sulla S.S. 13 alla intersezione con via Udine). Differisce alquanto nella direzione opposta. Questa circostanza deriva da alcuni fattori:

- il confronto è tra un dato modellato e uno rilevato. Più precisamente, i dati 2008 e 2009 si riferiscono alla assegnazione alla via Udine da parte del software di modellazione della domanda di spostamento. Il software agisce in modo da ridurre al minimo l'errore, ovvero da assegnare una quantità di traffico al singolo arco quanto più prossima alla quantità direttamente rilevata nelle campagne di misura (questa operazione si chiama calibrazione del modello). È normale che tale obiettivo non venga raggiunto su tutti gli archi rilevati in egual misura. Può così accadere che a fronte di un errore complessivo ridotto, sul singolo arco l'errore può essere marcato;
- I dati sono generati in anni diversi (tale motivazione non sembra essere significativa nella fattispecie poiché l'andamento altalenante del dato rimanda a motivi non strutturali);
- I dati sono restituiti da rilievi condotti nella singola giornata. Ciò non garantisce che il dato rilevato sia effettivamente significativo nella accezione di stabile (il dato è stabile se la misurazione, ripetuta in circostanze simili - stagione, giornata e ora - a distanza, ad esempio, di una settimana restituisce valori simili).

Possiamo dunque agire in sicurezza considerando il traffico in direzione ovest est, nello stato di fatto, nella giornata e nell'ora di punta pomeridiana dell'ordine di grandezza di 720 veicoli equivalenti / ora e in direzione opposta dell'ordine di grandezza di 600 veicoli equivalenti / ora

c. STIMA DEL TRAFFICO GENERATO DALL'ESERCIZIO COMMERCIALE A REGIME

Il nuovo insediamento comprende due edifici, l'uno destinato al commercio non alimentare l'altro al commercio alimentare. La stima del traffico generato da tali insediamenti è stata effettuata moltiplicando le superfici di vendita per un fattore dimensionale che rappresenta il numero di auto equivalenti generate per mq di superficie. Per determinare il valore di tale Il valore si è fatto riferimento:

- Alla procedura di stima del manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers;
- Al (...) riportato nell'Allegato 1 *il rapporto di impatto – elementi costitutivi* alla D.G.R. Lombardia 4/7/2007 n. 8/5054 *Modalità applicative del Programma Triennale per lo Sviluppo del settore commerciale 2006 – 2008*;
- Raffronto con studi applicati a casi equiparabili.

La Delibera lombarda contiene (Allegato 1) le *Indicazioni per la redazione del rapporto di impatto da allegare alla domanda relativa alle grandi strutture di vendita*. Secondo tali indicazioni, il calcolo dell'indotto veicolare generato/attratto dall'intervento commerciale deve essere effettuato (punto 5.) tramite l'utilizzo dei coefficienti indicati nelle seguenti due tabelle valide l'una per le superfici di vendita alimentare e l'altra per le superfici di vendita non alimentare.

SUPERFICIE DI VENDITA ALIMENTARE (mq)	VEICOLI OGNI mq DI SUPERFICIE ALIMENTARE			
	Venerdì (1)	Venerdì (2)	Sabato – Domenica (1)	Sabato – Domenica (2)
0 - 3000	0,25	0,20	0,30	0,25
3000 - 6000	0,12	0,10	0,17	0,14
> 6000	0,04	0,03	0,05	0,03

	VEICOLI OGNI mq DI SUPERFICIE NON ALIMENTARE			
	Venerdi (1)	Venerdi (2)	Sabato – Domenica (1)	Sabato – Domenica (2)
0 - 3000	0,10	0,09	0,18	0,15
3000 - 6000	0,08	0,06	0,14	0,12
> 6000	0,05	0,04	0,06	0,04

Si applicano i valori indicati nelle colonne con il numero (1) agli interventi commerciali localizzati nei Comuni delle zone critiche (indicate dalla normativa regionale lombarda), e nei Comuni confinanti con i Comuni delle zone critiche e nei Comuni critici (indicati dalla normativa regionale lombarda). In tutti gli altri casi si utilizzeranno i valori indicati nelle colonne con il numero (2).

Una applicazione dei coefficienti delle tabelle lombarde presa in considerazione nel il presente studio è quella condotta nello studio del traffico indotto (ottobre 2011) generato dall'APT L nell'ambito del Piano di Governo del Territorio del Comune di Cologne (Brescia - 7600 abitanti). In ragione del fatto che:

- La struttura di vendita ha dimensioni limitate (780 mq di superficie di vendita) tale da farla rientrare nella categoria delle medie strutture per le quali si applicano comunque i valori riportati nella prima riga (classe 0 – 3000) della tabella dedicata alle superfici non alimentari;
- Il Comune non è incluso nell'area di carico critico, valgono dunque i valori indicati nelle colonne con il numero (2)

I valori applicati sono stati quelli della tabella ridotti della metà. In buona sostanza la scelta non è certo lineare, a fronte della intuibile ragione di una riduzione del valore dei coefficienti attribuibile alla classe media (e non grande) della struttura di vendita resta pure il fatto che le tabelle regionali prevedono una prima classe dimensionale che parte dal valore 0 (per arrivare al valore 3000). In ogni caso, con tale posizione, si arriva ai valori:

- $0,09 * 0,50 = \mathbf{0,045}$ per la giornata di venerdì
- $0,15 * 0,50 = \mathbf{0,075}$ per la giornata di sabato

Un altro esempio riguarda la richiesta di autorizzazione commerciale per un nuovo insediamento plurifunzionale nel Comune di Cambiagio (Milano – 6498 abitanti). Il Comune è inserito all'interno dell'elenco dei Comuni critici dunque i valori da applicare sono quelli indicati nelle colonne con il numero (1). Le superfici commerciali dei nuovi insediamenti sono simili a quelle riportate nell'esempio di Cologne, in particolare: 750 mq di superficie alimentare e altrettanti di superficie non commerciale. I valori dei coefficienti applicati sono:

- 0,25 per le superfici alimentari (giornata di venerdì)
- 0,30 per le superfici alimentari (giornata di sabato)
- 0,10 per le superfici non alimentari (giornata di venerdì)
- 0,18 per le superfici non alimentari (giornata di sabato)

Tuttavia, anche in questo i valori di tabella sono stati ridotti. La motivazione risiede nel fatto che si pone l'ipotesi che una certa percentuale dei veicoli generati/attratti costituisca una parte di coloro che già nello scenario dello stato di fatto impegnano la rete, indipendentemente dai nuovi insediamenti (questi veicoli vengono evidentemente sottratti ad altri insediamenti esistenti). La riduzione dei coefficienti è stata posta pari al 30%. I valori definitivi dei coefficienti applicati sono dunque:

- $0,25 * 0,70 = \mathbf{0,175}$ per le superfici alimentari (giornata di venerdì)
- $0,30 * 0,70 = \mathbf{0,210}$ per le superfici alimentari (giornata di sabato)
- $0,10 * 0,70 = \mathbf{0,07}$ per le superfici non alimentari (giornata di venerdì)
- $0,18 * 0,70 = \mathbf{0,126}$ per le superfici non alimentari (giornata di sabato)

Esaminiamo ora lo studio sull'impatto automobilistico allegato al Piano del Commercio del Comune di Sacile (20227 abitanti). Gli insediamenti hanno la seguente dimensione: 1400 mq nel settore non alimentare e 3500 mq in quello alimentare. I coefficienti applicati sono i seguenti:

- **0,046** per le superfici alimentari (giornata di venerdì)
- **0,06** per le superfici alimentari (giornata di sabato)
- **0,021** per le superfici non alimentari (giornata di venerdì)
- **0,027** per le superfici non alimentari (giornata di sabato)

Vediamo, infine, quali valori sono stati utilizzati nella redazione della *analisi in materia di mobilità a supporto del nuovo piano comunale del settore del commercio (2009)*. I valori utilizzati sono stati:

- **0,063** per le superfici alimentari
- **0,0219** per le superfici non alimentari

Riportiamo su un abaco i valori dei coefficienti utilizzati nei tre esempi illustrati (considerando le classi dimensionali individuate dalla regione Lombardia ovvero 0 – 3000 mq)

Superficie (mq)	ALIMENTARI				NON ALIMENTARI			
	0 – 3.000		3.000 - 6000		0 – 3.000		3.000 - 6000	
	venerdì	sabato	venerdì	sabato	venerdì	sabato	venerdì	sabato
COLOGNE (BS)	0,045	0,075			0,045	0,075		
CAMBIAGO (MI)	0,175	0,210			0,070	0,126		
SACILE (PN)			0,046	0,060	0,021	0,027		
PORDENONE		0,063		0,063		0,0219		0,0219

Il confronto può essere significativo tra Cologne, Sacile e Pordenone (essendo Cambiago inserito nell'elenco dei Comuni critici lombardi). I valori riferiti alle superfici alimentari sono simili. Questo è dovuto al fatto che nell'esempio considerato di Cologne, oltre alla riduzione del 50% dei valori dei coefficienti, trattandosi di quella che viene definita "media distribuzione", si è utilizzato il solo valore del coefficiente riferito al settore non alimentare anche per il settore alimentare. I valori riferiti alle superfici non alimentari, invece, sono significativamente diversi.

Tutto ciò premesso, si ritiene di confermare i valori dei coefficienti utilizzati nella redazione dei piani del commercio del Comune di Sacile e Pordenone per le seguenti ragioni:

- In generale, le differenze insediative delle due Regioni (Lombardia e Friuli Venezia Giulia) comportano, a parità di superfici commerciali, capacità attrattive differenti. Una tabella simile a quella della Delibera lombarda riporterebbe valori differenti dei coefficienti, molto probabilmente al ribasso;
- Ragioni di omogeneità tra gli studi di settore condotti in uno stesso territorio (Sacile e Pordenone);
- Non ultime, ragioni collegate alla vicinanza del nuovo insediamento al centro Meduna. Quest'ultimo ha potenzialità attrattive notevoli che sicuramente concorrono a sottrarre utenza ad altre realtà commerciali che gravitano nello stesso quadrante urbano.

Il traffico generato dal nuovo insediamento è, dunque, così calcolato:

EDIFICIO	DESTINAZIONE	COEFFICIENTE	SUP COPERTA	FLUSSO VEICOLI EQUIVALENTI GENERATI NELL'ORA DI PUNTA	STALLI SOSTA
		Auto equivalente/mq/ora	mq	Auto equivalente/ora	
Edificio A	Settore alimentare	0,046	1100	51	92
Edificio B	Settore non alimentare	0,021	2150	45	76
Totale			3250	96	168

Si è quindi posto che nell'ora di punta della giornata maggiormente caricata il nuovo insediamento attragga 96 auto equivalenti e altrettante abbiano da questo origine.

Si è, infine posto, che i flussi indotti siano distribuiti in modo non omogeneo tra le due direzioni di via Udine. Per arrivare ad un dimensionamento della distribuzione si è operato come segue:

- Sia nel modello che restituisce lo scenario dello stato di fatto (Honsell 2009), sia nel modello che restituisce lo scenario dello stato di progetto (Honsell 2009 – scenario 3 corrispondente all'apertura della espansione SME), il flusso di veicoli su via Udine alla altezza del nuovo insediamento in direzione rotatoria → PN è dell'ordine di grandezza del 40% rispetto al flusso opposto (direzione PN → rotatoria);
- I dati di rilievo del 2012 confermano tale ordine di grandezza del rapporto tra i due flussi.
- I flussi che hanno come origine/destinazione il nuovo insediamento sono di quattro tipi:
 - a. Flussi che provengono dalla rotatoria per poi (dopo la sosta) allontanarsi verso PN;
 - b. Flussi che provengono da PN per poi (dopo la sosta presso il nuovo insediamento) allontanarsi verso la rotatoria;
 - c. Flussi che provengono da PN (dopo la sosta) allontanarsi verso PN;
 - d. Flussi che provengono dalla rotatoria per poi (dopo la sosta) allontanarsi verso la rotatoria.
- Per le prime due tipologie (a. e b.) appare coerente la scelta di mantenere il rapporto 40/60 riscontrato nelle modellazioni e nei rilievi.
- Per le ultime due (b. e c.), considerata la posizione sul territorio del nuovo insediamento, appare coerente una scelta che privilegi gli spostamenti che provengono da PN su quelli che provengono dalla rotatoria. In modo approssimato, ma non arbitrario, poniamo anche in questo caso il rapporto 60/40;
- Come ultima posizione, assumiamo che la quota parte di traffico indotto rappresentata dalle tipologie a. e b. rappresenti il 50% dell'intero traffico indotto (in modo che le tipologie c. e d. rappresentino l'altro 50%);
- Dalle posizioni descritte deriva che il flusso in ingresso al nuovo insediamento, nell'ora di punta della giornata maggiormente caricata, proviene il 60% da PN e il 40% dalla rotatoria, mentre in uscita, il flusso si distribuisce in modo paritetico, 50% verso PN e 50% verso la rotatoria.

d. VALUTAZIONE FINALE DELL'IMPATTO SULLA VIABILITÀ

Si è trattato ora di valutare il carico di traffico sulla via Udine una volta realizzato il nuovo insediamento e, di seguito, stimare la capacità dell'accesso al nuovo insediamento.

Si è assunto come scenario di riferimento dello stato di fatto il n. 3 della modellazione dell'ing. Honsell del 2009. questo scenario restituisce i flussi di traffico dopo la realizzazione della espansione della SME presso il centro Meduna. I valori di flusso sono:

- Direzione PN → rotatoria: 927 auto equivalenti/ora
- Direzione rotatoria → PN: 548 auto equivalenti/ora

A questi valori sommiamo il traffico indotto dal nuovo insediamento distribuito come descritto nel capitolo precedente:

- Direzione PN → nuovo insediamento: $96 * 0,6 = 58$ auto equivalenti/ora
- Direzione rotatoria → nuovo insediamento $96 * 0,4 = 38$ auto equivalenti/ora
- Direzione nuovo insediamento → PN $96 * 0,5 = 48$ auto equivalenti/ora
- Direzione nuovo insediamento → rotatoria $96 * 0,5 = 48$ auto equivalenti/ora

L'accesso al nuovo insediamento è previsto avvenga con accesso carraio semplice sulla via Udine attrezzato con corsie di decelerazione e accelerazione per le svolte a destra in ingresso e uscita. È poi prevista una corsia di accumulo sulla via Udine per la manovra di svolta a sinistra in ingresso provenendo dalla rotatoria. La situazione può essere schematizzata con una intersezione a T tra una strada principale (via Udine) attrezzata con corsia di accumulo per la svolta a sinistra e una strada secondaria interna alla pertinenza del nuovo insediamento.

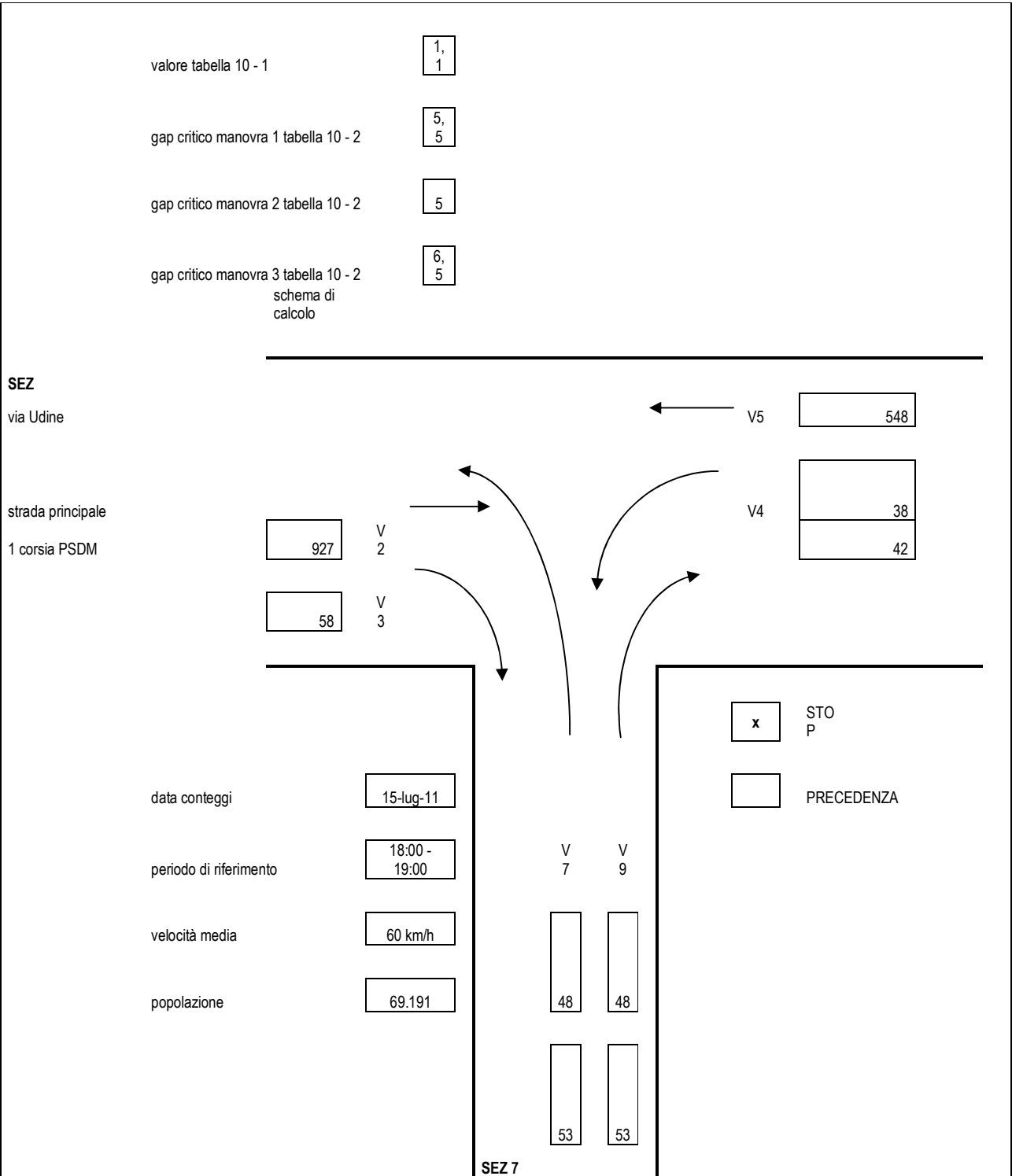
Si è proceduto con il calcolo della riserva di capacità delle singole manovre di svolta e, da questa, al riconoscimento del livello di servizio di ogni singola manovra utilizzando la metodologia prescritta dall'HCM (Highway Capacity Manual).

La procedura prevede:

- a. Determinazione del traffico in conflitto per ogni manovra;
- b. Determinazione della dimensione critica del gap ovvero del tempo medio tra due veicoli successivi nella corrente di traffico principale (via Udine) che è accettato dagli automobilisti in manovra che devono attraversare o immettersi il/nel flusso della stessa;
- c. Determinazione della capacità potenziale ideale per una manovra assumendo le seguenti condizioni:
 - Il traffico nella strada principale non blocca il traffico della strada minore;
 - Una corsia separata è dedicata all'uso esclusivo di ogni manovra dalla strada minore sotto esame;
 - Nessun altro movimento impedisce la manovra esaminata.
- d. Determinazione dell'effetto della impedenza. La capacità potenziale di una manovra viene moltiplicata per una serie di fattori di impedenza per ognuno degli impedimenti alla j-esima manovra;
- e. Determinazione della riserva di capacità per ogni manovra ovvero della capacità non utilizzata della corsia e successivo riconoscimento del livello di servizio.

Nelle pagine seguenti è riportato lo schema di calcolo con i valori delle grandezze fisiche, dei coefficienti e dei parametri utilizzati

ACCESSO AL CENTRO COMMERCIALE DA VIA UDINE
 CALCOLO DELLA CAPACITA' DELLE MANOVRE E DEL LIVELLO DI SERVIZIO
 METODO BOVY



P

matrice O/D 2	1	2	3	
1	0	548	38	586
2	927	0	58	985
3	48	48	0	96
	975	596	96	

dati di input

numero corsie sulla strada maggiore

1 per ogni verso di marcia escluso corsie di accumulo

numero corsie sulla strada minore

1 per ogni verso di marcia escluso corsie di accumulo

canalizzazione

si su strada maggiore per svolta a sinistra e per svolta a destra

angolo intersezione

90°

corsie di accelerazione - decelerazione

si per svolta ds da centro comm e per svolta a ds da strada princ

AGGIUSTAMENTI VOLUMI	V2	V3	V4	V5	V7	V9	
NUMERO MANOVRA	2	3	4	5		7	9
VOLUME (vph)	927	58	38	548		48	48
VOLUME (pcph) - tabella 10 - 1		41,8			52,8		52,8

PASSO 1: SVOLTA A DESTRA DALLA STRADA SECONDARIA

FLUSSI DI CONFLITTO Vc9	1/2V3	(+)	V2			
	29	(+)	927	(=)	956	vph
GAP CRITICO tabella 10 - 2	5,5					sec
Cp9 CAPACITA' POTENZIALE fig 10 - 3	460					pcpch
Cm9 CAPACITA' MANOVRA	460					pcpch

PASSO 2: SVOLTA A SINISTRA DALLA STRADA PRINCIPALE

FLUSSI DI CONFLITTO Vc9	V3	(+)	V2			
	58	(+)	927	(=)	985	vph
GAP CRITICO tabella 10 - 2	5					sec
Cp4 CAPACITA' POTENZIALE fig 10 - 3	520					pcpch
PERCENTUALE DI UTILIZZO	8,0%					
P4 FATTORE DI IMPEDENZA fig 10 - 5	0,96					
Cm9 CAPACITA' MANOVRA	520					pcpch

PASSO 3: SVOLTA A SINISTRA DALLA STRADA SECONDARIA

FLUSSI DI CONFLITTO Vc9	1/2V3	(+)	V2	(+)	V5	(+)	V4	
	29	(+)	927	(+)		(+)	38	(=) 994 ^{vp} _h
GAP CRITICO tabella 10 - 2	6,5							sec
Cp7 CAPACITA' POTENZIALE fig 10 - 3	320							pcpch
Cm7 CAPACITA' MANOVRA	Cp7	(*)	P4					
	320	(*)	0,96	(=)	307,2		2	pcpc _h

PASSO 4: CAPACITA' CORSIA CONDIVISA

$$Csh = \frac{V7 (+) V9}{\left[\frac{V7}{Cm7} \right] (+) \left[\frac{V9}{Cm9} \right]}$$

corsia strada minore condivisa

N. MANOVRA	v(pcpch)	Cm(pcpch)	Csh(pcpch)	riserva di capacità	LOS
7	52,8	307,2	368	263	E
9	52,8	460			
4	41,8	520		478,2	A

corsie separate strada minore

					LOS
	46	(=	41		
riserva di capacità nella svolta a destra (strada minore)	0	(-	42)	8 A
	30	(=	25		
riserva di capacità nella svolta a sinistra (strada minore)	7	(-	53)	4 C

e. CONCLUSIONE

Le riserve di capacità per le svolte dalla strada principale verso il nuovo insediamento garantiscono un livello di servizio di classe A (code limitate o assenti). La stessa classe è garantita per la svolta a destra in uscita dal nuovo insediamento.

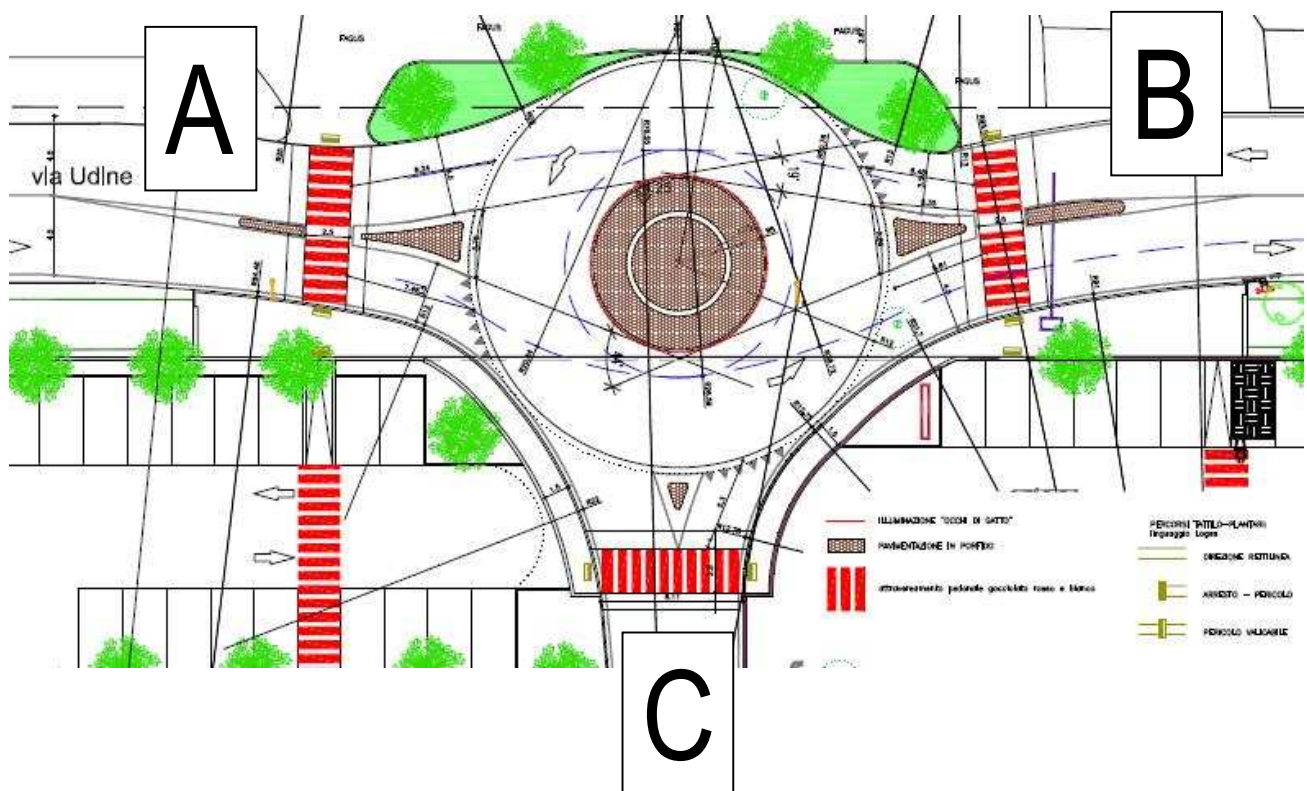
La manovra di svolta a sinistra dal nuovo insediamento verso PN presenta, invece, livelli di servizio non accettabili (E pari a code molto lunghe) se la corsia è condivisa con la svolta a destra. L'utilizzo di corsie separate per le due manovre permette di raggiungere il livello di servizio C, ovvero code medie di traffico, che può risultare accettabile per questo tipo di immissione.

In conclusione si specifica quanto segue:

- La soluzione migliore per esigenze di accesso quali quelle trattate nel presente studio rimane quella della rotatoria;
- È possibile realizzare una soluzione a T che garantisca elevati e/o accettabili livelli di servizio imponendo i seguenti vincoli progettuali:
 - L'uscita dal nuovo insediamento deve essere organizzata su due corsie ciascuna dedicata ad un tipo di manovra (svolta a destra e svolta a sinistra). Con tutta evidenza tale vincolo impone una progettazione adeguata e coerente della mobilità interna alla pertinenza del nuovo insediamento;
 - Deve essere realizzata una corsia di accumulo sulla via Udine per le svolte a sinistra in ingresso provenendo dalla rotatoria;
 - Deve essere realizzata una corsia di accumulo sulla via Udine per le svolte a sinistra in uscita dal nuovo insediamento;
 - Devono essere realizzate corsie di accelerazione e decelerazione per le svolte a destra dalla strada principale verso il nuovo insediamento e dal nuovo insediamento verso la rotatoria.

f. VERIFICA CAPACITÀ ROTATORIA PROGETTATA

Di seguito si presenta la verifica della capacità della rotatoria progettata dallo studio Bio Sintesi in accesso al nuovo insediamento commerciale previsto in via Udine a Pordenone. I dati di flusso sono i medesimi utilizzati nella precedente verifica predisposta dallo scrivente nel dicembre 2012 nella ipotesi di una intersezione organizzata a T. Il metodo utilizzato è il francese "Setra"



NODO

O/D	A	B	C		
A	0	927	58	985	
B	548	0	38	586	
C	48	48	0	96	
	596	975	96		1667
					1667

METODO SETRA (1987)

FLUSSI NEL NODO (eph)

	Qc	Qe	Qu
A	38	985	596
B	48	586	975
C	927	96	96

BRACCIO		VERIFICHE			
		Metri	eph	Qe/Ce	
A	SEP	3,78	Qu'	445,808	
	ANN	7,00	Qd	363,6977867	
	ENT	3,50	Ce	1075,411549	0,92
B	SEP	3,89	Qu'	722,15	
	ANN	7,00	Qd	574,4351667	
	ENT	3,50	Ce	927,8953833	0,63
C	SEP	2,71	Qu'	78,656	
	ANN	7,00	Qd	1062,689507	
	ENT	3,50	Ce	586,1173453	0,16

Q'u = traffico equivalente uscente

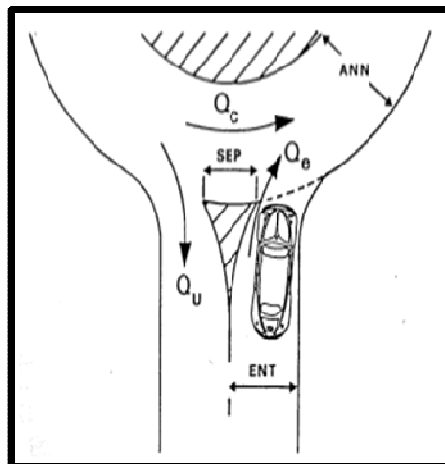
$$Q'u = Qu \cdot (15 - SEP) / 15$$

Qd = traffico di disturbo

$$Qd = (Qc + 2/3 Q'u) [1 - 0,085(ANN - 8)]$$

Ce = capacità di entrata

$$Ce = (1330 - 0,7 Qd) [1 + 0,1(ENT - 3,5)]$$



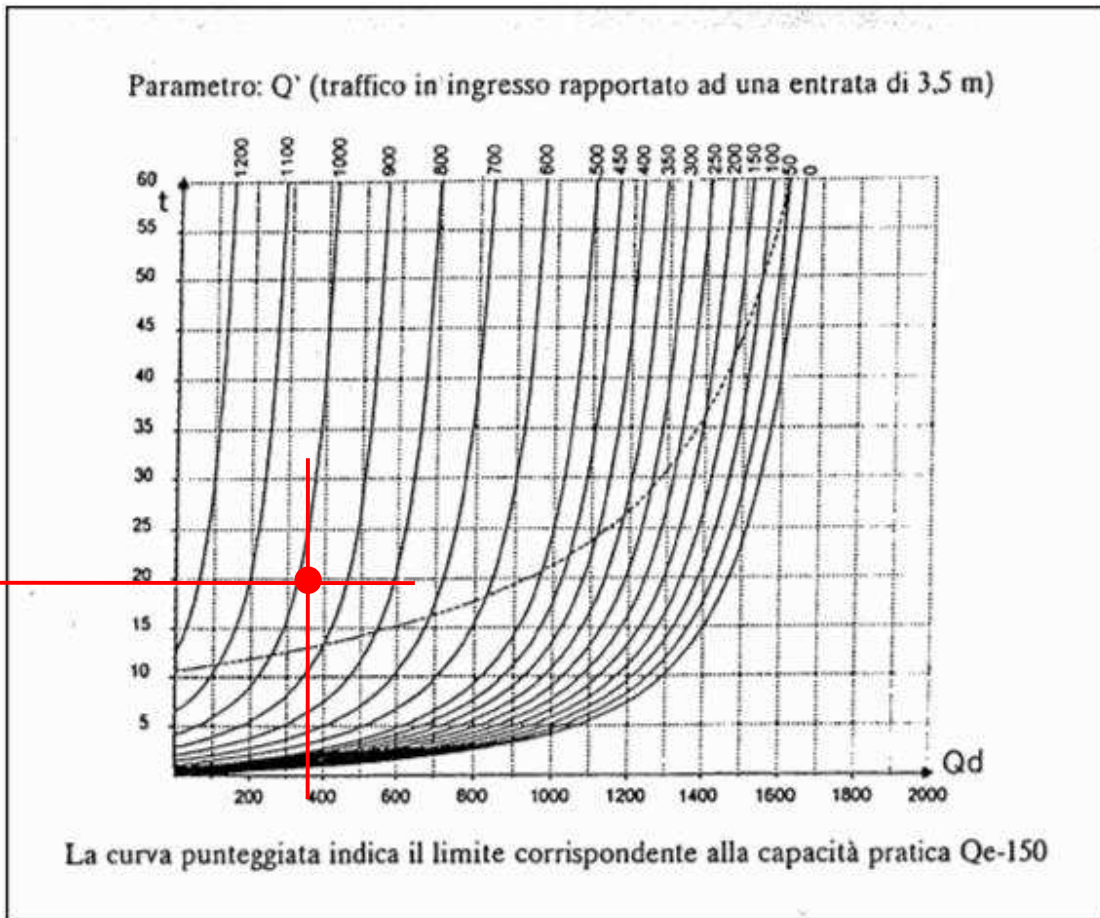


fig. 4.6 – Tempi medi di attesa su un braccio di rotatoria (in sec)

In corrispondenza della situazione di maggiore carico, tutti e tre i rami della rotatoria presentano una capacità superiore al carico stesso ($Q_e/Q_c < 0$). In tale situazione (massimo carico) sul ramo A si possono creare tempi di attesa per l'impegno della rotatoria compresi tra 15 e 20 sec.

Il Nuovo codice della strada definisce le dimensioni della fascia d'ingombro per l'inscrivibilità in curva dei veicoli; in particolare l'art. 217 del Regolamento di Attuazione definisce che: "ogni veicolo a motore, o complesso di veicoli, compreso il relativo carico, deve potersi inscrivere in una corona circolare (fascia d'ingombro) di raggio esterno 12,50 m e raggio interno 5,30 m". Tale articolo determina le condizioni di massimo ingombro dei veicoli che percorrono una curva, e di conseguenza le dimensioni geometriche di riferimento per il calcolo del raggio minimo della rotatoria e della larghezza dell'anello. Più in particolare, una rotatoria caratterizzata da un raggio dell'isola centrale pari a 5,30 m e raggio esterno pari o superiore a 12,50 m, garantisce (secondo il NCdS) la manovrabilità di tutte le categorie di veicoli.


Per misure diverse, è necessario analizzare caso per caso. In particolare, se il raggio dell'isola centrale è inferiore a 5,30, si dovrà prevedere un raggio esterno (e dunque una larghezza della corona giratoria) crescente.

Nel caso specifico, la larghezza della corona giratoria (7 m) è sufficiente a garantire gli spazi di manovra per autocarri e autobus (richiesta larghezza minima della corona di 6,30) e anche per autoarticolati considerando lo spazio di 20 cm compreso tra la fascia segnaletica orizzontale esterna e il margine della sede stradale (richiesta larghezza minima della corona di 7,20). (fonte¹).

Si conclude l'analisi con i seguenti esiti di sintesi:

1. I singoli bracci della rotatoria presentano un rapporto flusso/capacità sempre inferiore all'unità (capacità superiore al carico);
2. La riserva di capacità nei bracci B e C è sufficiente a garantire sempre un livello di servizio elevato;
3. La riserva di capacità nel braccio A in corrispondenza dell'ora di punta consente tempi ridotti di attesa per l'impegno della rotatoria (compresi tra 15 e 20 secondi);
4. Le dimensioni della rotatoria garantiscono lo spazio di manovra per tutte le categorie di veicoli pur essendo nel caso degli autoarticolati al limite stretto di quanto richiesto.

18 marzo 2013
Ing. Luca Mascherin



¹ Fonte: linee guida per la progettazione e la verifica delle intersezioni a rotatorie della Provincia di Padova