

**PROVINCIA DI VICENZA  
COMUNE DI TEZZE SUL BRENTA**

*Committente: ALI' S.p.A  
Via Olanda, 2 – 35127 Padova*

**PROGETTO DI EDIFICIO COMMERCIALE NELL'AMBITO  
DEL PIANO PARTICOLAREGGIATO P.P. 3  
IN COMUNE DI TEZZE SUL BRENTA.  
IMPATTO SULLA VIABILITA'**

**RELAZIONE**

Luglio 2006



*Prof. Ing. Marco Pasetto*

Via Curtatone e Montanara, 3 - 35141 PADOVA  
tel./fax : 049/8711835 – studiopasetto@tin.it  
Dipartimento di Costruzioni e Trasporti - Università  
Via Marzolo, 9 - 35131 PADOVA

**PROGETTO DI EDIFICIO COMMERCIALE NELL'AMBITO DEL PIANO  
PARTICOLAREGGIATO P.P. 3 IN COMUNE DI TEZZE SUL BRENTA.  
IMPATTO SULLA VIABILITA'**

**1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Nel Comune di Tezze sul Brenta, in località Cusinati, è prevista l'attuazione del Piano Particolareggiato P.P. 3, nell'ambito del quale saranno realizzate alcune unità residenziali nonché un edificio commerciale. In quest'ultimo specifico caso, l'intervento si sostanzia nell'attivazione di una "media struttura di vendita" (con superficie compresa fra i 250 e i 2.500 m<sup>2</sup>), ai sensi della L.R. n. 15/2004 (applicata a comuni con popolazione superiore a 10.000 abitanti, ex art. 7 lettera b, punto 1).

L'intervento si sviluppa all'interno di un'area piuttosto irregolare, delimitata da: Via Monte Ortigara a sud; la S.S. n. 47 "Valsugana" e proprietà private ad est; proprietà private, Via Monte Grappa e Via Brega (Cusinati) a nord; aree private ad ovest.

La struttura di vendita con i parcheggi pertinenziali occupa la porzione più a est dell'ambito, il quale si allunga al centro verso la Statale Valsugana, in modo da consentire la realizzazione di una strada di accesso/recesso all'esercizio commerciale. La porzione ovest dell'area è invece occupata da 22 unità abitative con la relativa viabilità, la quale funge anche da elemento di separazione dell'area commerciale dall'area residenziale. A nord, il lotto si allunga ulteriormente in modo da consentire la realizzazione di una strada di collegamento con Via Monte Grappa e Via Brega (Cusinati).

Il fabbricato principale si sviluppa in direzione sud-nord con forma rettangolare. A sud ed est è delimitato dall'area di carico-scarico merci. L'edificio si compone di un supermercato di 1.494,74 m<sup>2</sup>, cui si aggiungono aree destinate a lavorazioni speciali soggette ad autorizzazioni dedicate, magazzini, spogliatoi e servizi.

La struttura commerciale è affiancata da parcheggi a ovest e nord, in un'ampia area a forma di "P". In corrispondenza del gambo della "P", ad ovest, si ha una superficie di parcheggio, che verso Via Monte Ortigara termina con un cul-de-sac; questa presenta 31 stalli "a pettine" (perpendicolari alla corsia di manovra), di cui 3 per disabili, sul lato dell'edificio commerciale, oltre a 52 stalli sul lato opposto, sino al confine settentrionale del lotto. A nord dell'esercizio commerciale si ha l'area

di parcheggio più ampia, costituita da 3 blocchi di stalli contrapposti in corrispondenza del suo centro (per un totale di 111 posti auto). Complessivamente, l'offerta di sosta ammonta a 194 posti auto. Gli stalli, tutti "a pettine" hanno dimensione indicativamente di 5,00 x 2,50 m, mentre le corsie di manovra (bidirezionali) hanno larghezza prossima a 6,00 m.

Il parcheggio dell'esercizio commerciale presenta 3 accessi/recessi: uno a sudovest, per uso esclusivo dei veicoli di carico/scarico merci, della larghezza di circa 8 m; uno a ovest, della larghezza di 10 m, comunicante con la viabilità interna al P.P. 3; uno a est per le sole uscite, strutturato in 1 corsia di 5 m che si immette nella viabilità del P.P. 3 interconnessa con la S.S. n. 47. La soluzione di progetto evita commistioni fra flussi in arrivo/partenza alla/dalla area commerciale e scongiura la formazione di code nella viabilità di Piano, le quali potrebbero avere riflessi sulle condizioni di deflusso lungo la Strada Valsugana.

Ad ovest dell'area commerciale, una strada rettilinea collega l'accesso sud della struttura di vendita con Via Monte Grappa e, quindi, con Via Brega (Cusinati); la realizzazione di questa bretella (carreggiata bidirezionale con corsie di 3 m, localmente allargata per la realizzazione di 16 stalli di sosta ad ovest) interrompe la continuità di Via Monte Grappa, lungo la quale il transito sarà subordinato a quello nella infrastruttura di nuova realizzazione. Un'altra strada sarà realizzata a servizio degli insediamenti residenziali di prossima edificazione, la quale si svilupperà su un percorso planimetrico rettangolare, in appoggio alla bretella sopra menzionata. Tale strada avrà geometria trasversale simile a quella della bretella nord-sud e, come questa, sarà affiancata localmente da stalli per la sosta longitudinale e marciapiedi.

L'elemento che completa la viabilità del P.P. 3 è un raccordo fra l'asse nord-sud e la S.S. n. 47, raccordo che (a nord ed est) lambisce il parcheggio principale della struttura, dal quale si stacca per connettersi a est sulla viabilità principale. Il ramo di intersezione presenta una corsia in entrata di 3,5 metri e due corsie per la svolta (a destra e sinistra) di 3 metri, tutte separate da isole di traffico rialzate. In corrispondenza dell'accesso est all'insediamento commerciale, si prevede la collocazione di dissuasori che impediranno l'ingresso nel parcheggio del supermercato, secondo le modalità più sopra descritte.

Nell'area della struttura di vendita è prevista la realizzazione di marciapiedi di larghezza variabile fra 1,5 e 2 m (attorno al fabbricato, ai perimetri dell'area di parcheggio e lungo la viabilità interna); marciapiedi di 1,5 m sono anche previsti lungo le strade dell'area residenziale.

La superficie totale del lotto commerciale ammonta a 12.726 m<sup>2</sup>. La superficie a destinazione commerciale (coperta) è pari a 4.284 m<sup>2</sup>, la superficie destinata a portico è di 233 m<sup>2</sup>;

conseguentemente, la superficie commerciale lorda è di 4.051 m<sup>2</sup>. La superficie commerciale è di 3.899 m<sup>2</sup>, mentre la superficie di vendita di 2.467 m<sup>2</sup>.

L'area libera totale, ai sensi delle vigenti disposizioni regionali, è pari a 8.435,78 m<sup>2</sup>; il parcheggio effettivo (con spazi di manovra) copre 3.779,18 m<sup>2</sup>, mentre l'area occupata da viabilità, parcheggi, percorsi pedonali e aree di carico/scarico merci arriva a 7.773 m<sup>2</sup> (1.503 m<sup>2</sup> di area approvvigionamenti e carico/scarico merci, 2.643,52 m<sup>2</sup> di percorsi carrai, 1.267 m<sup>2</sup> di percorsi pedonali, 233 m<sup>2</sup> di portico). L'area a verde è di 669 m<sup>2</sup>.

## **2. SITUAZIONE VIARIA ESISTENTE**

L'ambito di intervento si colloca in Cusinati, località del Comune di Tezze sul Brenta, sita 6 km ad est del capoluogo comunale, fra località Belvedere ed il Comune di Rosà, lungo la direttrice tra Cittadella e Bassano del Grappa, marcata dalla presenza della Strada Statale Valsugana. Il contesto insediativo è quello di un'area significativamente antropizzata, in cui sono presenti insediamenti residenziali, commerciali e produttivi, che dalla Strada Valsugana si ampliano verso est (soprattutto a Cusinati) come anche ovest (soprattutto a Belvedere).

Dal punto di vista infrastrutturale, si osserva come l'area in esame sia marcata primariamente da 1 importante asse viario sulla direttrice sud-nord, costituito dalla Strada Valsugana. Meno rilevante, ma significativo per la mobilità dell'area è un secondo asse costituito dalla Strada Provinciale n. 55 Cusinati che, appena disassata rispetto alla menzionata Via Brega (Cusinati), si connette con la Statale Valsugana e raggiunge ad est il Comune di Rossano Veneto.

Ben più a sud si innesta, ad ovest, sulla S.S. n. 47 la Strada Provinciale n. 54 Friola, che tuttavia attraversa località Belvedere, marginalmente rispetto all'ambito di intervento di cui al progetto in esame. Analogamente, molto più a nord e ad ovest si hanno le Strade Provinciali n. 58 Ca' Dolfin e 97 S. Anna, che completano la rete viaria del territorio vicentino orientale.

La rete infrastrutturale è completata dalla linea ferroviaria Bassano-Cittadella-Castelfranco/Camposampiero/Vicenza, ad est di Rossano Veneto, mentre ad ovest di Tezze si snoda il fiume Brenta che non rileva agli effetti della mobilità nell'area.

Si procede quindi all'inquadramento viario del territorio in esame, ai sensi della L.R. n. 15/2004, al fine di una migliore comprensione dell'assetto della rete stradale cui la struttura di vendita afferisce.

## *2.1. INQUADRAMENTO DELLA GRANDE VIABILITA' (RETE PRIMARIA/PRINCIPALE)*

Località Cusinati, si situa in Comune di Tezze sul Brenta, 6 km a est del Capoluogo, 3 km a sud di Rosà, con il cui territorio comunale la frazione confina. La località si sviluppa sostanzialmente ad "L", lungo la S.S. n. 47 in prosecuzione dell'abitato di Belvedere e poi lungo la S.P. n. 55 verso Rossano Veneto. Le due strade sono gli elementi che principalmente marcano la viabilità della zona, poi caratterizzata da un insieme di strade locali, a diretto servizio degli insediamenti residenziali, commerciali e produttivi.

Di certo, la S.S. n. 47 è l'elemento portante della viabilità di quest'area, situata al confine tra le province di Vicenza, Padova e Treviso. La Strada Statale è l'infrastruttura che raccoglie i flussi di scambio fra il territorio trentino, feltrino e bellunese e l'area vicentina, padovana e trevigiana, anche grazie alla S.S. n. 53 che su di essa si innesta a Cittadella. L'importanza di tale strada per l'economia del Veneto e del Trentino è assai nota.

Meno rilevante agli effetti della mobilità è la Strada Provinciale n. 55 che, di fatto, ha una valenza locale per gli spostamenti fra il Rossanese, i Comuni di Tezze e Rosà, la S.S. n. 47.

Ai sensi del D.M. 5.11.2001, che definisce i criteri per la classificazione e la gerarchizzazione delle strade, nel panorama infrastrutturale innanzi descritto non vi sono elementi che possano essere attribuiti alla cosiddetta rete viaria "primaria", avente funzioni di transito e scorrimento sulle lunghe distanze. Viceversa, alla rete viaria "principale" dell'ambito esaminato, con funzioni di distribuzione dalla rete "primaria" alla "secondaria" e alla "locale" sulle medie distanze, si può attribuire la Strada Regionale n. 47 "Valsugana", costituente il più importante asse di collegamento intercomunale nell'area di intervento (anche se, in realtà, nell'ambito considerato, la strada assolve pure ad un servizio "porta a porta", proprio di una viabilità minore).

La S.S. n. 47 si sviluppa attualmente a est dell'insediamento in oggetto, sulla direttrice sud-nord, fra Cittadella e Bassano del Grappa. Essa presenta un andamento planimetrico pressoché rettilineo, ed altimetrico pianeggiante.

Come più sopra detto, la S.S. n.47 della Valsugana costituisce l'asse privilegiato per le comunicazioni nord-sud del Veneto centrale, permettendo il collegamento - attraverso la viabilità ordinaria - delle città di Bassano del Grappa e Padova e, più oltre, della provincia autonoma di Trento con il Veneto centrale o meridionale. Essendo nei fatti l'unico collegamento esistente di questo tipo (la viabilità pedemontana non esiste e quella autostradale, allo stato attuale, non fornisce una alternativa praticabile), soffre della presenza di un elevato transito di mezzi commerciali leggeri e pesanti.

Lungo la S.S. n. 47 sono state monitorate cinque sezioni, le cui caratteristiche sono evidenziate nell'Allegato A alla presente relazione (A3, A4, A5, A8, A10).

La sezione A3, in prossimità dell'incrocio con via Monte Ortigara, è caratterizzata (da sinistra a destra) da: un'area destinata al parcheggio della larghezza di 5,90 m, un marciapiede della larghezza di 3,90 m, una banchina pavimentata della larghezza di 80 centimetri, due corsie, una per senso di marcia, della larghezza rispettiva di 3,75 m e 3,80 m, una banchina pavimentata della larghezza di 70 centimetri, una banchina non pavimentata della larghezza di 60 centimetri ed un arginello. Lo stato di conservazione della pavimentazione è buono, mentre lo stato di conservazione della segnaletica orizzontale è sufficiente.

La sezione denominata A4, a nord della sezione A3, (da sinistra a destra) è caratterizzata da: un marciapiede della larghezza di 2,80 m, una banchina pavimentata della larghezza di 80 centimetri, due corsie, una per senso di marcia, della larghezza rispettiva di 3,70 m e 3,80 m, una banchina pavimentata della larghezza di 50 centimetri, una banchina non pavimentata della larghezza di 40 centimetri ed un arginello della larghezza di 2,00 m. Lo stato di conservazione della pavimentazione è buono, mentre lo stato di conservazione della segnaletica orizzontale è sufficiente.

La sezione denominata A5 si colloca in prossimità della laterale denominata via Monte Cimone, laterale destra della Strada Statale in direzione Bassano; da sinistra a destra, è caratterizzata da: un marciapiede della larghezza di 1,70 m, una banchina pavimentata della larghezza di 100 centimetri, due corsie, una per senso di marcia, della larghezza rispettiva di 3,70 m e 3,90 m, una banchina pavimentata della larghezza di 1,20 m, un marciapiede della larghezza di 2,10 m. La pavimentazione si trova in buone condizioni di mantenimento, mentre la segnaletica orizzontale è sufficientemente visibile.

La sezione denominata A8, situata in prossimità dell'incrocio semaforizzato con via Brega e via Roane, da ovest ad est, risulta composta da: un'area destinata al parcheggio della larghezza di 5,60 m, una banchina pavimentata della larghezza di 70 centimetri, due corsie, una per senso di marcia, di larghezza uguale e pari a 3,90 m, una banchina pavimentata della larghezza di 40 centimetri, un marciapiede della larghezza di 40 centimetri. Lo stato di conservazione della pavimentazione è buono, mentre lo stato di conservazione della segnaletica orizzontale è sufficiente.

La sezione denominata A10, immediatamente a valle dell'intersezione semaforica in direzione Bassano, da sinistra a destra, è contraddistinta da: un marciapiede della larghezza di 1,10 m, una banchina pavimentata della larghezza di 40 centimetri, due corsie, una per senso di marcia, della larghezza rispettiva di 3,80 m e 3,90 m, una banchina pavimentata della larghezza di 70 centimetri,

un marciapiede della larghezza di 3,00 m. La pavimentazione si trova in buone condizioni di mantenimento, mentre la segnaletica orizzontale è sufficientemente visibile.

Dal punto di vista amministrativo si segnala come la Strada “Valsugana”, nell’ambito in esame, sia da classificarsi come strada statale.

Dal punto di vista tecnico-funzionale si reputa che la Strada in oggetto possa essere classificata come strada extraurbana secondaria, di tipo C ai sensi del Codice della Strada.

## *2.2. INQUADRAMENTO DELLA RETE VIARIA SECONDARIA E LOCALE*

Ai sensi del D.M. 5.11. 2001, la rete viaria “secondaria” assolve a funzioni di penetrazione verso la rete locale, connettendosi e scambiando flussi di traffico con la rete “principale”. La rete “secondaria” raccoglie lo spostamento di tutte le componenti veicolari su distanze ridotte, in ambito provinciale e interlocale in ambito extraurbano, ovvero di quartiere in ambito urbano.

Come previsto ed indicato dal citato Decreto, la rete viaria “locale” ha invece funzione di smistamento dei flussi veicolari in spostamento su brevi distanze, oltre che di accesso ai singoli insediamenti.

Ciò premesso, nell’area di intervento, con le precisazioni innanzi effettuate in merito al ruolo della S.S. n. 47, si ritiene possano essere classificati come elementi della rete “secondaria” la S.P. n. 55 e Via Brega (Cusinati). Le rimanenti strade, prossime all’ambito in esame, sono da considerarsi strade “locali”.

Si procede quindi alla descrizione degli elementi infrastrutturali più significativi in ambito secondario e locale.

### A. S. P. n. 55 Via Rossano (Via Roane).

La composizione da sud a nord della sezione stradale (A9), è la seguente: banchina non pavimentata della larghezza di 70 centimetri, banchina pavimentata della larghezza di 30 centimetri, due corsie, una per senso di marcia, della larghezza rispettiva di 3,10 m e 2,80 m, banchina pavimentata della larghezza di 40 centimetri, ed infine banchina non pavimentata della larghezza di 60 centimetri. La pavimentazione si trova in buone condizioni di mantenimento, mentre la segnaletica orizzontale è sufficientemente visibile.

### B. Via Brega (Cusinati)

Via Brega costituisce l’asse stradale che unisce alla S.S. n. 47 e all’abitato di Cusinati il capoluogo e la frazione di Granella. Lungo questa strada sono state individuate due sezioni denominate rispettivamente A11 e A12. La sezione denominata A11, rilevata in prossimità dell’incrocio, (da nord a sud) è contraddistinta da : un marciapiede della larghezza di 1,20 m, una carreggiata della

larghezza di 8,30 m (a doppio senso di marcia, senza una netta distinzione delle due corsie in quanto la segnaletica orizzontale è del tutto assente o illeggibile), un marciapiede della larghezza di 70 centimetri. Lo stato di conservazione della pavimentazione è buono.

La sezione denominata A12, immediatamente a monte della precedente, risulta, da nord a sud, caratterizzata da: una banchina non pavimentata della larghezza di 40 centimetri, una carreggiata della larghezza di 6,80 m (a doppio senso di marcia, con corsie non delineate dalla segnaletica orizzontale, quasi del tutto assente), un marciapiede della larghezza di 60 centimetri. Lo stato di conservazione della pavimentazione è buono.

#### C. Via Monte Ortigara

Via Monte Ortigara, all'altezza della sezione A1, in direzione dell'incrocio con la S.S n. 47, si presenta come una strada bianca della larghezza di 2,50 m, percorsa dal traffico nei due sensi di marcia. La sezione denominata A2, in prossimità dell'incrocio con la S.S n. 47 "Valsugana", è caratterizzata, da sinistra a destra, da: una banchina non pavimentata della larghezza di 1 m, una carreggiata a doppio senso di circolazione della larghezza di 4,10 m e, di seguito, una proprietà privata. La segnaletica orizzontale è solo in parte visibile, mentre lo stato di conservazione della pavimentazione è da considerarsi sufficiente.

#### D. Via Monte Grappa

Lungo via Monte Grappa sono state individuate due sezioni, una in prossimità dell'uscita sulla S.S n. 47 "Valsugana" ed una collocata più internamente, verso ovest. La sezione denominata A14, prossima all'incrocio con la Strada Statale, è caratterizzata da una carreggiata bidirezionale della larghezza di 5,30 m, usata in entrambi i sensi di marcia. Non è possibile individuare altri elementi componenti la sede stradale per l'assenza della segnaletica orizzontale. La pavimentazione è mantenuta in buono stato. Lo stesso dicasi per la sezione denominata A13, composta da una carreggiata bidirezionale della larghezza di 3,60 m, e caratterizzata dall'assenza della segnaletica orizzontale.

#### E. Via Monte Pertica

Via Monte Pertica fa parte della rete locale che permette l'accesso diretto alle proprietà private. La sezione denominata A7, in corrispondenza dell'intersezione con la strada statale, è caratterizzata da una carreggiata della larghezza di 3,10 m, percorribile a senso unico in uscita verso la S.S n. 47; non vi è la presenza di alcuna banchina, e la proprietà privata sia da un lato che dall'altro risulta prospiciente la sede stradale. Gli elementi di segnaletica orizzontale sono assenti, mentre è accettabile lo stato di conservazione della pavimentazione.

#### F. Via Monte Cimone

Via Monte Cimone fa parte della rete locale. La sezione denominata A6, individuata nelle immediate vicinanze dell'immissione sulla strada statale, è caratterizzata da: una banchina pavimentata della larghezza di 70 centimetri, una corsia della larghezza di 3,10 m usata come senso unico in uscita verso la S.S n. 47, una banchina pavimentata della larghezza di 70 centimetri. Gli elementi di segnaletica orizzontale e verticale sono mantenuti in buono stato, così come è buono lo stato di conservazione della pavimentazione.

Dal punto di vista amministrativo si segnala come la viabilità minore descritta sia di proprietà provinciale (Via Roane-Rossano) o comunale.

Dal punto di vista tecnico-funzionale, si reputa che la Strada Provinciale e Via Brega (Cusinati) possano essere classificate come strade urbane di quartiere di tipo E o strade extraurbane secondarie di tipo C a seconda della collocazione, interna o esterna al centro abitato; le rimanenti strade possono essere classificate come strade locali, di tipo F.

### **3. FLUSSI DI TRAFFICO**

Analizzate le caratteristiche geometrico-funzionali della rete viaria interessata dall'ampliamento degli insediamenti di progetto, si è proceduto alla caratterizzazione quali/quantitativa del traffico veicolare nell'ambito considerato.

In considerazione dell'attuale struttura viaria, si è stabilito di fissare l'attenzione sulle arterie più prossime alla nuova struttura commerciale, destinate perciò a raccogliere il maggiore volume di traffico generato dall'insediamento, ovvero la S.S. n. 47 "della Valsugana" all'altezza dell'intersezione semaforizzata con la S.P. n. 55 "dei Cusinati", che assume il nome di via Roane sul lato Rossano Veneto, e di via Brega, sul lato Tezze sul Brenta.

In mancanza di dati ufficiali disponibili sui flussi veicolari, strutturati così come richiesto dalla Delibera di G.R. del Veneto n. 569 del 25.02.2005, si sono utilizzati gli esiti del monitoraggio diretto del traffico, già eseguito dallo scrivente professionista nei giorni 20 e 21 Febbraio 2004 nell'ambito di un primo studio dell'"impatto sulla viabilità" determinato dalla realizzazione della nuova struttura di vendita. Nell'occasione, si era rilevato il traffico veicolare diurno fra le ore 8.00 e le ore 20.00, suddiviso per intervalli di 15 minuti, nei giorni di venerdì e sabato; il monitoraggio era stato effettuato "visivamente" da rilevatori addestrati allo scopo.

La procedura adottata ha previsto la determinazione dei parametri richiesti dalla Legge Regionale. Non si sono effettuate misure di velocità, perché poco significative nel sito preso in esame.

Le sezioni di rilievo sono state localizzate presso l'intersezione fra le strade sopra citate.

Il traffico è stato suddiviso in 4 classi:

- a) I Classe: autovetture
- b) II Classe: furgoni
- c) III Classe: autocarri da leggeri a pesanti
- d) IV Classe: autobus e pullman

in modo da rispecchiare le categorie richieste dalle "Disposizioni attuative dell'art. 19 della L.R. n. 15/2004 – Studi sull'impatto di viabilità per le grandi e medie strutture di vendita".

I dati sono stati rappresentati mediante istogrammi e tabelle (che si riportano in Allegato), così organizzati:

- Tabelle con rappresentazione, per intervalli di 15 minuti, per singola postazione, direzione e manovra di svolta, per il giorno di venerdì e sabato, dei seguenti dati: numero di passaggi rilevati ogni 15 minuti, suddivisi per le 4 classi veicolari, con relativi totali orari e giornalieri.
- Grafici con istogrammi rappresentativi, per intervalli di 15 minuti relativi al giorno di venerdì e sabato, del numero di passaggi rilevati per autovetture, veicoli commerciali, mezzi pesanti.
- Tabelle e grafici con rappresentazione, per ogni fascia oraria, per il giorno di venerdì e sabato, dei dati riassuntivi del traffico, suddivisi tra fasce orarie mattutine, pomeridiane e totali, ripartiti tra classi veicolari.

L'esame dei dati di traffico evidenzia quanto segue.

#### **A. S.S. n.47 "Valsugana" direzione Padova-Bassano, ramo lato Padova**

- Nel periodo feriale (venerdì 20 Febbraio) durante il quale si è effettuato il monitoraggio (12 ore), il traffico veicolare totale è risultato poco superiore a 7.120 veicoli, costituiti per il 74% da autovetture; furgoni e autocarri leggeri corrispondono al 10% del totale, i veicoli pesanti al 15%, i bus all'1%. Durante la giornata il traffico subisce oscillazioni comprese nell'intervallo tra 517 e 685 veicoli/ora, con valori di picco in tarda mattinata e serali non molto dissimili. L'ora di punta della tarda mattinata corrisponde alla fascia oraria 13.00-14.00, mentre quella pomeridiana si ha nel periodo 17.00-18.00: il flusso di picco è prossimo a 690 veicoli all'ora; il picco in 15 minuti è di 203 veicoli e si ha la mattina tarda dalle 13.45 alle 14.00. I mezzi commerciale leggeri e pesanti corrispondono al 25% dei transiti. Si deve qui rimarcare l'elevata

rilevanza del numero di mezzi commerciali pesanti che sono transitati attraverso la sezione di rilievo: una percentuale del 16% di automezzi pesanti deve considerarsi molto elevata per le caratteristiche geometriche della rete e per la tipologia di insediamenti (anche abitativi) presenti, caratterizzati dall'essere prospicienti direttamente sulla strada. Analizzando la ripartizione del traffico in funzione delle manovre di svolta, si rileva che la svolta a destra verso Rossano V. prevale rispetto a quella a sinistra verso Tezze Sul Brenta, con una percentuale – nell'ordine – del 12% e 8% del volume veicolare totale. Il traffico commerciale leggero e pesante interessa ugualmente sia la svolta in direzione Rossano Veneto (24%), sia quella in direzione Tezze S.B. (23%).

- Nel periodo prefestivo (sabato 21 Febbraio), il numero dei mezzi transitati attraverso la sezione di rilievo è risultato pari a 7.150 veicoli, costituiti per il 92% da autovetture; furgoni e autocarri leggeri coprono il 4%, i mezzi pesanti il 3%, i bus una frazione percentuale prossima all'1%. Il volume di traffico è rimasto quindi praticamente invariato con una variazione dello 0,3% in aumento. Diversamente dai giorni feriali, durante la giornata il traffico subisce oscillazioni importanti; i valori di picco si collocano attorno i 730 veicoli all'ora sia in mattinata che nel pomeriggio. L'ora di punta del mattino corrisponde al periodo 10.00-11.00, mentre quella pomeridiana si ha nella fascia oraria 16.00-17.00. Il picco in 15 minuti è di 218 veicoli, fra le 17.15 e le 17.30. Si deve infine far notare la rilevante diminuzione del numero di mezzi commerciali rispetto alla giornata del venerdì, i quali passano da una percentuale del 16% ad un valore prossimo al 3% (rispetto al totale dei veicoli), con una diminuzione percentuale quasi dell'80%. Analizzando la ripartizione del traffico in funzione delle manovre di svolta, si rileva che le svolte verso Rossano V. sono nuovamente prevalenti (e pari al 10% degli spostamenti) rispetto a quelle in direzione Tezze S.B. (4%), ma comunque tutte trascurabili rispetto ai movimenti in direzione Bassano. Il traffico pesante rappresenta circa la stessa frazione di veicoli nelle 3 direzioni: ammonta al 10% in direzione Tezze S.B., all'8% in direzione Bassano del Grappa, e al 7% in direzione Rossano Veneto.

#### **B. S.S. 47 n.47 "Valsugana" direzione Bassano-Padova, ramo lato Bassano**

- Nel periodo feriale durante il quale si è effettuato il monitoraggio (12 ore), il traffico veicolare totale è risultato pari a 6.267 veicoli, costituiti per il 72% da autovetture; furgoni e autocarri leggeri corrispondono all'8% del totale, i veicoli pesanti al 19%, i bus ad una modesta percentuale inferiore all'1%. Durante la giornata il traffico subisce oscillazioni che raggiungono un valore massimo del 66% (in riferimento ai flussi orari), con picchi in tarda mattinata e serali che differiscono di ben 122 unità a favore del pomeriggio, con un incremento pari quindi al

23%. L'ora di punta della mattinata corrisponde alla fascia oraria 13.00-14.00, mentre quella pomeridiana si ha nel periodo 18.00-19.00: il flusso di picco è prossimo a 653 veicoli all'ora; il picco in 15 minuti è di 198 veicoli ed è al pomeriggio (16.30-16.45). L'incidenza del traffico pesante è in questo caso molto rilevante: il 19% del totale dei transiti è infatti generato da mezzi pesanti; se a questi aggiungiamo anche il traffico dovuto ai veicoli da trasporto leggeri, allora abbiamo che la percentuale di traffico commerciale raggiunge un valore del 27%, quasi un terzo di tutti i veicoli circolanti. Analizzando la ripartizione del traffico in funzione delle manovre di svolta, si rileva che le svolte a destra verso Tezze S.B. sono prevalenti (e pari al 6%) rispetto a quelle in direzione Rossano V. (3%), ma comunque tutte trascurabili rispetto ai movimenti in direzione Padova (91%). Il traffico pesante è equivalente nelle 3 direzioni e pari a circa il 30% dei mezzi in transito.

- Nel periodo prefestivo (sabato), il traffico veicolare è risultato prossimo a 5.779 veicoli, costituiti per il 91% da autovetture; furgoni e autocarri leggeri coprono il 5%, i mezzi pesanti il 3%, i bus una frazione percentuale inferiore ad 1. La diminuzione del traffico rispetto al venerdì è circa dell'8%. Come nei giorni feriali, durante la giornata il traffico subisce oscillazioni importanti, con il valore di picco superiore del 124% rispetto al flusso orario minimo. L'ora di punta del mattino corrisponde al periodo 11.00-12.00, mentre quella pomeridiana si ha nella fascia oraria 17.00-18.00, con valori rispettivamente di 571 e 678 veicoli/ora. Il picco in 15 minuti è di 190 veicoli, fra le 17.45 e le 18.00. Si deve infine far notare la rilevante diminuzione del numero di mezzi commerciali rispetto alla giornata del venerdì, essendo questi passati dall'8% al 5% del totale dei transiti, mentre i veicoli pesanti subiscono una variazione elevatissima passando dal 19% al 3% dei transiti, con un decremento totale di 1.004 unità, pari ad una percentuale del 85%. Analizzando la ripartizione del traffico in funzione delle manovre di svolta, si rileva che la svolta a destra verso Tezze S.B. prevale rispetto a quella a sinistra verso Rossano V., con una percentuale pari all'8% contro il 2% del volume veicolare totale. Il traffico commerciale leggero e pesante interessa ugualmente sia la svolta in direzione Rossano Veneto (9%), sia quella in direzione Tezze S.B. (6%).

#### **C. S.P n. 55 “dei Cusinati”(via Roane), provenienza da Rossano Veneto**

- Nel periodo feriale durante il quale si è effettuato il monitoraggio (12 ore), il traffico veicolare totale è risultato pari a 1.803 veicoli, costituiti per il 78% da autovetture; furgoni e autocarri leggeri corrispondono al 14% del totale, i veicoli pesanti all'8%, i bus ad una percentuale irrilevante. Durante la giornata, il traffico subisce oscillazioni relativamente importanti, che si spingono fino ad una differenza del 43% fra picco orario minimo e picco orario massimo. L'ora

di punta della mattinata corrisponde alla fascia oraria 13.00-14.00, mentre quella pomeridiana si ha nel periodo 18.00-19.00: il flusso di picco è prossimo a 225 veicoli all'ora; il picco in 15 minuti è di 71 veicoli, collocato tra le 18.30 e le 18.45. L'incidenza del traffico pesante è, come sopra indicato, non eccessiva in termini assoluti, ma tuttavia è da tenere in considerazione viste le difficoltà di manovra che si hanno nell'impegnare l'intersezione. Analizzando la ripartizione del traffico in funzione delle manovre di svolta, si rileva che le svolte verso Padova sono di poco prevalenti, e pari al 46%, rispetto ai movimenti in direzione Tezze S.B. (43%); possono considerarsi trascurabili i movimenti di svolta in direzione Bassano (11%). Il traffico pesante rappresenta circa la stessa frazione di veicoli nelle 3 direzioni: ammonta al 21% in direzione Padova, al 28% in direzione Bassano del Grappa, e al 24% in direzione di Tezze S.B.

- Nel periodo prefestivo (sabato), il traffico veicolare totale è risultato poco superiore a 1.445 veicoli, costituiti per il 92% da autovetture; furgoni e autocarri leggeri corrispondono al 6% del totale, i veicoli pesanti al 2%, i bus ad una percentuale irrilevante. Il decremento del traffico rispetto alla giornata del venerdì è circa uguale al 20%. A differenza dei giorni feriali, durante la giornata il traffico subisce oscillazioni molto significative, soprattutto nell'arco della mattina, con differenze percentuali che si spingono fino al valore del 180% tra flusso orario minimo e massimo. I valori di picco si collocano in mattinata e nel tardo pomeriggio con, rispettivamente, 176 veicoli tra le 11.00 e le 12.00 e 163 veicoli tra le 17.00 e le 18.00. Il picco in 15 minuti è di 61 veicoli tra le 11.30 e le 11.45. Si deve infine far notare la rilevante diminuzione del numero di mezzi pesanti (dall'8% al 2%) rispetto alla giornata di venerdì, così come il traffico di mezzi commerciali leggeri subisce una altrettanto notevole riduzione passando dal 14% al 6%. Analizzando la ripartizione del traffico in funzione delle manovre di svolta, si rileva che le svolte hanno una distribuzione analoga a quella del giorno feriale, con il 53% dei veicoli che svolta a sinistra per Padova, il 37% che prosegue per Tezze S.B., ed un esiguo 10% che svolta a destra per Bassano del Grappa. Il traffico pesante è circa equivalente nelle tre direzioni, e pari all'8% dei mezzi che compiono la manovra per le svolte su Padova e per Tezze S.B., mentre è circa pari al 12% per la svolta in direzione Bassano del Grappa.

#### **D. Via Brega, provenienza da Tezze sul Brenta**

- Nel periodo feriale durante il quale si è effettuato il monitoraggio (12 ore), il traffico veicolare totale è risultato pari a 1.882 veicoli, costituiti per l'80% da autovetture; furgoni e autocarri leggeri corrispondono al 9% del totale, i veicoli pesanti all'11%, i bus ad una percentuale irrilevante. Durante la giornata, il traffico subisce oscillazioni molto importanti, che si spingono fino ad un incremento del 55% fra picco orario minimo e quello orario massimo. L'ora di punta

della mattina corrisponde alla fascia oraria 12.00-13.00, mentre quella pomeridiana si ha nel periodo 17.00-18.00: il flusso di picco è di 241 veicoli all'ora; il picco in 15 minuti è di 71 veicoli, collocato tra le 17.45 e le 18.00. L'incidenza del traffico pesante e di quello di mezzi commerciali leggeri si aggira attorno al 20%, con valori del 9% e dell'11% per le rispettive categorie. Analizzando la ripartizione del traffico in funzione delle manovre di svolta, si rileva che queste ultime si ripartiscono quasi equamente nelle tre direzioni, con una leggera prevalenza degli spostamenti per Rossano V.; abbiamo infatti che il 41% dei veicoli che transitano attraverso la sezione prosegue per Rossano V., il 29% svolta a sinistra per Bassano del Grappa, ed infine il 30% svolta per Padova. Il traffico commerciale leggero e pesante interessa in maniera discretamente importante ogni manovra di svolta: sono veicoli commerciali, infatti, il 16% dei mezzi che vanno a Bassano del Grappa, il 23% dei veicoli che proseguono dritti, e il 20% dei mezzi che svoltano a destra per Padova.

- Nel periodo prefestivo (sabato), il traffico veicolare è risultato prossimo a 1.256 veicoli, costituiti per il 93% da autovetture; furgoni e autocarri leggeri coprono il 6%, i mezzi pesanti l'1%, mentre non si sono registrati transiti di bus. La diminuzione del traffico rispetto al venerdì è rilevante e pari al 33%. L'ora di punta del mattino corrisponde al periodo 10.00-11.00, mentre quella pomeridiana si ha nella fascia oraria 17.00-18.00, con valori rispettivamente di 131 e 148 veicoli/ora. Il picco in 15 minuti è di 49 veicoli fra le 17.30 e le 17.45. Si deve infine far notare la rilevante diminuzione del numero di mezzi commerciali pesanti rispetto alla giornata del venerdì, essendo passati dall'11% all'1%, mentre i veicoli commerciali leggeri subiscono una variazione più modesta, passando dal 9% al 6%. Il traffico nell'arco della giornata subisce variazioni molto elevate, con un incremento del 110% per ottenere il flusso orario massimo dal flusso orario minimo. Analizzando la ripartizione del traffico in funzione delle manovre di svolta, si rileva anche in questo caso che la ripartizione è quasi equa nelle tre direzioni, con una leggera prevalenza di chi prosegue dritto per Rossano V.; abbiamo infatti che il 36% dei veicoli che transitano attraverso la sezione prosegue per Rossano V., il 32% svolta a sinistra per Bassano del Grappa, ed infine ancora il 32% svolta per Padova. Il traffico commerciale leggero e pesante subisce una decisa flessione rispetto al giorno feriale distribuendosi nella seguente maniera: sono veicoli commerciali il 6% dei mezzi che vanno a Bassano del Grappa, il 7% dei mezzi che proseguono dritti, e l'8% dei mezzi che svoltano a destra per Padova.

Dall'esame complessivo dei dati di traffico si possono porre in evidenza alcune considerazioni:

- a. esiste un forte squilibrio tra flussi della S.S. n. 47 e i flussi di Via Roane e Via Brega, essendo i primi circa il quadruplo dei secondi; i flussi lungo la S.P. n. 55 e Via Brega (che, di fatto, è la prosecuzione della precedente verso Tezze capoluogo) sono sostanzialmente uguali;
- b. i flussi di traffico sono quantitativamente significativi lungo la Strada “Valsugana”, stabilmente variabili nel corso dei “quarti d’ora”, ma uniformi nel corso delle ore del mattino e del pomeriggio; modesto il traffico nella rete locale limitrofa;
- c. il transito di veicoli pesanti è particolarmente importante lungo la Strada Statale (fra 25 e 27% del totale), anche se alla relativa percentuale concorrono in misura notevole i veicoli commerciali leggeri e furgoni; il traffico pesante diminuisce bruscamente nel giorno prefestivo;
- d. nel giorno prefestivo si hanno all’incirca gli stessi flussi del giorno feriale lungo la Strada Valsugana (irrilevante aumento verso nord, riduzione lieve verso sud), a causa della maggiore mobilità di autovetture per ragioni commerciali e turistiche.

#### 4. ELEMENTI TEORICI DI TECNICA DELLA CIRCOLAZIONE

Le condizioni di deflusso in un tronco stradale sono notoriamente espresse sulla base del rapporto fra traffico veicolare e proprietà tecnico-funzionali della piattaforma, da esplicitare mediante opportuni parametri.

Il traffico può essere caratterizzato mediante diverse grandezze (numero di veicoli circolanti, composizione del parco veicolare, quantità di merci trasportate, numero di viaggiatori, peso totale del trasporto, velocità dei mezzi ...), riferite, comunque, ad una prefissata unità temporale e disaggregate in funzione di tipologia e modalità di trasporto, ovvero correlate alla lunghezza dell’itinerario percorso o del tronco esaminato.

L’infrastruttura viene usualmente caratterizzata mediante la cosiddetta *capacità*, che esprime la sua attitudine a smaltire in condizioni di “sufficiente” regolarità i flussi veicolari. Per addivenire alla quantificazione della capacità di un asse stradale, devono essere preventivamente quantificati alcuni parametri, necessari per rappresentarne le correnti condizioni di esercizio:

- *Volume di traffico orario o flusso orario  $Q$  (veic/h)*: numero di veicoli che transitano, in un’ora, attraverso una data sezione stradale; il volume può essere definito dal numero di veicoli che passano nella singola corsia o senso di marcia ovvero nei due sensi, e può essere qualificato per tipologia veicolare; il volume orario *medio* è il rapporto fra il numero di veicoli censiti in una sezione stradale ed il numero di ore in cui è durato il rilevamento.

- *Flusso di servizio*  $Q_s$  (veic/h per corsia): secondo l'H.C.M. (Highway Capacity Manual del Transportation Research Board statunitense), massimo valore del flusso orario dei veicoli che transitano attraverso una singola corsia o sezione stradale, in prefissate condizioni di esercizio; tale flusso è espresso come il volume massimo che transita nel periodo di 15 minuti, ma rapportato all'ora. Il rapporto tra volume orario e volume massimo in 15 minuti riferito all'ora si definisce *Fattore dell'ora di punta (PHF)*.

Sulla base del flusso di servizio  $Q_s$  si può determinare la densità di traffico  $D$ , ovvero il numero di veicoli che, per corsia, si trova nello stesso istante in un definito tronco stradale. La Densità è correlata a flusso di servizio e velocità media di deflusso  $V_m$  dalla relazione:

$$Q_s = V_m \times D$$

Le condizioni di deflusso di una corrente di traffico (quantificata come sopra) sono determinate da diversi fattori, e, in particolare, dalle interazioni reciproche fra i veicoli e dalle caratteristiche della piattaforma stradale lungo la quale avviene il transito.

Una corrente veicolare si dice di tipo *ininterrotto* quando le condizioni interne ed esterne della corrente stessa sono tali da non determinare interruzioni nella circolazione o da imporre variazioni di velocità nei mezzi. Viceversa, il traffico si dice *interrotto* se sussistono, lungo la strada, elementi tali da produrre interruzioni periodiche nella corrente (incroci semaforizzati, intersezioni), o da determinare significativi rallentamenti e riduzioni di velocità.

Per una corretta analisi delle condizioni di movimento di una corrente veicolare su una data arteria occorre stimare il massimo volume di traffico, in veicoli all'ora, che si può raggiungere nella medesima. Questo valore massimo, riferito alla singola corsia e al singolo tronco - con caratteristiche di uniformità - costituisce la *capacità della strada*. Il valore della capacità, che può chiamarsi *ideale* ( $C_i$ ), deve corrispondere a precise condizioni operative riguardanti la geometria della medesima, il traffico e i dispositivi di regolazione e controllo della circolazione. La capacità, inoltre, si riferisce sempre al flusso relativo ad un intervallo di tempo limitato (15 minuti), nel quale può ammettersi costanza di condizioni, salvo poi riportare tale indicazione all'ora intera.

Se il traffico è ininterrotto (es. strada con carreggiata a più corsie separate da spartitraffico), le condizioni ideali di deflusso assunte dall'Highway Capacity Manual per un ambito sub-urbano (Cap. 3), possono essere le seguenti:

1. caratteristiche della strada:
  - velocità di progetto  $V=112$  km/h (70 miglia/h);
  - larghezza minima di corsia di 3.66 m (12 ft);

- distanza minima di ostacoli dai cigli di 1.80 m (6 ft);

2. traffico costituito solo da autovetture.

In queste condizioni la capacità è pari a  $C_i=2.000$  veic/h per corsia, e si riduce a 1.900 veic/h se la velocità di progetto è inferiore (80 km/h, ovvero 50 miglia/h). Se le ipotesi predette non sono rispettate si deve ricorrere all'utilizzo di coefficienti correttivi per rendere attendibile la valutazione.

Nel caso di strade a carreggiata unica a due corsie (H.C.M. Chapter 8 – *Rural Highways, two lane highway*), in condizioni “ideali”, la capacità, riferita al *volume totale* nei due sensi, si può assumere pari a 2.800 veic/h.

Le condizioni “ideali” sono le seguenti:

1. velocità di progetto maggiore o uguale a 96 km/h (60 miglia/h);
2. larghezza di corsia di almeno 3.66 m (12 ft);
3. larghezza della banchina di almeno 1.80 m (6 ft);
4. nessun attraversamento o altro condizionamento nel tronco in esame;
5. circolazione di sole autovetture;
6. volume di traffico uguale nei due sensi di marcia.

Nel caso di strade a carreggiata unica a due o quattro corsie in ambito urbano, considerando le interferenze tra flussi veicolari determinate dalla ridotta velocità di circolazione, dalla presenza di accessi carrabili, immissioni, attraversamenti pedonali... diventa difficile attribuire al parametro *capacità* una valenza decisiva agli effetti della caratterizzazione delle condizioni di deflusso, per quanto “ininterrotto” questo possa essere. La brevità delle strade urbane rende altresì poco credibile la definizione univoca di *Livelli di servizio* (cfr. in seguito) per singoli tronchi. In particolare, poco significativa appare l'applicazione delle consuete teorie di calcolo della capacità e dei Livelli di Servizio, specialmente se basata su analisi complesse che tengono conto di velocità di progetto, struttura della sezione stradale, composizione del traffico, condizionamenti veicolari o diversi, ecc.

In tali evenienze può essere interessante valutare, proprio in base ai valori di densità veicolare sui singoli tronchi, quali siano i più probabili valori dei Livelli di Servizio, anche se rapportati a condizioni teoriche di esercizio (deflusso ininterrotto).

Il *livello di servizio* si definisce come misura dell'attitudine di una strada a smaltire il traffico veicolare. I livelli di servizio, indicati con lettere tra A ed F, schematizzano tutte le possibili condizioni di circolazione: il livello A rappresenta le condizioni operative migliori, il livello F quelle peggiori. Intuitivamente, i vari livelli di servizio definiscono 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.

Nelle strade a carreggiata unica è di grande importanza l'influenza, sul livello di servizio, dell'andamento plano-altimetrico del tracciato, specialmente se nella corrente di traffico è sufficientemente elevato il numero di veicoli pesanti.

In queste strade, infatti, il flusso di servizio e la circolazione risultano vincolati dalla possibilità di effettuare sorpassi e, conseguentemente, dalla differenziazione dei flussi di traffico nei due sensi, dato che la corrente di una direzione risulta condizionata, talvolta in maniera determinante, da quella che si sviluppa in senso opposto.

Questi motivi hanno portato a definire la qualità del servizio usando parametri specifici, diversi da quelli utilizzati per altri tipi di strada, e cioè:

- velocità media commerciale;
- percentuale del tempo di ritardo;
- utilizzazione della capacità potenziale.

Il *tempo di ritardo*, che risulta dipendente dalla mobilità, 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 (con conseguente formazione di code).

Per le strade sub-urbane a 2 corsie, i vari livelli di servizio in condizioni ideali risultano così distinti:

LS. *A*: la velocità media si mantiene prossima a 90-95 km/h, il flusso massimo totale nei due sensi non supera 420 veicoli equivalenti/h;

- LS. B: si può raggiungere la velocità di 90 km/h, il perditempo determinato dal traffico pesante è valutato intorno al 45%, il flusso massimo nei due sensi è pari a circa 750 veicoli/h;
- LS. C: la velocità media in pianura è di 80-85 km/h, il perditempo è pari al 60%, il flusso massimo nei due sensi di 1200 veicoli/h;
- LS. D: il flusso è instabile con formazione di code, la velocità media minore di 80 km/h, il tempo perduto circa del 75%, il flusso massimo totale risulta di circa 1800 veicoli/h;
- LS. E: velocità molto ridotta e variabile (30-45 km/h), il flusso è molto instabile con possibilità di formazione di lunghe code di automezzi;
- LS. F: flusso congestionato ed imprevedibile.

Il fattore dell'ora di punta influenza in modo non trascurabile la qualità del deflusso; i valori del PHF si possono dedurre da tab. 8.3 H.C.M. (*Peak hour factor for two-lane highways based on random flow*), quando non calcolati direttamente.

Il flusso di servizio complessivo  $Q_s$  per i due sensi di marcia è dato dall'espressione:

$$Q_s = 2800 \cdot (Q/C)_i \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3$$

essendo:

- $(Q/C)_i$  il rapporto tra flusso e capacità in condizioni ideali per un dato livello di servizio;
- $f_1$  fattore correttivo per la distribuzione del traffico per direzione di marcia;
- $f_2$  fattore correttivo per riduzione della larghezza di corsia o delle banchine;
- $f_3$  fattore correttivo per la presenza del traffico pesante.

Tab. 8.4 dell'H.C.M. (*Adjustment factor for directional distribution on general terrain segments*) fornisce i valori del primo indice di correzione ( $f_1$ ), dipendente dalla ripartizione dei flussi tra le direzioni di marcia, per distribuzioni tra 100/0 (tutto il traffico incanalato in unica direzione) e 50/50 (traffico egualmente distribuito nei due sensi di marcia).

$f_2$  si ricava da tab. 8.5 H.C.M. (*Adjustment factors for the combined effect of narrow lanes and restricted shoulder width*), tenendo conto dell'effetto combinato di larghezza delle corsie e delle banchine.

Infine, tab. 8.6 H.C.M. (*Average passenger-car equivalents for trucks on two lane highways over general terrain segments*) fornisce la definizione del numero equivalente di autovetture per mezzi pesanti ( $E_T$ ), in ragione della situazione plano-altimetrica del tracciato.

Il coefficiente  $f_3$  è dato da:

$$f_3 = 1 / [1 + P \cdot (E_T - 1)]$$

essendo P la percentuale di veicoli commerciali.

Usualmente, si conviene anche un'ulteriore correlazione, atta a definire il Livello di servizio di una certa arteria. Si ipotizza che, per strade a due corsie, con Densità inferiori a 7,5 veicoli/km e corsia il Livello di servizio sia A, per valori inferiori a 12,5 sia B, per valori inferiori a 19 sia C, per valori inferiori a 26 sia D, per valori inferiori a 42 sia E; se superiori, il Livello di servizio è F.

Un'ulteriore analisi può essere effettuata spostando l'attenzione su quegli elementi della rete locale che, anche a un esame visivo, possono dimostrare una minore adeguatezza alle proprie funzioni, ovvero le intersezioni.

I parametri che determinano la capacità di un'intersezione non semaforizzata sono diversi (cfr. H.C.M. Chapter 10 – *Urban Streets, Unsignalized Intersections*): il numero dei rami e delle relative corsie (eventualmente di canalizzazione), la sistemazione altimetrica dell'incrocio, i raggi di curvatura e l'angolo fra i rami, le distanze di visibilità.

Ciò che condiziona l'idoneo esercizio di un'intersezione è principalmente il “gap” temporale tra i veicoli in transito nella corrente principale, poiché da esso dipende la possibilità che un veicolo della corrente secondaria impegni l'area dell'incrocio. Il “*gap critico*” dipende, a sua volta, dalla manovra da eseguire, dal tipo di regolamentazione dell'incrocio (stop, precedenza), dalla velocità media della corrente principale, dall'ampiezza del ramo principale, dalle condizioni geometriche ed ambientali nell'area di incrocio.

Per una corrente principale circolante alla velocità di 50 km/h su strada a due corsie, il suddetto gap è stimato in 5,5 s per svolta a destra e 6,5 a sinistra da strada secondaria, 5 s per svolta a sinistra da principale, 6 s per attraversamento della strada principale. Sulla base del gap critico e dei volumi di traffico in conflitto si determina, per via grafica (con procedura H.C.M.), la capacità potenziale dello spostamento  $C_p$ , trasformata in una capacità della manovra  $C_m$ , a sua volta dipendente dall'impedenza P, che è un fattore che tiene conto dei condizionamenti tra veicoli all'aumentare del traffico.

Nel caso più semplice di intersezione con rami a 2 corsie (senza canalizzazione), la capacità della “corsia condivisa” è sinteticamente espressa da:

$$C_{sh} = Q_s / [Q_{s1}/C_{m1} + Q_{s2}/C_{m2} + Q_{s3}/C_{m3}]$$

essendo i  $Q_s$  flussi di servizio relativi alle 3 manovre di svolta.

Per definire i Livelli di servizio si introduce una *Riserva o capacità inutilizzata della corsia* Cr, data dalla differenza fra Csh e il volume di traffico che utilizza la corsia. Il Livello di servizio A corrisponde a Cr > 400, B a 300-399, C a 200-299, D a 100-199, E a 0-99 veicoli all'ora.

Il traffico è sempre espresso in unità omogeneizzate a veicoli passeggeri: le automobili valgono 1, i mezzi pesanti e gli autobus valgono 1,5.

Non molto diverso l'approccio allo studio delle intersezioni semaforizzate (cfr. H.C.M. Chapter 9 – *Urban Streets, Signalized Intersections*), per quanto reso più complesso dalle caratteristiche di fasatura dell'impianto semaforico e dalla presenza di un potenziale conflitto fra utenze forti ed utenze deboli (pedoni).

## **5. DEFINIZIONE DELLE CONDIZIONI DI DEFLUSSO ATTUALI**

L'analisi dei flussi veicolari evidenzia che il traffico lungo la Strada Statale é nettamente prevalente sul traffico locale che interessa la viabilità minore, laterale rispetto alla Strada Valsugana, di collegamento fra centri minori o a servizio dei singoli nuclei residenziali o commerciali e produttivi.

Trattandosi di un ambito marcatamente urbano con numerose interferenze localizzate (immissioni, accessi carrabili, esercizi commerciali diffusi, semafori) si deve ritenere che le condizioni di deflusso non siano ininterrotte.

La presenza di intersezioni richiederebbe, in condizioni normali, una verifica di capacità che consentisse di accertare se le attuali regolamentazioni degli incroci siano idonee. Tuttavia, poiché le intersezioni presenti hanno regolamentazione semaforica e si registra, in tutte le situazioni rilevate, un forte squilibrio tra flussi lungo il ramo principale dell'intersezione e l'immissione laterale (per quanto di strada provinciale), si ritiene superflua qualsiasi analisi di capacità.

Tutto ciò considerato, nel caso in esame si intendono interpretare le condizioni di deflusso lungo la Strada Valsugana, Via Brega (Cusinati) e Via Roane (S.P. n. 55-Rossano) secondo la metodologia della Densità veicolare.

La verifica è condotta per il giorno feriale, in cui i volumi di traffico appaiono maggiori, ed anche i picchi sono più elevati. Si fa riferimento, di volta in volta, all'intervallo orario in cui si ha il massimo traffico su 15 minuti. Sulla base del flusso di picco (su 15 minuti)  $Q_{\max 15}$ , si può determinare il flusso di servizio  $Q_s$  (flusso di picco su 15 minuti x 4).

Per la S.S. n. 47 direzione nord (ramo Padova), il flusso massimo di 15 minuti ammonta a 203 transiti, per un  $Q_s = 812$  veicoli/ora (13.00-14.00); per la S.S. n. 47 direzione sud, il flusso massimo di 15 minuti ammonta a 198 transiti, per un  $Q_s = 792$  veicoli/ora (16.00-17.00); per la S.P. n. 55 Via Roane-Rossano, il flusso massimo di 15 minuti ammonta a 71 transiti, per un  $Q_s = 284$  veicoli/ora (18.00-19.00); per Via Brega (Cusinati) il flusso massimo di 15 minuti ammonta a 71 transiti, per un  $Q_s = 284$  veicoli/ora (17.00-18.00 e 19.00-20.00).

Il fattore dell'ora di punta PHF è, conseguentemente, sulla base dei dati rilevati, pari rispettivamente a 0,73 - 0,81 - 0,79 - 0,85/0,60. Il valore del PHF evidenzia come il picco di flusso sia particolarmente concentrato entro l'ora esaminata. Ciò lascia intendere che le verifiche di seguito condotte sulla base di tale valore saranno ampiamente cautelative.

Sulla base del flusso di servizio  $Q_s$  si può determinare la densità di traffico  $D$  nel tronco stradale.

La velocità media di deflusso nell'ora di picco è posta (precauzionalmente) pari a 40 km/h in tutte le corsie. Sulla base di quanto precedentemente illustrato, si ha allora che la Densità teorica è pari a 20,3 - 19,8 - 7,1 - 7,1 veicoli/km/corsia: il Livello di servizio è fra C e D (ma vicinissimo a C) per le due corsie della S.S. n. 47, A per la S.P. n. 55 e Via Brega (Cusinati). Ciò conferma la forte differenziazione nelle condizioni di deflusso lungo la strada principale e quelle secondarie, nonché l'irrilevanza di monitorare la capacità dell'area di intersezione, di fatto dipendente dalla struttura di un unico asse viario.

Ripetendo la verifica precedente con l'utilizzo dei flussi orari reali massimi per la Strada Statale, si ricava una Densità di 19,7 e 17,1 veicoli/km/corsia (17.00-18.00) che è migliorativa per la direzione di marcia verso sud (Livello di servizio tra B e C).

Infine, osservando che il raggiungimento del Livello di Servizio D è caratterizzato da una densità pari a 26 veicoli/km/corsia, si rileva che per la velocità di deflusso ipotizzata (40 km/h) ciò si traduce nel transito orario di 1.040 veicoli; a tale flusso corrisponde - rispetto alle misurazioni del 2004 - un aumento del 28% dei transiti in direzione nord e del 31% in direzione sud. Ciò significa che il volume veicolare rilevato nel 2004 (e alla base della presente analisi) ha ampi margini di incremento per determinare un sensibile peggioramento delle condizioni di circolazione.

## 6. DEFINIZIONE DELLE CONDIZIONI DI DEFLUSSO DOPO L'INTERVENTO

La realizzazione dell'edificio commerciale è destinata a generare un traffico, di cui è necessario eseguire la quantificazione, rapportandola alla struttura della rete viaria interessata.

Nell'ambito del progetto in esame è prevista la realizzazione di una struttura di vendita con le caratteristiche costitutive e dimensionali descritte in premessa. L'accesso/recesso all'area di sosta è previsto ripartito fra 2 diversi ingressi/uscite. L'area di parcheggio a servizio della struttura di vendita è dotata di 194 stalli di sosta.

La verifica delle condizioni di esercizio nella rete viaria dopo la realizzazione della struttura di vendita viene effettuata immaginando che, a regime, 180 posti-auto dell'adiacente parcheggio siano utilizzati dai clienti dell'esercizio commerciale e i 14 rimanenti siano a servizio di impiegati delle strutture dell'area. I clienti del centro commerciale divengono utenti della rete stradale nell'ambito considerato, in avvicinamento come anche in allontanamento rispetto all'esercizio commerciale.

Per le grandi strutture di vendita si può ipotizzare un tempo medio di sosta dell'utenza compreso fra 60 e 90 minuti; per le medie strutture tale tempo medio si può ridurre a 30-60 minuti. Nel caso in esame, al fine di eseguire una verifica sufficientemente attendibile, si parte dal presupposto di avere una rotazione oraria delle occupazioni degli stalli di sosta: ciò si traduce nell'accesso al parcheggio dell'esercizio commerciale di 180 veicoli/ora e nel recesso dall'area di sosta di una pari quantità di vetture.

Si tratta, quindi, di stimare come il nuovo flusso generato/attratto dall'esercizio commerciale si distribuisca nella rete stradale di progetto.

In primo luogo, si deve prevedere la ripartizione di origini/destinazioni degli spostamenti rispetto all'insediamento. In mancanza di informazioni sul bacino di utenza futuro dell'esercizio commerciale, si parte dal presupposto che l'insediamento determini un'attrazione di flussi così definita: 30% a sud, 30% a nord, 30% a ovest e 10% a est. Ciò significa un traffico indotto di 54 veicoli a sud, nord ed ovest e di 18 a est.

Il traffico afferente alla parte occidentale del territorio non si immette sulla Strada Statale e gravita su Via Brega (Cusinati). Il traffico da sud può percorrere la Statale Valsugana in avvicinamento ed uscire dall'area commerciale mediante la nuova intersezione. Il traffico da nord può percorrere la Statale Valsugana in avvicinamento ed uscire dall'area commerciale mediante l'incrocio di progetto o Via Brega (Cusinati), per poi impegnare la Statale a nord dell'incrocio

semaforizzato con la S.P. n. 55. Il traffico proveniente da est segue i percorsi della componente precedentemente menzionata.

Quanto sopra evidenziato porta a valutare in ulteriori 54 veicoli/ora gli spostamenti da/per sud, e in 72 (54+18) i movimenti da/verso nord (comprensivi della mobilità da/per est).

Ripetendo la verifica di Densità per la S.S. n. 47 direzione nord, il flusso Qs diventa uguale a 866 e 884 veicoli/ora, rispettivamente prima e dopo la nuova intersezione con la viabilità del P.P. 3; per la S.S. n. 47 direzione sud, il flusso Qs diventa di 864 e 846 veicoli/ora, rispettivamente prima e dopo la citata intersezione.

Per la velocità media di deflusso nell'ora di picco innanzi definita si ha allora che la Densità teorica è, nei 4 casi, pari a 21,6 – 22,1 – 21,6 – 21,1 veicoli/km/corsia: il Livello di servizio resta fra C e D per ambedue le corsie della S.S. n. 47. Infine, ipotizzando che la rotazione degli stalli sia più frequente e pari ad 1 utilizzo ogni 30 minuti, si trovano i nuovi valori di Densità; il massimo flusso di servizio diventa pari a 956 veicoli/ora (corsia nord, a nord della nuova intersezione:  $812+72 \times 2$ ), con densità di 23,9 veicoli/km/corsia, che non muta il Livello di servizio. Per raggiungere un Livello di servizio D si richiede un aumento dell'8,7% dei flussi del 2004.

La verifica non è necessaria per la viabilità minore, la cui capacità è ampiamente maggiore rispetto ai flussi circolanti.

Si precisa, inoltre, che nel computo dei flussi generati/attratti dall'area non si tiene conto della mobilità afferente all'area residenziale limitrofa del P.P. 3, perché i volumi veicolari relativi sono distribuiti nell'arco della giornata e presentano picchi sfalsati temporalmente rispetto a quelli prodotti dall'attività commerciale.

Tutto ciò considerato, si può concludere che la realizzazione della struttura di vendita sia destinata a determinare un impatto sulla viabilità compatibile – quantitativamente e qualitativamente - con le caratteristiche di esercizio e di progetto della rete stradale nel territorio in esame.

Prof. Ing. Marco Pasetto

