

COMUNE DI PIEVE DI CENTO

Area compresa nell'ambito AR-B del PSC sub ambito E di riqualificazione
Localita' Capoluogo, Settore Urbano 1 Centro Storico

Piano urbanistico Attuativo (PUA) finalizzato alla localizzazione di una
medio-piccola struttura di vendita alimentare e non alimentare

SPAZIO RISERVATO ALL'UFFICIO TECNICO

Proprieta':

Coop Reno - Via Panzacchi, 2 - 40016 S.Giorgio di Piano (BO)
Iscritta all'albo nazionale delle società cooperative al n°
A102631 – Registro Imprese 03830560375 – P.I.
01781461205

I tecnici:

Arch. Davide Busi
Ing. Riccardo Ricciarelli

Consulenti specialistici componenti rumore e traffico:

Riguzzi e Mascellani Ingegneri Studio Associato

Ing. Paolo Mascellani

Tecnico competente in acustica abilitato ai sensi della legge 447/95 con
attestato della Provincia di Bologna rilasciato il 24/03/2003 P.G. 51280

Ing. Michele Tarozzi

N. Protocollo Ufficio Tecnico

OGGETTO ELABORATO:

**Rapporto preliminare sugli
impatti ambientali:
Componente Traffico**

ELABORATO N. 12

Disegni scala --

Data 18 MARZO 2014

Sommarrio:

1	ANALISI DELLA COMPONENTE TRAFFICO	2
1.1	ACCESSIBILITÀ ALL'AREA DI INTERVENTO	2
1.1.1	Direttrici principali di accessibilità all'area	2
1.1.2	Snodo via Ponte Nuovo-via Circonvallazione Ponente-via Rusticana: assetti attuali e di previsione	5
1.2	ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI ALL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO	6
1.2.1	Considerazioni introduttive	6
1.2.2	Flussi rilevati sugli archi dell'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana	7
1.2.3	Matrice OD delle attuali manovre di svolta presso l'intersezione via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/ via Rusticana (ora di punta PM 17:30-18:30)	8
1.3	STIMA DEI FLUSSI ADDIZIONALI (ATTRATTI/GENERATI) IMPUTABILI ALL'INTERVENTO IN PROGETTO	8
1.3.1	Considerazioni introduttive generali	8
1.3.2	Stima dei flussi addizionali imputabili alla nuova struttura commerciale (supermercato)	9
1.3.3	Origine/destinazione dei flussi addizionali previsti	10
1.4	STIMA DEI FLUSSI COMPLESSIVI NELLO SCENARIO DI PROGETTO	13
1.4.1	Flussi rilevati sugli archi dell'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana	13
1.4.1	Matrice OD delle manovre di svolta nello scenario di progetto presso lo snodo via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/via Rusticana (ora di punta PM 17:30-18:30)	14
1.5	VERIFICA DELLA CAPACITÀ DI ASSORBIMENTO DELLA RETE STRADALE NELLO SCENARIO DI PROGETTO	16
1.5.1	Considerazioni introduttive	16
1.5.2	Verifica dei livelli di performance della rete nello scenario di progetto	19
1.5.3	Il software di microsimulazione utilizzato: TransModeler	23
1.6	CONCLUSIONI	24

Indice delle figure:

Figura 1-	Inquadramento generale dell'area di intervento	2
Figura 2-	Direttrici viarie principali di accesso all'ambito di intervento	3
Figura 3-	Offerta di trasporto pubblico locale nell'intorno dell'area di intervento	4
Figura 4-	Impianto semaforico a presidio dell'incrocio via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/via Rusticana	5
Figura 5-	PGTU 2010: stralcio dell'Elaborato 2 ("Sistemazione della rete delle strade interquartiere e di quartiere")	6
Figura 6-	Grafo schematico della rete viaria dell'area in esame (scenario attuale)	7
Figura 7-	Linee di desiderio dei flussi addizionali (attratti/generati) imputabili al nuovo insediamento commerciale	10
Figura 8-	Grafo schematico della rete viaria dell'area in esame (scenario di progetto)	11
Figura 9-	Dettaglio planimetrico dell'accesso all'area di progetto	12
Figura 10-	Rappresentazione con microsimulatore di traffico della porzione di rete sottoposta a verifica	18
Figura 11-	Fermo immagine della microsimulazione eseguita	19

1 ANALISI DELLA COMPONENTE TRAFFICO

1.1 Accessibilità all'area di intervento

1.1.1 Direttrici principali di accessibilità all'area

L'area d'intervento in esame (v. Figura 1 sottostante) è situata in corrispondenza del sedime dell'ex Consorzio Agrario di Pieve di Cento, ubicato a nord di via Circonvallazione Ponente, in adiacenza all'incrocio semaforizzato che ne regola l'intersezione con via Ponte Nuovo e via Rusticana. Si prevede che l'accesso all'insediamento commerciale in progetto avvenga da via Taddia, strada locale che confluisce su via Circonvallazione Ponente.

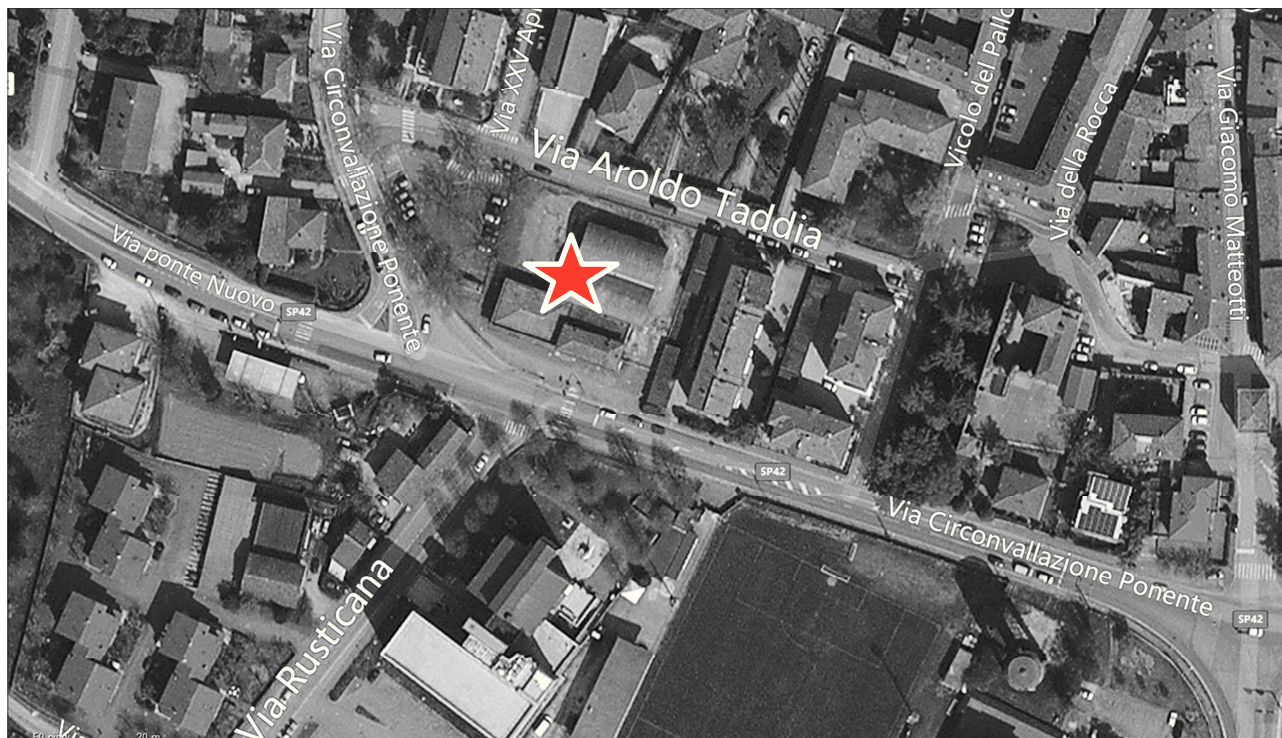


Figura 1- Inquadramento generale dell'area di intervento

Con riferimento alle principali conurbazioni presenti sul territorio circostante (comuni di Pieve di Cento, Cento, Castello d'Argile, San Pietro in Casale, Sant'Agostino, San Giovanni in Persiceto, Galliera) essa è raggiungibile attraverso le seguenti direttrici viarie principali (v. schematizzazione in Figura 2):

- *Pieve di Cento*: sistema viario di circonvallazione (via Circonvallazione Ponente con svolta a destra su via Taddia per le provenienze da sud, ovvero via Circonvallazione Ponente con svolta a sinistra su via Taddia per le provenienze da nord);
- *Cento*: via Ponte Nuovo-svolta a sinistra su via Circonvallazione Ponente-svolta a destra su via Taddia;
- *Castello d'Argile*: via Centese (SP42)-via Circonvallazione Ponente-svolta a destra su via Taddia;
- *San Pietro in Casale*: via Provinciale S. Pietro (SP11)-via Circonvallazione Levante-via Circonvallazione Ponente-svolta a destra su via Taddia;
- *Sant'Agostino*: via del Cavo (SP61)-strada provinciale Padullese (SP13)-via Ridolfina/Strada provinciale Cremona (SP12)-Circonvallazione Ponente-svolta a sinistra su via Taddia;
- *San Giovanni in Persiceto*: via Cento-via Ponte Nuovo-svolta a sinistra su via Circonvallazione Ponente-svolta a destra su via Taddia;

- **Galliera:** Strada provinciale Basso Reno (SP12)-via Ridolfina/Strada provinciale Cremona (SP12)-via Circonvallazione Ponente-svolta a sinistra su via Taddia.

Per le provenienze da sud (v. parti residuali dell'agglomerato meridionale di Pieve di Cento e zona di Castello d'Argile) una possibile direttrice sussidiaria di accesso è costituita da via Rusticana, che converge su via Ponte Nuovo e via Circonvallazione Ponente in corrispondenza dell'area di intervento.

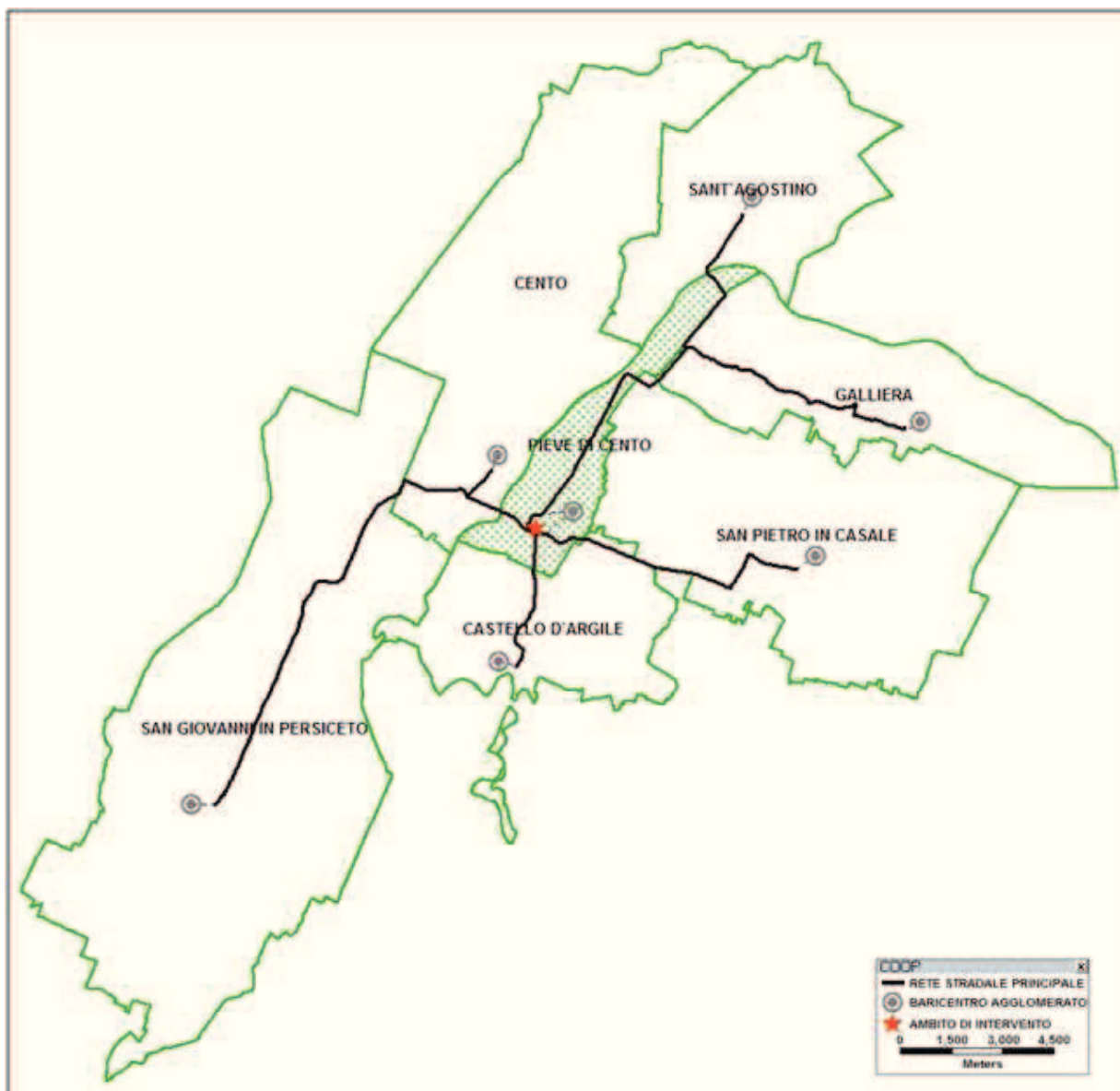


Figura 2- Direttrici viarie principali di accesso all'ambito di intervento

Per quanto riguarda la porzione di rete stradale direttamente ricadente nell'intorno dell'area di intervento, il vigente Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU 2010) prevede la seguente classificazione:

- via Ponte Nuovo: strada interquartiere (strada di tipo E, art. 2 del NCS);
- via Circonvallazione Ponente (direttrice verso Cento): strada interquartiere (strada di tipo E, art. 2 del NCS);
- via Circonvallazione Ponente (direttrice verso Galliera): strada urbana di quartiere (strada di tipo E, art. 2 del NCS);
- via Rusticana, via Taddia: strade locali (strade di tipo F, art. 2 del NCS).

Relativamente alla dotazione di trasporto pubblico (TPL), l'area in esame si trova in diretta prossimità della dorsale viaria di circonvallazione di Pieve di Cento (via Circonvallazione Ponente, via Circonvallazione Levante), lungo la quale (come si può evincere dalla Figura 3 recante uno stralcio della mappa TPER della "Zona 5A") sono incanalate tutte le principali linee suburbane TPER (bacino di Bologna, bacino di Ferrara) che collegano il comune di Pieve di Cento agli agglomerati circostanti (linee per Bologna/Castello d'Argile, Cento, San Pietro in Casale). Tra le varie linee si segnala l'importanza della 97, che garantisce il collegamento tra Bologna centro-Argelato-Castello d'Argile-Pieve di Cento-Cento, con servizio dalle 6:00 alle 20:30 circa e cadenzamento medio di 60' (con intensificazione a 30' durante le fasce pendolari); la linea presenta la fermata più prossima in corrispondenza di Porta Bologna, a circa 200 m dall'area di intervento.

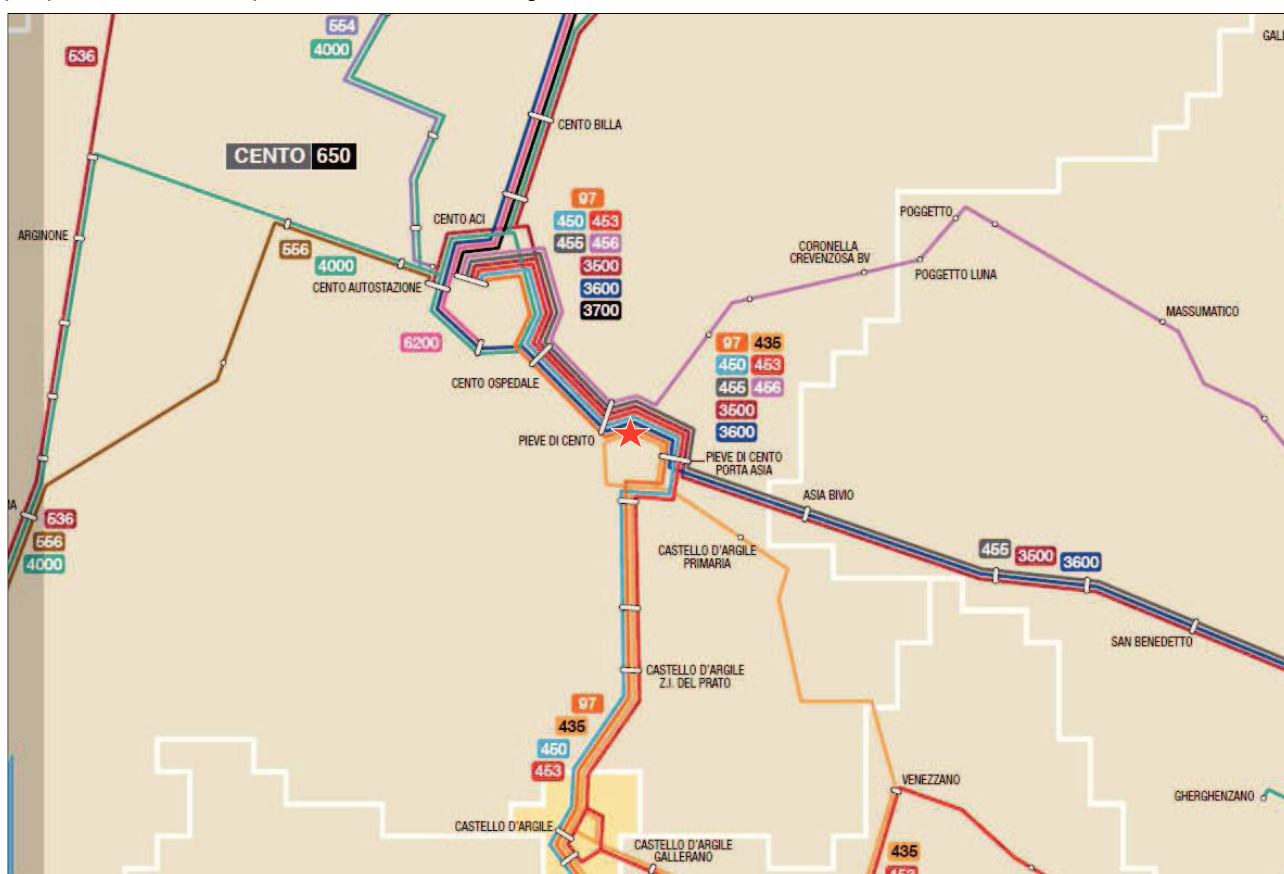


Figura 3- Offerta di trasporto pubblico locale nell'intorno dell'area di intervento

1.1.2 Snodo via Ponte Nuovo-via Circonvallazione Ponente-via Rusticana: assetti attuali e di previsione

Lo snodo tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana è attualmente organizzato con incrocio a raso regolato da impianto semaforico (v. immagine fotografica riportata in Figura 4); la fasatura dell'impianto è tale da favorire la corrente principale di traffico (flussi lungo l'asse bidirezionale via Circonvallazione Ponente-via Ponte Nuovo, tra Pieve di Cento/Porta Bologna e Cento), con conseguente penalizzazione delle 2 direttrici secondarie (via Circonvallazione Ponente ramo Galliera, via Rusticana). In considerazione degli ingenti volumi di traffico che interessano il nodo specie nelle fasce orarie di punta AM e PM, dalle osservazioni e rilevazioni condotte in situ (cfr. successivo capitolo *Analisi dei flussi di traffico attuali all'intorno dell'area di intervento*) si sono evidenziati significativi fenomeni di accodamento lungo i rami principali dell'incrocio (via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente direttrice Cento) e, in misura minore, anche sui restanti rami (via Circonvallazione Ponente direttrice Galliera, via Rusticana) causati in quest'ultimo caso dalla ridotta durata della fase di "verde" rispetto all'intero ciclo semaforico.



Figura 4- Impianto semaforico a presidio dell'incrocio via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/via Rusticana

Nello scenario temporale di progetto, in ottemperanza al vigente il vigente Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU 2010), si prevede la riorganizzazione dell'incrocio mediante l'inserimento di una rotatoria compatta all'innesto tra via Ponte Nuovo e via Circonvallazione Ponente; lo stesso PGTU, a beneficio della fluidificazione complessiva del traffico nell'intorno allargato dell'ambito di intervento, prevede una ulteriore rotatoria anche in sostituzione del vicino impianto semaforico posto all'intersezione tra via Circonvallazione Ponente e via Centese (SP42). Nella successiva Figura 5 si riporta uno stralcio dell'Elaborato 2 del PGTU 2010 (*Sistemazione della rete delle strade interquartiere e di quartiere*), recante le 2 rotatorie sopra descritte.



Figura 5- PGU 2010: stralcio dell'Elaborato 2 ("Sistemazione della rete delle strade interquartiere e di quartiere")

1.2 Analisi dei flussi di traffico attuali all'intorno dell'area di intervento

1.2.1 Considerazioni introduttive

La ricostruzione dei flussi di traffico gravitanti sulla rete viaria nell'intorno dell'ex Consorzio Agrario di Pieve di Cento è stata focalizzata sull'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana che, come detto, è attualmente regolata da impianto semaforico e presso la quale è prevista dal vigente PGU 2010 la realizzazione di una nuova rotonda. L'analisi è stata effettuata avvalendosi dei seguenti dati:

- conteggi manuali classificati delle manovre di svolta presso l'intersezione in esame, effettuati venerdì 7 marzo 2014 nella fascia oraria di punta PM (17:30-18:30);
- ulteriori conteggi di traffico spot su via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente, via Rusticana effettuati in sotto intervalli compresi tra i 15'-25' dei giorni giovedì 6 marzo 2014 (fascia oraria 15:30-16:30) e venerdì 7 marzo 2014 (fasce orarie 08:30-09:30, 10:00-11:00), nell'ambito della calibratura del modello di analisi della componente acustica;
- dati di traffico desumibili dal Quadro Conoscitivo redatto per il PSC associato dell'Associazione Intercomunale Reno Galliera (v. in particolare *Allegato Tecnico-Studio della componente traffico*, Aprile 2005).

Sulla base degli elementi di cui sopra, nei paragrafi successivi si riportano:

- flussi giornalieri e orari di punta PM (17:30-18:30) sugli archi dell'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana;
- matrice origine/destinazione delle manovre di svolta nell'ora di punta PM (17:30-18:30) presso l'intersezione di cui sopra.

1.2.2 Flussi rilevati sugli archi dell'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana

Nella tabella successiva (riferita al grafo schematico riportato in Figura 6) sono ricostruiti i flussi di traffico attuali relativi agli archi che concorrono sull'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana, relativamente a:

- fascia oraria di punta PM (17:30-18:30), in cui si registrano i maggiori flussi giornalieri attuali ed in cui si attendono i maggiori flussi addizionali imputabili all'insediamento commerciale di progetto;
- intero arco delle 24 ore del giorno feriale tipo.

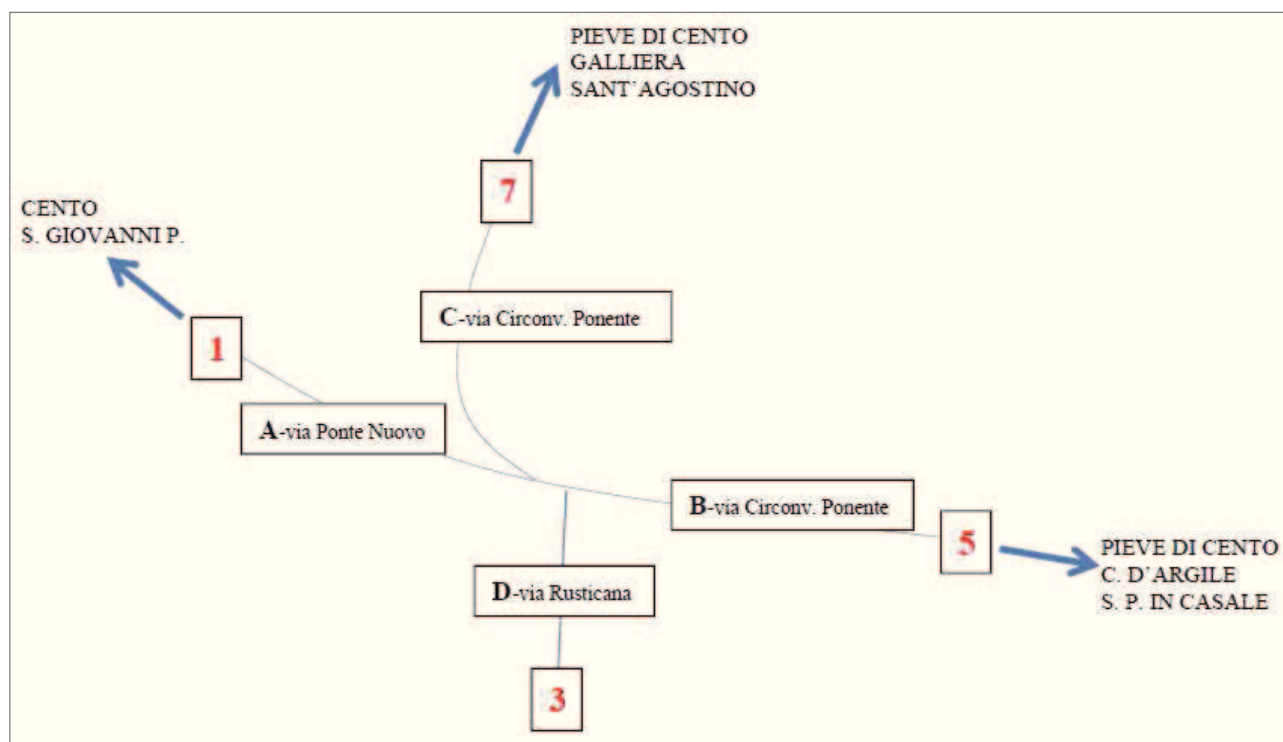


Figura 6- Grafo schematico della rete viaria dell'area in esame (scenario attuale)

ARCO	SEZIONE DI RIFERIMENTO		ORA DI PUNTA PM (17:30-18:30)			TGM 24h		
			LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
A	VIA PONTE NUOVO	direz. Cento	784	44	828	15170	960	16130
		direz. Pieve di Cento	568	20	588			
B	VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE	direz. Cento	948	48	996	17600	1120	18720
		direz. Pieve di Cento	632	24	656			
C	VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE	direz. Bologna	248	20	268	7400	390	7790
		direz. Galliera	400	16	416			
D	VIA RUSTICANA	direz. Nord	114	2	116	1990	110	2100
		direz. Sud	60	8	68			

1.2.3 Matrice OD delle attuali manovre di svolta presso l'intersezione via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/ via Rusticana (ora di punta PM 17:30-18:30)

Sulla base dei conteggi effettuati in situ, le manovre di svolta presso l'intersezione via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/via Rusticana nell'ora di punta PM (17:30-18:30) sono così schematizzabili in termini matriciali (matrice riferita ai nodi del grafo schematico riportato in precedenza):

VEICOLI LEGGERI:

	1	3	5	7	Sum
1	--	36.00	476.00	56.00	568.00
3	40.00	--	16.00	58.00	114.00
5	652.00	8.00	--	288.00	948.00
7	92.00	16.00	140.00	--	248.00
Sum	784.00	60.00	632.00	402.00	1878.00

VEICOLI PESANTI¹:

	1	3	5	7	Sum
1	--	--	20.00	--	20.00
3	--	--	--	2.00	2.00
5	36.00	--	--	12.00	48.00
7	8.00	8.00	4.00	--	20.00
Sum	44.00	8.00	24.00	14.00	90.00

VEICOLI TOTALI (LEGGERI+PESANTI)

	1	3	5	7	Sum
1	--	36.00	496.00	56.00	588.00
3	40.00	--	16.00	60.00	116.00
5	688.00	8.00	--	300.00	996.00
7	100.00	24.00	144.00	--	268.00
Sum	828.00	68.00	656.00	416.00	1968.00

Risulta evidente come nell'ora di punta PM la maggior parte dei flussi (pari a circa il 60% del totale rilevato) percorra l'intersezione in attraversamento sull'asse via Ponte Nuovo-via Circonvallazione Ponente (lungo la direttrice bidirezionale tra Cento e Pieve di Cento), con prevalenza delle percorrenze in direzione Cento.

1.3 Stima dei flussi aggiuntivi (attratti/generati) imputabili all'intervento in progetto

1.3.1 Considerazioni introduttive generali

La stima dei flussi di traffico aggiuntivi indotti dall'intervento in oggetto è stata effettuata avvalendosi delle consolidate metodiche messe a punto dall'Institute of Transportation Engineers (ITE), con particolare riferimento all'ultimo aggiornamento del *Trip Generation Manual* (v. 9th Edition, 2012). In estrema sintesi, secondo la metodologia proposta, la determinazione dei flussi veicolari giornalieri e orari di punta (AM, PM) previsti nei diversi periodi settimanali (feriali da lunedì a venerdì, sabato, domenica) viene svolta partendo dalla valutazione delle previsioni insediative (tipo di destinazione d'uso e relativa consistenza) connesse alla realizzazione dei comparti (e/o organismi edilizi) ed applicando specifici valori medi caratteristici ovvero

¹ Bus e veicoli commerciali con massa superiore a 3,5 t

specifiche relazioni empiriche (in entrambi i casi ricavati dall'ITE sulla base di un accurato monitoraggio ultradecennale di svariate effettive esperienze misurate sul campo)².

Nel caso in questione, l'intervento in esame prevede la realizzazione di una nuova struttura commerciale (supermercato) sul sedime dell'ex Consorzio Agrario di Pieve di Cento, per una superficie coperta di circa 1400 mq (di cui circa 1260 mq di superficie utile).

Per quanto concerne l'origine/destinazione dei flussi aggiuntivi connessi al progetto, si è fatto riferimento ad un *modello gravitazionale* di distribuzione degli spostamenti da/per il nuovo insediamento commerciale, individuando preliminarmente un possibile bacino di utenza costituito dagli agglomerati di Pieve di Cento e dei comuni ad esso limitrofi (Cento, Castello d'Argile, San Pietro in Casale, Sant'Agostino, Galliera, San Giovanni in Persiceto). Ad ognuno degli agglomerati appena citati è stato assegnato un peso direttamente proporzionale alla popolazione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza dall'insediamento di progetto³; tali pesi sono stati poi utilizzati per ripartire gli spostamenti aggiuntivi indotti dal progetto (calcolati come precedentemente descritto mediante le metodologie ITE) tra i diversi comuni del bacino considerato.

1.3.2 Stima dei flussi aggiuntivi imputabili alla nuova struttura commerciale (supermercato)

Come già accennato precedentemente, la proposta di intervento oggetto del presente studio prevede la realizzazione di una nuova struttura commerciale (supermercato) sul sedime dell'ex Consorzio Agrario di Pieve di Cento, per una superficie coperta di circa 1400 mq (di cui circa 1260 mq di superficie utile).

In riferimento alle superfici di progetto previste e dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* alla corrispondente categoria d'uso ivi contemplata (v. codice Land Use 850: Supermarket, trattato nel Volume 3 del manuale da pag. 1643 a 1653), sono stati ricavati i flussi attratti/generati nell'ora di punta PM (17:30-18:30) e nell'intera giornata, che si riassumono nella tabella seguente⁴.

FLUSSI ADDIZIONALI PREVISTI	
FLUSSI ORA DI PUNTA PM (17:30-18:30)	
(totale=attratti+generati)	129
di cui:	
attratti	66
generati	63
FLUSSI GIORNALIERI	
(totale=attratti+generati)	1386
di cui:	
attratti	693
generati	693

² Le metodologie ITE si basano sull'attribuzione a ciascuna delle attività previste sul territorio di una specifica tipologia (residenza, commerciale, direzionale, etc., a ciascuna delle quali viene attribuito un codice numerico di *Land Use*) ed una specifica misura di consistenza (a seconda del tipo di attività: n° unità immobiliari, superficie occupata, n° addetti, etc.); in base a tali parametri è possibile ricavare i corrispondenti flussi di traffico totali (in entrata, in uscita, complessivi) orari (AM, PM) e giornalieri (giorno infrasettimanale da lunedì a venerdì, sabato, domenica) indotti da ciascuna delle attività di futuro insediamento.

³ Il fondamento teorico di tale modello gravitazionale è da ricercarsi negli studi condotti da Huff (1962, 1981), oltre che da Wee e Pearce (1985). Essi dimostrano che il potenziale attrattivo di un dato insediamento commerciale può essere assunto pari a S/T^2 , dove S è la superficie di vendita e T il tempo (ovvero la distanza, considerando velocità di percorrenza similari sulle diverse direttrici) necessario per raggiungerlo.

⁴ In termini giornalieri, l'incidenza dei veicoli pesanti sul totale dei flussi aggiuntivi imputabili al nuovo insediamento commerciale è stata stimata pari all'1,5% (10 spostamenti attratti+10 spostamenti generati); essi sono attribuibili principalmente alle riforniture periodiche. Queste ultime non interessano l'ora di punta PM, ma normalmente avvengono nella fascia mattutina precedente l'apertura.

1.3.3 Origine/destinazione dei flussi aggiuntivi previsti

Il modello gravitazionale di distribuzione dei flussi da/per il nuovo insediamento commerciale è stato applicato ad un possibile bacino di utenza costituito dagli agglomerati di Pieve di Cento e dei comuni ad esso limitrofi (Cento, Castello d'Argile, San Pietro in Casale, Sant'Agostino, Galliera, San Giovanni in Persiceto), assegnando a ciascuno di essi un peso direttamente proporzionale alla popolazione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza dall'insediamento di progetto. In base a tali pesi, si è proceduto poi alla ripartizione degli spostamenti aggiuntivi indotti dal progetto (v. spostamenti attratti/generati calcolati mediante le metodologie ITE di cui al paragrafo precedente) tra i diversi comuni del bacino considerato, come illustrato nel prospetto riassuntivo seguente.

ORIGINE/DESTINAZIONE	POPOLAZIONE	DISTANZA (km)	PESO	FLUSSI ORA DI PUNTA PM (17:30-18:30)		FLUSSI GIORNALIERI	
				ATTRATTI	GENERATI	ATTRATTI	GENERATI
PIEVE DI CENTO	7000	0,5	87,5%	57	55	607	607
CENTO	36000	3,3	10,3%	7	7	72	72
CASTELLO D'ARGILE	6400	4,2	1,1%	1	1	8	8
SAN PIETRO IN CASALE	11900	8,7	0,5%	0	0	3	3
SANT'AGOSTINO	7000	13	0,1%	0	0	1	1
SAN GIOVANNI IN PERSICETO	27200	15,7	0,3%	0	0	2	2
GALLIERA	5500	15,7	0,1%	0	0	0	0

Nella sottostante Figura 7 si riporta la graficizzazione, in termini di linee di desiderio, dei flussi aggiuntivi giornalieri di cui alla tabella precedente.

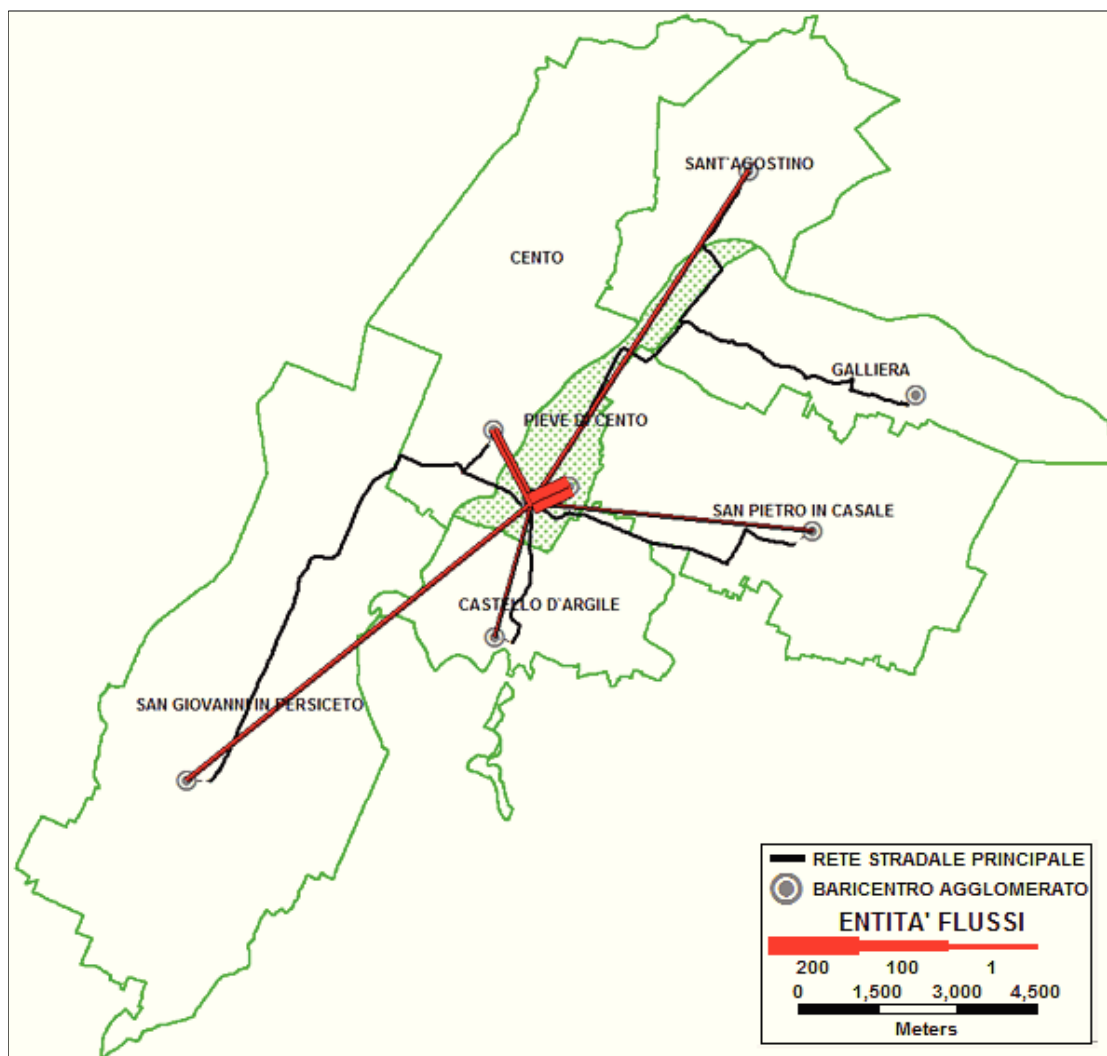


Figura 7- Linee di desiderio dei flussi aggiuntivi (attratti/generati) imputabili al nuovo insediamento commerciale

Con riferimento al grafo stradale schematico riportato di seguito in Figura 8, i flussi addizionali attratti/generati dalla struttura commerciale di progetto (schematizzata in figura con il centroide 11) confluiscono nella rete stradale all'intorno attraverso i seguenti nodi:

- flussi da/per l'agglomerato di Pieve di Cento: nodo 5, nodo 7⁵;
- flussi da/per gli agglomerati di Cento e San Giovanni in Persiceto: nodo 1;
- flussi da/per gli agglomerati di Castello d'Argile e San Pietro in Casale: nodo 5;
- flussi da/per gli agglomerati di Galliera e Sant'Agostino: nodo 7.

Nella tabella successiva sono ricostruiti i conseguenti flussi di traffico addizionali relativi agli archi che concorrono sull'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana, secondo la schematizzazione del grafo di cui alla Figura 8.

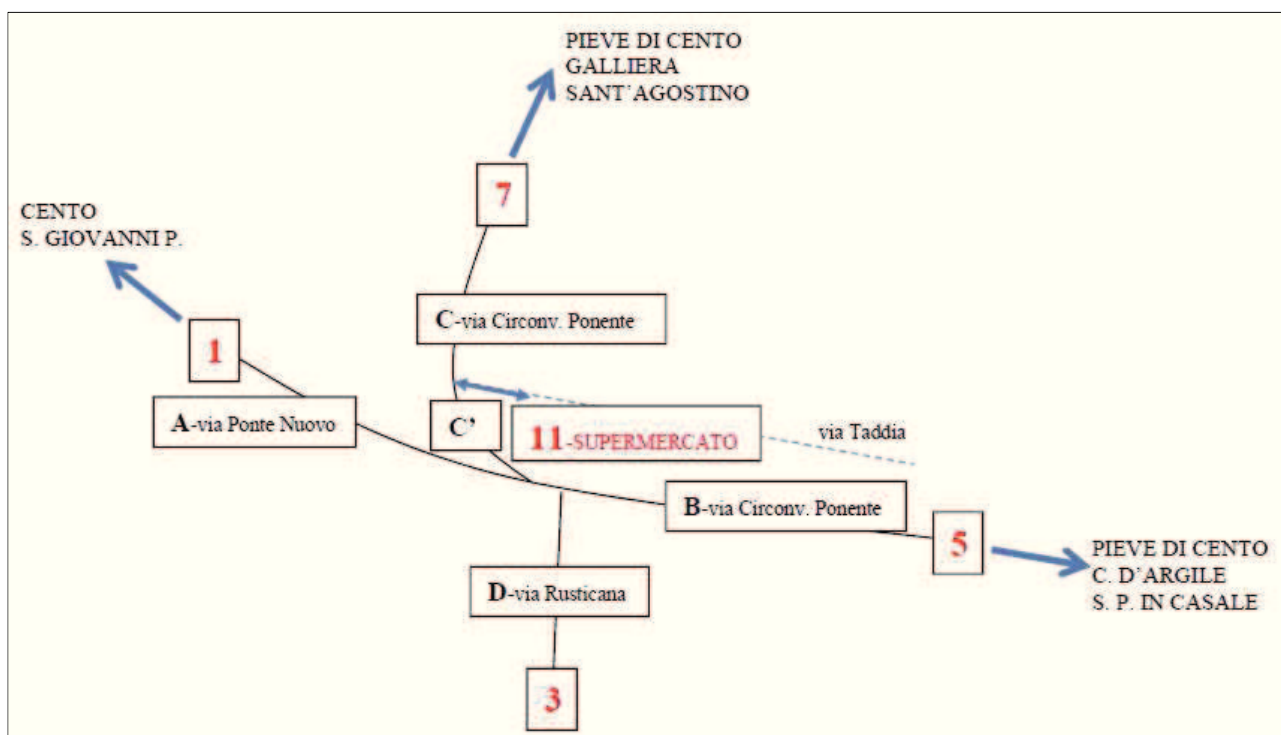


Figura 8- Grafo schematico della rete viaria dell'area in esame (scenario di progetto)

⁵ Si ipotizza che i flussi da/per l'agglomerato di Pieve di Cento accedano all'area di progetto per il 50% da/per via Circonvallazione Ponente arco B (nodo 5) e per il 50% da/per via Circonvallazione Ponente arco C (nodo 7). Nello scenario di progetto con rotatoria, si prevede che i flussi addizionali attratti provenienti da Pieve di Cento direzione nord (ossia dal nodo 7), oltre che quelli da Galliera/Sant'Agostino (provenienti anch'essi dal nodo 7) accedano all'area non più con svolta in sinistra da via Circonvallazione Ponente direttamente su via Taddia, bensì con svolta a destra dopo avere invertito la direzione di marcia presso la rotatoria di progetto.

ARCO	SEZIONE DI RIFERIMENTO		ORA DI PUNTA PM (17:30-18:30)			TGM 24h		
			LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
A	VIA PONTE NUOVO	direz. Cento	7	-	7	146	2	148
		direz. Pieve di Cento	7	-	7			
B	VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE	direz. Cento	30	-	30	620	9	629
		direz. Pieve di Cento	29	-	29			
C	VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE	direz. Bologna	29	-	29	600	9	609
		direz. Galliera	28	-	28			
D	VIA RUSTICANA	direz. Nord	-	-	-	-	-	-
		direz. Sud	-	-	-			

Poiché l'accesso alla struttura commerciale di progetto ed al relativo parcheggio (v. Figura 9) è previsto da via Taddia (strada locale che confluisce su via Circonvallazione Ponente arco C), è opportuno notare come sul primo tratto di via Circonvallazione Ponente compreso tra via Taddia e l'intersezione con via Ponte Nuovo si sommino i flussi aggiuntivi da/per Cento, San Giovanni in Persiceto, Castello d'Argile e San Pietro in Casale, oltre alla quota parte (50%) dei flussi da/per Pieve di Cento.

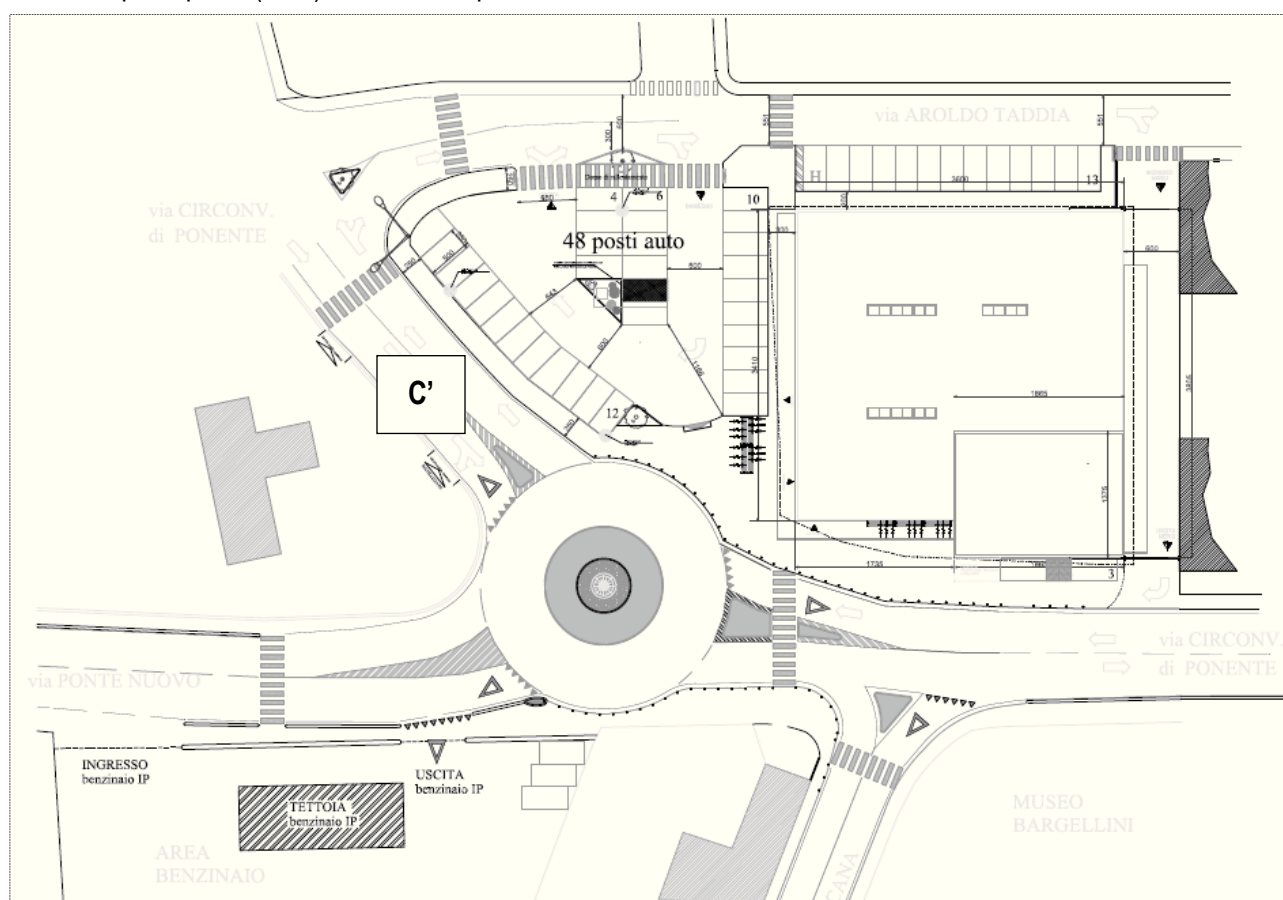


Figura 9-Dettaglio planimetrico dell'accesso all'area di progetto

Su questo tratto di via Circonvallazione Ponente (indicato con la lettera C' nella figura precedente) si attendono dunque i seguenti flussi aggiuntivi:

ARCO	SEZIONE DI RIFERIMENTO		ORA DI PUNTA PM (17:30-18:30)			TGM 24h		
			LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
C'	VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE	direz. Bologna	35	-	35	765	12	777
		direz. Galliera	37	-	37			

Sulla base di quanto sopra esposto e con riferimento all'ora di punta PM (17:30-18:30), le manovre di svolta aggiuntive indotte dai flussi imputabili alla nuova struttura commerciale sull'intersezione via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/via Rusticana sono così schematizzabili in termini matriciali (matrice riferita ai nodi del grafo schematico riportato in Figura 8):

	1	3	5	7	11	Sum
1	--	--	--	--	7.00	7.00
3	--	--	--	--	--	0.00
5	--	--	--	--	30.00	30.00
7	--	--	--	--	29.00	29.00
11	7.00	--	29.00	28.00	--	64.00
Sum	7.00	0.00	29.00	28.00	66.00	130.00

1.4 Stima dei flussi complessivi nello scenario di progetto

1.4.1 Flussi rilevati sugli archi dell'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana

Alla luce di quanto precedentemente esposto in merito ai flussi di traffico attuali e a quelli aggiuntivi attribuibili all'intervento in progetto, si riportano nella tabella successiva (sempre riferita al grafo schematico di cui alla Figura 8) i flussi di traffico complessivi attesi nello scenario di progetto sugli archi che concorrono sull'intersezione tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana, relativamente a:

- fascia oraria di punta PM (17:30-18:30), in cui si registrano i maggiori flussi giornalieri attuali ed in cui si attendono i maggiori flussi aggiuntivi imputabili all'insediamento commerciale di progetto;
- intero arco delle 24 ore del giorno feriale tipo.

ARCO	SEZIONE DI RIFERIMENTO		ORA DI PUNTA PM (17:30-18:30)			TGM 24h		
			LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
A	VIA PONTE NUOVO	direz. Cento	791	44	835	15316	962	16278
		direz. Pieve di Cento	575	20	595			
B	VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE	direz. Cento	978	48	1026	18220	1129	19349
		direz. Pieve di Cento	661	24	685			
C	VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE	direz. Bologna	277	20	297	8000	399	8399
		direz. Galliera	428	16	444			
D	VIA RUSTICANA	direz. Nord	114	2	116	1990	110	2100
		direz. Sud	60	8	68			

Per quanto concerne il tratto terminale di via Circonvallazione Ponente (arco C') compreso tra l'intersezione semaforizzata con via Ponte Nuovo e l'innesto di via Taddia (su cui, come già visto, convergono i flussi addizionali da/per Cento, San Giovanni in Persiceto, Castello d'Argile e San Pietro in Casale, oltre ad una quota parte dei flussi da/per Pieve di Cento), si attendono i flussi riepilogati di seguito in tabella.

ARCO	SEZIONE DI RIFERIMENTO		ORA DI PUNTA PM (17:30-18:30)			TGM 24h		
			LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
C'	VIA CIRCONVALLAZIONE PONENTE	direz. Bologna	283	20	303	8165	402	8567
		direz. Galliera	437	16	453			

1.4.1 Matrice OD delle manovre di svolta nello scenario di progetto presso lo snodo via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/via Rusticana (ora di punta PM 17:30-18:30)

Le manovre di svolta complessivamente previste nello scenario di progetto presso lo snodo via Ponte Nuovo/via Circonvallazione Ponente/via Rusticana nell'ora di punta PM (17:30-18:30) sono così schematizzabili in termini matriciali (matrice riferita al grafo schematico riportato in Figura 8):

VEICOLI LEGGERI:

	1	3	5	7	11	Sum
1	--	36.00	476.00	56.00	7.00	575.00
3	--	--	114.00	--	--	114.00
5	692.00	8.00	--	346.00	30.00	1076.00
7	92.00	16.00	140.00	--	29.00	277.00
11	7.00	--	29.00	28.00	--	64.00
Sum	791.00	60.00	759.00	430.00	66.00	2106.00

VEICOLI PESANTI⁶:

	1	3	5	7	11	Sum
1	--	--	20.00	--	--	20.00
3	--	--	2.00	--	--	2.00
5	36.00	--	--	14.00	--	50.00
7	8.00	8.00	4.00	--	--	20.00
11	--	--	--	--	--	0.00
Sum	44.00	8.00	26.00	14.00	0.00	92.00

VEICOLI TOTALI (LEGGERI+PESANTI)

	1	3	5	7	11	Sum
1	--	36.00	496.00	56.00	7.00	595.00
3	--	--	116.00	--	--	116.00
5	728.00	8.00	--	360.00	30.00	1126.00
7	100.00	24.00	144.00	--	29.00	297.00
11	7.00	--	29.00	28.00	--	64.00
Sum	835.00	68.00	785.00	444.00	66.00	2198.00

Si noti come nello scenario di progetto la geometria della nuova rotatoria (prevista in luogo dell'impianto semaforico) farà sì che i flussi provenienti da via Rusticana in direzione nord potranno unicamente dirigersi verso Porta Bologna (direzione est), non consentendo in modo diretto le attuali svolte a sinistra su via Ponte Nuovo (flussi tra il nodo 3 ed il nodo 1) e le attuali prosecuzioni su via Circonvallazione Ponente in direzione Galliera (flussi tra il nodo 3 ed il nodo 7); va comunque nuovamente evidenziato come sia prevista dal vigente PGTU 2010 di Pieve di Cento una seconda rotatoria ubicata all'intersezione tra via Circonvallazione Ponente e via Centese/SP42 (zona Porta Bologna), che potrà consentire ai veicoli provenienti da via Rusticana di invertire la direzione di marcia, dirigendosi poi sia su via Ponte Nuovo sia su via Circonvallazione Ponente direzione Galliera. In sostanza gli attuali flussi tra i nodi 3-1 e 3-7 verranno surrogati rispettivamente dai flussi 3-5 [rotatoria Porta Bologna]-1 e 3-5 [rotatoria Porta Bologna]-7.

⁶ Bus e veicoli commerciali con massa superiore a 3,5 t

1.5 Verifica della capacità di assorbimento della rete stradale nello scenario di progetto

1.5.1 Considerazioni introduttive

La verifica della capacità di assorbimento della rete stradale riferita ai flussi previsti nello scenario di progetto è stata condotta con particolare riferimento ad un opportuno intorno dello snodo viario tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e Via Rusticana. Quest'ultimo è attualmente regolato da un impianto semaforico, destinato ad essere sostituito (nell'orizzonte temporale dello scenario di progetto) da una rotatoria così come previsto dal vigente PGTU 2010 di Pieve di Cento; va notato come, a beneficio della fluidificazione complessiva della viabilità nell'intorno allargato dell'area di intervento, lo stesso PGTU preveda una soluzione a rotatoria (in luogo dell'attuale impianto semaforico) anche per la contigua intersezione tra via Circonvallazione Ponente e via Centese/SP42.

Tornando alla porzione di rete più direttamente interessata dal nuovo insediamento commerciale di progetto, si è proceduto all'analisi di performance trasportistica mediante micro-simulatore di traffico, monitorando i nodi di innesto in rotatoria di via Ponte Nuovo e via Circonvallazione Ponente, l'innesto di via Taddia (strada locale che consente l'ingresso diretto all'area di progetto) su via Circonvallazione Ponente e l'intersezione di via Rusticana con via Circonvallazione Ponente negli assetti previsti a seguito dell'introduzione della nuova rotatoria. Relativamente a quest'ultima intersezione, come già evidenziato in precedenza, i veicoli provenienti da via Rusticana in direzione nord saranno convogliati unicamente in direzione Porta Bologna e dunque non saranno più consentite in modo diretto le attuali svolte a sinistra su via Ponte Nuovo (flussi tra il nodo 3 ed il nodo 1) e le attuali prosecuzioni su via Circonvallazione Ponente in direzione Galliera (flussi tra il nodo 3 ed il nodo 7); queste manovre tuttavia, grazie alla ulteriore rotatoria prevista tra via Circonvallazione Ponente e via Centese/SP42 (zona Porta Bologna), potranno venire surrogate rispettivamente dai flussi 3-5 [rotatoria Porta Bologna]-1 e 3-5 [rotatoria Porta Bologna]-7.

Con riferimento alla schematizzazione con micro-simulatore di cui alla Figura 10 successiva (in cui i nodi sono numerati in bianco, gli archi sono numerati in ocra e il nuovo insediamento commerciale è schematizzato con il centroide 11), la porzione di rete sottoposta a verifica si compone dei seguenti elementi principali (*nodi di controllo*):

- rotatoria all'intersezione tra via Ponte Nuovo (v. nodo 2) e via Circonvallazione Ponente (v. nodi 6, 8):
 - diametro esterno: circa 27 m;
 - larghezza corona giratoria: 7 m (escluso banchine);
 - larghezza isola spartitraffico centrale: 6 m (circonscritta da anello intermedio sormontabile di larghezza mt 3.50);
 - n° bracci: 3 (di cui: 2 su via Circonvallazione Ponente, 1 su via ponte Nuovo);
 - conformazione bracci: a singola corsia;
- intersezione a raso tra via Rusticana e via Circonvallazione Ponente, già illustrata in precedenza (v. nodo 4);
- innesto a raso (regolato da segnale di "stop") di via Taddia su via Circonvallazione Ponente (v. nodo 10).

Come detto, l'analisi di seguito proposta è stata effettuata con l'ausilio di una piattaforma software per micro-simulazioni dinamiche di traffico (piattaforma TransModeler della Caliper, descritta successivamente in uno specifico paragrafo) ed è stata in particolare finalizzata alla determinazione di:

- livello di servizio (LOS) dei nodi di controllo considerati (innesti in rotatoria di via Ponte Nuovo e via Circonvallazione Ponente, nodo via Rusticana/via Circonvallazione Ponente, nodo via Taddia/via Circonvallazione Ponente) nella fascia oraria di punta, determinato secondo i criteri del manuale HCM

2010 per le intersezioni non semaforizzate (riassunti nella tabella successiva) e cioè sulla base del risultante ritardo medio per veicolo per ogni manovra di svolta considerata;

LOS	RITARDO MEDIO (s)
A	≤ 10
B	10-15
C	15-25
D	25-35
E	35-50
F	> 50

- studio dell'eventuale formazione di code presso i nodi di controllo, nel medesimo intervallo temporale sopra considerato.

Ai fini di addivenire a risultanze il meno possibile affette dalla componente casuale e distintiva di ciascuna singola computazione connessa a ogni simulazione rispetto alle altre, la porzione di rete considerata è stata simulata in "batch mode", mediando tra 10 simulazioni successive della stessa (a parità di condizioni di input); onde poi rendere la verifica aderente a condizioni di traffico più realistiche, ogni simulazione è stata preceduta da una fase di precaricamento della rete ("preload"), in modo da avviare la simulazione con il caricamento dei flussi dell'ora di punta su una rete in cui fosse già presente una certa quota di traffico iniziale.

La verifica è stata effettuata con riferimento alla fascia oraria di punta PM (17:30-18:30) che, sulla base dei rilievi e conteggi di traffico effettuati nonché della letteratura di settore relativa ai flussi addizionali indotti dagli insediamenti commerciali, risulta quella con i più elevati flussi veicolari complessivi attesi (v. precedente paragrafo *Stima dei flussi complessivi nello scenario di progetto*).



Figura 10-Rappresentazione con microsimulatore di traffico della porzione di rete sottoposta a verifica

1.5.2 Verifica dei livelli di performance della rete nello scenario di progetto

Con riferimento alla precedente Figura 10, nella porzione di rete considerata all'intorno dell'area di intervento si individuano le seguenti principali direttrici viarie (da nodo a nodo):

- 1-2 => via Ponte Nuovo (arco 1)
- 5-4-6 => via Circonvallazione Ponente direttrice Cento (archi 3, 9)
- 7-10-8 => via Circonvallazione Ponente direttrice Galliera (archi 4, 10)
- 3-4 => via Rusticana (arco 2)
- 9-10 => via Taddia (arco 5).

L'insediamento commerciale di progetto è stato schematizzato con il centroide 11, che interscambia direttamente con il tratto terminale di via Taddia che si innesta su via Circonvallazione Ponente.

I nodi di controllo rispetto ai quali si è scelto di testare il livello di performance della rete sono i seguenti:

- innesto dei bracci in rotatoria: via Ponte Nuovo (v. nodo 2), v. Circonvallazione Ponente direttrice Cento (v. nodo 6), v. Circonvallazione Ponente direttrice Galliera (v. nodo 8);
- intersezione via Rusticana/via Circonvallazione Ponente (v. nodo 4);
- intersezione via Taddia/via Circonvallazione Ponente (v. nodo 10).

Sulla base delle analisi sui flussi di traffico già esposte (v. paragrafo *Stima dei flussi complessivi nello scenario di progetto*, a cui si rimanda), nell'ora di punta PM (17:30-18:30) si attendono i seguenti flussi veicolari in ingresso (da nodo a nodo) sulla porzione di rete considerata:

- 1-2 => circa 595 veicoli totali/ora
- 5-6 => circa 1125 veicoli totali/ora
- 7-10 => circa 300 veicoli totali/ora
- 3-4 => circa 115 veicoli totali/ora
- 11-10 => circa 65 veicoli totali/ora.

Di seguito vengono esposte le risultanze delle microsimulazioni eseguite (v. fermo immagine in Figura 11), in termini di ritardi medi di manovra presso i vari nodi controllo e di eventuali code riscontrate presso gli stessi.



Figura 11-Fermo immagine della microsimulazione eseguita

➤ **Nodi di innesto di via Ponte Nuovo e via Circonvallazione Ponente in rotatoria (v. nodi 2, 6, 8)**

Nella tabella successiva sono riportati i ritardi medi di manovra (v. parametro *Avg Delay*) computati a seguito delle micro-simulazioni eseguite, riferiti ai vari nodi di immissione in rotatoria di cui alla figura precedente.

8 (NE), 1 (NW) & 6 (E) (Node 2)					
Interval Ending	Average	Standard Deviation	Min	Max	Number Of Samples
EB RT (From link 1 to link 6)					
18:30:00	4.6	0.1	4.4	4.8	10
SWB RT (From link 8 to link 1)					
18:30:00	0.2	0.0	0.2	0.2	10
SWB L (From link 8 to link 6)					
18:30:00	0.7	0.0	0.7	0.7	10
6 (W), 7 (NW) & 9 (E) (Node 6)					
Interval Ending	Average	Standard Deviation	Min	Max	Number Of Samples
EB L (From link 6 to link 7)					
18:30:00	0.6	0.0	0.5	0.7	10
EB RT (From link 6 to link 9)					
18:30:00	0.5	0.0	0.5	0.5	10
NWB RT (From link 9 to link 7)					
18:30:00	1.5	0.1	1.4	1.6	10
7 (SE), 10 (NW) & 8 (SW) (Node 8)					
Interval Ending	Average	Standard Deviation	Min	Max	Number Of Samples
NWB RT (From link 7 to link 10)					
18:30:00	0.5	0.0	0.5	0.6	10
NWB L (From link 7 to link 8)					
18:30:00	0.7	0.0	0.7	0.8	10
SB RT (From link 10 to link 8)					
18:30:00	10.6	0.8	9.4	12.0	10

Ne derivano, secondo i criteri HCM 2010 per le intersezioni non semaforizzate, i seguenti livelli di servizio (LOS) per le manovre di innesto in rotatoria:

- innesto via Ponte Nuovo (v. nodo 2, voce “From link 1 to link 6”): LOS A;
- innesto via Circonvallazione Ponente direttrice Cento (v. nodo 6, voce “From link 9 to link 7”): LOS A;
- innesto via Circonvallazione Ponente direttrice Galliera (v. nodo 8, voce “From link 10 to link 8”): LOS B.

I dati sopra esposti evidenziano una soddisfacente fluidità dell’intersezione, confermata dall’analisi delle code presso i diversi bracci di innesto (v. tabella successiva⁷), che mostra in particolare:

⁷ La coda è espressa sia in termini di lunghezza (v. nella tabella sulle code esposta nel seguito i parametri: *Avg Queue Length* per la lunghezza media in metri e *Max Queue Length* per la lunghezza massima in metri) sia in termini di n° di veicoli accodati (v. i parametri: *Avg Vehicles Queued* per il numero medio di veicoli accodati e *Max Vehicles Queued* per il numero massimo di veicoli accodati)

- il ricorrere di code del tutto sporadiche e di lunghezza non significativa (1-2 veicoli mediamente accodati) sia su via Ponte Nuovo sia su via Circonvallazione Ponente direttrice Cento (v. nodi 2 e 6 di cui alla tabella successiva);
- il ricorrere di fenomeni di coda fisiologici e di entità non rilevante (circa 2 veicoli accodati in media) su via Circonvallazione Ponente direttrice Galliera (v. nodo 8 di cui alla tabella successiva).

Node	Link	Observations	Avg_Queue	Max_Queue	Avg_Num_Queued	Max_Num_Queued	Spillback_Rate
2	1	2	9.3	13.1	1.5	2	0.00
6	9	1	13.3	13.3	2.0	2	1.00
8	10	32	13.9	29.6	2.1	4	0.25

➤ **Intersezione via Rusticana/via Circonvallazione Ponente (v. nodo 4)**

Nella tabella successiva sono riportati i ritardi medi di manovra (v. parametro *Avg Delay*) computati a seguito delle micro-simulazioni eseguite.

9 (NW), 2 (SW) & 3 (E) Node 4							
Interval Ending	Count (vehicles)	Total Delay (min)	Avg Delay (sec/veh)	Stopped Time (min)	Avg Stopped Time (sec/veh)	Number of Stops	Avg # Stops (stops/veh)
EB RT from link 2 to link 3							
18:30:00	121	11.3	5.6	5.5	2.7	55	0.5
WB T from link 3 to link 9							
18:30:00	1,174	102.8	5.3	0.3	0.0	14	0.0
SEB RT from link 9 to link 2							
18:30:00	78	0.9	0.7	0.0	0.0	0	0.0
SEB T from link 9 to link 3							
18:30:00	674	14.7	1.3	0.1	0.0	2	0.0
Summary	2,047	129.7	3.8	5.9	0.2	71	0.0

Con particolare riferimento alla manovra di svolta in destra da via Rusticana su via Circonvallazione Ponente (v. voce "From link 2 to link 3") si riscontra un livello di servizio LOS A; la fluidità della manovra è confermata dall'analisi delle code riassunta nella tabella successiva, che evidenzia fenomeni del tutto saltuari e di lunghezza non significativa (1 solo veicolo accodato in media).

Node	Link	Observations	Avg_Queue	Max_Queue	Avg_Num_Queued	Max_Num_Queued	Spillback_Rate
4	2	9	4.9	5.6	1.0	1	0.00

➤ **Intersezione via Taddia/via Circonvallazione Ponente (v. nodo 10)**

Nella tabella successiva sono riportati i ritardi medi di manovra (v. parametro *Avg Delay*) computati a seguito delle micro-simulazioni eseguite.

4 (N), 10 (S) & 5 (E) Node 10							
Interval Ending	Count (vehicles)	Total Delay (min)	Avg Delay (sec/veh)	Stopped Time (min)	Avg Stopped Time (sec/veh)	Number of Stops	Avg # Stops (stops/veh)
SB T from link 4 to link 10							
18:30:00	302	11.3	2.3	0.2	0.0	11	0.0
WB R from link 5 to link 4							
18:30:00	35	5.6	9.7	3.5	6.0	31	0.9
WB L from link 5 to link 10							
18:30:00	34	8.9	15.6	6.1	10.7	33	1.0
NWB T from link 10 to link 4							
18:30:00	418	12.0	1.7	0.0	0.0	0	0.0
NWB RT from link 10 to link 5							
18:30:00	73	1.6	1.3	0.0	0.0	0	0.0
Summary	862	39.4	2.7	9.7	0.7	75	0.1

Con particolare riferimento alle diverse manovre di svolta consentite, si riscontra:

- immissione su via Circonvallazione Ponente da via Taddia con manovra di svolta a destra (v. voce "From link 5 to link 4"): LOS A;
- immissione su via Circonvallazione Ponente da via Taddia con manovra di svolta a sinistra (v. voce "From link 5 to link 10"): LOS C;
- immissione su via Taddia da via Circonvallazione Ponente con manovra di svolta a destra (v. voce "From link 10 to link 5"): LOS A.

I dati sopra esposti evidenziano una soddisfacente fluidità del nodo, confermata dall'analisi delle code (v. tabella successiva) che mostra in particolare:

- una sostanziale assenza di code di una qualche rilevanza su via Circonvallazione Ponente;
- il ricorrere di fenomeni di coda fisiologici e di entità non rilevante (circa 1-2 veicoli accodati in media) su via Taddia.

Node	Link	Observations	Avg_Queue	Max_Queue	Avg_Num_Queued	Max_Num_Queued	Spillback_Rate
10	5	24	5.1	10.1	1.0	2	0.00
10	4	5	0.0	0.0	1.2	2	0.00
10	10	0	--	--	--	--	--

1.5.3 Il software di microsimulazione utilizzato: TransModeler

TransModeler è una potente piattaforma software per microsimulazioni di traffico sviluppata dalla Caliper (azienda produttrice anche del noto software “complementare” TransCad, per analisi macrotrasportistiche e assegnazioni di traffico) che permette principalmente di:

- modellizzare reti stradali complesse (con diversa classificazione dei singoli archi), utilizzando modelli comportamentali di guida da parte del conducente regolati da appositi parametri. In particolare consente di modellizzare il livello di informazione dinamica del guidatore, profili di accelerazione/decelerazione, cambi di corsia (discrezionali o forzati), confluenze, incroci, snodi a rotatoria e incroci semaforizzati;
- modellizzare rotatorie con modelli comportamentali da parte del conducente che tengono in considerazione le interazioni tra veicoli entranti e veicoli già presenti presso l'intersezione;
- modellizzare sistemi semaforici (a ciclo fisso e attuati), anche con regolazione complessa (sistemi sincronizzati e sistemi sincronizzati ed attuati) e priorità per trasporto TPL e/o veicoli di soccorso;
- modellizzare corsie riservate e sistemi di pedaggio (con dispositivi di pagamento manuali, elettronici e ibridi), con conseguenti ricadute sulle dinamiche di traffico in ragione dei costi generalizzati;
- modellizzare scenari particolari quali quelli emergenziali in caso di incidente e quelli transitori di cantiere;
- modellizzare i sistemi di TPL su gomma e/o ferro (sia a frequenza sia a orario), gestendo percorsi e fermate del trasporto pubblico; in quest'ambito si può definire e simulare il distanziamento tra i mezzi e la sua variazione per i sistemi a frequenza, oppure definire la tabella oraria per simulazioni di servizi ad orario.

Il microsimulatore TransModeler determina lo stato dei veicoli sulla rete con estrema frequenza (frazioni di secondo impostabili dall'utente), simulandone il conseguente comportamento.

Gli stessi veicoli possono essere definiti dall'utente sia sotto il profilo geometrico (dimensioni e ingombri) sia sotto quello prestazionale (rapporto massa/potenza, accelerazione/decelerazione, velocità).

I principali modelli comportamentali di guida (accelerazione, decelerazione, cambio di corsia, veicolo accodato, immissione/precedenza, e manovre di svolta alle intersezioni) sono sensibili alla definizione dell'aggressività del guidatore e alle caratteristiche del veicolo (oltre che, ovviamente, alla geometria della rete), tutti parametri impostabili in funzione dei diversi contesti di studio.

Anche in considerazione della sua piena integrazione e complementarietà con il macrosimulatore TransCad della Caliper, il sistema di microsimulazione TransModeler garantisce un pieno controllo delle simulazioni delle dinamiche di traffico. Infatti, i risultati delle assegnazioni con il macrosimulatore possono essere modellizzati dinamicamente a livello micro, determinando standards prestazionali di dettaglio della rete in ragione dei valori ricavati per i principali indicatori (ritardi ai nodi e lungo gli archi, eventuali code e rigurgiti, etc).

La determinazione delle matrici di traffico, in uso combinato con il macrosimulatore, consente poi in TransModeler specifici approfondimenti quali:

- simulazione di flussi veicolari mediante assegnazione alla rete di matrici variabili nei diversi periodi del giorno, eventualmente distinti per tipologie di veicoli;
- controllare e gestire il profilo delle partenze (con tasso di veicoli costante, con curve dipendenti dal tempo o con matrici con diversi tempi di partenza), regolando anche gli intervalli di partenza tra i veicoli (utilizzando distribuzioni deterministiche, uniformi o casuali);
- utilizzazione di matrici O/D per modellizzare la domanda di trasporto con partenza in diversi intervalli di tempo all'interno di un determinato lasso temporale (es. ora di punta), eventualmente differenziando le classi di veicoli (ad es. leggeri e pesanti);
- specificare e controllare, mediante la gestione dei percorsi O/D possibili nella rete di input, le caratteristiche di scelta dell'itinerario.

1.6 Conclusioni

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di una nuova struttura commerciale (supermercato, per una superficie coperta di circa 1400 mq di cui circa 1260 mq di superficie utile) sul sedime dell'ex Consorzio Agrario di Pieve di Cento, ubicato a nord di via Circonvallazione Ponente, in adiacenza all'incrocio semaforizzato che ne regola l'intersezione con via Ponte Nuovo e via Rusticana. L'accesso all'area, che è servita in modo diretto sia dalla viabilità principale del comune di Pieve di Cento (anello di circonvallazione) sia da quella extraurbana di connessione agli altri principali agglomerati limitrofi (comuni di Cento, Castello d'Argile, San Pietro in Casale, Sant'Agostino, San Giovanni in Persiceto, Galliera), è garantito da via Taddia, strada locale che confluisce su via Circonvallazione Ponente.

La rete stradale ricadente nell'intorno si caratterizza per la presenza dell'importante snodo viario tra via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente e via Rusticana, attualmente organizzato con incrocio a raso regolato da impianto semaforico. Lo snodo, come rilevato da appositi conteggi condotti in situ, è interessato da elevati volumi di traffico: lungo la direttrice bidirezionale principale Pieve di Cento-Cento, si registra su via Circonvallazione Ponente un TGM superiore ai 18.700 veicoli totali/giorno e su via Ponte Nuovo un TGM superiore ai 16.100 veicoli totali/giorno; flussi relativamente più bassi interessano gli altri 2 rami dell'intersezione, ossia via Circonvallazione Ponente direttrice Galliera (TGM pari a circa 7.800 veicoli totali/giorno) e via Rusticana (TGM pari a circa 2.100 veicoli totali/giorno). Dalle osservazioni condotte in situ si sono evidenziati (specie nelle fasce orarie di punta AM e PM) significativi fenomeni di accodamento lungo i rami principali dell'incrocio (via Ponte Nuovo, via Circonvallazione Ponente direttrice Cento) e, in misura minore, anche sui restanti rami (via Circonvallazione Ponente direttrice Galliera, via Rusticana) causati in quest'ultimo caso dalla ridotta durata della fase di "verde" rispetto all'intero ciclo semaforico.

Nello scenario temporale di progetto, come da vigente Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU 2010), si prevede la riorganizzazione dell'intersezione tra via Ponte Nuovo e via Circonvallazione Ponente mediante inserimento di una rotatoria compatta, in luogo dell'attuale impianto semaforico; lo stesso PGTU, a beneficio della fluidificazione complessiva del traffico nell'intorno allargato dell'ambito di intervento, prevede una ulteriore rotatoria anche in sostituzione del vicino impianto semaforico posto all'intersezione tra via Circonvallazione Ponente e via Centese (SP42).

Sulla base della tipologia e della consistenza dell'insediamento commerciale previsto, sono stati stimati attraverso le consolidate metodologie messe a punto dall'Institute of Transportation Engineers (ITE) i flussi addizionali attratti e generati ad esso imputabili (che in termini giornalieri risultano pari a circa 1390 veicoli totali/giorno); tali flussi sono stati poi ridistribuiti sulla rete viaria all'intorno sulla base di un apposito modello gravitazionale, correlato agli agglomerati limitrofi (comuni di Pieve di Cento, Cento, Castello d'Argile, San Pietro in Casale, Sant'Agostino, San Giovanni in Persiceto, Galliera).

Sulla base delle rilevazioni dei flussi attuali e delle stime dei flussi addizionali di cui sopra, si è proceduto alla verifica microtrasportistica delle performance della rete stradale all'intorno, effettuata mediante piattaforma software specialistica (TransModeler della Caliper) e riferita ad appositi nodi di controllo (innesti in rotatoria di via Ponte Nuovo e via Circonvallazione Ponente, intersezione tra via Rusticana e via Circonvallazione Ponente, intersezione tra via Taddia e via Circonvallazione Ponente); la verifica è stata effettuata per la fascia oraria di punta PM (17:30-18:30), che sulla base dei rilievi e conteggi di traffico effettuati nonché della letteratura di settore relativa ai flussi addizionali indotti dagli insediamenti commerciali, risulta quella con i più elevati flussi veicolari complessivi attesi. Le risultanze delle microsimulazioni effettuate evidenziano un soddisfacente livello di servizio per ogni nodo di controllo (sulla base dei ritardi medi di manovra per veicolo, in conformità ai criteri del manuale HCM 2010 per le intersezioni non semaforizzate), con sostanziale assenza di code di una qualche rilevanza presso i vari innesti.