



COMUNE DI PIETRASANTA

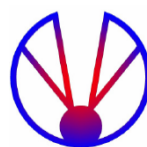
VARIANTE CONTESTUALE AL PIANO STRUTTURALE E REGOLAMENTO URBANISTICO A SEGUITO DEGLI ACCORDI EX. ART. 11 DELLA L. 241/90 TRA IL COMUNE DI PIETRASANTA E UNICOOP TIRRENO S.C. - CONAD



STIMA DELLE VARIAZIONI DI TRAFFICO GENERATE DAGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Prof.Ing. Antonio PRATELLI

Associato di Ingegneria dei Trasporti nell'Università di Pisa
Medaglia WIT del Wessex Institute of Technology di Southampton (UK)



NEPEA Servizi d'Ingegneria s.r.l.

Sede legale:

Via Teresa Bandettini, 154 - S. Concordio in Contrada
55100 LUCCA

tel. e fax 0583.56809; e-mail: nepeasrl@alice.it

Indice

1. INQUADRAMENTO
2. METODOLOGIA DI STIMA
3. IL TRAFFICO INDOTTO
4. RICADUTE SULLA VIABILITÀ AFFERENTE
 - 4.1. Il traffico attuale
 - 4.2. Distribuzione del traffico generato
 - 4.3. Effetti attesi dal traffico generato
 - 4.4. Possibili interventi di mitigazione
5. COMMENTO CONCLUSIVO

1.

INQUADRAMENTO

Di recente il Comune di Pietrasanta ha approvato due distinti progetti, uno di cambio di esercizio e sviluppo e l'altro di ampliamento per altrettante attività commerciali della grande distribuzione organizzata, o GDO. Questi due progetti, rispettivamente, riguardano delle installazioni commerciali, la Coop e la Conad, che sono praticamente contigue, trovandosi alla distanza di circa 650 m l'una dall'altra. Inoltre, in mezzo a queste due c'è una terza installazione commerciale costituita dal Centro "Trony" che, per quanto non interessi ai fini delle stime di questa Relazione Tecnica essendo un'invariante, definisce assieme alle altre due unità una sorta di "unico centro commerciale distribuito" fiancheggiante la Via Aurelia nel tratto compreso tra Via Zola e Via I maggio.

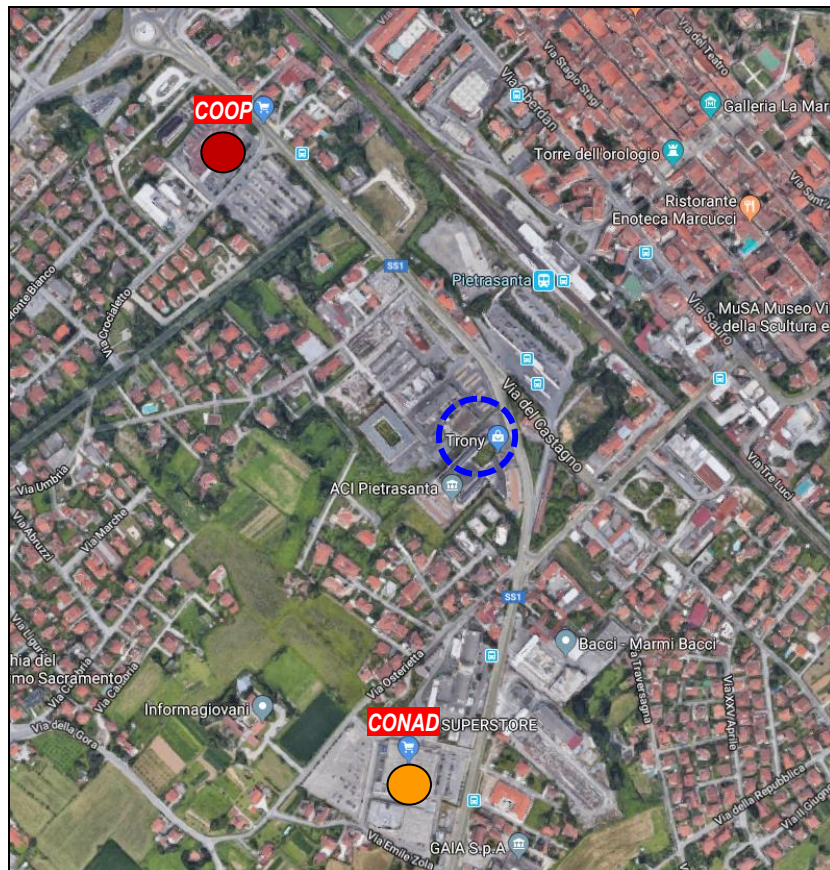
Nei successivi paragrafi di questa Relazione si procede quindi ad una stima del traffico per cui, nei diversi giorni feriali e festivi, la rete stradale di afferenza alle due strutture commerciali interessate dovrà assolvere alle variazioni di traffico stimato con una corrispondente qualità del deflusso.

La Relazione si chiude con un commento di sintesi.

2.

METODOLOGIA DI STIMA

Il Manuale “Trip Generation”, 10th edition, pubblicato dall’Institute of Transportation Engineers, o ITE¹, riporta una procedura di stima preliminare del traffico generato rispetto a differenti condizioni di destinazione ed uso del suolo, procedura che da tempo è diffusa ed affermata a livello tecnico, sia negli Stati Uniti che in molti altri Paesi². Questa procedura standard di stima, o Metodo ITE, si basa su funzioni di generazione e/o tassi di generazione per indici per categoria di destinazione ed uso del suolo parametrizzati su grandezze caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, e così via. Il Metodo ITE è applicato qui di seguito per la stima del traffico indotto dai nuovi assetti in progetto per le due strutture commerciali di Coop e di Conad, a Pietrasanta.



Vista aerea della zona di Pietrasanta in fregio alla Via Aurelia, con indicata l'ubicazione delle due strutture commerciali della GDO (Coop e Conad) interessate dai progetti di sviluppo e/o ampliamento.

¹ Institute of Transportation Engineers, "Trip Generation", 10th edition, ITE, Washington DC 2017.

² Pline J.L. (ed.) "Traffic Engineering Handbook", 5th Ed., ITE, Washington DC 1999.

3.

TRAFFICO INDOTTO

Come già fatto notare in precedenza nella stessa zona della Coop e della Conad c'è anche l'installazione commerciale del centro "Trony", tanto che il tratto che il tratto che fiancheggia la Via Aurelia tra Via Zola e Via I Maggio può essere considerato sede di un unico centro commerciale distribuito linearmente.

In tal modo le modifiche in progetto tanto per il punto vendita di Coop quanto per quello di Conad possono essere riferite per la stima col Metodo ITE del traffico indotto alla categoria LU-820³ "Shopping Center" che in funzione delle X migliaia di square feet di superficie totale coperta lorda (per 1000 sqf Gross Leseable Area, o GLA⁴) fornisce i tassi di generazione e/o le equazioni generative per i periodi orari di punta, unitamente alle relative percentuali di traffico in entrata ed in uscita.

Gli interventi di progetto per il punto vendita Coop prevedono un ampliamento che andrà a incrementare la GLA dagli attuali 3065 mq ai 7000 mq di GLA di progetto, ivi comprese anche due nuove medie superfici di vendita probabilmente destinate ai settori dell'abbigliamento e dell'elettronica.

Allo stato attuale il punto vendita Conad è costituito da una media struttura di vendita, o MDV, di 1495 mq di superficie di vendita, oltre ad un esercizio di vicinato di 250 mq con attività di somministrazione alimenti e bevande. Lo stato di progetto del punto vendita Conad prevede una ristrutturazione dell'attuale immobile con adeguamento normativo ai requisiti di una grande struttura di vendita, o GSV, passando dall'attuale superficie di vendita di 1745 mq ad una di vendita 2060 mq di cui 60 mq sono da destinarsi a ulteriori attività complementari a quella commerciale. Tale ristrutturazione per adeguamento da MDV a GSV non implica quindi una variazione della GLA che appunto rimane di 3920 mq circa.

³ Nel Manuale ITE la categoria LU "Shopping Center – 820" è così definita: "A shopping center is an integrated group of commercial establishments that it is planned, developed, owned, and managed as a unit. A shopping center composition is related to its market area in term of size, location, and type of store. [...]".

⁴ Per l'ITE la GLA è definita come segue: "The total floor area designed for tenant occupancy and exclusive use, including any basements, mezzanines, or upper floors [...] For the purpose of trip generation calculation, the floor area of all parking garages within the building should not be included within the GLA of the entire building. GLA is the area for which tenants pay rent; it is the area that produces income for the property owner. [...]".

Dato che la GLA del punto vendita Conad resta invariata, per il Metodo ITE e per l'aver assunto un centro commerciale distribuito, non si determina neppure alcun contributo alle variazioni nei flussi per traffico indotto.

Pertanto il nuovo assetto del Centro Commerciale distribuito dell'area in questione in fregio alla Via Aurelia (Coop, Conad e Trony), presenta un cambiamento della GLA complessiva di $(7000 - 3065) = 3935$ mq, rispetto al quale si sono quindi effettuati i relativi calcoli estimativi del traffico generato qui di seguito riassunti per i differenti periodi di punta di maggior rilievo del mattino e del pomeriggio.

Il calcolo inizia con la conversione da metri quadri in migliaia di square feet, o 1000 sqft:

Tipo di Attività	parametro X	Valore di X
1) Centro Commerciale (variazione)	1000 sq ft GFA	$(3935 \times 0,010764) = 42,36$

Centro Commerciale (LU 820 – Shopping Center)

Periodo	Tasso/funzione di generazione	Traffico medio (T medio)	% entrante (T ent. medio)	% uscente (T usc. medio)
Volume ora di punta mattino feriale (auto/h)	0,94	40	62% 25	38% 15
Volume ora di punta pomeriggio feriale (auto/h)	$Ln(T) = 0,74Ln(X) + 2,89$ ($R^2 = 0,82$)	288	48% 138	52% 150
Sabato, volume ora picco Centro Comm. (auto/h)	$Ln(T) = 0,79Ln(X) + 2,79$ ($R^2 = 0,87$)	314	52% 163	48% 151

Tuttavia, una parte dei veicoli attratti dal nuovo assetto delle attività che formeranno il Centro Commerciale in questione proviene dal traffico che già oggi vi transita davanti e che appunto vi si fermerà per acquisti; in altri termini, si devono prendere in conto i cosiddetti pass-by trips, o fermate di passaggio, ed il traffico generato va quindi ridotto della corrispondente aliquota.

Le percentuali medie di pass-by trips per differenti attività commerciali sono riportate nella precedente tabella tratta dal Manuale ITE "Trip Generation

Handbook”, e per l'ITE Code 820-Shopping Center si ha un campo di variazione che va dall'8% fino all'89%.

Nel caso specifico si assume quindi un valore cautelativo del 34%, che è il valore medio suggerito in tabella.

Ciò vuol dire che per il nuovo assetto in previsione i punti vendita di Coop e Conad facenti parte del Centro Commerciale in questione, viene assunto che circa un terzo del volume di traffico attratto complessivamente stimato già oggi passa lungo la Via Aurelia nel tratto davanti all'area d'interesse. Questa infatti è una quota di traffico che non è certamente indotta dai progetti che riguardano i rispettivi punti vendita di Coop e Conad e che pertanto va sottratta ai valori stimati in precedenza.

EXHIBIT 10. ITE Pass-By Trip Percentages by Land Use

ITE Code	Land Use	Average	Sample Size	Range
815	Free-Standing Discount Store	17%	22	1% to 39%
816	Hardware/Paint Store	26%	2	21% to 30%
820	Shopping Center	34%	100	8% to 89%
831	Quality Restaurant	44%	4	26% to 62%
832	High-Turnover (Sit-Down) Restaurant	43%	12	23% to 63%
834	Fast Food Restaurant with Drive-Through	50%	18	25% to 71%
843	Automobile Parts Sales	43%	1	---
844	Gasoline/Service Station	42%	9	20% to 62%
845	Gasoline/Service Station with Market	56%	9	46% to 72%
848	Tire Store	28%	3	23% to 36%
850	Supermarket	36%	12	19% to 57%
851	Convenience Market (24 Hours)	61%	19	28% to 87%
853	Convenience Store with Gasoline Pumps	66%	15	48% to 87%
854	Discount Supermarket	23%	10	18% to 35%
862	Home Improvement Superstore	48%	3	44% to 54%
863	Electronics Superstore	40%	1	---
880	Pharmacy/Drugstore	53%	6	30% to 65%
881	Pharmacy/Drugstore with Drive-Through	49%	3	41% to 58%
890	Furniture Store	53%	3	42% to 69%
912	Drive-in Bank	47%	6	15% to 64%

Tabella delle percentuali di pass-by trips per differenti attività commerciali (da ITE, Trip Generation Handbook: An ITE Recommended Practice. 2nd ed., Washington DC, 2004).

In definitiva, tenuto conto della riduzione del 34% per pass-by trips, si ha la stima corretta del volume di traffico medio generato dal nuovo assetto previsto per i due punti vendita di Coop e Conad, ricompresi nel Centro Commerciale in questione, nei rispettivi periodi temporali di interesse dell'ora di punta del mattino ed in quella del pomeriggio. I valori della stima corretta sono dunque quelli riportati nella tabella che segue.

Centro Commerciale (nel nuovo assetto previsto ed al netto dei pass-by trips)

<i>Periodo</i>	<i>Traffico medio (auto/h)</i>	<i>Traffico entrante (auto/h)</i>	<i>Traffico uscente (auto/h)</i>
Volume ora di punta mattino feriale	27	17	10
Volume ora di punta pomeriggio feriale	190	91	99
Sabato, volume ora picco Centro Comm.le	207	107	100

Allo scopo di una valutazione della viabilità al perimetro dell'area interessata dal nuovo assetto del Centro Commerciale conseguente ai progetti dei punti vendita di Coop e Conad, il pomeriggio del giorno feriale, del venerdì in particolare, è tuttavia da ritenere più critico di quello del sabato, giorno in cui il traffico in generale si riduce del 30÷50%, e a volte anche fino al 60%÷70%, rispetto al volume dei giorni feriali.

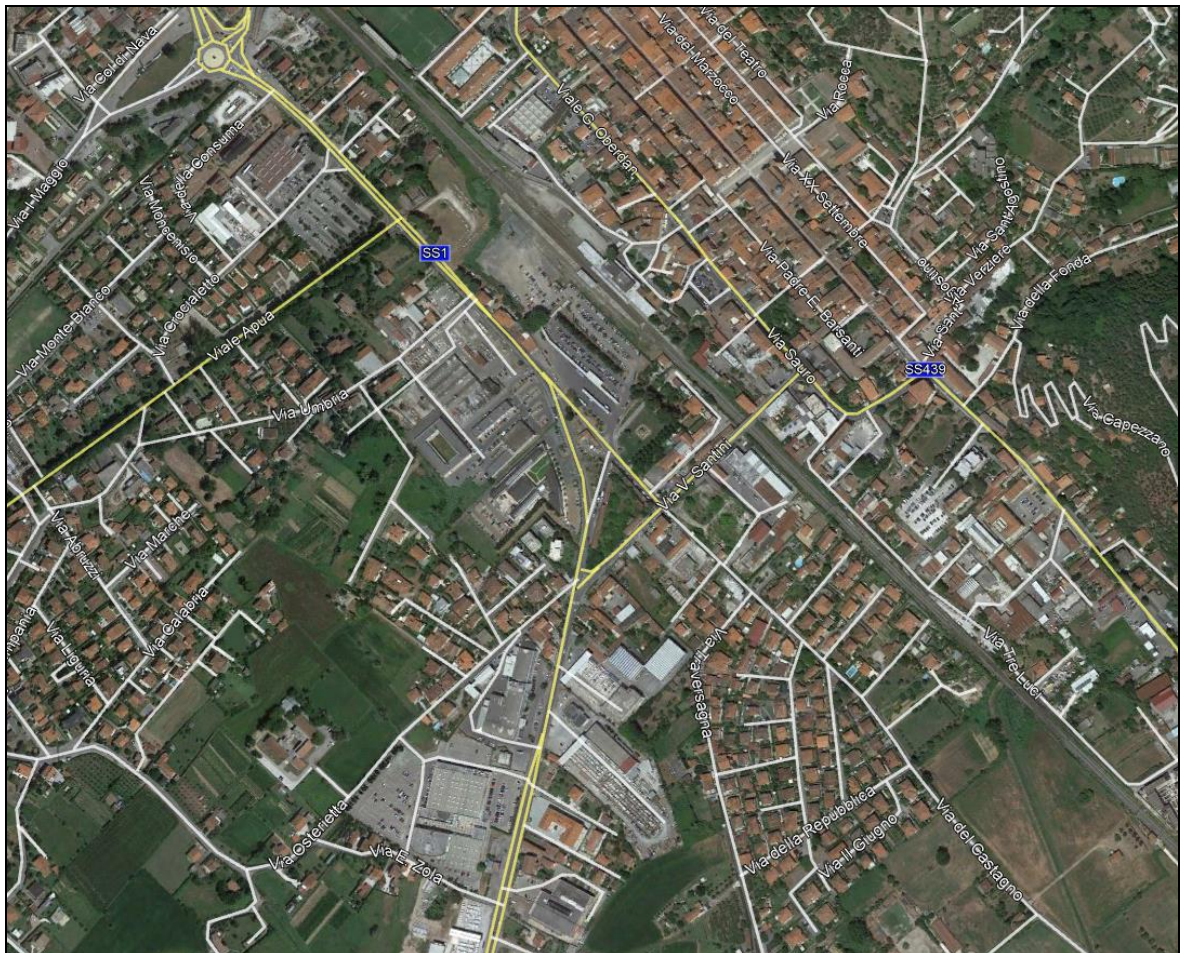
Pertanto, una volta detratti i pass-by trips, la stima ITE associa all'ora di punta pomeridiana del giorno feriale un volume di traffico generato dagli interventi previsti per i due punti vendita di Coop e Conad e quindi del Centro Commerciale di cui fan parte, pari a **190** auto/h, di cui **91** auto/h in entrata e **99** auto/h in uscita.

4.

RICADUTE SULLA VIABILITÀ AFFERENTE

Le principali direttrici di accesso all'area del Centro Commerciale distribuito di Pietrasanta (punti vendita Coop, Trony e Conad) sono costituite dalle seguenti strade:

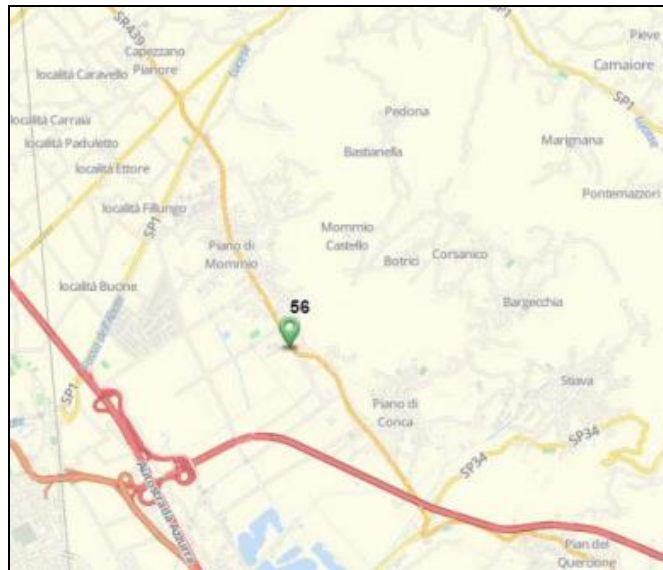
- SS n.1 Via Aurelia (dir. Viareggio/Massa);
- SR 439 Saraznese-Valdera (dir. Camaiore)
- Viale Apua (dir. Marina di Pietrasanta)



Vista aerea dell'area d'interesse con in evidenza le principali direttrici stradali che vi convergono.

4.1. Il traffico attuale

Una delle direttrici principali della viabilità afferente all'area d'interesse è la SR 439 "Sarzanese-Valdera", per la quale sono disponibili, tramite il Settore Programmazione Viabilità della Regione Toscana, le registrazioni del traffico relative alla postazione fissa n. 56 (Camaione) che è indicata nella figura qui di seguito.



Postazione fissa n. 56 (SR 439 – Camaione, tra Piano di Conca e Piano di Mommio) della Regione Toscana di rilievo dei flussi di traffico mediante strumentazione.

I flussi di traffico utili disponibili (11 ottobre 2017) sono riassunti nelle tabelle che seguono, relative al traffico in direzione Nord ed in direzione Sud.

Flussi Giornalieri per Classe - Equivalenti										
Labels	01 Motocicli	02 Auto e monovolume	03 Auto e monovolume con rimorchio	04 Furgoncini e camioncini	05 Camion	06 Autotreni	07 Autoarticolati	08 Autobus	09 Veicoli non classificati	Totale
00:00	1	84	0	3	0	0	0	0	0	88
01:00	0	34	0	2	0	0	0	0	0	36
02:00	1	21	0	3	0	3	0	0	0	28
03:00	0	9	0	3	0	0	3	0	0	15
04:00	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15
05:00	3	43	0	5	2	0	0	0	0	53
06:00	1	107	0	17	2	3	0	0	0	130
07:00	12	330	0	48	6	9	3	0	0	408
08:00	10	403	0	42	2	3	0	0	0	460
09:00	6	337	0	53	0	3	0	0	0	399
10:00	11	297	0	51	6	0	0	0	0	365
11:00	11	272	0	32	6	0	0	0	0	321
12:00	11	379	0	41	2	9	0	0	0	442
13:00	12	344	0	30	8	3	0	3	0	400
14:00	21	335	0	36	8	0	3	3	0	406
15:00	11	337	0	36	14	0	3	0	0	401
16:00	13	390	0	48	10	3	3	0	0	467
17:00	19	432	0	39	8	0	0	0	0	498
18:00	23	453	0	33	2	0	0	0	0	511
19:00	21	377	0	20	4	0	0	0	0	422
20:00	6	224	0	14	0	3	0	0	0	247
21:00	7	120	0	6	0	0	0	0	0	133
22:00	2	103	0	6	0	0	0	0	0	111
23:00	8	75	0	0	0	0	0	0	0	83
Totale	210	5521	0	564	80	39	15	6	0	6435

SR 439 Sarzanese Valdera - Postazione fissa n. 56, Flussi in dir. Nord, 11 ottobre 2017 – (Settore Programmazione Viabilità della Regione Toscana).

Flussi Giornalieri per Classe - Equivalenti										
Labels	01 Motocicli	02 Auto e monovolume	03 Auto e monovolume con rimorchio	04 Furgoncini e camioncini	05 Camion	06 Autotreni	07 Autoarticolati	08 Autobus	09 Veicoli non classificati	Totale
00:00	2	46	0	2	0	0	0	0	0	50
01:00	1	13	0	3	0	3	0	0	0	20
02:00	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12
03:00	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
04:00	1	5	0	3	0	0	0	0	0	9
05:00	2	43	0	12	0	0	0	0	0	57
06:00	6	129	0	32	8	3	0	0	0	178
07:00	15	381	0	29	12	15	0	0	0	452
08:00	16	429	0	42	4	9	3	0	0	503
09:00	10	298	0	36	2	12	3	0	0	361
10:00	13	274	1.5	48	0	0	0	0	0	337
11:00	16	284	0	33	4	3	0	0	0	340
12:00	15	331	0	45	4	9	0	3	0	407
13:00	11	304	0	36	6	15	0	0	0	372
14:00	24	278	0	33	12	6	0	0	0	353
15:00	13	326	0	50	10	12	0	3	0	414
16:00	13	362	0	42	8	6	3	0	0	434
17:00	17	398	0	41	2	6	0	0	0	464
18:00	16	416	0	36	0	3	0	0	0	471
19:00	6	311	0	29	2	3	0	0	0	351
20:00	7	194	0	15	4	9	0	0	0	229
21:00	6	127	0	3	0	6	0	0	0	142
22:00	4	91	0	5	0	0	0	0	0	100
23:00	5	64	0	0	0	0	0	0	0	69
Totale	219	5119	1.5	571.5	78	120	9	6	0	6124

SR 439 Sarzanese Valdera - Postazione fissa n. 56 – Flussi in dir. Sud, 11 ottobre 2017 – (Settore Programmazione Viabilità della Regione Toscana).

Sulle direttrici costituite dalla SS 1 “Aurelia” (dir. Viareggio/Massa), dall’arteria di Via I maggio, dal Viale Apua (dir. Autostrada e Marina di Pietrasanta) e dalla Via Avis (dir. centro Pietrasanta) si hanno invece i dati di traffico rilevati dal laboratorio “LogitLab” dell’Università di Pisa in alcuni giorni feriali del maggio del 2018

(postazioni di misura 1AM, 2AM, 3AM, 1UT, 2UT e 3 UT come riportate nelle due figure successive).



Postazioni di misura radar del LogitLab dell'Università di Pisa (16-17 maggio 2018).



Postazioni di misura radar del LogitLab dell'Università di Pisa (15-16 maggio 2018).

Rilievo LogitLab UNIFI 16.05.2018 - Postazione 1.AM (SS1/Via Zola) – dir. Sud-Est				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mer 17.00-17.15	13	108	2	119
mer 17.15-17.30	21	101	5	122
mer 17.30-17.45	6	102	5	110
mer 17.45-18.00	7	90	6	100
<i>mer 17.00-18.00</i>	<i>47</i>	<i>401</i>	<i>18</i>	<i>451</i>

Rilievo LogitLab UNIFI 16.05.2018 - Postazione 1.AM (SS1/Via Zola) – dir. Nord-Ovest				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mer 17.00-17.15	0	72	3	78
mer 17.15-17.30	1	78	4	87
mer 17.30-17.45	1	134	4	143
mer 17.45-18.00	3	135	8	153
<i>mer 17.00-18.00</i>	<i>5</i>	<i>419</i>	<i>19</i>	<i>461</i>

Rilievo LogitLab UNIFI 16.05.2018 - Postazione 2.AM (Via I maggio) – dir. Nord-Ovest				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mer 17.00-17.15	15	75	9	101
mer 17.15-17.30	24	71	8	109
mer 17.30-17.45	14	84	5	101
mer 17.45-18.00	24	85	7	111
<i>mer 17.00-18.00</i>	<i>77</i>	<i>315</i>	<i>29</i>	<i>422</i>

Rilievo LogitLab UNIFI 16.05.2018 - Postazione 2.AM (Via I maggio) – dir. Sud-Est				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mer 17.00-17.15	38	98	6	129
mer 17.15-17.30	28	91	1	107
mer 17.30-17.45	45	92	1	117
mer 17.45-18.00	41	106	1	129
<i>mer 17.00-18.00</i>	<i>152</i>	<i>539</i>	<i>9</i>	<i>482</i>

Rilievo LogitLab UNIFI 16.05.2018 - Postazione 3.AM (SS 1/Via Umbria) – dir. Nord-Sud				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mer 17.00-17.15	3	246	1	250
mer 17.15-17.30	5	229	2	236
mer 17.30-17.45	3	275	1	281
mer 17.45-18.00	8	242	1	248
<i>mer 17.00-18.00</i>	<i>19</i>	<i>992</i>	<i>5</i>	<i>1015</i>

Rilievo LogitLab UNIFI 16.05.2018 - Postazione 3.AM (SS 1/Via Umbria) – dir. Sud-Nord				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mer 17.00-17.15	3	220	3	228
mer 17.15-17.30	2	262	0	263
mer 17.30-17.45	2	224	3	231
mer 17.45-18.00	3	233	4	243
<i>mer 17.00-18.00</i>	<i>10</i>	<i>939</i>	<i>10</i>	<i>965</i>

Rilievo LogitLab UNIFI 15.05.2018 - Postazione 1.UT (Viale Apua) – dir. Est-Ovest				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mar 17.00-17.15	31	72	6	100
mar 17.15-17.30	30	90	7	119
mar 17.30-17.45	34	72	4	97
mar 17.45-18.00	28	75	7	103
<i>mar 17.00-18.00</i>	<i>123</i>	<i>309</i>	<i>24</i>	<i>419</i>

Rilievo LogitLab UNIP 15.05.2018 - Postazione 1.UT (Viale Apua) – dir. Ovest-Est				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mar 17.00-17.15	15	133	0	141
mar 17.15-17.30	24	119	2	135
mar 17.30-17.45	20	127	0	137
mar 17.45-18.00	18	122	0	131
<i>mar 17.00-18.00</i>	<i>77</i>	<i>501</i>	<i>2</i>	<i>544</i>

Rilievo LogitLab UNIP 15.05.2018 - Postazione 2.UT (SS1/Via della Cisa) – dir. Nord-Sud				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mar 17.00-17.15	14	194	20	241
mar 17.15-17.30	5	112	18	152
mar 17.30-17.45	9	139	14	172
mar 17.45-18.00	12	190	8	212
<i>mar 17.00-18.00</i>	<i>40</i>	<i>635</i>	<i>60</i>	<i>777</i>

Rilievo LogitLab UNIP 15.05.2018 - Postazione 2.UT (SS1/Via della Cisa) – dir. Sud-Nord				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mar 17.00-17.15	1	197	6	210
mar 17.15-17.30	6	210	3	219
mar 17.30-17.45	1	213	5	224
mar 17.45-18.00	5	213	3	226
<i>mar 17.00-18.00</i>	<i>13</i>	<i>833</i>	<i>17</i>	<i>879</i>

Rilievo LogitLab UNIP 15.05.2018 - Postazione 3.UT (Via Avis) – dir. Nord-Ovest				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mar 17.00-17.15	9	99	7	118
mar 17.15-17.30	8	126	5	140
mar 17.30-17.45	8	133	5	147
mar 17.45-18.00	3	128	6	132
<i>mar 17.00-18.00</i>	<i>28</i>	<i>486</i>	<i>23</i>	<i>537</i>

Rilievo LogitLab UNIP 15.05.2018 - Postazione 3.UT (Via Avis) – dir. Sud-Est				
Fascia Oraria	2 ruote	leggeri	pesanti	Totale equiv.
mar 17.00-17.15	2	177	2	182
mar 17.15-17.30	3	141	0	143
mar 17.30-17.45	2	131	1	134
mar 17.45-18.00	3	147	4	157
<i>mar 17.00-18.00</i>	<i>10</i>	<i>596</i>	<i>7</i>	<i>616</i>

4.2. Distribuzione del traffico generato

Per la stima della distribuzione sulle principali strade afferenti del traffico attratto dal nuovo assetto in previsione per il Centro Commerciale costituito dai punti vendita di Coop e Conad, oltre a quello di Trony, nel periodo di interesse dell'ora di punta del venerdì pomeriggio, si ricorre all'analisi delle provenienze dei soci registrate nell'anno 2018 in base agli scontrini emessi nell'attuale Supermercato Coop di Via del Crocioletto.

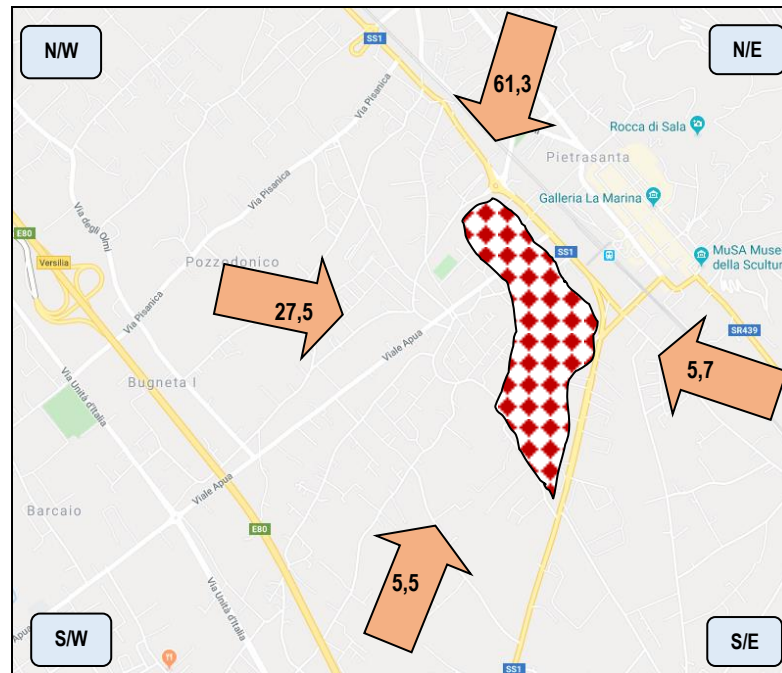
Allo stato attuale, quest'ultimo ha inoltre un bacino d'influenza prevalente che, in prima approssimazione, per le analoghe caratteristiche commerciali e per la reciproca vicinanza di poche centinaia di metri, può essere considerato coincidente con quello del Supermercato Conad di Via Osterietta.

La divisione rilevata in base agli scontrini emessi nel 2018 per percentuali di provenienza dei clienti dell'attuale Supermercato Coop di Via del Crocioletto determina una ripartizione tra i quattro quadranti territoriali così definita:

- N/E (Seravezza, Stazzema, Montignoso, 2/3 Pietrasanta, 1/4 altro): 61,3%
- S/W (Viareggio, 1/3 Camaiore, 1/4 altro): 5,5%
- S/E (Massarosa, 2/3 Camaiore, 1/4 altro): 5,7%
- N/W (Forte dei Marmi, 1/3 Pietrasanta, 1/4 altro): 27,5%

<i>Provenienza soci x Comune (2018)</i>	<i>% venduto</i>
PIETRASANTA	65,0%
SERAVEZZA	10,7%
STAZZEMA	3,0%
FORTE DEI MARMI	1,9%
CAMAIORE	1,8%
VIAREGGIO	0,5%
MASSAROSA	0,4%
MONTIGNOSO	0,3%
ALTRO	16,3%

Provenienze percentuali dai vari Comuni del bacino d'influenza della clientela dei soci Coop del Supermercato Coop di Via del Crocioletto (fonte: Unicoop Tirreno S.C.a.r.l.).



Distribuzione tra i quattro quadranti delle provenienze percentuali della clientela potenziale del Centro Commerciale in esame.

Questa ripartizione è assunta, in prima approssimazione, costante per l'intera giornata e dunque indipendente dal periodo di punta del mattino o del pomeriggio.

I quattro quadranti territoriali individuano quindi delle rispettive direttrici prevalenti di accesso, a ciascuna delle quali è possibile associare un insieme di itinerari che hanno in pratica il tratto iniziale e quello terminale in corrispondenza dell'area del Centro Commerciale in questione. Tali tratti iniziali e finali degli itinerari prevalenti di afferenza corrispondono ad altrettante strade di accesso, che sono rappresentate nella figura che segue e così elencate:

- Viale Apua e Via I maggio (itinerari N/W);
- SR 439 Sarzanese-Valdera (itinerari da S/E);
- SS1 Aurelia Nord (itinerari da N/E);
- SS1 Aurelia Sud (itinerari da S/W).

4.3. Effetti attesi dal traffico generato

Per il progetto di ristrutturazione dei Punti Vendita di Coop e di Conad, insediati nell'area di fronte al tratto urbano della SS1 Aurelia compreso tra Via Zola e Via I maggio, è stato stimato che il traffico generato nei periodi punta del giorno feriale

potrebbe determinare degli incrementi che risultano contenuti tra 27 auto/h e 190 auto/h, rispettivamente nella punta del mattino ed in quella del pomeriggio.

Questi incrementi di traffico sono quelli che si distribuiranno su quelle strade che fanno parte dei tratti iniziali e terminali degli itinerari di accesso all'area. Per quanto determinato in precedenza e per il periodo d'interesse della punta pomeridiana feriale, si ottiene la seguente tabella.

Quadrante	% provenienze	Strada accesso area Centro Commerciale	ΔV totale punta pomeriggio (auto/h)
N/W	13,75	V.le Apua	27
N/W	13,75	Via I maggio	27
S/W	5,5	SS n.1 Aurelia S	10
S/E	5,7	SR439 Sarzan.	11
N/E	61,3	SS n.1 Aurelia N	116

Il maggior valore dell'incremento del volume di traffico è di 116 auto/h e riguarda il quadrante N/E, pertanto il tratto di strada maggiormente interessato è quello della Via Aurelia Nord, che per geometria e caratteristiche funzionali può essere assimilata, tenuto conto che nel caso specifico essa attraversa un territorio continuamente abitato, ad una strada di categoria E "Urbane di quartiere" alla quale la Normativa Tecnica (DM n. 6792/2001) attribuisce una capacità per corsia di 800 auto/h, ovvero di 1600 auto/h per una sezione a 2 corsie, anche di senso opposto, come nel tratto in interesse. Pertanto, l'incremento percentuale sulla SS1 Aurelia Nord dovuto al traffico generato dagli interventi di ristrutturazione previsti nei due punti vendita di Coop e Conad nell'ora di punta del pomeriggio feriale si può stimare nell'ordine del 7,3% rispetto alla capacità della strada.

Alla medesima categoria E "Urbane di quartiere" sono assimilabili i tratti di interesse di Via I maggio e di Viale Apua. Per queste strade, assunto verosimilmente che a ciascuna delle due sia assegnata una uguale quota del traffico indotto, risulta che nell'ora di punta del pomeriggio feriale l'incremento per il volume di traffico generato in rapporto alla capacità della strada corrisponde ad una percentuale dell'1,7%.

Il tratto in interesse della SS1 Aurelia Sud può essere assimilato, secondo Normativa, ad una strada di categoria C2 "Extraurbana secondaria" con una

capacità per corsia di 600 auto/h, ovvero di 1200 auto/h per una sezione a 2 corsie; in questo caso l'incremento nell'ora di punta del pomeriggio feriale dovuto al traffico generato determina una incidenza percentuale dello 0,8% rispetto alla capacità della strada.

Anche il tratto della SR439 Sarzanese-Valdera è assimilabile per Normativa ad una strada di categoria C2 "Extraurbana secondaria", quindi si ha che l'incremento nell'ora di punta del pomeriggio feriale dovuto al traffico generato determina una incidenza percentuale dello 0,9% rispetto alla capacità della strada.

Quadrante	% provenienze	Strada accesso area Centro Commerciale	ΔV totale ora punta pom. (auto/h)	Vol. V totale rilevato ora punta pom. (auto/h)	Capacità K strada (DM 6792/2001)	% ΔV vs capacità K	Grado sat. V/K attuale (LoS att.)*	Grado sat. (V+ ΔV)/K previsto (LoS prev.)*
N/W	13,75	V.le Apua	27	963	1600	1,7%	0,60 (C)	0,62 (C)
N/W	13,75	Via I maggio	27	904	1600	1,7%	0,57 (C)	0,58 (C)
S/W	5,5	SS1 Aurelia Sud	10	912	1200	0,8%	0,76 (D)	0,77 (D)
S/E	5,7	SR439 Sarzan.	11	962	1200	0,9%	0,80 (D)	0,81 (D)
N/E	61,3	SS1 Aurelia Nord	116	1656	1600	7,3%	>1,00 (F)	>1,00 (F)

(*) La stima del livello di servizio, o LoS, è associata al valore del grado di saturazione: A per $X < 0,25$; B per $X=0,26 \div 0,55$; C per $X=0,56 \div 0,75$; D per $X=0,76 \div 0,90$; E per $X=0,91 \div 1,00$; F per $X > 1,00$.

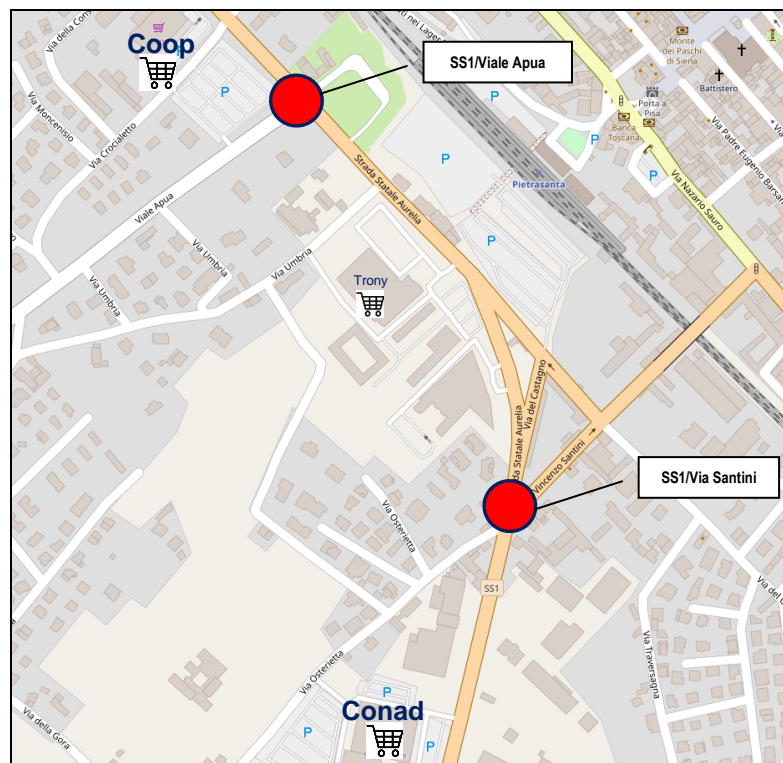
Il traffico generato dai progetti di ristrutturazione di Coop e Conad determina degli incrementi sulle principali strade di accesso all'area che in pratica sono di modesta entità in rapporto alla capacità delle strade stesse ed ai volumi di traffico che già allo stato attuale le percorrono.

In definitiva, è piuttosto difficile se non impossibile che questi incrementi per traffico generato possano determinare variazioni significative delle attuali condizioni di deflusso della circolazione nell'ora critica della punta pomeridiana feriale. Per questo ultimo aspetto, in particolare, viene messo in rilievo il fatto che per quanto riguarda livello di servizio delle principali strade afferenti maggiormente interessate dagli incrementi di traffico non si ha nessuna variazione che porti a differire in un qualche modo apprezzabile dal livello di servizio che oggi si può riscontrare.

4.4. Possibili interventi di mitigazione

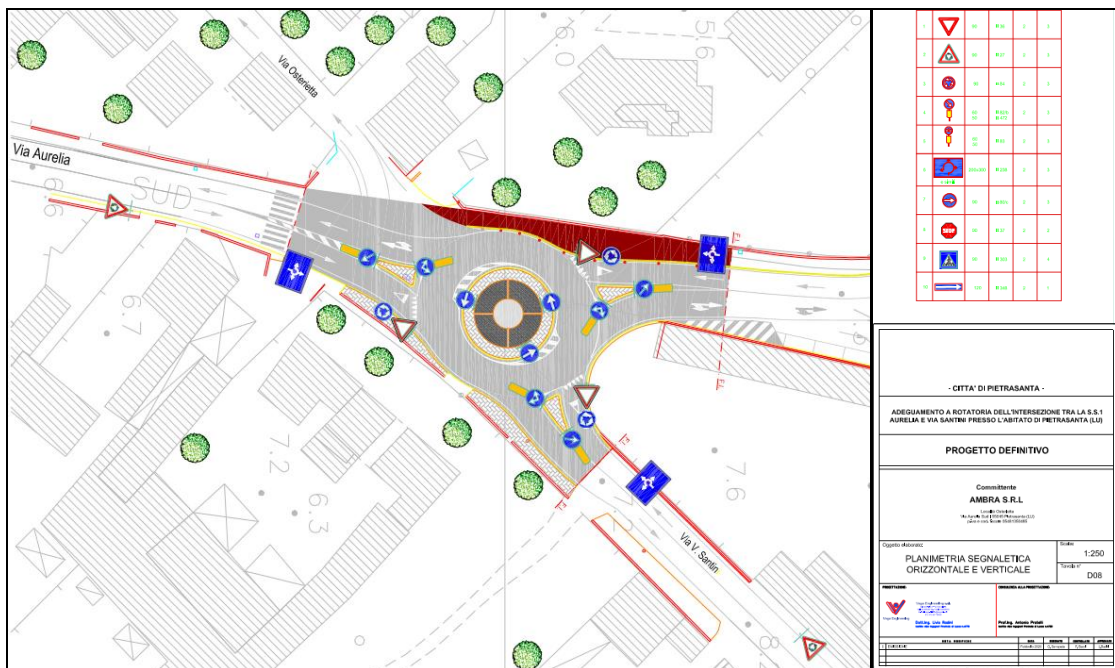
Sulle principali strade di accesso all'area, come visto al paragrafo precedente, il traffico generato dai progetti di ristrutturazione di Coop e Conad possa portare a incrementi di modesta entità, sia a confronto dei volumi di traffico attuali, sia dei valori di capacità delle strade stesse.

Tuttavia, in questo stesso contesto progettuale, possono essere realizzati alcuni interventi di adeguamento viario che da un lato sono in grado di determinare un aumento dell'accessibilità dell'area in questione, come dall'altro lato di incrementare la sicurezza della circolazione stradale e l'efficienza del deflusso veicolare sulla rete viaria di Pietrasanta, con conseguenti effetti di mitigazione ambientale sulle emissioni nocive da traffico. Si tratta in pratica di realizzare, anche in successivi stralci funzionali, un intervento integrato lungo una tratta di circa 900 m della Via Aurelia che attraversa Pietrasanta. Tale intervento integrato si può riassumere nella trasformazione a rotatoria sia dell'intersezione libera a raso tra la Via Aurelia e Via Santini, in loc. Madonnina, sia di quella tra il Viale Apua e la Via Aurelia, come riportato nella seguente mappa stradale e nei due rispettivi schemi planimetrici preliminari dell'ipotesi di progetto.





Schema planimetrico di progetto per l'adeguamento a rotatoria dell'incrocio Viale Apua-Via Aurelia.



Schema planimetrico di progetto per l'adeguamento a rotatoria dell'incrocio Via Santini-Via Aurelia.

Per quanto riguarda la sicurezza della circolazione si riportano i risultati di una indagine statistica condotta in Olanda qualche decennio fa. L'indagine fu fatta su un campione di 181 intersezioni a raso, che successivamente erano state riprogettate ed adeguate a rotatoria. La maggior parte di queste intersezioni era prima regolata da STOP o da segnali di precedenza. Nella tabella che segue sono riportati i risultati emersi dall'indagine, che mettono bene in evidenza come la trasformazione a rotatoria dell'intersezione abbia determinato una sostanziale riduzione del numero degli incidenti.

	Senza rotatoria (Prima) Incidenti/anno/milione veicoli transitati	Con rotatoria (Dopo) Incidenti/anno/milione veicoli transitati	diff. %
Totale incidenti	4,9	2,4	- 51%
Incidenti gravi (feriti)	1,3	0,37	-72%
Incidenti gravi (feriti) con biciclette e/o motocicli coinvolti	0,55	0,31	- 44%

Anche per quanto riguarda il tempo medio di attesa all'intersezione sono stati fatti degli studi di tipo prima-e-dopo, o before&after, che portano ad un confronto fra una rotatoria ed una intersezione a raso di altro tipo. Uno di questi è lo studio comparativo, effettuato negli Stati Uniti e rintracciabile in letteratura tecnica⁵, di cui qui di seguito si riportano i risultati: la riduzione del tempo medio di attesa nel passare da una intersezione regolata da Stop ad una rotatoria va dal 57% circa a quasi più del 95%.

<i>Location</i>	<i>Estimated avg. control delay in before period (stop-controlled) (s/veh)</i>	<i>Measured avg. control delay in after period (roundabout) (s/veh)</i>
Palm Beach Co., Florida	2.71	0.97
Lisbon, Maryland	10.36	1.62
Tallahassee, Florida	5.58	9.04
Ft. Walton Beach, Florida	163.52	3.36
Lothian, Maryland	9.62	4.15

⁵ <https://cpb-us-w2.wpmucdn.com/sites.udel.edu/dist/1/1139/files/2013/10/Rpt.-179-Roundabouts-Final-11329b7.pdf>

Per quel che concerne gli effetti di mitigazione ambientale sulle emissioni nocive da traffico, si fa riferimento ad uno studio comparativo specifico rintracciabile in letteratura tecnica⁶.

Da tale studio sperimentale risulta che, per l'ora di punta del pomeriggio, nelle intersezioni a rotatoria le emissioni di CO (monossido di carbonio) sono inferiori del 42% rispetto a quelle delle intersezioni regolate da Stop; mentre la differenza di quelle di CO₂ (anidride carbonica) è del 59% in meno a favore delle rotatorie, per le quali è stata rilevata anche una diminuzione media del 48% delle emissioni di ossidi di idrogeno (NO_x). I valori medi delle emissioni di idrocarburi incombusti (HC) nelle intersezioni a rotatoria sono del 65% minori di quelli che invece si registrano nelle intersezioni regolate da Stop.

⁶ Mandavilli S., Russell E. R. and Rjis M., "Impact of modern roundabouts on vehicular emissions", *Proceedings of the Mid-Continent Transportation Research Symposium*, Iowa State University, Ames 2003.

5.

COMMENTO CONCLUSIVO

Nel corso di questa Relazione è stato stimato il traffico generato dai progetti di ristrutturazione ed ampliamento dei due punti vendita della grande distribuzione organizzata, rispettivamente di Coop e di Conad, ubicati in fregio alla SS1 Aurelia nel tratto urbano di Pietrasanta.

Per analogia di caratteristiche commerciali e stante la vicinanza reciproca, le due strutture di grande vendita sono state assimilate alla stregua di un unico Centro Commerciale.

I risultati delle stime di traffico condotte e la successiva analisi degli effetti attesi dagli incrementi per traffico generato sulle principali strade di accesso all'area del suddetto Centro Commerciale portano a concludere che è abbastanza improbabile che, con i valori in gioco, si possano venire determinare su queste strade delle criticità nel deflusso del traffico e che quindi, in opposizione, appare fondato aspettarsi che a ristrutturazioni ultimate dei punti vendita di Coop e Conad sulle stesse strade in interesse non cambino affatto i livelli di servizio che già oggi si verificano durante l'ora punta del pomeriggio.

In modo contestuale alla realizzazione dei due progetti di ampliamento e ristrutturazione dei due punti vendita di Coop e Conad, si è infine prospettata la possibilità di trasformazione a rotatoria sia dell'intersezione libera a raso tra la Via Aurelia e Via Santini, in loc. Madonnina, sia di quella tra il Viale Apua e la Via Aurelia. La conversione a rotatoria di queste due intersezioni attualmente regolate da Stop si dimostra, appunto per la viabilità afferente al Centro Commerciale distribuito e sulla base dei risultati di studi specifici, in grado di poter garantire rispetto alla situazione attuale degli incrementi generalizzati della sicurezza stradale, migliori condizioni di deflusso del traffico per minori tempi di attesa e code, riduzioni significative delle quantità di inquinanti gassosi emessi dai veicoli in transito.

. . . - * o * - . . . - * o * - . . . - * o * - . . .