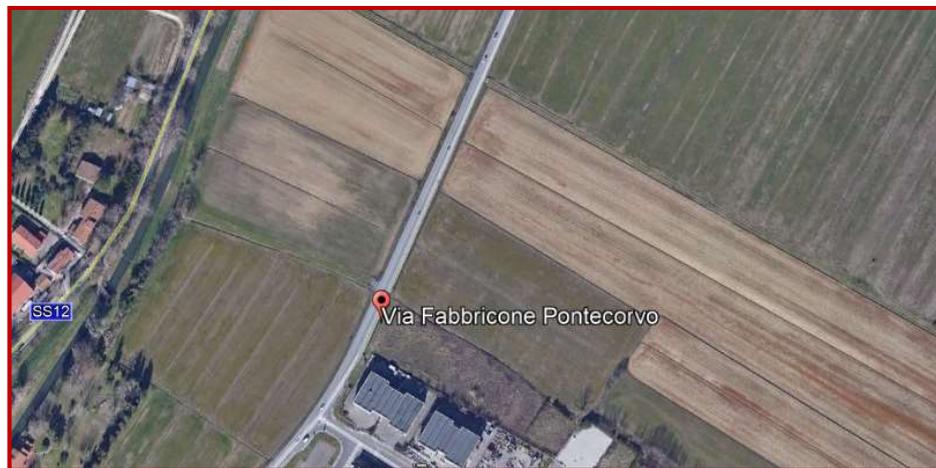




COMUNE DI SAN GIULIANO TERME

Piano Operativo Comunale Comparto 3PP UTOE 33

Allegato alla documentazione di verifiche richieste secondo le
disposizioni art. 26 Legge Regionale Toscana n.65/2014



**Stima dei flussi di traffico generato e degli effetti
attesi sulla viabilità afferente dalla realizzazione di
un Parco Commerciale**

Prof.Ing. Antonio PRATELLI

Associato di Ingegneria dei Trasporti nell'Università di Pisa
Eminent scientist medal del Wessex Institute of Technology di Southampton (UK)






NEPIA Servizi d'Ingegneria s.r.l.

Sede legale:

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

- 24 marzo 2021 -

Indice

1. INQUADRAMENTO

2. METODOLOGIA DI STIMA

2.1. Metodo del Trip Generation Manual

2.1.1. *Supermercato Discount*

2.1.2. *Ristorante Fast-Food*

2.1.3. *Store cani&gatti*

2.1.4. *Store igiene&bellezza*

3. RIEPILOGO

4. DISTRIBUZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO

4.1. Ripartizione dei flussi di traffico

4.2. Effetti attesi

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

1.

INQUADRAMENTO

Il Comune di San Giuliano Terme, con lettera prot.n.00336444/2019 ha richiesto alla Soc Sadiema srl di integrare l'osservazione n.102/2018 per la modifica della Scheda Norma n.3PP UTOE 33-La Fontina.

L'osservazione è stata infatti recepita ed inserita nel Piano Operativo comunale, conforme al PIT-PPR e che in data 16/06/2019 ha avuto parere favorevole dalla conferenza paesaggistica.

Per procedere all'approvazione definitiva dell'osservazione in parola, il Comune chiede quindi le integrazioni previste dall'art.26 della Legge Regionale Toscana n.65/2014 per le previsioni di insediamenti di grandi e medie strutture di vendita sul territorio urbanizzato.

Nel rispetto degli strumenti di Piano vigenti, il progetto della Soc. Sadiema srl prevede che nell'area di sua proprietà si realizzi un nuovo parco commerciale, costituito da tre medie strutture di vendita ed un punto di ristorazione veloce. Le tre medie superfici sono destinate, in via preventiva, ad attività commerciali di Supermercato Discount (1546 mq), Superstore Animali (801 mq) e Superstore Igiene e Bellezza (634 mq), con in parentesi la rispettiva superficie lorda coperta, o GFA. Al punto di ristorazione veloce con servizio "drive-thru" è invece assegnata una GFA di 500 mq.

Tipologia	mq (GFA)
Supermercato Discount	1546
Ristorante Fast-Food con servizio "drive-thru"	500
Superstore Animali	634
Superstore Igiene e Bellezza	801

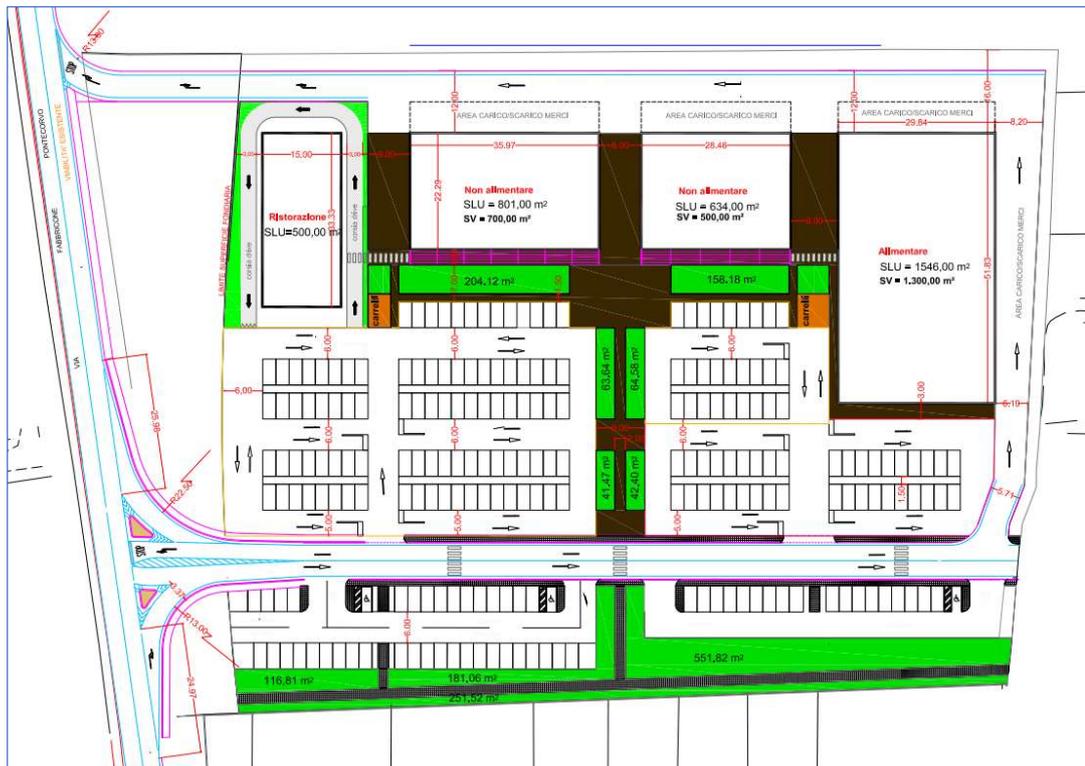
Nelle pagine seguenti viene effettuata la stima del traffico generato dalle attività di previsto insediamento nel progetto del nuovo parco commerciale del Comparto 3PP UTOE 33, in fregio alla Via Fabbricone Pontecorvo, quale contributo specialistico per le integrazioni richieste dal Comune di San Giuliano Terme in relazione alla convocazione e svolgimento della Conferenza di copianificazione per il Piano Operativo Comunale.

Alla stima segue la verifica della capacità di assorbimento di tale traffico generato da parte del sistema stradale presente sul territorio comunale, per quanto all'art. 26, lettera a), LRT n. 65/2014.

Le analisi svolte e le stime ottenute si concludono con un commento di sintesi.



Estratto di Piano dell'area di interesse.



Schema planivolumetrico del nuovo Parco Commerciale in progetto.



Vista aerea dell'area d'interesse, evidenziata dal contorno in rosso.

2.

METODOLOGIA DI STIMA

2.1. Metodo del Trip Generation Manual

Nel Manuale "Trip Generation", 10th Edition, pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers, o ITE¹, si ritrova una procedura di stima preliminare del traffico generato in presenza di differenti condizioni di destinazione ed uso del suolo che da tempo diffusa sia negli Stati Uniti che in altri Paesi².

Questa procedura standard si basa su funzioni di generazione e/o tassi di generazione per indici per categoria di destinazione ed uso del suolo parametrizzati su grandezze specifiche caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, e così via.

Nel caso di più attività presenti nella medesima zona di interesse, come nel caso in questione, prima si determinano le singole stime e poi se ne calcola la somma.

2.1.1. SUPERMERCATO DISCOUNT

Per quanto concerne il Supermercato Discount, il Manuale ITE "Trip Generation" riporta la categoria LU: 854- Discount Supermarket, che in funzione del parametro caratteristico X, relativo alle migliaia di square feet di superficie totale coperta lorda (per 1000 sqft Gross Floor Area, o GFA³) 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.

Considerando la GFA prevista da progetto per la realizzazione del discount di 1.546 mq è stato possibile effettuare i relativi calcoli estimativi del traffico generato, che qui in seguito sono riassunti per i differenti periodi di punta di maggior interesse.

La conversione da mq a 1000 sqft porta a $X = (1546 \text{ mq} \times 0,010764) = 16,64$ (1000 sqft).

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

² Pline J.L. (ed.) "Traffic Engineering Handbook", 4th Ed., ITE, Washington 1992.

³ La definizione ITE della GFA è la seguente: "The gross floor area (GFA) of a building is the sum (in square feet) of the area of each floor level, including cellars, basements, mezzanines, penthouses, corridors, lobbies, stores and offices, that are within the principal outside faces of exterior walls, not including architectural setbacks or projections.[...] If a ground-level area, or part thereof, within the principal outside faces of the exterior walls is not enclosed, this GFA has considered part of the overall square footage of the building. However, unroofed areas and unenclosed roofed-over spaces, except those contained within the principal outside faces or exterior walls, should be excluded from the area calculations. For purposes of the trip generation calculation, the GFA of any parking garages within the building should not be included within the GFA of the entire building."

Discount Supermarket

<i>Periodo</i>	<i>Funzione/Tasso di generazione</i>	<i>Traffico medio</i> (T medio auto/h)	<i>% entrante</i> (T ent. auto/h)	<i>% uscente</i> (T usc. auto/h)
Volume ora di punta mattino feriale 7-9 am (auto/h)	2,53	42	58% 24	42% 18
Volume ora di punta pomeriggio feriale 4-6 pm (auto/h)	$Ln(T) = 0,89Ln(X) + 2,59$ $(R^2 = 0,93)$	162	50% 81	50% 81
Ora di picco dell'attività nel giorno di Sabato (auto/h)	$Ln(T) = 0,78Ln(X) + 3,21$ $(R^2 = 0,79)$	222	50% 111	50% 111

Tuttavia, nel caso della realizzazione di nuove attività commerciali, una parte dei veicoli attratti proviene dal traffico che già oggi transita davanti all'edificio commerciale e che vi si fermerà ad apertura avvenuta; ovvero si devono prendere in conto i cosiddetti pass-by trips, o fermate di passaggio, ed il traffico generato va quindi diminuito in ragione dell'aliquota corrispondente.

Le percentuali medie di pass-by trips per diverse attività commerciali sono riportate nella sottostante tabella tratta dal Manuale ITE "Trip Generation Handbook", e per l'ITE Code 854-Discount Supermarket si ha un campo di variazione che va dall'18% all'35%.

ITE Code	Land Use	Average	Sample Size	Range
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%

Stralcio della 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).

Nel caso specifico, per stimare la riduzione per pass-by-trips al traffico generato dal Discount, si è assunto poco meno del secondo terzo del campo di variazione, ossia che già oggi il 30% del traffico attratto stimato passa davanti all'area stessa.

Inoltre, per tenere di conto delle effettive caratteristiche dell'ubicazione territoriale dell'area del Parco Commerciale di Via Fabbricone Pontecorvo, si assume in via prudenziale che il

7% dei clienti del Discount utilizzi un mezzo diverso dall'auto⁴ (bicicletta, motorino, a piedi, ecc.) per accedervi e quindi anche il valore relativo a questa quota percentuale va detratta dai valori del traffico veicolare generato in precedenza determinati.

Ricapitolando si deve:

- a) Tener di conto che per i pass-by-trips si ha una riduzione del 30% del traffico del nuovo Discount, per ogni scenario e per ogni periodo;
- b) Tener di conto che il 7% dei clienti non utilizza l'automobile.

In definitiva, si arriva a determinare la stima corretta dell'incremento del volume di traffico medio generato dal nuovo Discount previsto dal progetto del Parco Commerciale in Via Fabbricone Pontecorvo, nei rispettivi periodi temporali dell'ora di punta del mattino (7-9 am) ed in quella del pomeriggio del giorno feriale (4-6 pm), oltre all'incremento apportato nell'ora di picco dell'affluenza di clienti nel giorno di Sabato.

Tali stime corrette sono riportate nelle due tabelle che seguono:

Discount Supermarket (correzioni)

Periodo	Discount Supermarket T medio lordo (auto/h)	Detrazione per pass-by-trips (30%)	Detrazione per altri modi non auto (7%)	Discount Supermarket T netto (auto/h)
Ora di punta mattino feriale (7-9 am)	42	- 13	- 3	26
Ora di punta pomeriggio feriale (4-6 pm)	162	- 49	- 11	102
Ora di picco dell'attività nel giorno di Sabato	222	- 67	- 15	140

Discount Supermarket (al netto pass-by trips e altri modi non auto)

Periodo	Traffico medio netto (auto/h)	Traffico entrante (auto/h)	Traffico uscente (auto/h)
Volume ora di punta mattino feriale (7-9 am)	26	15	11
Volume ora di punta pomeriggio feriale (4-6 pm)	102	51	51
Ora di picco attività nel giorno di Sabato	140	70	70

⁴ Da una recente indagine compiuta sui centri commerciali del Canton Ticino risulta che per la componente di mobilità "Scelta del mezzo" circa l'88% dei clienti si reca a fare i propri acquisti in automobile. (Alberton S. e Guerra G., "Il comportamento dei consumatori in materia di mobilità nei principali centri commerciali del Canton Ticino", CODE, Lugano 2008 - www.academia.edu/15044758/).

2.1.2. RISTORANTE FAST-FOOD

Nell'area d'interesse sono stati assegnati 500 mq per realizzare un Ristorante di tipo Fast-Food con possibilità di servizio "drive-thru".

Questo tipo di attività è identificata nel "Trip Generation Manual" con la categoria ITE Code LU 934-Fast-Food Restaurant with Drive Through Window, per la quale in X migliaia di square feet (1000 sqft) di superficie totale coperta lorda, o GFA, sono forniti 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.

La GFA prevista in progetto per il Ristorante Fast-Food è di 500 mq, che con la conversione in 1000 sqft corrispondono a $X = (500 \times 0,010764) = 5,38$ (1000 sqft).

Si ottengono pertanto le stime di traffico riportate nella tabella che segue:

Fast Food Restaurant with drive-through window

<i>Periodo</i>	<i>Funzione/Tasso di generazione</i>	<i>Traffico medio</i> (T medio auto/h)	<i>% entrante</i> (T ent. auto/h)	<i>% uscente</i> (T usc. auto/h)
Volume ora di punta mattino feriale 7-9 am (auto/h)	40,19	216	51% 110	49% 106
Volume ora di punta pomeriggio feriale 4-6 pm (auto/h)	32,67	176	52% 91	48% 84
Ora di picco attività nel giorno di Sabato (auto/h)	54,86	296	51% 151	49% 145

Anche in questo caso per la stima del traffico generato è necessario tener di conto delle riduzioni dovute alle fermate di passaggio, o pass-by trips.

Per la categoria Code 834-Fast-Food Restaurant with Drive-Through, il Manuale ITE "Trip Generation Handbook", riporta un campo di variazione tra il 25% e il 71%.

Per tenere di conto dell'aliquota da detrarre ai valori di traffico veicolare precedentemente determinati, come in precedenza, anche nel caso specifico in questione è stata assunta la percentuale relativa al secondo terzo del campo di variazione, ossia il 56%. Inoltre, si è assunto in via prudenziale che il 7% dei clienti del Centro Commerciale utilizzi un mezzo diverso dall'auto (bicicletta, motorino, a piedi, ecc.) per accedere al Ristorante Fast-Food.

Anche il valore relativo a questa quota percentuale va detratta dai valori del traffico veicolare generato, arrivando così a determinare la stima corretta dell'incremento del volume di traffico medio generato dalla nuova attività commerciale, sia nelle ore di punta del mattino

e del pomeriggio di un giorno feriale, sia nell'ora di picco di affluenza di clienti nel giorno di Sabato.

ITE Code	Land Use	Average	Sample Size	Range
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	---

Stralcio della 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).

Tali stime corrette sono riportate nella seguente tabella:

Ristorante Fast-Food con Drive-Thru (al netto pass-by trips e altri modi non auto)

Periodo	Traffico medio totale (auto/h)	Traffico entrante (auto/h)	Traffico uscente (auto/h)
Volume ora di punta mattino feriale	80	41	39
Volume ora di punta pomeriggio feriale	65	34	31
Ora di picco dell'attività nel giorno di Sabato	109	56	53

2.1.3. SUPERSTORE ANIMALI

Nell'area di progetto del Parco Commerciale di Via Fabbricone Pontecorvo è prevista anche la realizzazione di un Superstore Animali, per la vendita di alimenti, articoli ed accessori per animali da compagnia, con una superficie coperta di 801 mq.

Tra le attività di vendita al dettaglio del Manuale "Trip Generation" è riportata la categoria ITE Code 866 – Pet Supply Superstore, che in funzione delle X migliaia di square feet di superficie totale coperta lorda, o GFA, 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.

La GFA in progetto per il Superstore Animali è di 801 mq, che convertiti in 1000 sqft corrispondono a: $X = (801 \times 0,010764) = 8,62$ (1000 sqft), da cui discendono le stime della tabella che segue:

Pet Supply Superstore

<i>Periodo</i>	<i>Funzione/Tasso di generazione</i>	<i>Traffico medio</i> (T medio auto/h)	<i>% entrante</i> (T ent. auto/h)	<i>% uscente</i> (T usc. auto/h)
Volume ora di punta mattino feriale 7-9 am (auto/h) (**)	2,19	20	50% 10	50% 10
Volume ora di punta pomeriggio feriale 4-6 pm (auto/h)	3,55	32	50% 16	50% 16
Sabato, volume ora picco dell'attività (auto/h)	7,06	61	49% 30	51% 31

(**) Il Manuale "Trip Generation Handbook" per la categoria Pet Supply Superstore non fornisce dati relativi all'ora di punta del mattino. I valori qui riportati sono relativi all'ora di punta dell'attività in un giorno feriale, e sono stati assunti per mantenere la stima a favore di cautela.

Per la categoria commerciale ITE Code 866-Pet Supply Superstore, il Manuale ITE "Trip Generation Handbook", non fornisce alcun dato relativo alle percentuali di pass-by trips, quindi, dai valori precedentemente stimati non è stata ridotta l'aliquota relativa alle fermate di passaggio, le cosiddette pass-by trips, mantenendo comunque la stima a favore di cautela. Inoltre, anche in questo caso si è assunto in via prudenziale che il 7% dei clienti del Centro Commerciale utilizzi un mezzo diverso dall'auto (bici, motorino, a piedi, ecc.) per accedere al Superstore Animali.

Il valore relativo a questa quota percentuale è stato sottratto dai valori del traffico veicolare generato, arrivando così a determinare la stima corretta dell'incremento del volume di traffico medio generato dalla nuova attività commerciale, sia nelle ore di punta del mattino e del pomeriggio di un giorno feriale, sia nell'ora di picco di affluenza di clienti nel giorno di Sabato.

Le stime corrette sono riportate nella tabella a seguire:

Superstore Animali (al netto pass-by trips e altri modi non auto)

<i>Periodo</i>	<i>Traffico medio totale</i> (auto/h)	<i>Traffico entrante</i> (auto/h)	<i>Traffico uscente</i> (auto/h)
Volume ora di punta mattino feriale	19	10	9
Volume ora di punta pomeriggio feriale	30	15	15
Sabato, volume ora picco dell'attività	57	29	28

2.1.4. SUPERSTORE IGIENE E BELLEZZA

Per quanto concerne il Superstore per la vendita di prodotti di bellezza, di igiene personale e per la cura della casa, il Manuale ITE "Trip Generation Handbook" riporta la categoria LU: 880- Pharmacy/Drugstore without drive through window.

Considerando la GFA prevista da progetto per la realizzazione del Superstore di prodotti per l'igiene e la cura personale e della casa è di 634 mq è stato possibile effettuare i relativi calcoli estimativi del traffico generato, che qui in seguito sono riassunti per i differenti periodi di punta di maggior interesse.

I mq della GFA prevista convertiti in 1000 sqft corrispondono a $X = (634 \times 0,010764) = 9,26$ (1000 sqft); si ottengono quindi le stime di traffico generato riportate nella tabella che segue:

Pharmacy/Drugstore without drive-through window

<i>Periodo</i>	<i>Funzione/Tasso di generazione</i>	<i>Traffico medio</i> (T medio auto/h)	<i>% entrante</i> (T ent. auto/h)	<i>% uscente</i> (T usc. auto/h)
Volume ora di punta mattino feriale 7-9 am (auto/h)	$T=10,22(X)-75,70$ ($R^2 = 0,89$)	19	65% 12	35% 7
Volume ora di punta pomeriggio feriale 4-6 pm (auto/h)	8,51	79	49% 39	51% 40
Sabato, volume ora picco dell'attività (auto/h)	10,68	99	49% 48	51% 50

Per la categoria commerciale ITE Code 880- Pharmacy/Drugstore, il Manuale ITE "Trip Generation Handbook", fornisce un campo di variazione che va dal 30% al 65%, con un valore del secondo terzo del 53% circa. Pertanto, nel caso specifico in questione si è assunto il valore medio percentuale del 53%, per tenere di conto dell'aliquota da detrarre ai valori di traffico veicolare precedentemente determinati.

Inoltre, si è assunto in via prudenziale che il 7% dei clienti del Centro Commerciale utilizzi un mezzo diverso dall'auto (bicicletta, motorino, a piedi, ecc.) per accedere al Superstore di prodotti per l'igiene della persona, di pulizia della casa e cosmetici.

Anche il valore relativo a questa quota percentuale va detratto dai valori del traffico veicolare generato, arrivando così a determinare la stima corretta dell'incremento del volume di traffico medio generato dalla nuova attività commerciale, sia nelle ore di punta del mattino e del pomeriggio di un giorno feriale, sia nell'ora di picco di affluenza di clienti nel giorno di Sabato.

ITE Code	Land Use	Average	Sample Size	Range
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%

Stralcio della 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).

Le stime di traffico generato, corrette dei valori relativi al pass-by trips e degli altri modi non auto, sono riportate nella tabella a seguire:

Superstore Igiene e Bellezza (al netto pass-by trips e altri modi non auto)

Periodo	Traffico medio totale (auto/h)	Traffico entrante (auto/h)	Traffico uscente (auto/h)
Volume ora di punta mattino feriale	8	5	3
Volume ora di punta pomeriggio feriale	31	15	16
Sabato, volume ora picco dell'attività	40	20	20

3. RIEPILOGO

Il progetto di realizzazione di un Parco Commerciale nel Comune di San Giuliano Terme, in zona Ghezzano, vicino al preesistente Supermercato Carrefour, in Via Fabbricone Pontercorvo, prevede l'insediamento di nuove tipologie di attività che vanno dal Discount Supermarket al Ristorante Fast-Food con servizio "drive-thru" e ai due Superstore, rispettivamente per la vendita di articoli per animali domestici e per la vendita di prodotti di pulizia, igiene personale e cosmesi.

Per ciascuna delle tipologie in progetto è stata condotta la stima del traffico generato nei diversi periodi orari di punta col Metodo del Manuale ITE "Trip Generation"; la stima finale è quindi la somma dei diversi valori ottenuti in precedenza per ognuna delle singole attività, tenendo conto delle detrazioni per pass-by trips per ciascuna attività e delle ulteriori detrazioni per modi non auto.

Le stime corrette sono quelle qui di seguito riportate:

<i>Periodo</i>	<i>Smk Discount</i>	<i>Ristorante Fast-Food drive thru</i>	<i>Superstore Animali</i>	<i>Superstore Igiene e Bellezza</i>	<i>Totale</i>
Volume ora di punta mattino feriale (auto/h)	26	80	19	8	133
Volume ora di punta pomeriggio feriale (auto/h)	102	65	30	31	228

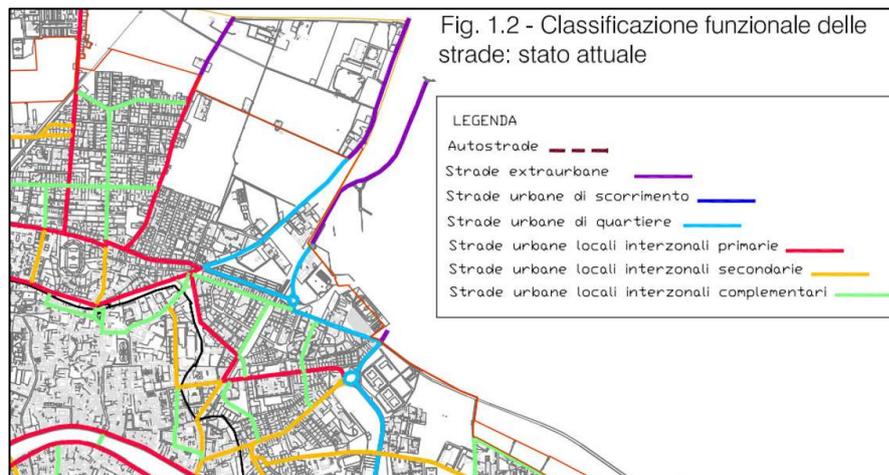
<i>Periodo</i>	<i>Traffico medio totale (auto/h)</i>	<i>Traffico entrante (auto/h)</i>	<i>Traffico uscente (auto/h)</i>
Volume ora di punta mattino feriale	133	71	62
Volume ora di punta pomeriggio feriale	228	115	113

4.

DISTRIBUZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO

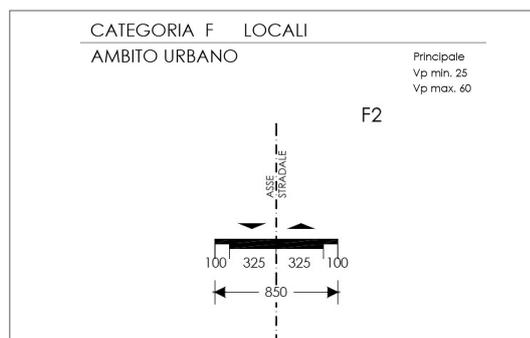
Al nuovo Parco Commerciale si accederà dalla Via Fabbricone Pontecorvo che corre lungo tutto il lato nord dell'insediamento in progetto.

La Via Fabbricone Pontecorvo si sviluppa per una parte nel Comune di San Giuliano e per una parte nel Comune di Pisa, che nel PGTU la classifica come strada extraurbana.



Estratto della classificazione funzionale delle strade tratta dal Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Pisa (<https://www.comune.pisa.it/doc/sit-pisa/p-traffico/index.htm>).

La Via Fabbricone Pontecorvo ha una sezione geometrica della carreggiata a due corsie, una per senso di marcia, di larghezza di 6,50 m circa che è affiancata da banchine non pavimentate di 1,00 m e cigli inerbiti, senza alcuna protezione con barriere guardavia e sosta ammessa in piazzole ai lati della carreggiata, senza marciapiedi. Di conseguenza, la Via Fabbricone Pontecorvo è assimilabile ad una strada extraurbana locale di categoria F2 (DM n.6792/2001).



Sezione base di una strada di categoria F2 – Locale extraurbana (DM n.6792/2001).

TIPI SECONDO IL CODICE	F	AMBITO TERRITORIALE		Regolazione della sosta	Regolazione dei mezzi pubblici	Regolazione e del traffico pedonale	Accessi
		EXTRAURBANO	F1 F2				
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1 F2	Ammessa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
		URBANO		Ammessa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzola di fermata	Su marciapiedi	Ammessi

Caratteristiche funzionali delle strade di categoria F (da Tab. 3.4.c del DM n.6792/2001).



Via Fabbricone Pontecorvo in direzione San Giuliano Terme.

Al momento di scrivere i dati di traffico disponibili da fonti ufficiali attuali per la Via Fabbricone Pontecorvo sono soltanto quelli di misure dell'aprile 2006 pubblicati dalla Direzione Mobilità del Comune di Pisa.

INDAGINE VOLUMI DI TRAFFICO (aprile 2006)										
Tab. A.2										
SEZIONI URBANE	DIREZIONE	Fascia 7.00-9.00				Fascia 17.00-19.00				
		A+L	P	2R	TOT.	A+L	P	2R	TOT.	
24	Via S.Francesco (mura)	via Buonarroti	1.240	32	245	1.517	1.087	31	218	1.336
25	Via San Gallo	p.za Guerrazzi	1.117	54	351	1.522	1.409	28	513	1.950
		ponte della Vittoria	1.557	50	284	1.891	2.156	48	593	2.797
Totale sezione			2.674	104	635	3.413	3.565	76	1.106	4.747
26	Via S.Zeno	p.za S.Caterina	161	10	73	244	298	16	74	388
		L.go S.Zeno	153	3	22	178	369	10	93	472
Totale sezione			314	13	95	422	667	26	167	860
27	Via Veneto (incr. V.Battelli)	via Battelli	1.915	18	315	2.248	1.900	16	363	2.279
28	Via XXIV Maggio (P.L. Passi)	Pisa	775	6	169	950	408	2	62	472
		Vecchiano	288	5	32	325	653	2	118	773
Totale sezione			1.063	11	201	1.275	1.061	4	180	1.245
29	Viale Bonaini (dopo v. della Spina)	p.za Guerrazzi	1.202	90	197	1.489	1.752	66	407	2.225
30	Viale Bonaini (p.za Guerrazzi)	p.za Guerrazzi	655	66	94	815	1.321	70	502	1.893
51	Via dell'Aeroporto (banca Toscana)	via Montanelli	652	51	52	755	970	39	79	1.088
		aeroporto	631	52	40	723	938	52	86	1.076
Totale sezione			1.283	103	92	1.478	1.908	91	165	2.164
52	Cavalcavia di S.Marco	S.Ermete	805	29	111	945	527	14	98	639
		S.Marco	373	6	40	419	350	10	86	446
Totale sezione			1.178	35	151	1.364	877	24	184	1.085
53	Via Calcesana	Pisa	1.550	17	241	1.808	1.744	8	277	2.029
		Lucca	735	10	73	818	1.765	5	307	2.077
Totale sezione			2.285	27	314	2.626	3.509	13	584	4.106
54	Via Pontecorvo (dopo Carrefour)	L.go Caduti dell'Egeo	685	5	50	740	906	1	82	989
		S.Giuliano Terme	514	15	46	575	1.562	2	109	1.673
Totale sezione			1.199	20	96	1.315	2.468	3	191	2.662
55	Via del Brennero	Pisa	760	12	59	831	675	9	53	737
		Lucca	517	6	38	561	700	10	46	756
Totale sezione			1.277	18	97	1.392	1.375	19	99	1.493

Comune di Pisa, Direzione Mobilità: volumi di traffico misurati nell'indagine dell'aprile 2006.

Questi dati di traffico si riportano al 2019, ultimo anno situazione pre-Covid, mediante un diagramma di previsione dell'evoluzione del traffico tratto dal Rapporto Tecnico 2015 "Monitoraggio rete autostradale Gruppo SIAS" redatto dalla Steer Davies Gleave Ltd, nota società internazionale di ricerche e valutazioni socio-economiche. Questo diagramma tiene conto degli effetti recessivi determinati dalla World Crisis del 2009 e mostra un trend evolutivo per il traffico dei veicoli leggeri in cui i valori del 2019 saranno quasi tornati a quelli del 2006 a differenza di un 8% in meno ancora.

Ciò vuol dire che i volumi di traffico dell'ora di punta del pomeriggio feriale vengono ad essere stimati al 2019 (pre-Covid) in $V^*_{Pi} = 910$ uvp/h e $V^*_{Sg} = 1539$ uvp/h nelle due opposte direzioni di Via Pontecorvo, rispettivamente per Via Caduti dell'Egeo e per San Giuliano.



Andamento della crescita del traffico sulle autostrade del Gruppo SIAS (Rapporto Tecnico, Steer Davies and Gleave, 2015).

Per analogia gravitazionale, si può assumere che i flussi di traffico in accesso al nuovo Parco Commerciale mediante la Via Fabbricone Pontecorvo si ripartiscano, per provenienza e destinazione per l'ora di punta pomeridiana, in ragione del rapporto V^*_{Pi}/V^*_{Sg} in cui stanno i volumi di traffico dell'ora di punta stessa, più sopra calcolati, per la rispettiva direzione di Pisa e di San Giuliano. In base ai volumi di traffico generato entrante ed uscente dal nuovo Parco Commerciale definiti in precedenza e del fattore dell'ora di punta assunto $PHF_{PM} = 0,95$ tipico dell'ambito urbano, si calcolano per il nuovo Parco Commerciale le portate di traffico in entrata ed in uscita e i cui valori sono riportati nelle due tabelle che seguono.

Direzione	Rapporto V^*_{PI}/V^*_{SG}	Flusso traffico in entrata Parco Comm. PM (auto/h)	Flusso Traffico in uscita Parco Comm. PM (auto/h)
Totale	---	121	119
Pisa	0,372	45	44
San Giuliano	0,628	76	75

4.1. EFFETTI ATTESI

Per la combinazione delle attività di previsto insediamento nell'area del nuovo Parco Commerciale di San Giuliano Terme sono stati stimati i valori delle portate orarie del traffico generato nei periodi punta del giorno feriale tipico. Questi valori dei flussi di traffico indotto potrebbero determinare degli incrementi ai flussi attuali della viabilità afferente che al massimo risultano al di sotto delle 120 auto/h, tanto in entrata quanto in uscita, nel periodo di punta del pomeriggio.

Tali incrementi di traffico stimati della portata oraria flusso andranno quindi ad interessare, in termini di portate orarie, la Via Fabbricone Pontecorvo che è l'unica strada attraverso la quale si ha accesso al nuovo Parco Commerciale.

La verifica dell'interferenza tra traffico uscente e traffico in transito di fronte all'accesso in questione si effettua calcolando il valore massimo Q_{max} della portata in uscita da un accesso che potrebbe immettersi in quello principale mediante la formulazione del Transportation and Road Research Laboratory - TRRL⁵, valore massimo che è dato dall'espressione:

$$Q_{max} = \frac{Q(1 - Q/S)}{\exp(Q(0,0015 - 1/S))[1 - \exp(-Q/S)]}$$

dove:

Q_{max} = flusso massimo in uscita dall'accesso (per il Parco Commerciale = 119 auto/h)

Q = flusso in corsia di strada adiacente l'uscita (corsia_{dir.S.G.} Via Pontecorvo = 865 auto/h);

S = flusso di saturazione relativo all'uscita e che qualora l'uscita avvenga con traiettoria curvilinea, come è appunto nel caso in esame, il valore è dato dall'espressione:

$$S = \frac{1850k}{(1 + 100/r_m^3)}$$

⁵ O'Flaherty (1986) *Traffic planning and engineering*, Vol. 1, London (U.K.).

dove: r_m è il valore stimato del raggio di curvatura delle traiettorie dei veicoli uscenti, nel caso in esame $r_m = 13$ m; k è un coefficiente riduttivo che è tabellato² in funzione delle condizioni di traffico all'uscita (Tabella 1) e nel caso specifico in esame vale $k = 0,50$ per cui risulta:

$$S = 885 \text{ auto/h}$$

si calcola quindi $Q_{max} = 783$ auto/h

che è il valore del flusso massimo in uscita che potrebbe immettersi in quello principale senza arrecare congestione sulla Via Pontecorvo in corrispondenza del punto di accesso al Nuovo Parco Commerciale.

Sempre nella corrente letteratura tecnica si ritrovano i valori della capacità di un varco di uscita⁶ in funzione delle modalità operative di gestione del parcheggio, valori riportati nella successiva Tabella. 2.

Condizioni di traffico all'uscita	Flusso di saturazione [veic/h]	Coefficiente k
Ideali, le autovetture fruiscono di corsia riservata e si immettono nello stesso verso della corrente sulla corsia adiacente della strada principale sulla quale il traffico è modesto	1250	1,00
Visibilità limitata, l'immissione è con svolta nello stesso verso della corrente sulla corsia adiacente della strada principale sulla quale il traffico è medio-moderato	760	0,60
Uscita con scarsa visibilità, le auto in uscita si immettono nello stesso verso della corrente sulla corsia adiacente della strada principale sulla quale il traffico è medio-elevato	710	0,55
Le autovetture in uscita si immettono da un segnale di Stop nello stesso verso della corrente sulla corsia adiacente della strada principale sulla quale il traffico è modesto	620	0,50

Tabella 1 - Valori del flusso di saturazione e del coefficiente riduttivo k in funzione delle condizioni in cui avviene l'uscita (da Cappelli et al., op. cit.).

Tipo di varco	Capacità C_u [auto/h]
Ingresso controllato da barriera ad emissione di biglietti	400
Uscita con pagamento del pedaggio	180
Uscita con barriera automatica (sbarra con pagamento a cassa centrale)	300

Tabella 2 - Capacità dei varchi d'ingresso e d'uscita degli accessi dei parcheggi (da Montella B., 1996).

⁶ Montella B. (1996) Pianificazione e controllo del traffico urbano: modelli e metodi, CUEN, Napoli.

Il procedimento di verifica e valutazione consiste dunque nel confrontare il valore calcolato di $Q_{max} = 783$ auto/h (rappresentativo del flusso massimo che nell'ora di punta si potrebbe immettere nella strada principale senza determinare congestione) rispetto alla capacità C_u del varco di uscita, relativa alla specifica forma di gestione del parcheggio e rappresentativa del massimo valore di flusso che può effettivamente uscire dall'accesso.

Il flusso di traffico Q_u in uscita dal parcheggio non produce dunque effetti di congestione sulla strada adiacente all'uscita ogni qual volta risulta verificato che:

$$Q_{max} > C_u > Q_u$$

ossia, quando il flusso massimo in uscita che si potrebbe immettere senza arrecare congestione (Q_{max}) è maggiore al massimo valore di flusso che in pratica potrebbe uscire, ovvero alla capacità C_u e che del resto è superiore alla portata Q_u che in effetti è uscente; altrimenti, l'uscita sarebbe in saturazione con i veicoli accodati.

È dunque possibile applicare la procedura del TRRL vista in precedenza al caso dell'accesso sulla Via Pontecorvo dei veicoli provenienti dalla strada interna di accesso al Nuovo Parco Commerciale di San Giuliano T.me.

Via Pontecorvo	Larghezza uscita L_u (m)	Raggio di curvatura veicoli uscenti r_m (m)	Q (auto/h)	S (auto/h)	Q_{max} (auto/h)
Corsia Via Pontecorvo dir.S.Giuliano	3,75	13,0	119	885	783

Quindi, dalla Tabella 2, tratta dalla letteratura tecnica delle capacità dei varchi d'ingresso e d'uscita dai parcheggi, si desume che la capacità della corsia della strada interna al Parco Commerciale nella direzione di uscita su Via Pontecorvo sia:

$$C_u = 300 \text{ auto/h (assimilabile al caso di una uscita con barriera automatica)}$$

Infine, con riferimento all'ora di punta del pomeriggio feriale, si verifica che:

- ✓ Si è visto più sopra che la massima portata delle auto in uscita dal Nuovo Parco Commerciale di San Giuliano T.me, pari a 119 auto/h, è quindi di una entità tale da non creare nessun problema di congestione in corrispondenza del punto di uscita dell'accesso stesso su Via Pontecorvo in quanto risulta pienamente verificata la condizione:

$$Q_{max} = 783 > C_u = 300 > Q_u = 119 \text{ auto/h}$$

5.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In conformità a quanto prescritto dall'Art. 26 LRT 95/2014, è stata condotta la stima del traffico generato nelle ore di punta dal nuovo Parco Commerciale di previsto insediamento in Via Fabbricone Pontecorvo, a San Giuliano Terme, costituito da un Supermercato Discount, da due Superstore, uno di articoli per animali da compagnia e l'altro di prodotti per l'igiene e la cosmesi, oltre ad un Ristorante di tipo fast-food con servizio drive-thru.

I valori stimati sono stati aggiunti ai flussi di traffico che attualmente si possono verosimilmente avere sulla Via Fabbricone Pontecorvo durante gli stessi periodi di punta. È stato così possibile verificare come non vi sia possibilità che si creino fenomeni di congestione e rallentamenti del deflusso a causa dei veicoli che escono dal Nuovo Parco Commerciale in progetto e che si immettono sulla Via Pontecorvo.

Seppure nelle more delle inevitabili approssimazioni che sempre accompagnano i calcoli estimativi, si può concludere che le attività previste con realizzazione del nuovo Parco Commerciale di San Giuliano Terme genererebbero un traffico di entità tale da lasciare praticamente invariate le condizioni attuali del deflusso veicolare nelle ore di punta sulla Via Fabbricone Pontecorvo.

. . . - + ° * ° + - . . .



Handwritten signature and blue circular stamp of the engineering firm. The stamp contains the text: "ORDINE DEGLI INGEGNERI", "Dott. Ing. ANTONIO PRALLETTI", "n. 728", and "PROV. DI LUCCA".