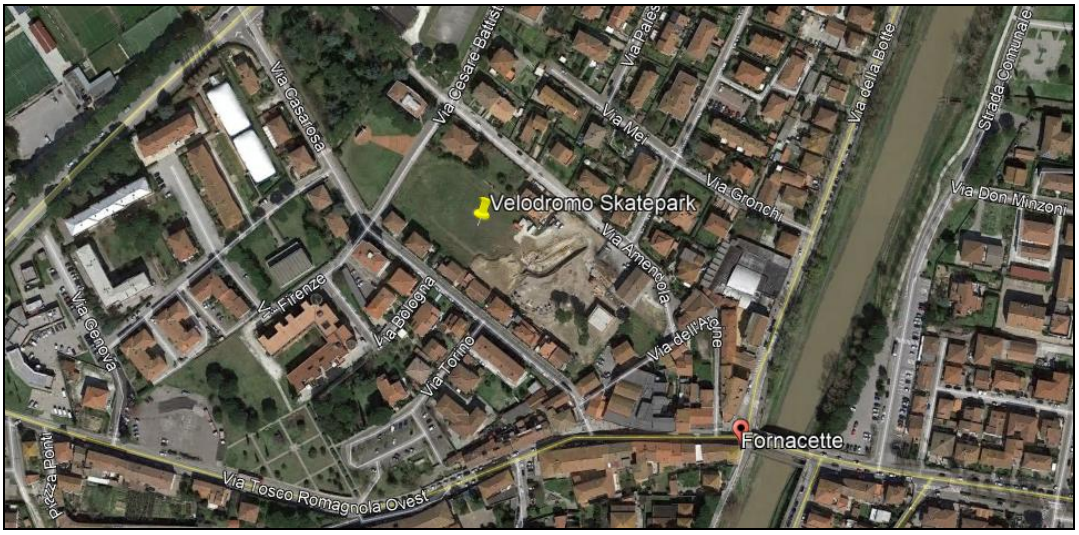
Società Cooperativa
Muratori Sterratori ed Affini

COMUNE DI CALCINAIA

Piano di Recupero - P.D.R. n° 5
per l'area del Velodromo a Fornacette



Stima dei flussi di traffico determinati dal nuovo insediamento 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

- 25 Luglio 2018 –

Indice

1. INQUADRAMENTO

2. METODOLOGIA DI STIMA

2.1. *Commerciale*

2.2. *Direzionale*

2.2. *Residenziale*

3. RIEPILOGO

4. COMMENTO CONCLUSIVO

1.
INQUADRAMENTO

Il 30 aprile 2018 il Consiglio Comunale di Calcinaia ha approvato un accordo procedimentale per il recupero dell'area dell'ex Velodromo del centro di Fornacette.

Il progetto di riqualificazione dell'area dell'ex Velodromo, che versa in stato di abbandono da molto tempo, persegue l'obiettivo di eliminare la situazione di degrado esistente e potrà in questo modo contribuire alla rivitalizzazione di tutta la zona centrale di Fornacette, coniugando attività di residenza e servizi di commercio ed uffici con benefici generalizzati per la popolazione.

Il PDR è improntato sulla sostenibilità ambientale, urbanistica e della mobilità e si basa su un progetto per la realizzazione di due fabbricati residenziali, per complessive 18 unità abitative, oltre ad un edificio destinato ad attività commerciali con SUL di 1162 mq, al piano terra, e funzioni direzionali con SUL di 856 mq, al piano superiore.

A servizio delle abitazioni sono previsti circa 40 posti auto, mentre per l'edificio commerciale e direzionale sono destinati circa 100 posti auto di cui la maggior parte nel parcheggio interrato.

Il PDR ha infine come invariante anche la realizzazione del Museo della Bicicletta e di un'opera che mantenga la memoria delle origini sportive del luogo e dell'importanza che ha rivestito nella storia della collettività locale.

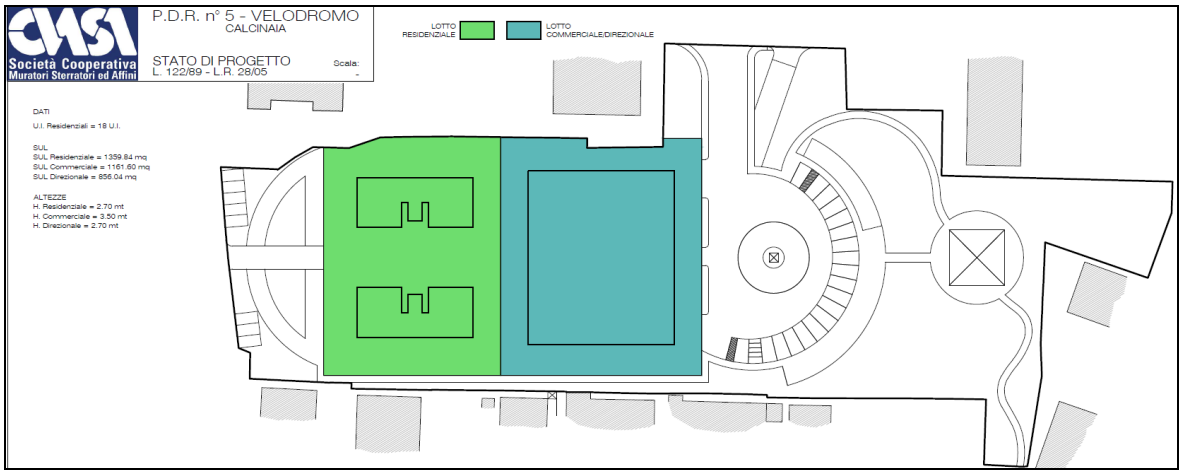
L'accordo procedimentale prevede che prima dell'adozione del PDR venga svolto uno studio sulla mobilità dell'area interessata dall'intervento.

La presente Relazione effettua dunque una stima preliminare dei flussi di traffico indotti dalle attività dell'insediamento del PDR in progetto e quindi ne definisce gli effetti attesi sull'attuale traffico della zona. La Relazione è articolata come di seguito delineato.

Nel paragrafo successivo viene fatta una stima dei flussi di traffico generato dalle nuove insediate di residenza, commerciale e direzionale in progetto secondo una procedura standardizzata.

Segue poi un paragrafo dedicato ad una prima considerazione sulla probabile distribuzione dei flussi del traffico attratto che si potrà determinare sulla viabilità di

perimetro nell'area dell'ex Velodromo una volta che le attività previste in progetto siano insediate ed in esercizio. Conclude infine l'analisi un breve commento delle valutazioni fatte.



Planimetria di progetto PDR ex Velodromo di Fornacette.

Mappa di Fornacette con in evidenza l'area dell'exVelodromo e la sua localizzazione centrale.

2.
METODOLOGIA DI STIMA

Il Manuale “Trip Generation”, 9th edition, pubblicato dall’Institute of Transportation Engineers, o ITE[1], riporta una procedura di stima preliminare del traffico generato in presenza di differenti condizioni di destinazione ed uso del suolo che da diversi anni è diffusa sia negli Stati Uniti che in molti altri Paesi[2].

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 caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, e così via.

Nel caso di più attività presenti nella medesima area d’interesse si fanno le singole stime e quindi si sommano, come è il caso in questione.

2.1 Commerciale

Per quanto concerne la parte del PDR destinata ad attività commerciali si qui l’ipotesi che venga occupata da un Supermercato/Minimercato.

Per i Supermarket il citato Manuale ITE riporta la categoria 850 che in funzione delle X migliaia di square feet di superficie totale coperta lorda (per 1000 sqf Gross Floor Area, o GFA[3]) 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 commerciale è di 1216 mq, ovvero convertendo da mq a 1000 sqft si ha:

---

[1] Institute of Transportation Engineers, "Trip Generation", 9th edition, ITE, Washington DC 2012.

[2] Pline J.L. (ed.) “Traffic Engineering Handbook”, 4th Ed., ITE, Washington DC 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 is 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.”

Tipo di Attività	parametro X	Valore di X
1) Supermercato/Minimercato	1000 sq ft GFA	(1216×0,010764) = 13,09

Supermercato/Minimercato (Supermarket)

Periodo	*Funzione/Tasso di generazione*	*Traffico medio* (T medio)	*% entrante* (T ent. medio)	*% uscente* (T usc. medio)
Volume ora di punta mattino feriale (auto/h)	*3,40*	45	*62%* 28	*38%* 17
Volume ora di punta pomeriggio feriale (auto/h)	*Ln(T) = 0,74Ln(X) + 3,25*	173	*51%* 88	*49%* 85
Sabato, volume ora picco Supermarket (auto/h)	*Ln(T) = 0,57Ln(X) + 4,18*	283	*51%* 144	*49%* 139

Si deve però tener conto che nel caso delle 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 pertanto ridotto della corrispondente aliquota.

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 850-Supermarket si ha un campo di variazione che va dal 19% al 57% con un valore medio del 36%

Nel caso specifico in questione, a favore di cautela, si assume quindi il valore centrale del 36%. Ciò vuol dire che per il nuovo Supermercato/Minimercato in progetto si stima che una aliquota di poco più di un terzo del traffico attratto complessivamente stimato già oggi passa davanti all'area dove il Minimercato sorgerà; aliquota del 36% che quindi va detratta di conseguenza.

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)

Inoltre, per tener conto delle effettive caratteristiche di consistenza e dell'ubicazione nella zona centra di Fornacette del Supermercato/Minimercato, si assume che soltanto il 10% dei clienti usi un mezzo diverso dall'auto[4] (bicicletta, motorino, a piedi, ecc.) per accedervi e quindi anche questa aliquota va detratta dai valori del traffico indotto determinati in precedenza.

In definitiva:

- tenuto conto della riduzione del 36% per pass-by trips;
- assunto che il 10% dei clienti del Supermercato/Minimercato non usa l'automobile;

si arriva alla stima corretta dell'incremento del volume di traffico medio generato dal nuovo Supermercato/Minimercato contenuto nel progetto del PDR dell'area exVelodromo nei rispettivi periodi temporali dell'ora di punta del mattino ed in

[4] Da 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/).

quella del pomeriggio del giorno feriale, oltre all'incremento apportato nell'ora di picco dell'affluenza di clienti nel giorno di Sabato. Dette stime corrette sono quelle riportate nella due tabelle che seguono.

Supermercato/Minimercato (correzioni)

Periodo	*Supermercato/Minimercato T lordo (auto/h)*	*Detrazione per pass-by-trips (36%)*	*Detrazione per altri modi non auto (10%)*	*Supermercato/Minimercato T netto (auto/h)*
Ora di punta mattino feriale	45	– 16	– 5	24
Ora di punta pomeriggio feriale	173	– 62	– 17	94
Ora di punta del Sabato	283	– 102	– 28	153

Supermercato/Minimercato *(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	**24**	**15**	**9**
Volume ora di punta pomeriggio feriale	**94**	**48**	**46**
Sabato, volume ora picco Supermarket	**153**	**78**	**75**

2.1.1 *Traffico di veicoli commerciali*

Per analogia con strutture adibite a Supermercato/Minimercato di dimensioni analoghe alla struttura commerciale in progetto nel PDR in questione, si stima che il traffico di veicoli commerciali, distinti tra furgoni a 2 assi ed autocarri a 3 assi, che la struttura commerciale in progetto nel PDR è in grado di generare è quello riassunto nelle due tabelle successive, la prima per il giorno feriale e la seconda per il Sabato. Le consegne giornaliere con autocarro a 3 assi riguardano in genere trasporti di ortofrutta e generi vari, prodotti freschi e freschissimi, acqua in bottiglia.

Le consegne effettuate giornalmente con furgoni 2 assi sono relative a trasporti effettuati da fornitori diretti, prodotti tipici locali e altro.

Tipo	*TOTALE giorno feriale*	*Mattino ore 7:00-11:00*	*Pomeriggio ore 14:00-17:00*
Comm. leggeri (furgoni)	10÷12	8	2÷4
Comm. pesanti (autocarri)	5	4	1

Struttura commerciale con caratteristiche di Supermercato-Minimercato in progetto nel PDR exVelodromo: stima del traffico di veicoli commerciali nel giorno feriale.

Tipo	*TOTALE giorno feriale*	*Mattino ore 7:00-11:00*	*Pomeriggio ore 14:00-17:00*
Comm. leggeri (furgoni)	8	8	--
Comm. pesanti (autocarri)	5	4	1

Struttura commerciale con caratteristiche di Supermercato-Minimercato in progetto nel PDR exVelodromo: stima del traffico di veicoli commerciali nel giorno di Sabato.

Nell'ora di punta del mattino del giorno feriale si può assumere un traffico commerciale di 2 autocarri e 2 furgoni, per un equivalente in autovetture di (2×2 + 2×1,5) = **7** auto/h. Nell'ora di punta del pomeriggio del giorno feriale (venerdì pomeriggio) si può assumere, in via cautelativa, che il traffico commerciale generato dal Supermercato/Minimercato sia di 1 autocarro e 2 furgoni, per un equivalente in autovetture di (1×2 + 2×1,5) = **5** auto/h.

2.2 Direzionale

Per le attività a carattere Direzionale, ossia di Uffici, il Manuale "Trip Generation" riporta alcune tipologie tra cui la categoria ITE Code 170 - General Office Building che in funzione delle X migliaia di square feet di superficie totale coperta lorda (per 1000 sqf Gross Floor Area, 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 commerciale è di 1115,6 mq, che convertiti in 1000 sqft corrispondono a (1115,6 × 0,010764) = 12,00 ×1000 sqft.

Direzionale *(General Office Building)*

Periodo	*Funzione/Tasso di generazione*	*Traffico medio* (T medio)	*% entrante* (T ent. medio)	*% uscente* (T usc. medio)
Volume ora di punta mattino feriale (auto/h)	*Ln(T) = 0,80Ln(X) + 1,57*	**35**	*88%* **31**	*12%* **4**
Volume ora di punta pomeriggio feriale (auto/h)	*T = 1,12(X) + 78,45*	**92**	*17%* **16**	*83%* **76**

2.3 Residenziale

Nel progetto del PDR sono previsti due edifici di due piani oltre il terreno e destinati a residenze per 9 unità abitative ciascuno, ovvero per 18 appartamenti in totale. Per tali caratteristiche la categoria del il Manuale "Trip Generation" che meglio si adatta è la categoria ITE Code 221 – Low-Rise Apartment[5] che in funzione delle X unità abitative occupate (occupied dwelling units) 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.

Per il caso in questione, a favore di cautela, si assume che tutti e 18 gli appartamenti dei due edifici residenziali in progetto nel PDR risultino occupati; quindi X = 18 e da cui si ottengono le stime della tabella che segue.

Residenziale *(Low-Rise Apartment)*

Periodo	*Funzione/Tasso di generazione*	*Traffico medio* (T medio)	*% entrante* (T ent. medio)	*% uscente* (T usc. medio)
Volume ora di punta mattino feriale (auto/h)	*Ln(T) = 0,82Ln(X) + 0,23*	**14**	*21%* **3**	*79%* **11**
Volume ora di punta pomeriggio feriale (auto/h)	*Ln(T) = 0,88Ln(X) + 0,16*	**15**	*65%* **10**	*35%* **5**

3.
RIEPILOGO

Il progetto del PDR dell'area exVelodromo prevede la realizzazione di tre edifici con l'insediamento di attività di residenza, commerciale e direzionale.

Per ciascuna di queste tre tipologie 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 il risultato della somma dei diversi valori ottenuti in precedenza per ognuna delle singole attività:

Periodo	*Commerciale*[6]	*Direzionale*	*Residenziale*	***Totale PDR***
Volume ora di punta mattino feriale (auto/h)	31	35	14	**80**
Volume ora di punta pomeriggio feriale (auto/h)	99	92	15	**206**

Periodo	***Totale PDR***	*Entrante*	*Uscente*
Volume ora di punta mattino feriale (auto/h)	80	53	27
Volume ora di punta pomeriggio feriale (auto/h)	206	79	127

[5] ITE Code 221 – Low-Rise Apartment: *Low-rise apartments (rental dwelling units) are units located in rental buildings that have one or two levels (floors), such as garden apartments.*
[6] Compresa la stima del traffico dei veicoli commerciali della logistica di cui al punto 2.1.1.

4.
COMMENTO CONCLUSIVO

Il progetto del PDR dell'area ex Velodromo di Fornacette del PDR approvato dal Comune di Calcinaia con l'accordo procedimentale del 30 aprile 2018 prevede l'insediamento di attività dei settori commerciale, direzionale e residenziale.

Per la stima del traffico indotto da queste molteplici attività è stata seguita la procedura del Trip Generation Manual - 9th edition. Si sono così stimati i valori del traffico complessivamente generato in periodi di tempo significativi, quali l'ora di punta del mattino feriale (80 auto/h, di cui 53 auto/h in entrata e 27 auto/h in uscita dall'area), l'ora di punta del pomeriggio feriale (206 auto/h, di cui 79 auto/h in entrata e 127 auto/h in uscita).

La stima di questi valori è stata affinata anche con la determinazione per analogia dei flussi di traffico dei veicoli della logistica determinati dall'attività commerciale, assimilata, per cautela, a quella di un Supermercato/Minimercato

Per quest'ultima attività è stato inoltre stimato il valore del traffico generato nell'ora di picco della struttura commerciale nel giorno di Sabato.

Tuttavia, è il venerdì il giorno che nella tecnica corrente è ritenuto critico per via della sovrapposizione di componenti di traffico lavorative e commerciali maggiori se non assenti in giorni prefestivi e festivi.

Il risultati qui raggiunti costituiscono infine un riferimento essenziale per lo sviluppo nelle fasi successive dell'iter progettuale del PDR di verifiche ed approfondimenti sul sistema viario di afferenza all'area dell'exVelodromo di Fornacette.

. . . . . - - * * ° ° 0 ° ° * * - - . . . . . .

ORDINE DEGLI INGEGNERI
Dott. Ing.
ANTONIO
PRATELLI
n. 728
PROV. DI LUCCA