



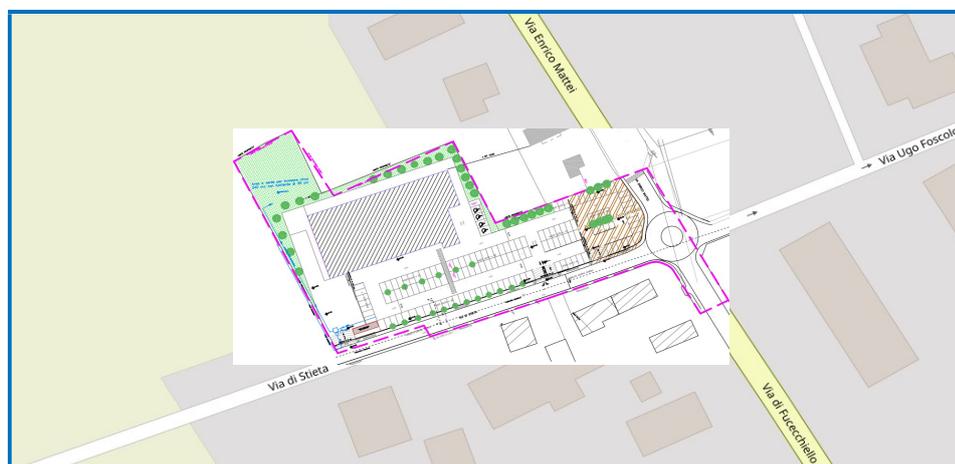
EUROSPIN Tirrenica spa

Località Madonna del Soccorso – Vocabolo Bancanella
06049 MAGIONE (Pg)



COMUNE DI FUCECCHIO

PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA PER LA REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO COMMERCIALE IN VIA DI STIETA, A FUCECCHIO – COMPARTO PA 31



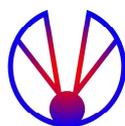
Stima dei flussi di traffico generato e degli effetti attesi dalla realizzazione della nuova Media Struttura di Vendita

(Allegato per le verifiche richieste secondo le disposizioni
dell'Art. 6 D.P.G.R. Toscana n.23/R, B.U. parte prima del



TECNOSTRUTTURE
studio tecnico

Dott.Ing. Mauro BELLAGAMBA
Via De' Cadolungi 44 - FUCECCHIO (FI) 50054



NEPEA servizi d'Ingegneria s.r.l.

Sede legale:
Via Teresa Bandettini, 154 - s.Concordio in Contrada
55100 LUCCA

Consulenza scientifica:

Prof.Ing. Antonio PRATELLI

Professore di Ingegneria del Traffico e dei Trasporti nell'Università di Pisa
Eminent scientists medal del Wessex Institute of Technology of Southampton (UK)

A. Prati

E

COMUNE DI FUCECCHIO

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE

Protocollo N.0028417/2023 del 20/07/2023

Firmatario: PIETRO ROCCHI, MAURO BELLAGAMBA

Indice

1. INQUADRAMENTO

2. STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO

- 2. 1. Procedura della Regione Toscana
- 2. 2. Metodo del Trip Generation Manual
- 2. 3. Riepilogo

3. RACCORDI CON LA VIABILITÀ AFFERENTE

- 3.1. Interferenza all'accesso su Via di Stieta
- 3.2. Accessi alle aree di parcheggio e della logistica
- 3.3. Verifica dell'interferenza all'accesso al parcheggio
- 3.3. Percorribilità delle manovre ai punti d'accesso
- 3.5. Distanze di visibilità per l'arresto ai punti d'accesso

4. MATRICE DI CONFORMITÀ

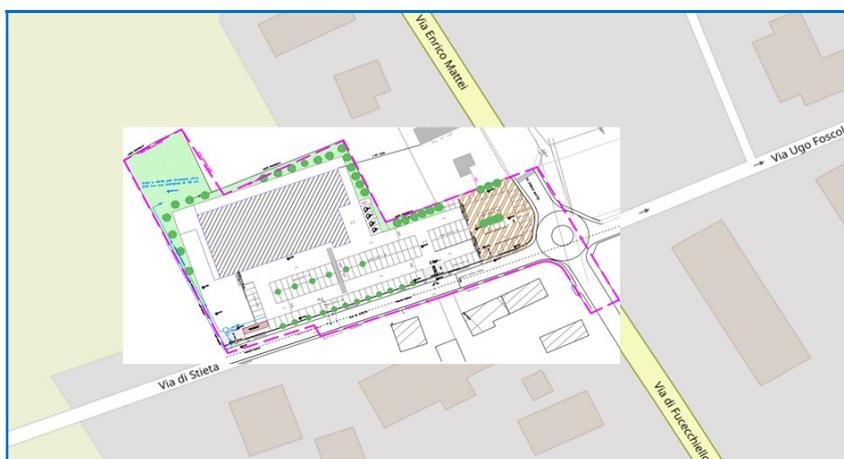
5. COMMENTO CONCLUSIVO

1.

INQUADRAMENTO

Il Piano Attuativo di iniziativa privata in questione è riferito alla realizzazione di un edificio commerciale a Fucecchio (Fi) nell'area che è perimetrata sui lati Sud ed Est dall'incrocio tra la Via di Stieta e la Via Enrico Mattei, mentre lungo i lati Nord ed ad Ovest ci sono dei terreni agricoli. Questa area si trova ubicata in una zona peri-centrale della cittadina di Fucecchio, nel comparto definito PA 31 dal vigente Regolamento Urbanistico, in cui l'area risulta classificata D10 - *“Nuovi interventi a prevalente destinazione commerciale e/o direzionale soggetti a Piano Attuativo”*.

Il Piano Attuativo prevede dunque il progetto per la realizzazione di un edificio a destinazione commerciale con una superficie utile lorda, o SUL, di 2200 mq avente le caratteristiche di una media struttura di vendita, o MSV, per l'attività di Supermercato di prodotti alimentari e non alimentari la cui superficie di vendita è di 1250 mq circa. I parcheggi pubblici saranno individuati nella zona adiacente la Via di Fucecchiello angolo Via di Stieta, avranno accesso carrabile da Via di Stieta. Nel progetto del nuovo Supermercato sono comprese alcune sistemazioni urbanistiche, tra cui la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica per tutto il fronte del comparto, l'allargamento in sede della carreggiata delle strade al perimetro del comparto, l'adeguamento viario a rotatoria dell'attuale intersezione libera a raso fra Via di Stieta, Via di Fucecchiello, Via Enrico Mattei e Via Ugo Foscolo.



Mappa urbana della zona di P.A. con la sovrapposizione del layout del nuovo Supermercato in progetto e lo schema dell'incrocio adeguato a rotatoria.

La superficie di vendita, di 1250 mq, della media struttura di vendita, o MSV, prevista da P.A. per l'insediamento del nuovo Supermercato "EuroSpin" di Fucecchio è evidentemente superiore alla soglia degli 800 mq stabiliti dal D.P.G.R. n.23/R/2020 della Regione Toscana dove si dispone la verifica di quanto viene prescritto all'Art. 6 a riguardo degli accessi e dei raccordi viari della MSV con la viabilità pubblica.

Le pagine che seguono sono quindi impostate in modo da condurre le verifiche puntuali dell'Art.6 del citato D.P.R.G. ed i diversi risultati ottenuti sono poi riassunti in forma tabellare, mediante una matrice di conformità; la Relazione si conclude con un breve commento.

2. STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO

2.1. Procedura della Regione Toscana

Sulla base delle indicazioni contenute nella D.R. n.233/99 della Regione Toscana si può stimare il flusso di traffico dell'ora di picco determinato da una struttura di vendita, quale appunto un Supermercato. La procedura calcola il massimo numero di presenze consentite dalle norme di sicurezza ridotte della percentuale dei clienti non in auto prevedibili, per il tempo medio di permanenza dei clienti stessi.

La tipologia del Supermercato, in cui appunto rientra la MSV in progetto in Via di Stieta a Fucecchio, fa parte delle strutture di grande distribuzione per le quali viene indicata una densità di affollamento di 0,2 persone/mq.

Dato che nel caso specifico si ha una superficie di vendita di 1250 mq, allora:

$$0,20 \times 1250 = 250 \text{ clienti/h (Massimo affollamento previsto per la nuova MSV)}$$

Questo numero di presenze orarie deve essere adeguato sulla base della proporzione dei clienti che non usano l'autovettura, del numero di clienti per auto ed al tempo medio di permanenza nel Supermercato.

In condizioni di esercizio a regime e tenuto conto del particolare contesto urbano, è quindi ipotizzabile che:

- l'88% dei clienti utilizzi l'autovettura, mentre il restante 12% dei clienti utilizzi modi di trasporto alternativi all'auto (bici, piedi, motociclo, ecc.);
- il tempo medio di permanenza nel Supermercato, per analogia con strutture di pari consistenza nella zona², è di 25 minuti, ovvero 0,42 h, dal momento che si entra al momento in cui si esce, tempo di parcheggio incluso;
- il valore dell'occupazione media di un'auto sia conforme a quella Europea³ di 1,45 persone/auto.

Per cui, infine, si ottiene:

$$\text{Flusso veicolare di picco nuova MSV} = (250 \times 0,88) / (0,42 \times 1,45) \cong 361 \text{ auto/h}$$

¹ “Abitudini di spostamento per la spesa per tipologia di mezzo e punto vendita; elaborazioni AGCM su dati Survey Nielsen.” (2020) [https://www.agcm.it/dotcmsCustom/getDominoAttach?urlStr=192.168.14.10:8080/41256297003874BD/0/4AC746EF9C10089AC1258526005ADE61/\\$File/p28163.pdf](https://www.agcm.it/dotcmsCustom/getDominoAttach?urlStr=192.168.14.10:8080/41256297003874BD/0/4AC746EF9C10089AC1258526005ADE61/$File/p28163.pdf) .

² Da pagine web Supermercati Lidl presenti a Fucecchio: <https://www.google.com/search?q=lidl+fucecchio&oq=lidl+fucecchio&aqs>

³ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/occupancy-rates-of-passenger-vehicles/occupancy-rates-of-passenger-vehicles>

2.2. Metodo del Trip Generation Manual

Il Manuale “Trip Generation”, 11th Edition, pubblicato dall’Institute of Transportation Engineers, o ITE , riporta un metodo di stima del traffico generato per differenti condizioni di destinazione ed uso del suolo, metodo che da diversi anni è affermato e diffuso sia negli Stati Uniti, sia in molti altri Paesi. Il Manuale ITE attribuisce ad un Supermercato che viene identificato nel “Trip Generation Manual” con la categoria LU:850-Supermarket⁴ e per la quale il Manuale ITE 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, in funzione del parametro caratteristico *X*, relativo alle migliaia di square feet di superficie totale coperta lorda (per 1000 sqft Gross Floor Area, o GFA).

2.2.1. SUPERMERCATO

Nel caso del nuovo Supermercato a insegna “EuroSpin”, previsto dal P.A. di iniziativa privata in Via di Stieta, a Fucecchio, i calcoli estimativi del traffico generato sono stati effettuati rispetto a un valore di progetto della superficie lorda coperta GFA = 2200 mq ed i risultati conseguiti sono qui di seguito riportati in tabella per i differenti periodi di punta più significativi. La conversione da mq a migliaia sqft porta a $X = (2200 \text{ mq} \times 0,010764) = 23,681 \times 1000 \text{ sqft}$

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)	2,86	68	59% 35	41% 33
Volume ora di punta pomeriggio feriale 4-6 pm (auto/h)	8,95	212	50% 106	50% 106
Ora di picco dell’attività nel giorno di Sabato (auto/h)	10,10	240	50% 120	50% 120

⁴ Categoria Manuale ITE 11th Edition. LU 850-Supermarket: parametro caratteristico *X*, relativo alle migliaia di square feet di superficie totale coperta lorda (per 1000 sqft Gross Floor Area, o GFA): “A supermarket is a free-standing retail store selling a complete assortment of food, food preparation and wrapping materials, and household cleaning items. [...]”

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; in altri termini, si devono prendere in conto i cosiddetti *pass-by trips*, o fermate di passaggio, ed il traffico generato va di conseguenza ridotto del valore che perciò ne corrisponde.

Nel Manuale ITE "Trip Generation Handbook" sono indicate le percentuali medie di pass-by trips per diverse attività commerciali, che sono riprese nella sottostante tabella. Per l'ITE Code LU850-Supermarket si ha un campo di variazione che va dal 19% al 57% con un valore medio del 36%.

Nel caso in esame, a favore di cautela, si assume il valore medio dell'intervallo, ovvero il 36%. In pratica, per il nuovo Supermercato a insegna *EuroSpin* in progetto si assume che all'incirca più di un terzo, appunto il 36%, del traffico attratto globalmente stimato già oggi passa davanti all'area dove sorgerà il nuovo Supermercato, e quindi lo si detrae di conseguenza.

ITE Code	Land Use	Average	Sample Size	Range
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%

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).

In definitiva, le stime corrette sono quelle riportate nella seguente tabella:

Periodo	Supermercato T lordo (auto/h)	Detrazione per pass- by-trips (36% T) Supermarket (auto/h)	Nuovo Supermercato previsto dal P.A. del comparto 31, a Fucecchio T (auto/h)		
			In	Out	
Ora di punta mattino feriale	68	- 24	44	26	18
Ora di punta pomeriggio feriale	212	- 76	136	68	68
Ora di punta del Sabato	240	- 86	154	77	77

2.3. Riepilogo e stime

Dai risultati ottenuti più sopra applicando la Procedura della Regione Toscana si ottiene la stima di 361 auto/h del volume di traffico nell'ora di picco, localizzabile nel pomeriggio di Sabato, determinato dal nuovo Supermercato, a insegna "EuroSpin", di prevista realizzazione in Via di Stieta, a Fucecchio.

Nella stessa ora di picco del Sabato pomeriggio, il Metodo ITE "Trip Generation" porta a stimare invece un traffico attratto di 240 auto/h, senza operare la detrazione dei pass-by trips.

Allo scopo di una valutazione della viabilità al perimetro del nuovo Supermercato, 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 anche fino al 60%÷70%, rispetto a quello dei giorni feriali.

La stima ITE attribuisce all'ora di punta pomeridiana del giorno feriale un volume di traffico generato dal nuovo Supermercato di 212 auto/h, sempre al lordo dei pass-by trips.

Si assume pertanto, approssimando a favore di cautela, che il valore del traffico generato dal Supermercato, nell'ora di punta del pomeriggio del giorno feriale (pomeriggio del Venerdì) e al lordo dei pass-by trips, sia pari alla media aritmetica di quello di picco stimato col Metodo della Regione Toscana e di quello col Metodo ITE, alla quale viene poi applicata la riduzione del 36% per i pass-by trips; ovvero:

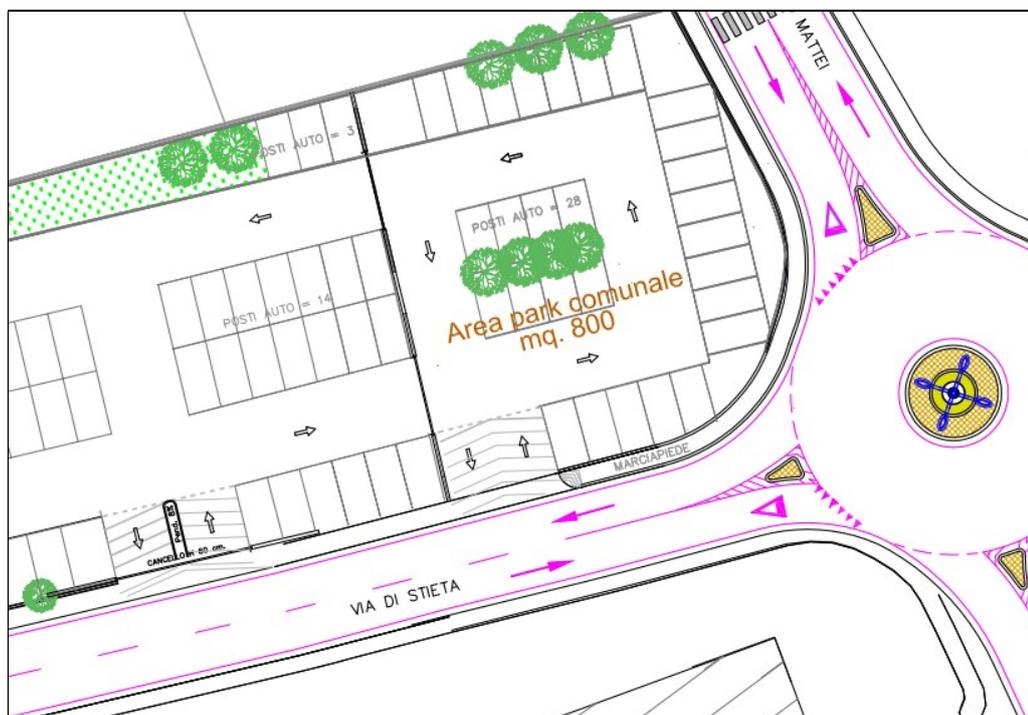
$$((361 + 212)/2) \times (1 - 0,36) \cong 184 \text{ auto/h}$$

Questo ultimo valore viene quindi utilizzato per le successive verifiche sulla viabilità afferente al nuovo Supermercato "EuroSpin" di Via di Stieta ed è da considerarsi suddiviso, come da Manuale ITE, in proporzione in/out di 50/50, ossia tra 92 auto/h in ingresso ed altrettante 92 auto/h in uscita.

3. RACCORDI CON LA VIABILITÀ AFFERENTE

L'accesso principale del parcheggio clienti del nuovo Supermercato "EuroSpin" in progetto a Fucecchio è situato su Via di Stieta, che si connette ad Est all'intersezione a raso, di previsto adeguamento a rotatoria, con Via Mattei e con Via di Fucecchiello e con Via Foscolo; la distanza tra l'accesso e la rotatoria in progetto è di 47,50 m circa. Sempre sulla Via di Stieta e ad una distanza di 22,50 mt dalla predetta intersezione, si affaccia anche l'accesso al parcheggio pubblico, con 28 posti auto.

Questi due accessi sono entrambi con rampa a doppio senso e pur essendo contigui sono comunque separati e resi indipendenti da una distanza di 25,00 mt circa; nel caso poi dell'accesso clienti del parcheggio del Supermercato i due sensi di marcia in entrata e uscita sono separati da un'isola spartitraffico centrale materializzata, sulla quale si trovano posizionate le apparecchiature di controllo e di indirizzamento (colonnine sbarre, montanti delle telecamere, paline della segnaletica verticale, ecc.).



Stralcio planimetrico con in evidenza l'accesso su Via di Stieta del parcheggio pubblico e quello del parcheggio clienti del nuovo Supermercato "EuroSpin".

Nel caso specifico dei due accessi di Via di Stieta si evidenzia inoltre che per quanto riguarda la distanza con l'intersezione più vicina, che è quella della Via di Stieta con Via Foscolo-Via Mattei-Via di Fucecchiello, entrambi risultano conformi con le disposizioni del Codice della Strada e più precisamente agli Artt. 45 e 46 del Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del N.C.d.S. (D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495).

L'accesso del parcheggio pubblico, quello dei due più vicino all'intersezione che verrà adeguata a rotatoria, si verrà a trovare ad una distanza $DL = 25,00$ mt circa dall'intersezione stessa una volta che questa venga adeguata a rotatoria e risulta quindi ben superiore alla distanza minima di 12 mt che deve esserci tra un accesso su strada locale urbana e l'intersezione ad esso più vicina, come è così stabilito dal punto 7.2.1, Tabella 11, del DM n.1966/2006. Detta distanza DL viene infatti misurata in asse dal punto singolare in mezzzeria della corsia di marcia della Via di Stieta di fronte all'accesso al parcheggio pubblico ed il punto d'incontro dell'asse geometrico della stessa corsia con la proiezione ortogonale della linea d'arresto all'entrata dell'intersezione, secondo quanto appunto indicato nella nota 3) della Tabella 10 del DM n.1966/2006 e così ripreso dall'Appendice 2 – “*Criteri per la rappresentazione delle intersezioni*” del DM n. 3484/2001 “*Modalità di istituzione ed aggiornamento del Catasto delle Strade*”

3.1. Interferenza all'accesso su Via di Stieta

La stima dell'interferenza all'accesso dalla pubblica strada si risolve dunque nella valutazione dell'impatto sul deflusso del traffico di Via di Stieta, strada pubblica di accesso principale, impatto che è determinato dagli autoveicoli dei clienti generati dal nuovo Supermercato “EuroSpin” previsto in progetto.

Secondo la Normativa (DM n.6792/01) la Via di Stieta, per caratteristiche geometriche e funzionali, può essere assimilata ad una strada di categoria F, locale urbana, contraddistinta da una capacità $C = 800$ auto/h per corsia.

In assenza di dati di traffico da fonti ufficiali, si ricorre al servizio Google Maps™ offerto dalla piattaforma Google Earth-Pro dove sono reperibili le informazioni sulle condizioni del traffico⁵ nella zona del nuovo Supermercato, in particolare di Via di

⁵ Periodo per periodo, Google Maps™ “legge” le velocità di percorrenza dei veicoli attraverso gli smartphone dei conducenti, che inviano costantemente dati anonimi sulla loro posizione, raccolti dal GPS o dalle connessioni dati e Wi-Fi rilevate, ai server di Google. La velocità media di percorrenza effettiva della corrente di traffico viene quindi determinata e messa a confronto con la velocità massima consentita su quella strada. Sulla mappa della zona compaiono delle linee colorate sovrapposte alle strade che fanno parte della zona stessa. La linea verde vuol dire che il traffico su quella strada è veloce e scorrevole, quella arancione che è meno scorrevole del previsto, quella rossa vuol dire che c'è un ingorgo e che si procede molto più lentamente. Google Maps™ prende come riferimento per la

Stieta e di Via Enrico Mattei, per l'ora di punta del pomeriggio del giorno di Venerdì, ossia per l'ora di progetto. Queste condizioni di traffico veloce e scorrevole risultano rappresentate con colore verde e pertanto possono ritenersi associate ad una qualità della circolazione piuttosto buona ed equivalente al livello di servizio, o LoS, "B". Al livello di servizio "B" corrisponde infatti un grado di saturazione x , dato dal rapporto tra il flusso Q e la capacità C della strada, che è pari a $x = Q/C = 0,70$.



Mappa della zona d'interesse definita dall'incrocio di Via di Stieta, con Via Mattei, Via Foscolo e Via di Fucecchiello con le condizioni stimate del traffico tipico che caratterizzano le diverse strade nell'ora di punta del pomeriggio del giorno feriale, o ora di progetto (da Google Maps™, Aprile 2021).

Da ciò segue che per Via di Stieta, dove ciascuna corsia ha una capacità C di 800 auto/h, si può stimare in via cautelativa un flusso di traffico nel periodo di progetto pari a $V^* = \beta \times 0,70 \times C$; dove β è un coefficiente riduttivo che prende in conto l'interferenza con i parcheggi a bordo strada ed in funzione del contesto specifico del caso in esame, si assume $\beta = 0,85^6$. Risulta quindi $V^* = 476$ auto/h quale valore stimato del flusso massimo in transito nel periodo di progetto sulla corsia subito di fronte al varco d'uscita del parcheggio del Supermercato.

Per procedere alla verifica dell'interferenza nell'ora di progetto tra traffico in uscita dall'accesso del parcheggio clienti del nuovo Supermercato e flusso di traffico in

velocità di percorrenza di una strada le indicazioni sui limiti di velocità: se il limite è 50 km/h e si viaggia a 40 km/h la strada sarà verde o al massimo arancione, ma se il limite è 90 km/h e la velocità di deflusso è a 40 km/h allora la strada sarà probabilmente rossa. (<https://www.fastweb.it/web-e-digital/traffico-google-maps/>).

⁶ Pratelli A., "Ingegneria dei Sistemi di Trasporto", III Edizione, Pitagora Editrice, Bologna 2019.

transito sulla corsia Nord di Via di Stieta, di fronte al varco in esame, viene applicato il Metodo del TRRL, o Transportation and Road Research Laboratory⁷.

Il Metodo del TRRL calcola dapprima il valore massimo Q_{max} della portata in uscita da un accesso che potrebbe immettersi in quello principale, 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 che può uscire dall'accesso (auto/h);

Q = flusso sulla corsia adiacente all'uscita (Via di Stieta, dir. E/W; $Q = 720$ auto/h);

$S = 533L_u$ (auto/h) flusso di saturazione relativo ad un percorso in linea retta⁸ della corsia della strada di accesso adiacente l'uscita del parcheggio e che è calcolato in funzione della larghezza L_u , in metri, della corsia stessa.

Nel caso invece che il percorso di uscita sia curvilineo, come è nel caso in esame, il valore del flusso S di saturazione del varco d'uscita è allora inferiore a quello relativo ad un percorso in linea retta ed è quindi dato dall'espressione:

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

dove: r_m è il valore stimato del raggio di curvatura delle traiettorie dei veicoli uscenti, nel caso in esame $r_m = 9,0$ m; k è un coefficiente riduttivo che è tabellato⁸ in funzione delle condizioni di traffico all'uscita e che nel caso specifico in esame vale⁹ $k = 0,50$; per cui risulta:

$$S = 813 \text{ auto/h}$$

e infine sostituendo si ottiene:

$$Q_{max} = 385 \text{ auto/h}$$

che è il valore del flusso massimo in uscita che potrebbe immettersi in quello principale senza arrecare congestione sulla Via di Stieta in corrispondenza del varco di accesso al parcheggio clienti del nuovo Supermercato "EuroSpin".

⁷ O'Flaherty (1986) *Traffic planning and engineering*, Vol. 1, London (U.K.).

⁸ Cappelli A. et al. (2000) *Strumenti e metodologie per la gestione del sistema stradale urbano*, Franco Angeli, Milano.

⁹ Condizioni di traffico all'uscita: le autovetture in uscita si immettono da un segnale di Stop sulla corsia adiacente della strada principale sulla quale il traffico è modesto

Sempre nella corrente letteratura tecnica si ritrovano i valori della capacità C_u di un varco di uscita¹⁰ in funzione delle modalità operative di gestione del parcheggio. Per un varco di uscita con barriera automatica comandata da sensore, assimilabile al caso in esame, si ha $C_u = 300$ auto/h. Il procedimento di verifica e valutazione consiste dunque nel confrontare il valore calcolato di $Q_{\max} = 385$ auto/h (rappresentativo del flusso massimo che dall'accesso si potrebbe immettere, nell'ora di progetto, nella strada principale senza determinare effetti di congestione) rispetto alla capacità C_u del varco di entrata/uscita, che dipende dalle condizioni di traffico unite alla specifica forma di gestione del parcheggio e che è rappresentativa del massimo valore di flusso che può effettivamente uscire dell'accesso.

Il flusso Q_u del traffico in uscita dal parcheggio non produce dunque effetti di congestione sulla strada adiacente all'uscita ogni qual volta risulti 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, ossia alla capacità C_u e che poi è superiore alla portata effettivamente uscente Q_u . In caso contrario, l'uscita risulterebbe in saturazione con i veicoli accodati.

Nelle pagine precedenti è stato stimato un volume di traffico in uscita dal nuovo Supermercato nell'ora di progetto pari a 92 auto/h; per un fattore dell'ora di punta di 0,93 adeguato al contesto in esame, il corrispondente valore della portata uscente dal varco su Via di Stieta è $Q_u = 99$ auto/h. In definitiva, si ha che il flusso di traffico in uscita nell'ora di progetto dall'accesso al parcheggio clienti di Via di Stieta è di una entità tale da non creare nessun problema di congestione in corrispondenza del punto di uscita dell'accesso stesso, dato che è pienamente verificata la condizione:

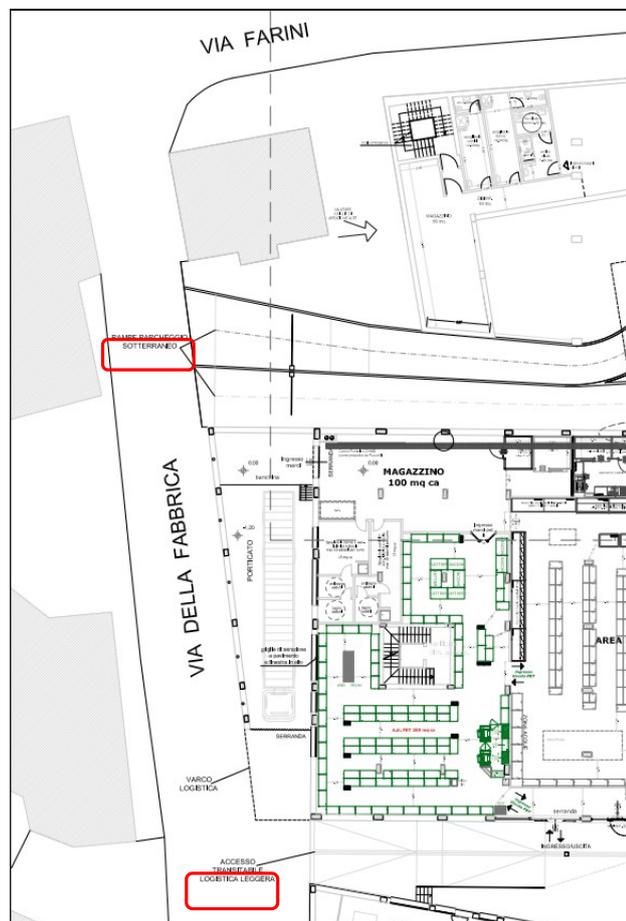
$$Q_{\max} = 385 > C_u = 300 > Q_u = 99 \text{ auto/h}$$

¹⁰ Montella B. (1996) *Pianificazione e controllo del traffico urbano: modelli e metodi*, CUEN, Napoli.

Al tempo stesso, si ha che al valore del grado di saturazione $x_A = (Q_u/Q_{max}) = 0,26$ che si determina in corrispondenza del punto di uscita dell'accesso è associabile¹¹ un livello di servizio pari a LoS "A", equivalente a condizioni di circolazione molto scorrevoli e senza rallentamenti di alcun tipo.

3.2. Accessi alle aree di parcheggio e della logistica

Tra gli aspetti di cui l'Art. 6 in epigrafe richiede la verifica c'è quello relativo ai collegamenti previsti tra il nuovo Supermercato in esame e le diverse strade pubbliche al perimetro. Il punto a) dell'Art. 6 recita infatti: *"i collegamenti fra il parcheggio destinato alla clientela e la strada pubblica o comunque di accesso devono essere indipendenti e separati da ogni altro collegamento [...]"*.

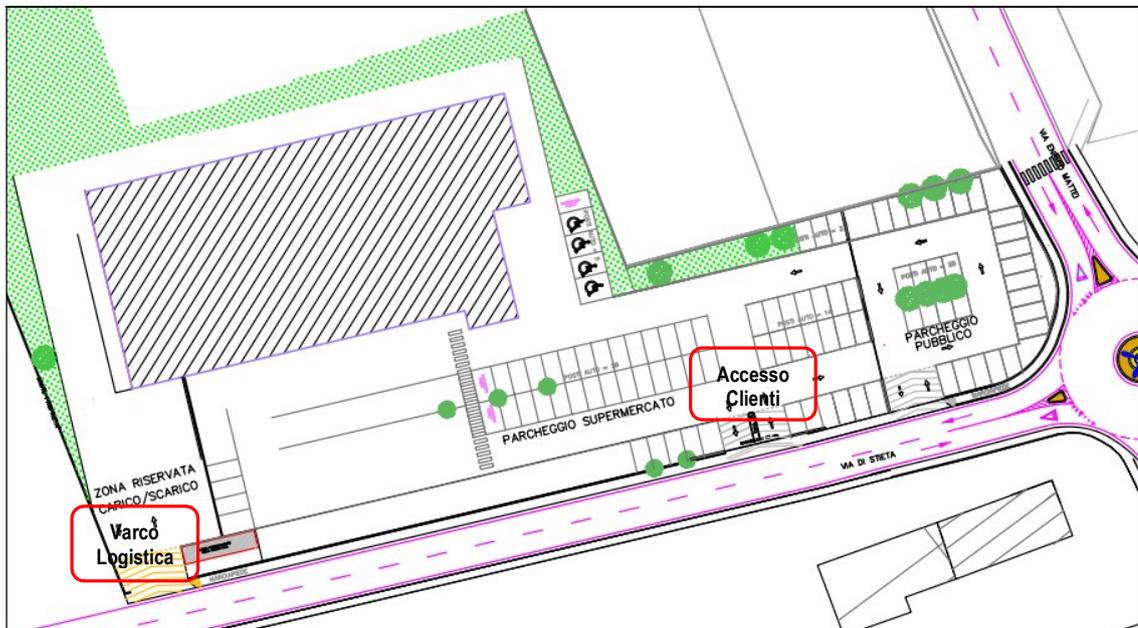


11

Livelli di servizio di una strada in ambito urbano in funzione del grado di saturazione, rapporto tra la portata Q e la capacità C (tratto da: Kadiyali L., "Traffic Engineering and Transportation Planning". Khanna Publishers, 2010).

LOS	Travel Speed (in K.P.H)	Volume/Capacity y. Ratio
A	80	0.60
B	40	0.70
C	30	0.80
D	25	0.90
E	25	.95
F	15	>1

Il progetto del nuovo Supermercato “EuroSpin” di Via di Stieta, a Fucecchio, prevede che si possa accedere al parcheggio clienti attraverso un unico acceso a doppio senso di marcia, riservato ai veicoli dei clienti del Supermercato in progetto e affacciato direttamente su Via di Stieta.



Stralcio della planimetria di progetto con i due varchi di accesso del nuovo Supermercato su Via di Stieta.

Ancora su Via di Stieta c'è un altro accesso alla resede del Supermercato, che è opportunamente segnalato ed è riservato esclusivamente ai veicoli commerciali della logistica per le operazioni di carico/scarico. Anche questo accesso è percorribile a doppio senso e si affaccia direttamente su Via di Stieta in un punto più a Ovest rispetto a quello del parcheggio clienti, dal quale dista circa di 94,0 m.

3.3. Percorribilità delle manovre ai punti d'accesso

I punti di accesso veicolare all'area previsti dal progetto del nuovo Supermercato di Via di Stieta, a Fucecchio, sono stati sottoposti a verifica di percorribilità delle manovre di svolta nelle direzioni di entrata/uscita da parte dei seguenti veicoli test, o veicoli critici.

A) Veicoli test per l'accesso alla zona di carico/scarico merci:

- Autoarticolato ATP di lunghezza $L = 16,5$ m, con retrotreno sterzante e di tipico utilizzo nel trasporto di derrate alimentari.

- Autocarro furgonato, a 3 assi, di lunghezza pari a $L = 10,50$ m (tipo camion soccorso APS – auto pompa serbatoio – dei Vigili del Fuoco).
- Furgone leggero $L = 4,80$ m, (tipo Iveco Daily per ambulanza).
- Furgone centinato della capacità di 35 q.li e lunghezza $L = 6,25$ m (veicolo caratteristico della logistica distributiva).

B) Veicoli test per l'accesso al parcheggio clienti:

- Autovettura berlina di classe media con dimensioni tipo Mercedes C.
- Furgone leggero $L = 4,80$ m, (tipo Iveco Daily per ambulanza).

La verifica è stata condotta mediante il software CadTools - *Vehicle Turning Simulation*¹² mediante il quale è stato possibile definire per ciascun veicolo test sia la fascia d'ingombro definita dalla cassa (involuppo), sia la fascia d'ingombro definita dalle ruote del veicolo.

Dai risultati della simulazione delle manovre di svolta, che sono riepilogati nelle figure che seguono, è stato quindi verificato che le dimensioni assegnate a ciascuno dei due differenti accessi della resede del nuovo Supermercato su di Via di Stieta risultano effettivamente compatibili con le fasce d'ingombro dei veicoli critici come più sopra selezionati; fasce d'ingombro che, come si può difatti rilevare dalle rispettive figure rappresentative, restano comprese tutte all'interno della carreggiata stradale a disposizione.

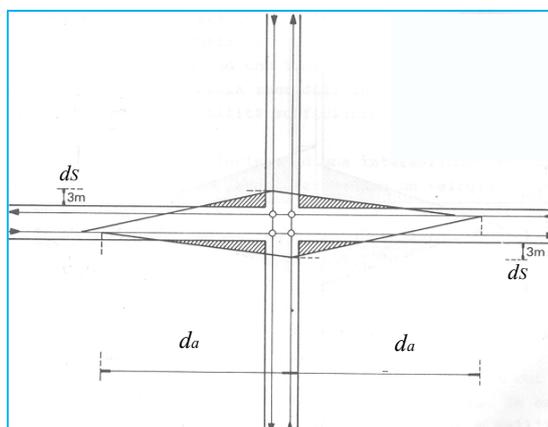


Simulazioni delle manovre di svolta sugli accessi di Via di Stieta del Nuovo Supermercato "EuroSpin" in progetto: (Figura a sx) ingresso di un autoarticolato della logistica nella zona di carico/scarico; (Figura a dx) traiettorie di svolta di una autovettura in entrata e in uscita dal varco del parcheggio clienti.

¹² www.glamsen.se

3.4. Distanze di visibilità per l'arresto ai punti d'accesso

La verifica delle distanze di visibilità nelle intersezioni a raso consiste nella definizione dei triangoli di visibilità, ossia di quelle zone che devono risultare libere da ostacoli di altezza superiore a quella degli occhi del conducente. Secondo la Normativa (par. 5.1.5 del DM 6792/2001) si ha che per le “*verifiche delle visuali libere, la posizione del conducente deve essere sempre considerata al centro della corsia da lui impegnata, con l'altezza del suo occhio a m. 1,10 da piano viabile*”; non sono invece considerati ostacoli visivi gli elementi discontinui (pali di illuminazione, segnaletica, ecc.) di larghezza in orizzontale inferiore a 0,80 m.



Esempio di triangoli di visibilità in una intersezione a raso regolata da segnale di STOP.

Ancora per Normativa, nel DM n. 6792/2001 “*Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade*” è stabilito che la distanza di visibilità per l'arresto d_a è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il suo veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto.

Il calcolo della distanza d'arresto d_a secondo la formulazione riportata dal DM n. 6792/2001 si può effettuare con l'abaco riportato poco più avanti, che è riferito alle strade ordinarie in condizioni medie ed è tratto dalla letteratura tecnica corrente¹³.

Nel caso specifico dell'accesso riservato ai veicoli della logistica del nuovo Supermercato “EuroSpin” in questione, si considera la strada principale in piano (pendenza 0%) ed una velocità del veicolo $V = 50$ km/h, pari al limite di velocità imposto su Via di Stieta e ripetuto dalla segnaletica verticale, oltre al fatto che la

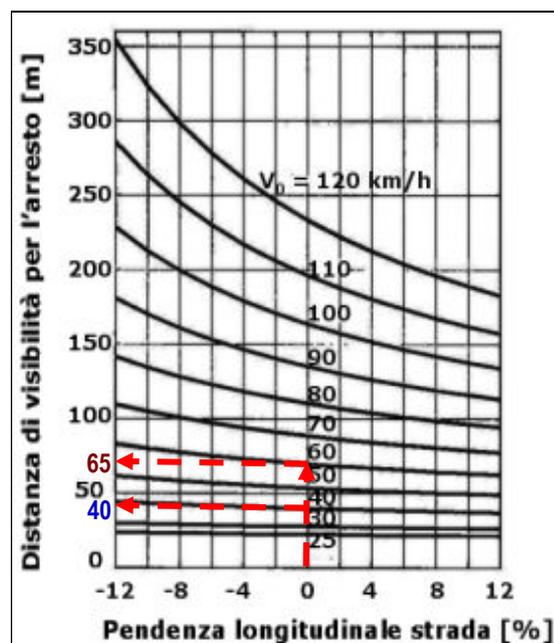
¹³ Agostinacchio M., Ciampa D. e Olita S., “La progettazione delle strade”, EPC libri, Roma 2002.

strada stessa si trova in ambito urbano. Di conseguenza, sull'abaco si legge quindi il valore della corrispondente distanza d'arresto di $da = 65,0$ m circa per un veicolo che sopraggiunge a 50 km/h sulla corsia Nord della Via di Stieta, che è subito di fronte sia al varco riservato ai veicoli della logistica, sia all'accesso al parcheggio clienti del nuovo Supermercato.



Cartelli di limite di velocità a 50 km/h posti ai lati della Via di Stieta, a Fucecchio.

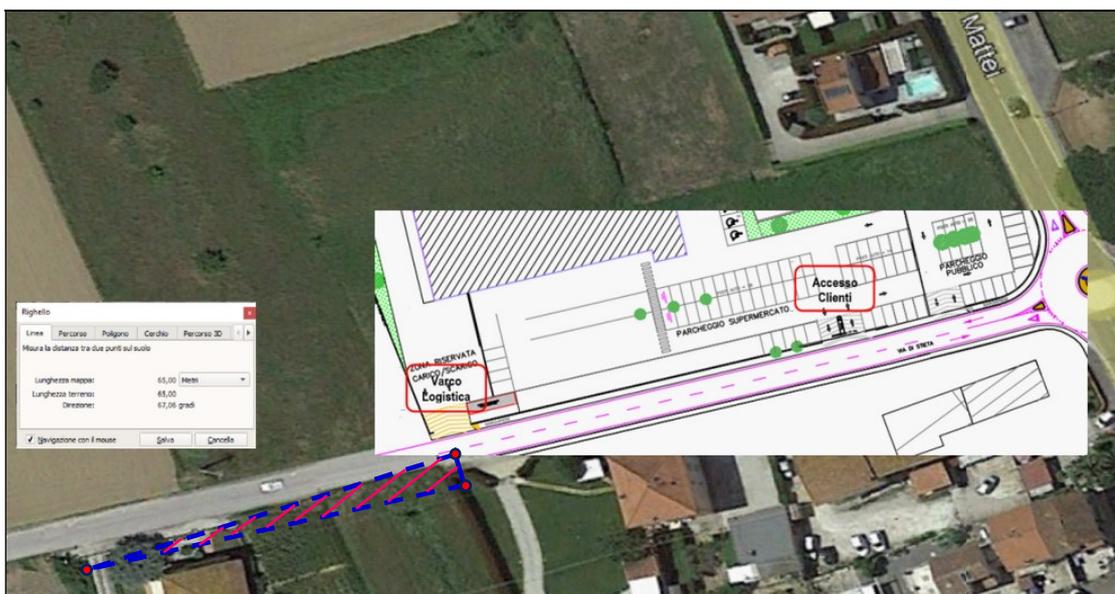
La Normativa stabilisce infatti che in presenza di "limiti impositivi di velocità" il valore della velocità di riferimento V sia assunto pari al valore prescritto dalla segnaletica. La Via di Stieta si sviluppa in ambito dove è presente il limite di velocità $V = 50$ km/h = 13,89 m/s, limite che è inoltre segnalato mediante idonei cartelli della segnaletica a margine della strada.



Nel caso dell'accesso al parcheggio clienti del nuovo Supermercato, per il triangolo di visibilità a sx valgono le stesse considerazioni stabilite poco sopra e

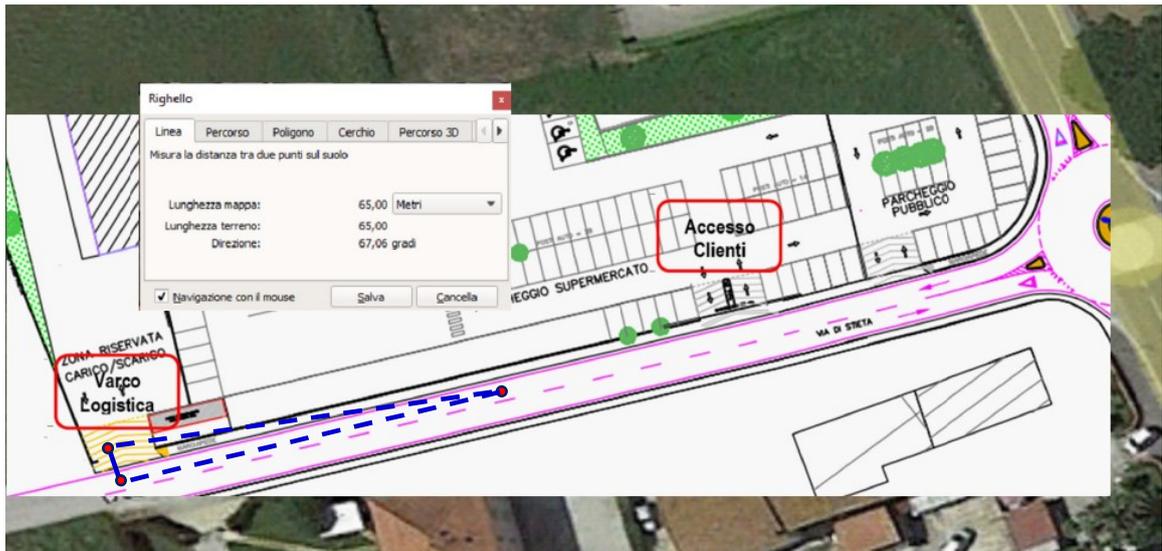
quindi si ha una distanza d'arresto di $da = 65,0$ m circa per un veicolo che sopraggiunge a 50 km/h sulla corsia Sud della Via di Stieta, mentre invece per il triangolo a sx il valore della velocità di riferimento del veicolo in arrivo scende a circa 35 km/h per via gli effetti indotti e attesi sui veicoli in uscita dalla rotatoria¹⁴ di prevista realizzazione, contestuale a quella del Supermercato. Il valore della distanza d'arresto per il triangolo a sx del varco del parcheggio clienti che quindi si legge sull'abaco in corrispondenza di 35 km/h è pari all'incirca a $da = 40,0$ m.

La distanza, dS , dalla linea di arresto, o di margine, sulla secondaria è $dS = 3,0$ m per le intersezioni regolate da segnale di STOP (DM n.1966/2006). Pertanto, il triangolo di visibilità risulta definito dal fatto che un veicolo fermo a $dS = 3,0$ m dalla linea d'arresto sul ramo dell'accesso, clienti o logistica, del Supermercato (secondaria) e che vuole immettersi su Via di Stieta (principale) deve poter vedere un veicolo che sopraggiunge da destra o da sinistra sulla Via di Stieta (principale) quando questo si trova ad una distanza da dall'ipotetico punto di conflitto, distanza da che è appunto pari a quella che gli sarebbe necessaria per arrestarsi. In modo analogo, per l'accesso alla zona di carico/scarico merci riservato ai veicoli della logistica del nuovo Supermercato la velocità di riferimento è $V = 50$ km/h e dunque la distanza d'arresto è $da = 65,0$ m circa per un veicolo che sopraggiunge sulla corsia Via di Stieta sulla corsia a destra o a sinistra dell'accesso stesso.



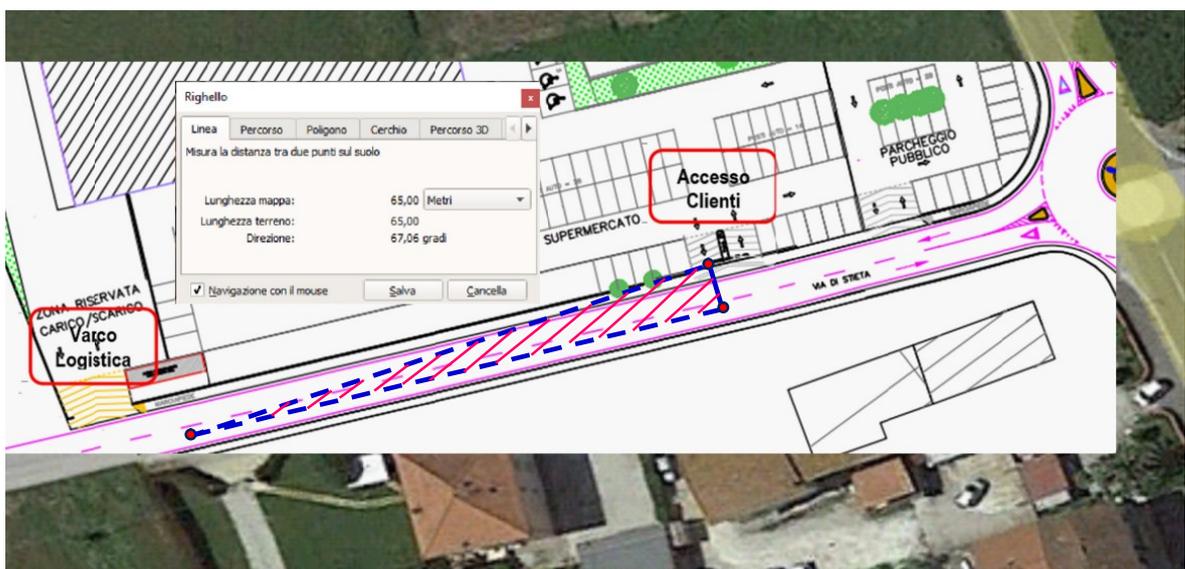
Triangolo di visibilità a destra dell'accesso della zona di carico/scarico del nuovo Supermercato per un veicolo della logistica che si immette in Via di Stieta.

¹⁴ Pratelli A. et al. (2020) "Mini-roundabouts for Improving Urban Accessibility", in Sladkowsky A. (ed.) "Modelling of the Interaction of the Different Vehicles and Various Transport Modes", Springer Nature, Berlin (DE), pp. 333-382.



Triangolo di visibilità a sinistra dell'accesso della zona di carico/scarico del nuovo Supermercato per un veicolo della logistica che si immette in Via di Stieta.

Per l'accesso al parcheggio clienti del nuovo Supermercato la velocità di riferimento è $V = 35 \text{ km/h}$ per un veicolo che transita su Via di Stieta giungendo dalla sinistra del varco, data la vicinanza all'intersezione con Via Mattei/Via Foscolo/Via di cui è previsto l'adeguamento a rotatoria e pertanto la distanza d'arresto è $da = 40,0 \text{ m}$ circa per un veicolo che sopraggiunge sulla corsia di Via di Stieta in direzione Est-Ovest, lato resede Supermercato. Nel caso invece della corsia sul lato opposto della strada, quella in direzione da Ovest a Est, la velocità di riferimento di un veicolo che transita su Via di Stieta giungendo dalla destra del varco di accesso al parcheggio clienti del Supermercato è pari a $V = 50 \text{ km/h}$, per una distanza d'arresto $da = 65,0 \text{ m}$.



Triangolo di visibilità a destra dell'accesso del parcheggio clienti del nuovo Supermercato per un autoveicolo che si immette in Via di Stieta.

4.

MATRICE DI CONFORMITÀ

In base ai risultati sin qui ottenuti, si passa a compilare la seguente *matrice di conformità*, che riassume le verifiche dei vari aspetti effettuate in ottemperanza alle prescrizioni disposte dalla vigente Direttiva Regionale¹⁵ per quanto attiene i raccordi viari tra le medie strutture di vendita e la viabilità pubblica, come nel caso della nuova MSV del tipo di Supermercato, prevista in progetto dal Piano Attuativo di iniziativa privata del comparto PA31, in Via di Stieta a Fucecchio.

Rif. Norma	Aspetto prescritto	Note di verifica
Lettera a) Art. 6 dpgr n. 23R/20	<i>I collegamenti viari tra il parcheggio destinato alla clientela e la strada pubblica, o comunque e di accesso, devono essere indipendenti e separati da ogni altro collegamento, distinguendoli chiaramente dalle altre viabilità, anche qualora utilizzate per carico-scarico merci o riservate ai pedoni.</i>	Verificato: Lungo Via di Stieta, i due accessi diretti alla resede del nuovo Supermercato "EuroSpin", sono specializzati per le diverse funzioni: uno è il varco riservato ai veicoli della logistica, l'altro è il varco del parcheggio clienti. I rispettivi collegamenti viari dei due accessi sono quindi nettamente distinti e collocati ad una distanza di circa 92,0 m tra i due. L'accesso al parcheggio clienti, a Est, si trova all'incirca alla distanza di circa 47,0 m dalla rotonda in progetto per l'adeguamento viario dell'incrocio a raso tra Via Mattei, Via Foscolo e Via di Fucecchiello; tale distanza è ampiamente ammissibile essendo quasi quattro volte quella minima di 12,0 m prescritta per gli accessi alle strade in ambito urbano. Le localizzazioni dei due accessi diretti di Via di Stieta alla resede del nuovo Supermercato "EuroSpin" in progetto risultano quindi ammissibili e conformi ai requisiti di Normativa, per distanza minima da intersezioni, per distinzione nella gerarchia stradale e anche per la rispettiva organizzazione funzionale (Tabella 11, Cap. 7, punto 7.2.1, DM n.1699/2006).
Lettera b) Art. 6 dpgr n. 23R/20	<i>Gli accessi alla struttura commerciale devono essere evidenziati con idonea segnaletica stradale conforme al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo Codice della Strada) [...].</i>	Verificato: La segnaletica stradale, verticale e orizzontale, rappresentata nella progettazione definitiva ed esecutiva è prevista in progetto e posta in opera in conformità alle disposizioni date dal Regolamento Attuativo NCdS (Dpr. n.495/92).
Lettera c) Art. 6 dpgr n. 23R/20	<i>I raggi di curvatura e le larghezze utilizzate per raccordare la viabilità pubblica con il parcheggio della struttura commerciale e/o le altre aree carrabili devono essere dimensionati in base agli effettivi ingombri dinamici dei veicoli attesi.</i>	Verificato: I raccordi degli accessi di Via di Stieta risultano verificati sia per l'interferenza col traffico di Via della Fabbrica, sia per le fasce d'ingombro delle manovre di ingresso ed uscita di autovetture e veicoli commerciali, secondo specializzazione del tipo di varco. Il paragrafo 3 di questa Relazione è dedicato alle specifiche verifiche richieste ed effettuate mediante calcoli ad hoc e simulazioni con software specializzato.
Lettera d) Art. 6 dpgr n. 23R/20	<i>Deve essere garantita idonea illuminazione artificiale, in conformità a quanto stabilito dalla normativa vigente per la tipologia di strada considerata.</i>	Verificato: Gli accessi diretti alla resede del nuovo Supermercato "EuroSpin" sono tutti localizzati lungo il lato sud della Via di Stieta, strada della zona suburbana della cittadina di Fucecchio, sui cui è ammesso il transito di autoveicoli e che è da tempo dotata di pubblica illuminazione. Non vi è quindi alcun logico motivo di presumere che l'attuale impianto dell'illuminazione stradale non possa essere a Norma e che, tanto meno, possa essere inadeguato a garantire le condizioni di uniformità per il necessario livello di illuminamento medio della strada e delle sue pertinenze, anche in condizioni ambientali locali, notturne e diurne, di riduzione della visibilità (nebbia, foschia, pioggia battente, ecc.).
Lettera e) Art. 6 dpgr n. 23R/20	<i>Deve essere garantito il corretto smaltimento delle acque meteoriche incidenti sulle aree di progetto.</i>	Verificato: L'area del nuovo Supermercato di Via di Stieta è ubicata in ambito suburbano, con prevalenti caratteristiche rurali, percorsa da un reticolo di ricettori irrigui che intercettano la quasi totalità parte dell'acqua piovana. Per quanto riguarda invece le aree a parcheggio, tutte di superficie, il progetto del nuovo Supermercato prevede la realizzazione di un sistema autonomo delle acque meteoriche per la raccolta ed il convogliamento in una apposita vasca di decantazione prima che siano immesse all'esterno.

¹⁵ D.P.G.R. Toscana n.23/R del 09/04/2020.

Lettera f) Art. 6 Dpgr n. 23R/20	<i>I collegamenti fra il parcheggio e la viabilità pubblica devono essere costituiti da almeno due varchi a senso unico indipendenti, opportunamente distanziati tra loro, nel rispetto delle disposizioni vigenti in materia.</i>	Verificato: Al parcheggio dei clienti del Supermercato che si affaccia su Via di Stieta si accede attraverso un varco che ha i sensi di marcia separati mediante un'isola spartitraffico materializzata posta al centro del varco stesso e sulla quale si trova posizionata l'adeguata segnaletica di indirizzo e preselezione.
Lettera g) Art. 6 Dpgr n. 23R/20	<i>Per ogni tipo di manovra prevista in corrispondenza delle intersezioni con la strada pubblica devono essere valutati i ritardi medi di attesa nell'ora di punta della settimana tipo, anche al fine di definire il livello di servizio delle viabilità in questione. In mancanza di modellazioni di traffico analitiche o di rilievi specifici, tali valutazioni possono essere ricavate in funzione delle dotazioni infrastrutturali attese (numero di parcheggi) o in base a metodi statistici.</i>	Verificato: Il traffico indotto dalla nuova media struttura di vendita è stato stimato in base ai dati delle superfici di progetto sia seguendo la procedura della massima occupazione (Regione Toscana) sia la nota metodologia del "Trip Generation Manual", 11th Edition. Mediante il Metodo TRRL (vedi paragrafo 3) è stato invece verificato che le condizioni della circolazione in corrispondenza dell'accesso al parcheggio clienti determinate dal volume di traffico dell'ora di progetto generato dal Supermercato corrispondono a quelle del livello di servizio LoS "A" e che, secondo il Manuale HCM2022, 7th Edition, sono caratteristiche di un deflusso molto buono con attese ed interferenze di entità praticamente trascurabili.
Lettera h) Art. 6 Dpgr n. 23R/20	<i>Qualora, in base alle valutazioni di cui alla lettera g) relative al traffico, il livello di servizio atteso delle viabilità interferenti con l'esercizio commerciale sia prossimo ad una situazione di traffico congestionato, oppure risulti inferiore al livello di servizio (Level of Service) "E" [...].</i>	Verificato: Le condizioni della circolazione su Via di Stieta in corrispondenza dell'accesso al parcheggio clienti del nuovo Supermercato in progetto nel comparto PA 31, a Fucecchio, si mantengono a livello di servizio LoS "A" (vedi paragrafo 3 e anche la precedente nota di verifica della lettera g).

Insediamiento di una nuova media struttura di vendita, MSV, con caratteristiche di Supermercato e prevista in progetto nel Piano Attuativo di iniziativa privata nel Comparto PA 31 del Regolamento Urbanistico, in Via di Stieta a Fucecchio (Fi): Matrice di conformità con le prescrizioni della Direttiva Regionale⁵.

5.

COMMENTO CONCLUSIVO

La stima del traffico generato dalla nuova media struttura di vendita, con caratteristiche di Supermercato prevista in progetto in Via di Stieta, a Fucecchio, ha permesso di individuare e verificare le ricadute che potrebbero essere attese sulla viabilità pubblica afferente e di perimetro.

Le verifiche così condotte, tra cui quelle per congruità, interferenza e condizioni di circolazione agli accessi sulla viabilità pubblica rientrano tutte quante nei limiti di Normativa e nelle prescrizioni disposte dalla vigente Direttiva della Regione Toscana per le medie strutture di vendita.

Si arriva pertanto a concludere che la nuova struttura commerciale di prodotti per l'alimentazione umana e altro, con caratteristiche di Supermercato, che è in progetto nel comparto PA31 del vigente Regolamento Urbanistico del Comune di Fucecchio, può determinare degli impatti attesi sulla viabilità per traffico indotto che sono del tutto compatibili con le caratteristiche dell'adiacente Via di Stieta, strada di accesso principale al Supermercato. Va poi tenuto in conto che, nello stesso progetto, la realizzazione del nuovo Supermercato "EuroSpin" è abbinata all'intervento di adeguamento viario a rotatoria dell'attuale incrocio a raso in cui confluisce la direttrice di Via di Stieta insieme a quelle di Via Mattei, Via Foscolo e Via di Fucecchiello; intervento di adeguamento da cui ci si può aspettare, almeno stando all'evidenza statistica riferita a casi analoghi, tutta una serie di ricadute positive per sicurezza e circolazione sia sul nodo stesso, sia per la rete stradale afferente di livello locale.

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

(prof. ing. Antonio Pratelli)

A circular professional stamp of the Order of Engineers (Ordine degli Ingegneri) for the Province of Florence (PROV. FIRENZE). The stamp contains the text "ORDINE DEGLI INGEGNERI", "PROV. FIRENZE", and "Dott. Ing. ANTONIO PRATELLI". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.