COMUNE DI DESENZANO DEL GARDA

VARIANTE AL PIANO DI RECUPERO: RICONVERSIONE DELLE SUPERFICI DEL NUOVO FABBRICATO PLURIFUNZIONALE IN VIA MARCONI-VIA ANDREIS

ANALISI DELL'IMPATTO VIABILISTICO

DESCRIZIONE DEL SISTEMA VIARIO, DEI TRASPORTI E DELLA RETE DI ACCESSO

Studio redatto da Ing. Giovanni Vescia
via Carducci 2 – 20092 – Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 349.12 49 750 / 329.33 18 707
E-mail: gianni.vescia@fastwebnet.it
Albo dell'ordine degli ingegneri della provincia di Milano n A23726

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT ING. VESCIA GIOVANNI
Sez. A Settori:
a) civile e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
n° A 23726

INDICE

INDICE **2**

1 PREMESSA **3**

2 METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI **5**

2.1 ANALISI SCENARIO STATO DI FATTO 5
2.2 ANALISI SCENARIO DI INTERVENTO 5

3 ANALISI DELLO SCENARIO STATO DI FATTO **7**

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE AREA IN STUDIO 7
3.2 ANALISI OFFERTA ATTUALE DI TRASPORTO PRIVATO 9
3.2.1 ANALISI DEGLI ASSI VIARI *10*
3.2.1.1 S1 – viale Monto Corno, ramo in accesso alla rotatoria da nord 11
3.2.1.2 S2 – via Marconi, ramo in accesso alla rotatoria da est 11
3.2.1.3 S3 – via Marconi, ramo in accesso alla rotatoria da sud 12
3.2.1.4 S4 – via Andreis, ramo in accesso alla rotatoria da ovest 13
3.2.2 ANALISI DELLE INTERSEZIONI *14*
3.3 INDAGINI DI TRAFFICO 16
3.3.1 RILIEVO ALL'INTERSEZIONE A ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS *18*
3.3.2 DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA *21*
3.4 IDENTIFICAZIONE SCENARIO ATTUALE 23

4 SCENARIO DI INTERVENTO **25**

4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 26
4.1.1 PIANO DI RECUPERO *27*
4.1.2 PROCEDURA SUAP *28*
4.2 ANALISI DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI 30
4.2.1 PROCEDURA SUAP GIA' AUTORIZZATA *30*
4.2.1.1 Residenza (funzione autorizzata) 30
4.2.1.2 Ricettivo (attività consentita al 100% dal PGT) 30
4.2.1.3 Produttivo-artigianale (proposta di Variante) 31
4.2.2 PIANO DI RECUPERO OGGETTO DI ANALISI *31*
4.2.2.1 Residenza (funzione autorizzata) 31
4.2.2.2 Ricettivo (attività consentita al 100% dal PGT) 31
4.2.2.3 Terziario-direzionale (proposta di Variante) 32
4.2.3 RIEPILOGO *32*
4.3 BACINO GRAVITAZIONALE 33
4.4 IDENTIFICAZIONE SCENARIO DI INTERVENTO 33

5 ANALISI CONDIZIONI DEFLUSSO VIABILITA' **35**

5.1 ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS 36
5.2 VERIFICA DI IMPATTO TRASPORTISTICO A LIVELLO DI RETE 39

6 CONCLUSIONI **42**

7 INDICI **44**

7.1 INDICE DELLE FIGURE 44
7.2 INDICE DELLE FOTO 44
7.3 INDICE DELLE TABELLE 44

1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di valutare le possibili ricadute viabilistiche conseguenti all'attuazione delle previsioni di rifunzionalizzazione di alcune superfici del nuovo fabbricato plurifunzionale posto all'intersezione tra le vie Marconi e Andreis, nel Comune di Desenzano del Garda, all'interno del Piano di Recupero relativo all'ATIRU 14.
L'area di intervento, più precisamente, è delimitata ad est da via Marconi, importante arteria di collegamento all'Autostrada A4 Torino-Trieste, e a nord da via Andreis, strada di connessione con il territorio posto ad ovest di Desenzano del Garda, e si trova a ridosso della rotatoria all'intersezione tra queste due vie.

Figura 1 – Localizzazione area di intervento

La proposta di intervento, da assumersi in Variante urbanistica, è finalizzata alla riconversione di alcune superfici che, nel progetto originario, consistono in appartamenti di tipo residenziali situati al piano primo, verso nuove funzioni di tipo terziario-direzionali, senza quindi nuovo consumo del suolo.
Nello specifico, dal punto di vista progettuale la proposta di rifunzionalizzazione connessa alla variante al Piano di Recupero prevede la riconversione di complessivi mq. 887.04 di SLP.

Si rammenta che l'area di intervento in questione ricade nell'ambito di trasformazione denominato "ATIRU 14" nel Piano del Governo del Territorio del Comune di Desenzano del Garda.

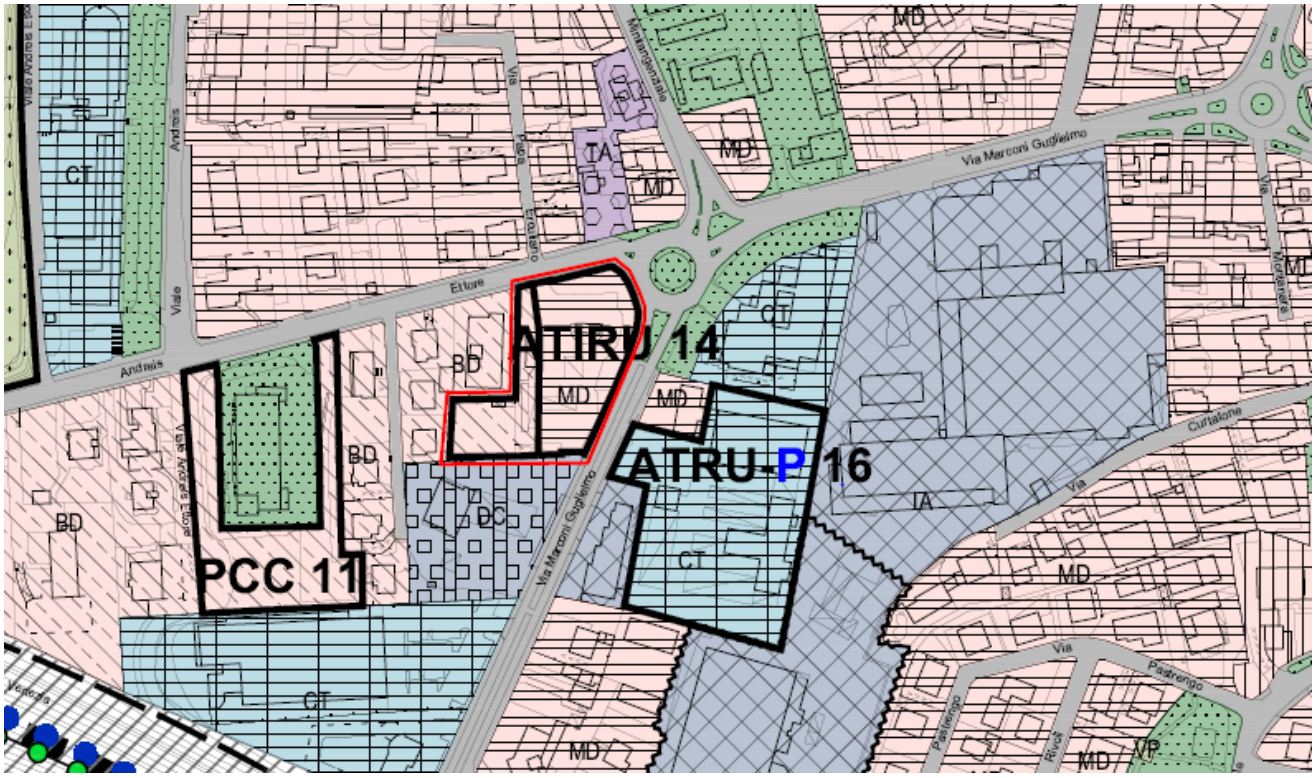

Figura 2 – Inquadramento urbanistico dell'area di intervento

Inquadrate, nei termini di cui sopra, l'ubicazione e le capacità funzionali dedotte nell'odierna proposta d Variante, si dà atto che il presente studio avrà lo scopo di analizzare lo stato di fatto viabilistico e di valutare la situazione futura che si verificherà al momento della riconversione delle funzioni, stimando - nello scenario di maggior carico – l'eventuale surplus dei flussi in ingresso ed in uscita generati da tale riconversione.

Si fa presente sin d'ora che nello scenario progettuale verrà tenuto conto di un ulteriore intervento di riconversione funzionale previsto nel fabbricato in esame, ovvero quello relativo al SUAP che interessa la trasformazione di complessivi mq. 145,77 di SLP (posta interrato e piano terra) in attività artigianali di servizio in luogo di quella residenziale autorizzata.

Le analisi degli impatti sulla rete stradale dell'area di studio verranno effettuate attraverso l'uso di metodologie di calcolo idonee a valutare gli effetti del traffico sulla rete viaria, con particolare riferimento alle intersezioni, descrivendone l'effettivo funzionamento, sulla base di una serie di parametri che concorrono a stimare il perditempo (in secondi) ed il livello di servizio complessivo.

Nello specifico, la verifica degli assi viari e delle intersezioni contermini l'area di studio verranno effettuate in accordo con quanto previsto dalla DGRL **27 settembre 2006 – n. VIII/3219 – Allegato 4 – Analisi di traffico**.

2 METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI

Per valutare gli effetti sulla viabilità indotti dal surplus di traffico potenzialmente generato/attratto dall'intervento di riqualificazione in esame, e per verificare se tale possibile incremento è compatibile con il sistema infrastrutturale viario attuale e futuro, si è proceduto all'analisi dei seguenti scenari:

- **Scenario stato di fatto** – finalizzato a caratterizzare la domanda attuale di mobilità e l'offerta di trasporto (attraverso l'analisi della rete viabilistica, con focus particolare sull'intersezione a rotatoria ubicata nei pressi dell'area di studio);
- **Scenario di intervento** – relativo allo scenario futuro, finalizzato ad analizzare le ricadute sul traffico in relazione ai flussi veicolari attuali ed aggiuntivi potenzialmente generati/attratti dal nuovo intervento proposto nell'ambito della procedura SUAP, ovvero la riconversione da destinazione "Residenziale" a "Direzionale" per complessivi mq. 887.04 di SLP. In questo scenario viene tenuto, altresì, conto di un ulteriore intervento di riqualificazione, di alcune superfici che, nel progetto originario, consistono in un magazzino posto al piano interrato e in appartamenti di tipo residenziali situate al piano terra, verso nuove funzioni artigianali di servizio, senza quindi nuovo consumo del suolo (intervento già processato all'interno di procedura di esclusione da Vas conclusasi con esito positivo).

Poiché l'orizzonte temporale nel quale si colloca l'avvenuta rifunzionalizzazione del comparto oggetto di studio è nel breve periodo, lo scenario temporale di riferimento coincide con lo scenario attuale.

2.1 ANALISI SCENARIO STATO DI FATTO

L'analisi dello stato di fatto ha lo scopo di caratterizzare l'attuale domanda ed offerta di trasporto all'interno dell'area di studio. Per quanto concerne l'offerta di trasporto, l'obiettivo è quello di rilevare le attuali caratteristiche delle infrastrutture di trasporto che attraversano l'area di studio e, in particolare, di descriverne il funzionamento in merito:

- alla organizzazione e geometria della sede stradale;
- all'attuale regolamentazione della circolazione (sensi unici, semafori, etc…);
- alla presenza di linee e collegamenti con la rete del trasporto pubblico.

La domanda di mobilità, allo stato attuale, sulle principali arterie contermini l'area di intervento, è stata ricostruita mediante un apposito rilievo di traffico effettuato nel mese di marzo 2019, con riferimento alla fascia bioraria compresa tra le 7:00 e le 9:00, in cui ai picchi degli spostamenti sistematici casa – lavoro si sommano sia quelli generati ed attratti dalle funzioni artigianali (previste dalla procedura SUAP) che quelli connessi alle attività del terziario (previste dal Piano di Recupero).
Le analisi di traffico hanno riguardato i principali assi che saranno interessati dall'indotto veicolare generato/attratto dagli interventi in previsione, assi che convergono nella rotatoria all'intersezione tra le vie Marconi, Monte Corno e Andreis.

2.2 ANALISI SCENARIO DI INTERVENTO

Lo scenario d'intervento considera la riconversione di ulteriori spazi del fabbricato in esame, ubicati al primo e originariamente destinati a funzioni residenziali/ricettive, in funzioni terziarie, nella misura di complessivi mq. 887.04 di SLP. Dopo aver definito la domanda e l'offerta di trasporto nello scenario attuale, la struttura viabilistica in esame viene "caricata" dal traffico attualmente presente nell'area di studio e dal surplus veicolare conseguente alla riconversione delle funzioni di cui sopra, allo scopo di individuare lo scenario viabilistico che si registrerà a progetto ultimato.
In questo modo, è possibile stimare i carichi veicolari sugli assi principali e presso la rotatoria sopra menzionata, in modo da valutarne gli effetti.

Come anticipato, in questo scenario viene tenuto conto della riconversione di ulteriori spazi del fabbricato in esame, che, nel progetto originario, consistono in un magazzino posto al piano interrato e in appartamenti di tipo residenziali situate al piano terra, verso nuove funzioni artigianali di servizio, senza quindi nuovo consumo del suolo (intervento già processato all'interno di procedura di esclusione da Vas conclusasi con esito positivo.)

In riferimento all'analisi della rete di accesso, si precisa che il presente studio viabilistico fornirà indicazioni in merito:

- alla qualità dell'accessibilità da parte delle persone (addetti e utenza) e delle merci, attraverso la stima della qualità della circolazione (tempi di attesa, accodamenti, rapporto flusso/capacità sulla rete);
- ai valori dei carichi sui principali elementi infrastrutturali (archi, nodi e accessi) interessati dall'indotto veicolare teorico generato/attratto dall'intervento commerciale;
- ai dati sulla distribuzione delle manovre veicolari (Origine/Destinazione) alle intersezioni;
- ai risultati delle verifiche effettuate circa la capacità di gestione dei flussi da parte dei principali elementi infrastrutturali (nodi ed archi stradali).

Sulla base dei carichi veicolari individuati nello scenario attuale ed in quelli di intervento si procederà, quindi, a verificare l'impatto effettivo sul traffico e le eventuali negatività da affrontare.

3 ANALISI DELLO SCENARIO STATO DI FATTO

I principali passi metodologici rispetto ai quali sono state organizzate le valutazioni effettuate per la caratterizzazione dello stato di fatto riguardano:

- l'**inquadramento territoriale** dell'area di studio;
- la **ricostruzione dell'offerta di trasporto privato** mediante l'analisi della rete viabilistica contermine l'area di intervento;
- la **ricostruzione della domanda attuale:** mediante l'analisi della mobilità attuale viene riprodotto l'andamento dei flussi di traffico che attraversano la rete viaria dell'area di studio.

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE AREA IN STUDIO

L'area oggetto di intervento è ubicata nel quadrante ovest del Comune di Desenzano del Garda e si affaccia su un importante asse stradale quale quello rappresentato da via Marconi (SP 567), che collega direttamente il centro della città con l'Autostrada A4 Torino-Trieste.
Nello specifico l'area di intervento si trova a ridosso dell'intersezione a rotatoria presso cui convergono, oltre via Marconi, anche un asse di distribuzione rilevante come viale Monte Corno (SP 572), che mette in comunicazione l'ambito in esame con il territorio più a nord, ovvero l'area comprendente il Comune di Salò, ed uno a carattere più locale come via Andreis, che invece ricongiunge con la zona più ad ovest, quella del Comune di Lonato del Garda.

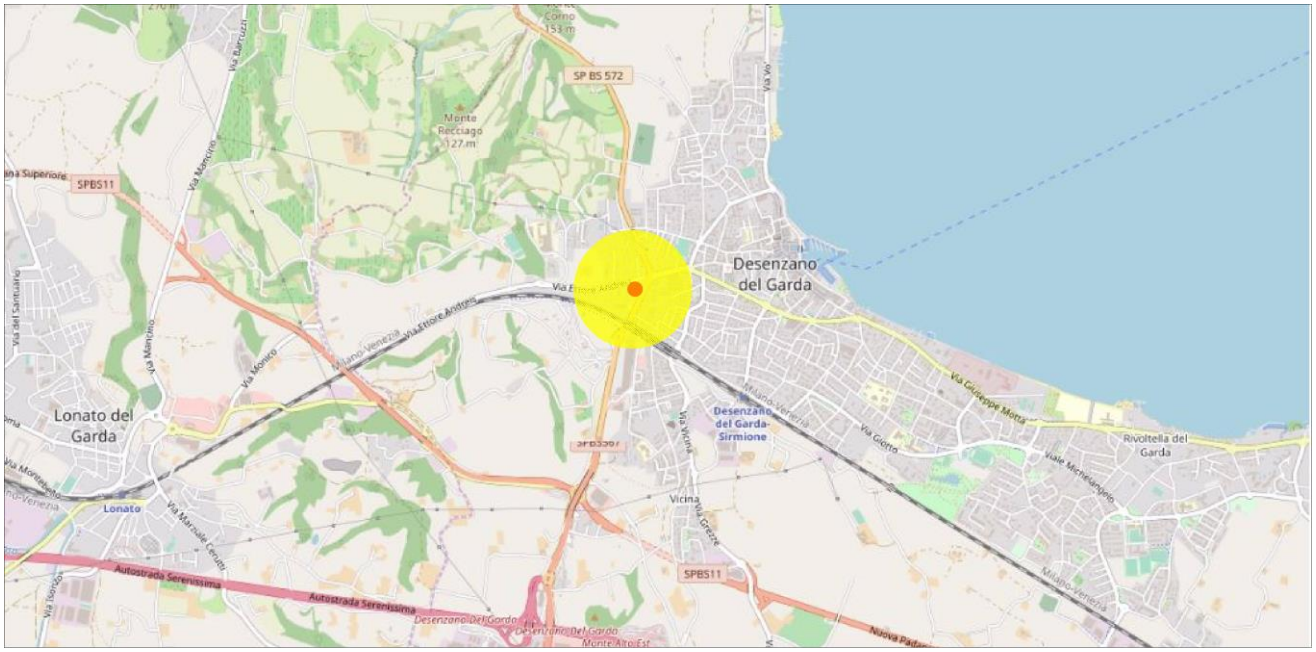

Figura 3 – Inquadramento rete viaria – scala area vasta

L'immagine seguente schematizza il perimetro relativo all'intervento oggetto della presente proposta di Variante.

Figura 4 – Foto aerea dell'ambito in esame – Dettaglio

Figura 5 – Inquadramento rete viaria – Dettaglio

3.2 ANALISI OFFERTA ATTUALE DI TRASPORTO PRIVATO

L'analisi dell'offerta di trasporto privato si propone di valutare il grado di accessibilità veicolare all'area in esame, rilevando sia la quantità che la qualità dei collegamenti stradali esistenti.
L'offerta viaria nell'intorno dell'area di trasformazione in esame offre un buon livello di accessibilità: il lotto infatti è posto a ridosso della rotatoria all'intersezione tra la strada provinciale 567, ovvero via Marconi, importante arteria intercomunale di connessione diretta con l'Autostrada A4 Torino-Trieste, e la strada provinciale 572 che comunica con l'area a nord, in particolare il territorio del Comune di Salò.
A tale rotatoria, inoltre, converge via Andreis, strada a carattere più locale che recapita i veicoli provenienti da ovest, dall'ambito territoriale del Comune di Lonato del Garda.
Tutte le strade attualmente in esercizio al contorno del comparto in esame, sono a doppio senso di marcia.
L'immagine seguente mostra la regolamentazione delle intersezioni sulla rete stradale nell'intorno del comparto e lo schema di circolazione attualmente in essere, da cui emerge unicamente la rotatoria sopra menzionata, senza la presenza di regolatori semaforici.

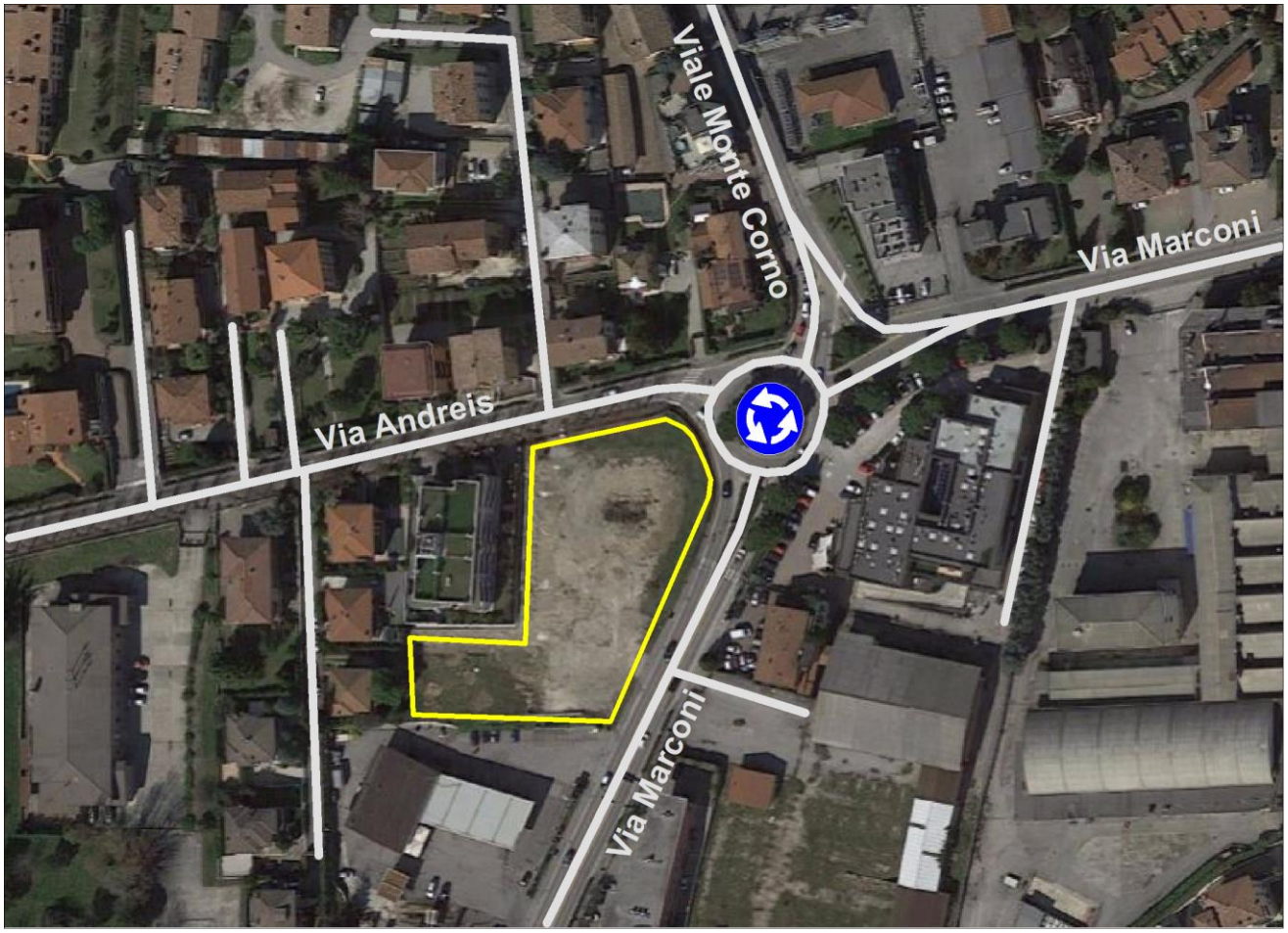

Figura 6 – Regolamentazione delle intersezioni

Lungo i quattro bracci della rotatoria in esame vi sono una serie di intersezioni con strade senza uscita, come via Papa e via Monte Croce della figura seguente, su cui affacciano sia residenza che attività commerciali.

Figura 7 – Regolamentazione della circolazione

3.2.1 ANALISI DEGLI ASSI VIARI

Nel dettaglio, vengono esaminati e descritti i seguenti assi viari:

- S1 – viale Monte Corno, ramo in accesso alla rotatoria da nord;
- S2 – via Marconi, ramo in accesso alla rotatoria da est;
- S3 – via Marconi, ramo in accesso alla rotatoria da sud;
- S4 – via Andreis, ramo in accesso alla rotatoria da ovest.

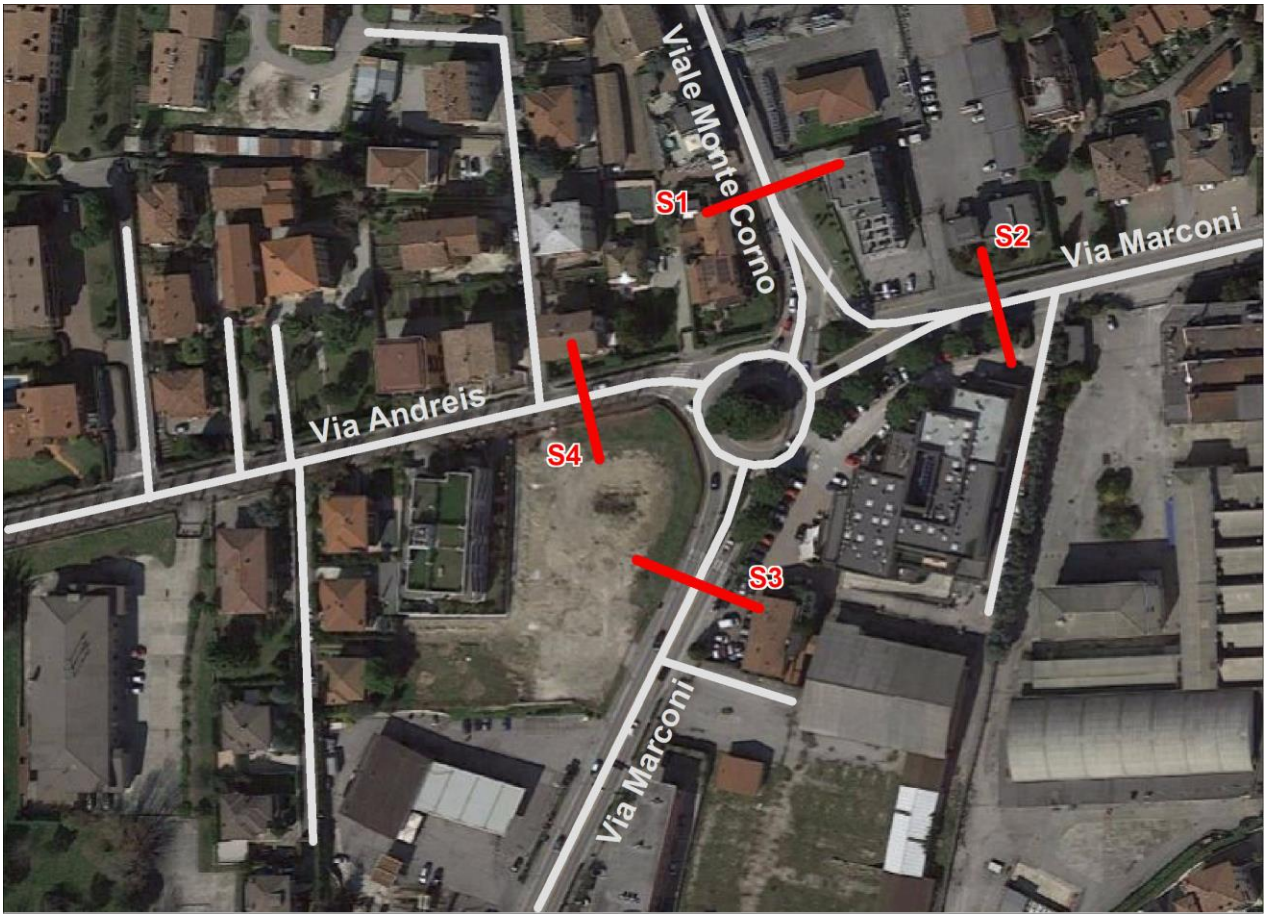

Figura 8 – Assi viari in esame

3.2.1.1 S1 – viale Monto Corno, ramo in accesso alla rotatoria da nord

Viale Monte Corno è il ramo nord della rotatoria, costituito da un'unica carreggiata con una corsia per senso di marcia. Su entrambi i lati della piattaforma stradale è vietata la sosta a bordo. L'asse viario in oggetto mette in comunicazione il Comune di Desenzano del Garda con i Comuni sulla sponda ovest del lago, tra cui Salò.

Foto 1 – S1 – viale Monte Corno, ramo in accesso alla rotatoria da nord

3.2.1.2 S2 – via Marconi, ramo in accesso alla rotatoria da est

Il ramo di via Marconi ad est della rotatoria è costituito da un'unica carreggiata con una corsia molto ampia

per senso di marcia. In avvicinamento alla rotatoria la corsia si allarga e da qui ha origine un corsello di svolta a destra diretta verso viale Monte Corno, dopodiché vi è un nuovo restringimento ad una corsia sino all'ingresso in rotatoria. Sui due lati della piattaforma stradale non sono presenti aree di sosta. L'asse viario in oggetto recapita i veicoli verso il centro città e la riva "cittadina" del lago.

Foto 2 – S2 – via Marconi, ramo in accesso alla rotatoria da est

3.2.1.3 S3 – via Marconi, ramo in accesso alla rotatoria da sud

Il ramo di via Marconi a sud della rotatoria è costituito da un'unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia. Su entrambi i lati della piattaforma stradale è vietata la sosta a bordo (aree private di sosta sono poste fuori carreggiata).

Foto 3 – S3 – via Marconi, ramo in accesso alla rotatoria da sud

3.2.1.4 **S4 – via Andreis, ramo in accesso alla rotatoria da ovest**

Via Andreis è costituita da un'unica carreggiata, con una corsia per senso di marcia. Anche in questo caso sui due lati della piattaforma stradale non sono presenti aree di sosta.

Foto 4 – S4 – via Andreis, ramo in accesso alla rotatoria da ovest

3.2.2 ANALISI DELLE INTERSEZIONI

Per completare l'analisi del sistema di offerta viene di seguito proposta l'analisi dell'intersezione limitrofe all'area oggetto dell'intervento, in modo da ottenere un quadro ricognitivo esaustivo in ordine all'assetto viabilistico attuale.
Nel dettaglio, viene esaminata e descritta l'intersezione a rotatoria su cui convergono i quattro assi sopra esaminati.

Figura 9 – Intersezione analizzata

L'intersezione in esame, localizzata a ridosso dell'area oggetto di studio, è regolata mediante una rotatoria con precedenza ai veicoli presenti nell'anello.
Il flusso principale è rappresentato dalla corrente che percorre l'itinerario est→sud (e viceversa, a seconda del picco orario della giornata), mentre più contenute risultano quelle sugli itinerari nord→sud e est→ovest.
Le strade che confluiscono alla rotatoria come detto, sono tutte a doppio senso di marcia e vi è una svolta a destra diretta per i veicoli provenienti dal ramo est di via Marconi, in direzione di viale Monte Corno.

Figura 10 – Intersezione a rotatoria Marconi/Monte Corno/Andreis

Figura 11 –Rotatoria vista da via Andreis

3.3 INDAGINI DI TRAFFICO

La conoscenza dei dati di traffico veicolare è componente fondamentale per consentire, dapprima, di analizzare la situazione di traffico esistente - allo stato attuale - al contorno del comparto in esame e, successivamente, di valutare il traffico indotto (incrementi) derivante dalla realizzazione del progetto, al fine di verificare il corretto dimensionamento e l'efficacia dei punti di accesso. La domanda di mobilità urbana può essere sinteticamente descritta – in rapporto ad un determinato arco temporale di riferimento - in termini di "flussi veicolari" su significative sezioni della rete stradale, che origina degli spostamenti, da caricarsi sulla rete viaria esistente.
Per analizzare, in modo dettagliato, l'incidenza delle previsioni dedotte dal progetto in esame sulla viabilità locale, è necessario ricostruire i flussi di traffico attualmente circolanti sulla rete esistente, ossia stimare la domanda di trasporto attuale.

Considerando la natura degli interventi di rifunzionalizzazione, a carattere produttivo-artigianale e terziario-direzionale, i rilievi di traffico sono stati effettuati nella giornata di venerdì 8 Marzo 2019 nella fascia oraria compresa tra le 7.00 e le 9.00, dove mediamente agli spostamenti sistematici di picco casa – lavoro si sommano gli spostamenti generati ed attratti, altrettanto di picco, delle nuove funzioni.

L'esecuzione dei rilievi è avvenuta con l'ausilio di telecamere, al fine di poter garantire un'ottima affidabilità dei risultati (viene così garantita, infatti, la possibilità di visione dei filmati risolvendo eventuali situazioni dubbie). I dati sono stati raccolti ad intervalli di 15 minuti in modo da individuare eventuali situazioni puntuali anomale. Così facendo è stato possibile ricostruire la matrice origine/destinazione per la rotatoria rilevata conservando le informazioni sui singoli itinerari utili ai fini delle verifiche micro.

Trattandosi di intersezione a rotatoria, l'area di studio è stata suddivisa in più sezioni sulle quali è stato effettuato il conteggio dei veicoli in ingresso in una data sezione posto in relazione con gli itinerari di uscita al fine di ricostruire la matrice O/D degli spostamenti.

In questo modo, è stato possibile individuare il numero di veicoli che effettuano le diverse manovre di svolta e, al contempo, ricostruire gli itinerari di ingresso/uscita.

I flussi veicolari sono stati disaggregati per:

- direzione di marcia;
- fascia oraria;
- classe veicolare, leggera e pesante.

Per la restituzione dei dati numerici rilevati, i flussi sono stati omogeneizzati (tradotti in veicoli equivalenti) nel seguente modo (i valori relativi ai flussi di traffico che saranno indicati nei paragrafi successivi sono espressi in veicoli equivalenti):

- Autoveicoli pari a 1 veicolo equivalente;
- Mezzi pesanti (>3,5t) pari a 2 veicoli equivalenti.

La seguente immagine mostra alcuni esempi di veicoli, così detti "leggeri" e altri "pesanti".

Figura 12 – Esempi di veicoli appartenenti alle classi veicolari "Leggeri" e "Pesanti"

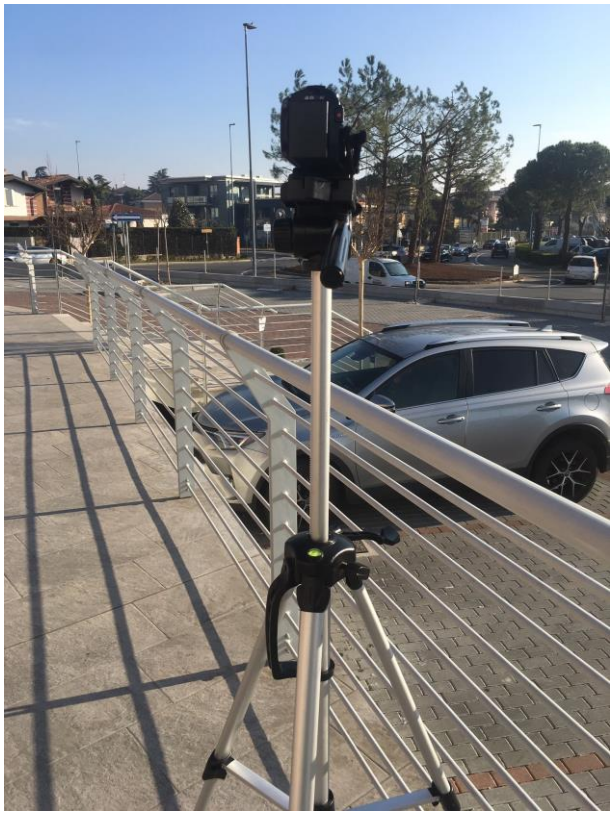

Foto 5 – Postazioni di rilievo con telecamera

Per poter analizzare nel dettaglio l'attuale situazione viabilistica dell'area in esame, si passa ora alla restituzione dei flussi di traffico attuali, così come rilevati mediante l'apposita campagna di indagine.

3.3.1 RILIEVO ALL'INTERSEZIONE A ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS

Nella figura seguente è rappresentato il dettaglio dell'intersezione a rotatoria rilevata.

Figura 13 – Intersezione a rotatoria Marconi/Monte Corno/Andreis

Le sezioni rilevate sono schematizzate nell'immagine seguente.

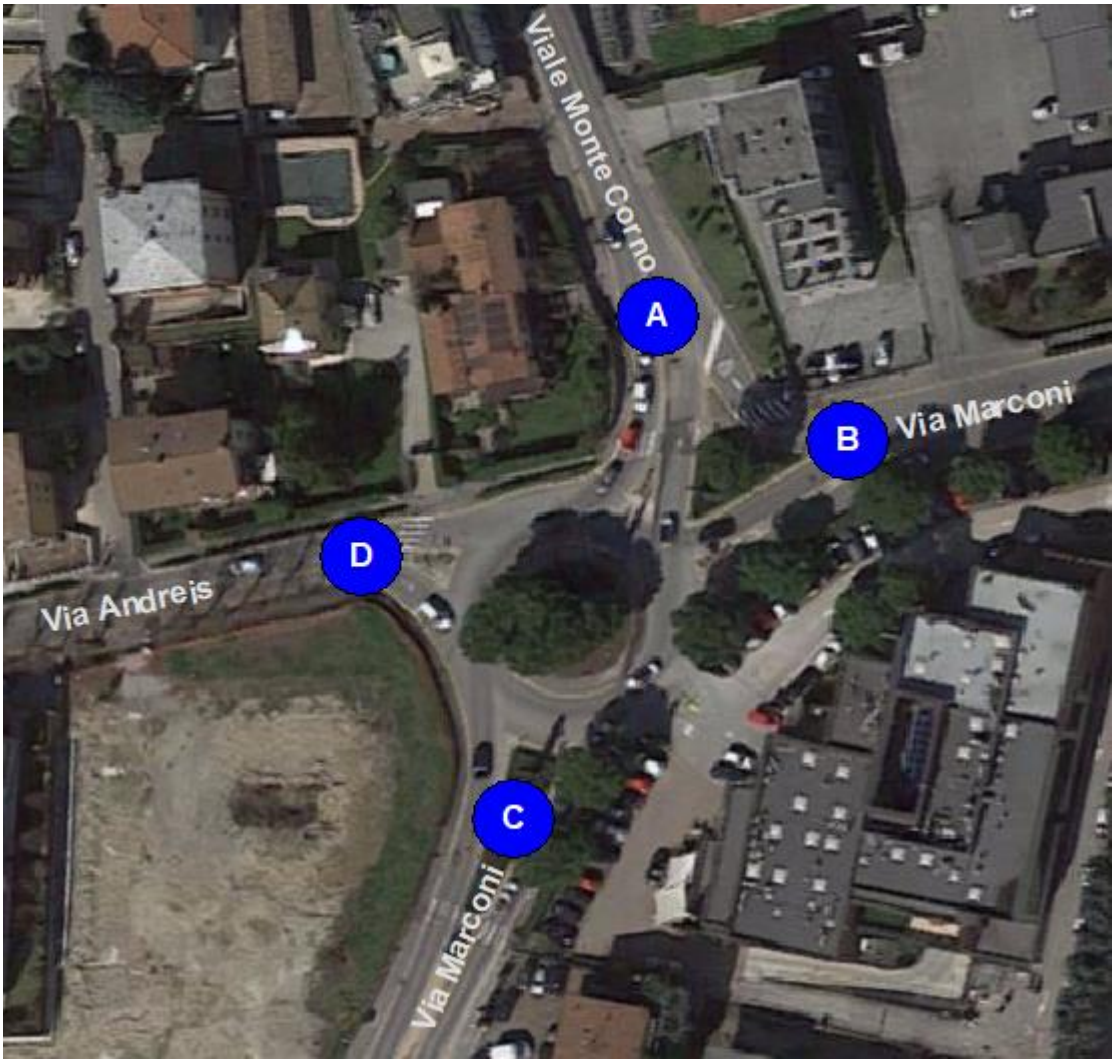

Figura 14 – Intersezione a rotatoria Marconi/Monte Corno/Andreis – sezioni rilevate

Nell'intersezione in esame il flusso complessivo in ingresso/uscita, nelle ore di rilievo, risulta essere suddiviso come riportato nella seguente tabella.

COMUNE DI DESENZANO DEL GARDA

INTERSEZIONE 1 - VENERDI 08/03/2019

DATI DISAGGREGATI

INGRESSO NELL'INTERSEZIONE

A - Viale Monte Corvo

Ora	B - via Marconi est			C - via Marconi sud			D - via Andreis			TOTALE
	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	
7.00 - 7.15	14	0	14	60	3	63	10	0	10	87
7.15 - 7.30	15	1	16	63	5	68	15	0	15	99
7.30 - 7.45	13	0	13	79	3	82	26	0	26	121
7.45 - 8.00	17	0	17	70	1	71	25	1	26	114
8.00 - 8.15	16	2	18	57	2	59	17	0	17	94
8.15 - 8.30	14	0	14	68	4	72	15	0	15	101
8.30 - 8.45	17	0	17	60	5	65	13	0	13	95
8.45 - 9.00	16	0	16	55	2	57	11	0	11	84
Tot. 7.00 - 8.00	59	1	60	272	12	284	76	1	77	421
Tot. 7.30 - 8.30	60	2	62	274	10	284	83	1	84	430
Tot. 8.00 - 9.00	63	2	65	240	13	253	56	0	56	374

B - via Marconi est

Ora	C - via Marconi sud			D - via Andreis			A - Viale Monte Corvo			TOTALE
	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	
7.00 - 7.15	44	3	47	24	0	24	8	0	8	79
7.15 - 7.30	157	4	161	75	1	76	7	0	7	244
7.30 - 7.45	105	4	109	66	2	68	14	0	14	191
7.45 - 8.00	126	4	130	93	0	93	16	1	17	240
8.00 - 8.15	213	6	219	98	0	98	6	0	6	323
8.15 - 8.30	203	3	206	81	1	82	18	0	18	306
8.30 - 8.45	153	2	155	71	1	72	16	3	19	246
8.45 - 9.00	157	9	166	101	1	102	19	0	19	287
Tot. 7.00 - 8.00	432	15	447	258	3	261	45	1	46	754
Tot. 7.30 - 8.30	647	17	664	338	3	341	54	1	55	1'060
Tot. 8.00 - 9.00	726	20	746	351	3	354	59	3	62	1'162

C - via Marconi sud

Ora	D - via Andreis			A - Viale Monte Corvo			B - via Marconi est			TOTALE
	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	
7.00 - 7.15	17	0	17	30	3	33	40	2	42	92
7.15 - 7.30	23	0	23	45	5	50	55	2	57	130
7.30 - 7.45	37	0	37	43	6	49	55	6	61	147
7.45 - 8.00	42	0	42	47	5	52	64	5	69	163
8.00 - 8.15	43	0	43	51	5	56	67	2	69	168
8.15 - 8.30	28	0	28	44	3	47	83	3	86	161
8.30 - 8.45	34	0	34	57	4	61	78	4	82	177
8.45 - 9.00	27	0	27	52	6	58	82	4	86	171
Tot. 7.00 - 8.00	119	0	119	165	19	184	214	15	229	532
Tot. 7.30 - 8.30	150	0	150	185	19	204	269	16	285	639
Tot. 8.00 - 9.00	132	0	132	204	18	222	310	13	323	677

D - via Andreis

Ora	A - Viale Monte Corvo			B - via Marconi est			C - via Marconi sud			TOTALE
	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	
7.00 - 7.15	12	0	12	9	0	9	15	0	15	36
7.15 - 7.30	17	1	18	15	0	15	16	0	16	49
7.30 - 7.45	10	0	10	62	1	63	15	1	16	89
7.45 - 8.00	29	0	29	36	0	36	25	0	25	90
8.00 - 8.15	30	1	31	39	0	39	19	1	20	90
8.15 - 8.30	1	0	1	82	0	82	27	0	27	110
8.30 - 8.45	24	0	24	34	0	34	25	0	25	83
8.45 - 9.00	18	0	18	68	0	68	41	0	41	127
Tot. 7.00 - 8.00	68	1	69	122	1	123	71	1	72	264
Tot. 7.30 - 8.30	70	1	71	219	1	220	86	2	88	379
Tot. 8.00 - 9.00	73	1	74	223	0	223	112	1	113	410

COMUNE DI DESENZANO DEL GARDA

INTERSEZIONE 1 - VENERDI 08/03/2019

DATI DISAGGREGATI

USCITA DALL'INTERSEZIONE

A - Viale Monte Corvo

Ora	B - via Marconi est			C - via Marconi sud			D - via Andreis			TOTALE
	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	
7.00 - 7.15	8	0	8	30	3	33	12	0	12	53
7.15 - 7.30	7	0	7	45	5	50	17	1	18	75
7.30 - 7.45	14	0	14	43	6	49	10	0	10	73
7.45 - 8.00	16	1	17	47	5	52	29	0	29	98
8.00 - 8.15	6	0	6	51	5	56	30	1	31	93
8.15 - 8.30	18	0	18	44	3	47	1	0	1	66
8.30 - 8.45	16	3	19	57	4	61	24	0	24	104
8.45 - 9.00	19	0	19	52	6	58	18	0	18	95
Tot. 7.00 - 8.00	45	1	46	165	19	184	68	1	69	299
Tot. 7.30 - 8.30	54	1	55	185	19	204	70	1	71	330
Tot. 8.00 - 9.00	59	3	62	204	18	222	73	1	74	358

B - via Marconi est

Ora	C - via Marconi sud			D - via Andreis			A - Viale Monte Corvo			TOTALE
	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	
7.00 - 7.15	40	2	42	9	0	9	14	0	14	65
7.15 - 7.30	55	2	57	15	0	15	15	1	16	88
7.30 - 7.45	55	6	61	62	1	63	13	0	13	137
7.45 - 8.00	64	5	69	36	0	36	17	0	17	122
8.00 - 8.15	67	2	69	39	0	39	16	2	18	126
8.15 - 8.30	83	3	86	82	0	82	14	0	14	182
8.30 - 8.45	78	4	82	34	0	34	17	0	17	133
8.45 - 9.00	82	4	86	68	0	68	16	0	16	170
Tot. 7.00 - 8.00	214	15	229	122	1	123	59	1	60	412
Tot. 7.30 - 8.30	269	16	285	219	1	220	60	2	62	567
Tot. 8.00 - 9.00	310	13	323	223	0	223	63	2	65	611

C - via Marconi sud

Ora	D - via Andreis			A - Viale Monte Corvo			B - via Marconi est			TOTALE
	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	
7.00 - 7.15	15	0	15	60	3	63	44	3	47	125
7.15 - 7.30	16	0	16	63	5	68	157	4	161	245
7.30 - 7.45	15	1	16	79	3	82	105	4	109	207
7.45 - 8.00	25	0	25	70	1	71	126	4	130	226
8.00 - 8.15	19	1	20	57	2	59	213	6	219	298
8.15 - 8.30	27	0	27	68	4	72	203	3	206	305
8.30 - 8.45	25	0	25	60	5	65	153	2	155	245
8.45 - 9.00	41	0	41	55	2	57	157	9	166	264
Tot. 7.00 - 8.00	71	1	72	272	12	284	432	15	447	803
Tot. 7.30 - 8.30	86	2	88	274	10	284	647	17	664	1'036
Tot. 8.00 - 9.00	112	1	113	240	13	253	726	20	746	1'112

D - via Andreis

Ora	A - Viale Monte Corvo			B - via Marconi est			C - via Marconi sud			TOTALE
	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	Leggeri	>35q	Totale	
7.00 - 7.15	10	0	10	24	0	24	17	0	17	51
7.15 - 7.30	15	0	15	75	1	76	23	0	23	114
7.30 - 7.45	26	0	26	66	2	68	37	0	37	131
7.45 - 8.00	25	1	26	93	0	93	42	0	42	161
8.00 - 8.15	17	0	17	98	0	98	43	0	43	158
8.15 - 8.30	15	0	15	81	1	82	28	0	28	125
8.30 - 8.45	13	0	13	71	1	72	34	0	34	119
8.45 - 9.00	11	0	11	101	1	102	27	0	27	140
Tot. 7.00 - 8.00	76	1	77	258	3	261	119	0	119	457
Tot. 7.30 - 8.30	83	1	84	338	3	341	150	0	150	575
Tot. 8.00 - 9.00	56	0	56	351	3	354	132	0	132	542

Tabella 1 – Intersezione a rotatoria Marconi/Monte Corno/Andreis – Flussi disaggregati per 15 minuti

COMUNE DI DESENZANO DEL GARDA

INTERSEZIONE 1 - VENERDI 08/03/2019

VEICOLI EQUIVALENTI - MATRICI

Tot. 7.00 - 8.00

	A - Viale Monte Corvo	B - via Marconi est	C - via Marconi sud	D - via Andreis	TOTALE
A - Viale Monte Corvo	0	62	302	79	**442**
B - via Marconi est	48	0	470	266	**783**
C - via Marconi sud	213	252	0	119	**583**
D - via Andreis	71	125	74	0	**269**
	331	**437.5**	**845**	**463**	**2'076**

Tot. 7.30 - 8.30

	A - Viale Monte Corvo	B - via Marconi est	C - via Marconi sud	D - via Andreis	TOTALE
A - Viale Monte Corvo	0	65	299	86	**450**
B - via Marconi est	57	0	690	346	**1'092**
C - via Marconi sud	233	309	0	150	**692**
D - via Andreis	73	222	91	0	**385**
	362	**595.5**	**1079.5**	**581**	**2'618**

Tot. 8.00 - 9.00

	A - Viale Monte Corvo	B - via Marconi est	C - via Marconi sud	D - via Andreis	TOTALE
A - Viale Monte Corvo	0	68	273	56	**397**
B - via Marconi est	67	0	776	359	**1'201**
C - via Marconi sud	249	343	0	132	**724**
D - via Andreis	76	223	115	0	**413**
	391	**633.5**	**1163**	**546.5**	**2'734**

Tabella 2 – Intersezione a rotatoria Marconi/Monte Corno/Andreis – Flussi equivalenti

3.3.2 DEFINIZIONE DELL'ORA DI PUNTA

In questo paragrafo si provvede a identificare l'ora di punta corrispondente alla situazione di maggior carico relativamente all'intersezione a rotatoria rilevata.
Partendo dai dati raccolti nella campagna di rilievo, è stata determinata la fascia oraria di massimo carico sulla rete per la giornata di venerdì 8 marzo u.s., considerando i veicoli in ingresso provenienti dalle sezioni perimetrali del comparto analizzato.
Le sezioni di ingresso nell'area possono essere schematizzate secondo l'immagine seguente.

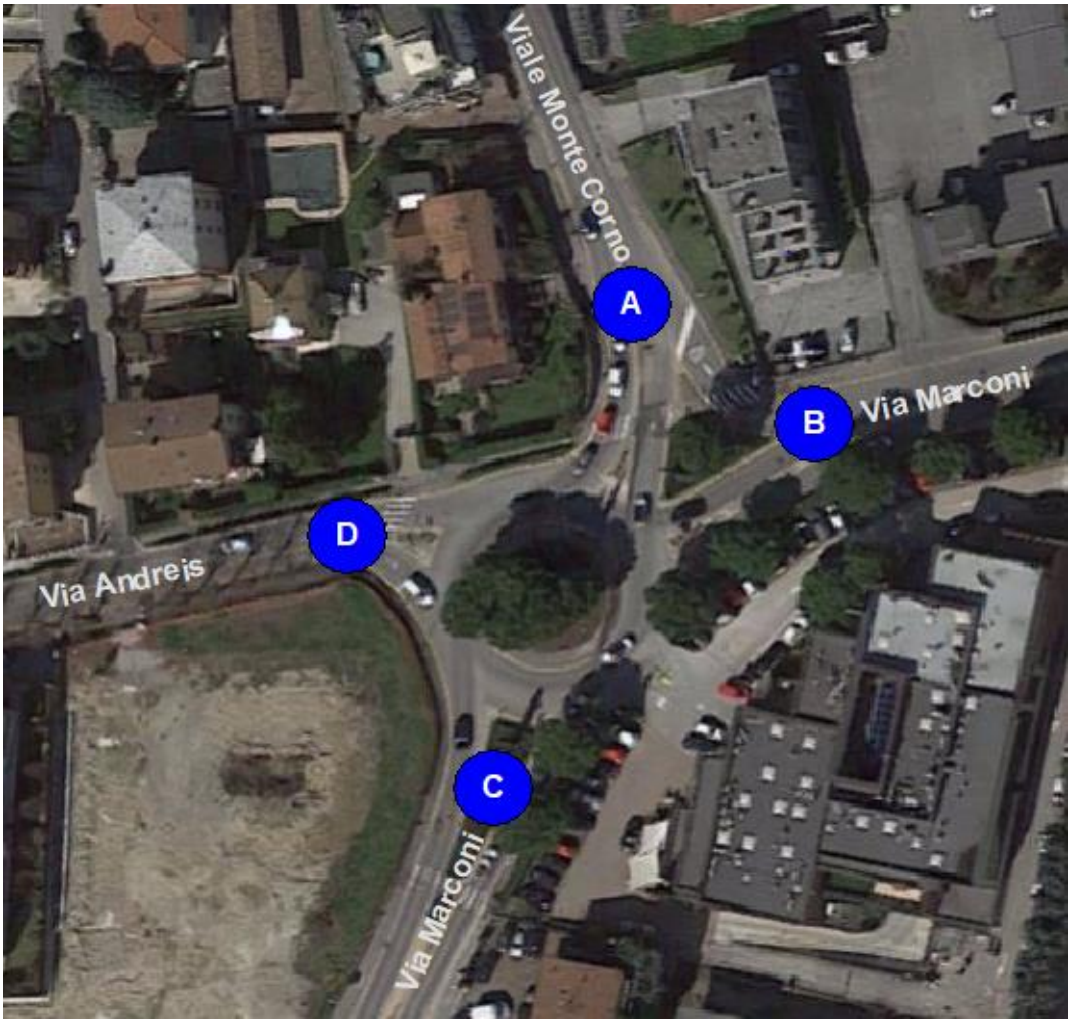

Figura 15 – Identificazione ora di punta – sezioni di ingresso considerate

L'ora di punta è stata individuata considerando i flussi espressi in veicoli equivalenti.

sez	A	B	C	D	tot
7.00 - 8.00	442	783	583	269	2,076
7.30 - 8.30	450	1,092	692	385	2,618
8.00 - 9.00	397	1,201	724	413	2,734

Tabella 3 – Identificazione ora di punta – Venerdì 8 marzo

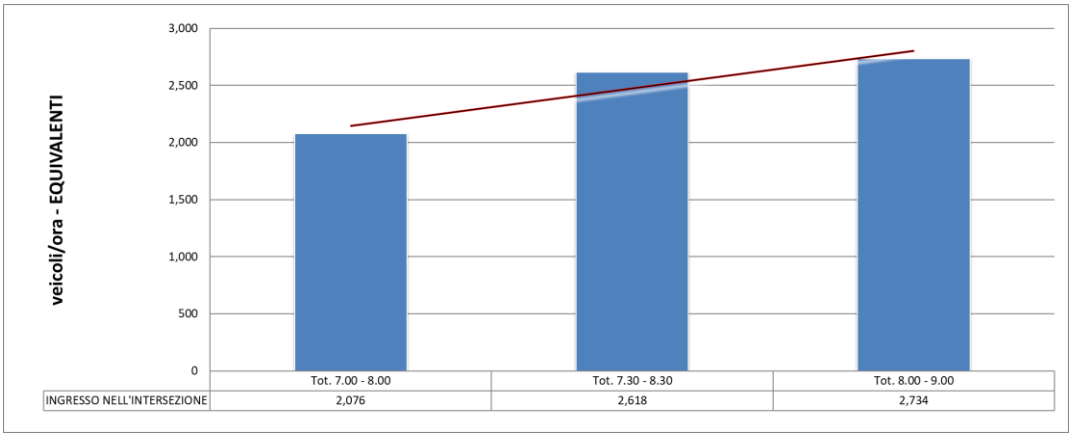

Grafico 1 – Identificazione ora di punta – Venerdì 8 marzo 2019

Relativamente all'individuazione dell'ora di punta per la giornata feriale di venerdì 8 marzo, si rileva che, il momento di maggior carico veicolare sulla rete afferente all'intersezione a rotatoria in esame, si registra tra le 8.00 e le 9.00, con un movimento totale in ingresso pari a 2.734 veicoli/ora.

3.4 IDENTIFICAZIONE SCENARIO ATTUALE

La ricostruzione della domanda e dell'offerta attuale di trasporto è stata effettuata mediante l'utilizzo del software di macrosimulazione Cube Voyager.
Le analisi hanno riguardato inizialmente la ricostruzione del modello di offerta mediante la predisposizione del grafo viario dell'ambito territoriale oggetto di analisi.
Nello specifico il grafo stradale è costituito da una serie di archi mono o bi-direzionali, con i quali è compiutamente descritto un tratto di strada, con un livello di dettaglio tale da riprodurre l'esatta geometria stradale rilevata.

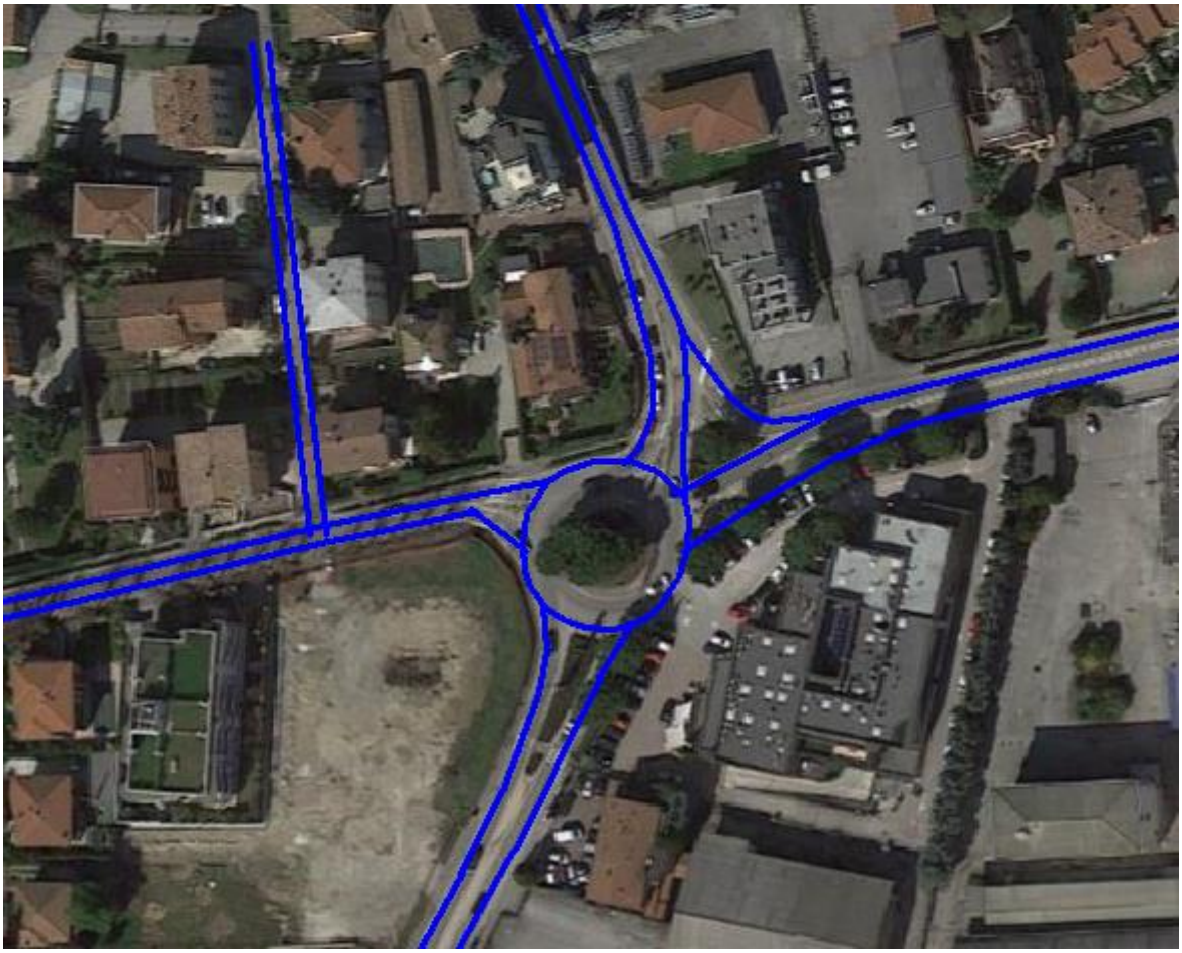

Figura 16 – Estensione grafo area di studio

Gli archi del grafo sono classificati in funzione del rango della strada che rappresentano, e ad essi è associata una serie di informazioni necessarie per alimentare il modello di macrosimulazione, tra le quali:

- nodo inizio;
- nodo fine;
- lunghezza [Km];
- tipo arco (autostrada, strade primarie, strade secondarie, locali, uso esclusivo TPL, connettore);
- velocità di libero deflusso [Km/h];
- capacità [Veq];
- curva di deflusso.

Per ciascun arco è definita una specifica curva di deflusso, adeguata alle caratteristiche ed al rango dello stesso.
Le curve utilizzate sono di tipo esponenziale nella formulazione BPR, il cui andamento è messo in evidenza nel grafico seguente, con tempo a carico espresso sulla base della relazione seguente:

$$TC_E = T_E*[1+a*(F/C)\,\hat{}\,b]$$

con:
T_E = tempo di percorrenza alla velocità di flusso libero
F = flusso orario sull'arco
C = capacità di deflusso oraria dell'arco
a, b = parametri dipendenti dalla categoria dell'arco (come indicato nel grafico seguente).

L'immagine seguente riporta i risultati del modello di assegnazione relativo allo scenario di domanda e di offerta attuale.

La rappresentazione fornita per i flussi di traffico, si basa su 4 range di valori:
archi con traffico inferiore a 250 veicoli/ora;
archi con traffico compreso tra 251 e 500 veicoli/ora;
archi con traffico compreso tra 501 e 750 veicoli/ora;
archi con traffico maggiore di 750 veicoli/ora.

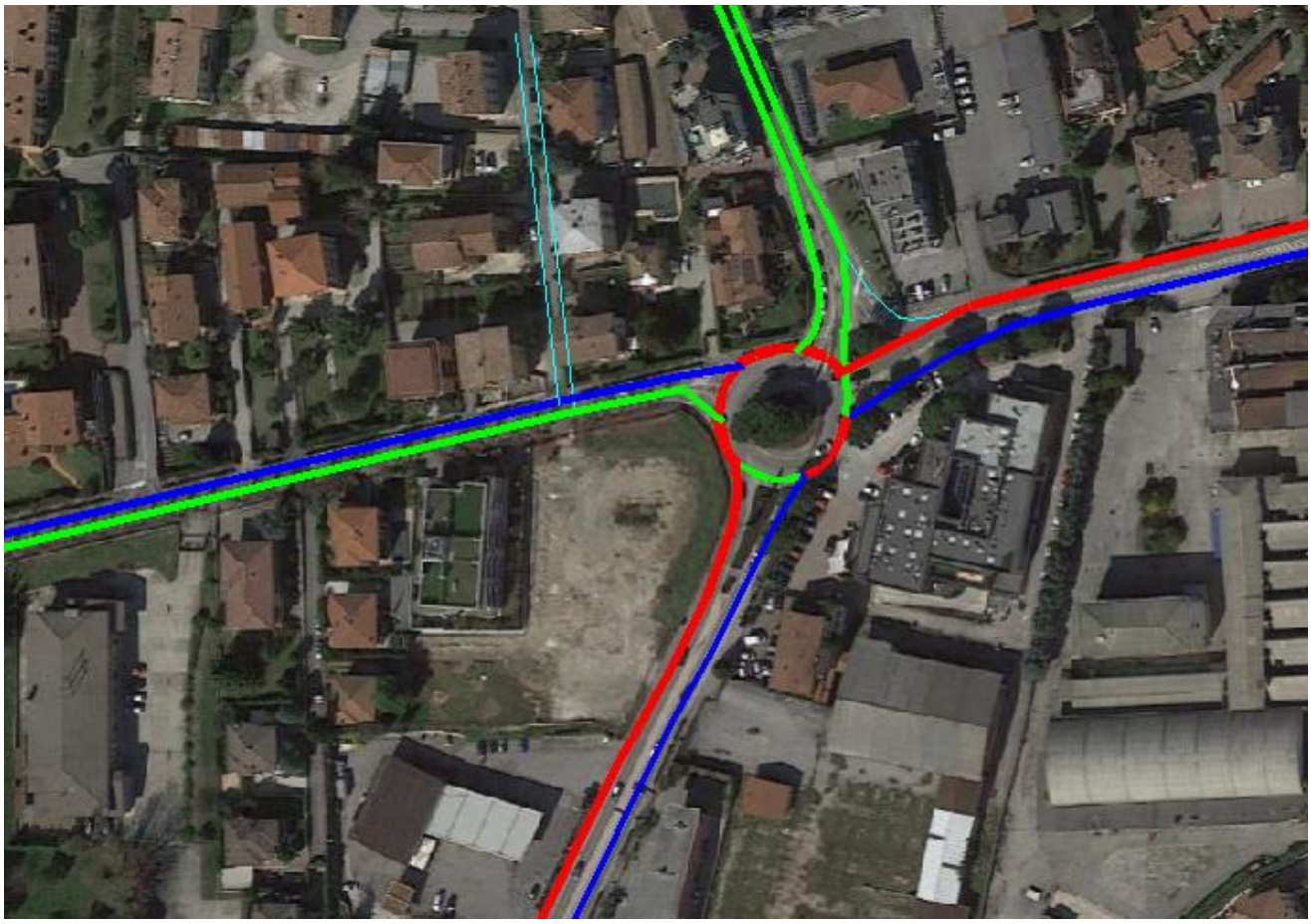

Figura 17 – Modello di assegnazione - flussogramma scenario attuale

4 SCENARIO DI INTERVENTO

Questo scenario prende in esame la proposta di intervento, da assumersi in Variante urbanistica al Piano di Recupero, finalizzata alla riconversione di alcune superfici del nuovo fabbricato plurifunzionale posto nei pressi dell'intersezione a rotatoria Marconi/Monte Corno/Andreis. Per tali superfici, che nel progetto originario consistono in appartamenti di tipo residenziale situati al piano primo, la proposta è quella di una trasformazione in nuove funzioni terziario-direzionali.
Dal punto di vista progettuale tale proposta di rifunzionalizzazione prevede la trasformazione di complessivi mq. 887,04 di SLP.

In questo scenario si tiene conto, altresì, di un ulteriore intervento di riconversione funzionale previsto nel fabbricato in esame, ovvero quello relativo alla procedura SUAP che interessa la trasformazione di complessivi mq. 145,77 di SLP (posta al seminterrato e al piano terra) in attività artigianali di servizio in luogo di quelle originarie, anche in questo caso di natura residenziale (intervento già processato all'interno di procedura di esclusione da Vas conclusasi con esito positivo).

Obiettivo dell'analisi di questo capitolo è, quindi, l'individuazione di eventuali criticità connesse al possibile surplus veicolare derivante dagli interventi di riconversione delle funzioni suddette. Il primo passo è quello di quantificare i movimenti potenzialmente attratti/generati da tali interventi. Una volta fatto ciò, per questo scenario si considera, come domanda globale, quella data dalla somma dei flussi di traffico dello scenario di riferimento, ovvero quello attuale, unitamente a quelli potenzialmente attratti/generati dagli interventi in esame. Dal punto di vista dell'offerta infrastrutturale, si considera la stessa viabilità dello scenario attuale.

Figura 18 – Localizzazione ambito di intervento

I principali processi metodologici rispetto ai quali sono state organizzate le valutazioni effettuate per la caratterizzazione e l'analisi modellistica di questo scenario d'intervento possono essere schematizzati come di seguito:

- la **descrizione dell'intervento**: effettuata attraverso le planimetrie progettuali di individuazione delle superfici da sottoporre a riconversione;

- la **ricostruzione della domanda futura**: effettuata attraverso la stima del surplus di veicoli potenzialmente generati/attratti dagli interventi proposti e la ripartizione di questi sulla rete di trasporto dell'area di studio;
- le **verifiche puntuali delle intersezioni**: effettuate mediante l'utilizzo di apposite metodologie di calcolo, al fine di verificare l'impatto sulla rete stradale e sulle intersezioni di maggior importanza derivanti dall'attivazione della Variante.

4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come anticipato, sono due gli interventi che vengono considerati in questo scenario, entrambi finalizzata alla riconversione, in Variante urbanistica, di superfici facenti parte del fabbricato plurifunzionale di recente realizzazione posto nei pressi dell'intersezione a rotatoria Marconi/Monte Corno/Andreis. Si tratta, nello specifico, della variante al Piano di Recupero, oggetto di questo studio. Di seguito si riporta la loro descrizione.

Figura 19 – Planimetria del comparto di recente realizzazione

4.1.1 PIANO DI RECUPERO

La proposta progettuale legata al Piano di Recupero prevede la riconversione delle superfici originariamente destinate a residenza (attività autorizzata, il ricettivo è consentito al 100% dal PGT) presenti al piano primo in funzioni di tipo terziario-direzionale, per un totale di complessivi mq. 887,04 di SLP.

Figura 20 – Riconversioni funzionali previste dal Piano di Recupero

4.1.2 PROCEDURA SUAP

Come già anticipato in premessa, in questo scenario si tiene conto, altresì, di un ulteriore intervento di riconversione funzionale previsto nel fabbricato in esame, ovvero quello relativo alla procedura SUAP che prevede la riconversione di

- una quota parte di un magazzino posto al piano interrato,
- una quota parte di appartamenti di residenza ubicati al piano terra, in funzioni di tipo artigianale di servizio, per un totale di complessivi mq. 145,77 di SLP.

L'ubicazione precisa delle superfici da sottoporre a riconversione funzionale è di seguito rappresentata mediante estratti delle planimetrie del progetto esecutivo.

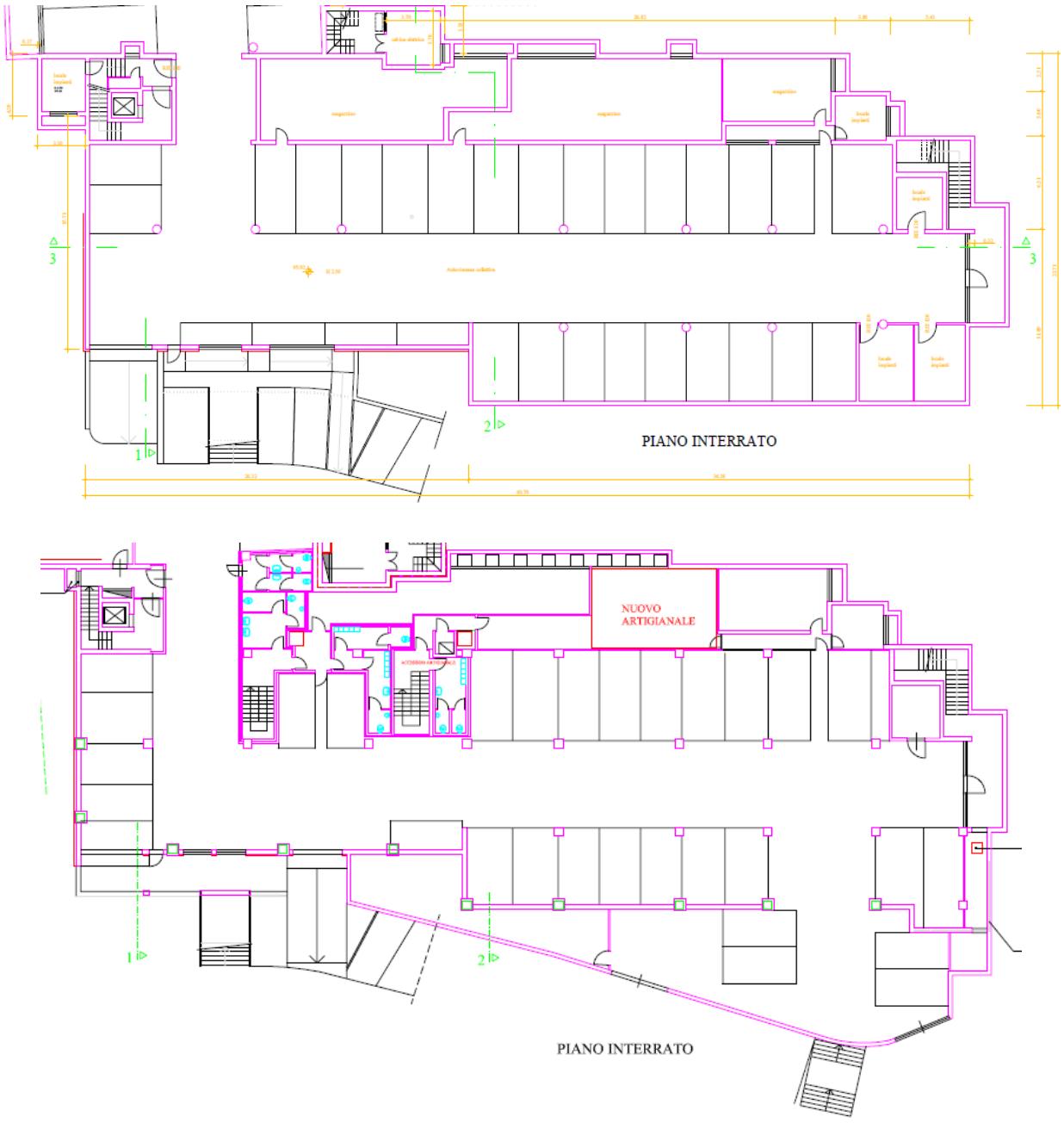

Figura 21 – Progetto originario (sopra) e proposta di Variante (sotto) relativi al piano interrato

Figura 22 – Progetto originario (sopra) e proposta di Variante (sotto) relativi al piano terra

4.2 ANALISI DEI FLUSSI POTENZIALMENTE INDOTTI

La realizzazione degli interventi sopra descritti potrebbe rappresentare un elemento di attrattività per il traffico veicolare di cui occorre stimare l'entità, nonché le rispettive direttrici di provenienza.
La rete viaria limitrofa all'insediamento viene dunque caricata dai flussi aggiuntivi degli utenti che si stimano possano aggiungersi a quelli esistenti a seguito della realizzazione del nuovo intervento.
Nei paragrafi che seguono si procede al calcolo dell'indotto connesso ad entrambe le proposte di Variante (Piano di Recupero oggetto di analisi e SUAP già autorizzato ma non ancora attivo), operando contestualmente un confronto con il corrispondente indotto generato dalle funzioni residenziali autorizzate e ricettive ammesse al 100% dal PGT (tali due funzioni vengono valutate distintamente al fine di individuare il diverso peso di ciascuna).

4.2.1 PROCEDURA SUAP GIA' AUTORIZZATA

4.2.1.1 **Residenza (funzione autorizzata)**

Per quanto riguarda l'indotto connesso alla residenza, sono due i fattori che vengono presi in considerazione: i residenti veri e propri e i visitatori relazionati a questi (cioè i parenti e gli amici in visita). Di seguito si riporta il calcolo dell'indotto relativo a queste due componenti, con riferimento ai 145,77 mq di SLP.

Nel calcolo dell'indotto dei **residenti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 33 mq per residente;
- 80% di residenti attivi;
- 2,72 spostamenti al giorno effettuati dai residenti;
- 1% degli spostamenti diretti verso il comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 40% degli spostamenti in uscita dal comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,5 il coefficiente di riempimento dell'auto;

da cui derivano **2 veicoli/ora generati**.

Nel calcolo dell'indotto dei **visitatori ai residenti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 0,3 visite attratte per residente al giorno;
- 10% degli spostamenti diretti verso il comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 1% degli spostamenti in uscita dal comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,5 il coefficiente di riempimento dell'auto;

da cui derivano **0 veicoli/ora come totale auto generate/attratte**.

Si perviene, dunque, ad un totale di **2 veicoli/ora generati** per la funzione residenza**.**

4.2.1.2 **Ricettivo (attività consentita al 100% dal PGT)**

Il PGT ammette al 100% anche la possibilità di prevedere attività ricettive. Per quanto riguarda l'indotto connesso al ricettivo, sono due i fattori che vengono presi in considerazione: i clienti e gli addetti. Di seguito si riporta il calcolo dell'indotto relativo a queste due componenti, con riferimento ai 145,77 mq di SLP.

Nel calcolo dell'indotto dei **clienti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 75% spazio occupato da camere;
- 25 mq per camera;
- 75% riempimento totale ricettivo;
- 1,3 clienti per camera;
- 50% degli spostamenti in uscita dal comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,0 il coefficiente di riempimento dell'auto;

da cui derivano **2 veicoli/ora generati**.

Nel calcolo dell'indotto degli **addetti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 0,26 addetti per camera;

- 50% degli spostamenti diretti verso il comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,5 il coefficiente di riempimento dell'auto;

da cui derivano **0 veicoli/ora come totale auto generate/attratte**.

Si perviene, dunque, ad un totale di **2 veicoli/ora generati** per la funzione ricettivo**.**

4.2.1.3 **Produttivo-artigianale (proposta di Variante)**

Anche per quanto riguarda l'indotto connesso alle funzioni artigianali di servizio, sono due i fattori che vengono presi in considerazione: gli addetti e i mezzi pesanti movimentati. Di seguito si riporta il calcolo dell'indotto relativo a queste due componenti, con riferimento ai 145,77 mq di SLP.

Nel calcolo dell'indotto degli **addetti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 75 mq per addetto;
- 2 turni di lavoro;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,5 il coefficiente di riempimento dell'auto;
- 80% degli spostamenti diretti verso il comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;

da cui deriva **1 veicolo/ora attratto**.

Si perviene, dunque, ad un totale di **1 veicolo/ora attratto** per le funzioni produttivo-artigianali**.**

Complessivamente l'indotto veicolare generato/attratto dalla presente proposta di Variante (SUAP) comporta, quindi, 1 veicolo/ora in meno rispetto a quello connesso alle funzioni del progetto originario (siano, queste, funzioni residenziali o ricettive).

4.2.2 PIANO DI RECUPERO OGGETTO DI ANALISI

4.2.2.1 **Residenza (funzione autorizzata)**

Nel calcolo dell'indotto dei **residenti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 33 mq per residente;
- 80% di residenti attivi;
- 2,72 spostamenti al giorno effettuati dai residenti;
- 1% degli spostamenti diretti verso il comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 40% degli spostamenti in uscita dal comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,5 il coefficiente di riempimento dell'auto;

da cui derivano **14 veicoli/ora generati**.

Nel calcolo dell'indotto dei **visitatori ai residenti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 0,3 visite attratte per residente al giorno;
- 10% degli spostamenti diretti verso il comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 1% degli spostamenti in uscita dal comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,5 il coefficiente di riempimento dell'auto;

da cui derivano **1 veicoli/ora come totale auto generate/attratte**.

Sulla base delle ipotesi adottate per la procedura SUAP, risulta un totale di **15 veicoli/ora (14 generati e 1 attratto)** quale indotto connesso alla residenza, somma di residenti e visitatori, con riferimento ai 887,04 mq di SLP.

4.2.2.2 **Ricettivo (attività consentita al 100% dal PGT)**

Il PGT ammette al 100% anche la possibilità di prevedere attività ricettive. Sulla base delle medesime ipotesi

adottate per la procedura SUAP, risulta un totale di **13 veicoli/ora (11 generato e 2 attratti)** quale indotto connesso al ricettivo, somma di clienti e addetti, con riferimento ai 887.04 mq di SLP.

4.2.2.3 **Terziario-direzionale (proposta di Variante)**

Per quanto riguarda l'indotto connesso alle funzioni del terziario, sono due i fattori che vengono presi in considerazione: gli addetti e i "visitatori" degli addetti (ovvero spostamenti di individui che si recano verso uffici per effettuare delle pratiche). Di seguito si riporta il calcolo dell'indotto relativo a queste due componenti, con riferimento ai 887,04 mq di SLP.

Nel calcolo dell'indotto degli **addetti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 25 mq per addetto;
- 1,02 spostamenti al giorno effettuati dagli addetti ai fini lavorativi;
- 60% degli spostamenti in ingresso al comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,5 il coefficiente di riempimento dell'auto;

da cui derivano **13 veicoli/ora attratti**.

Nel calcolo dell'indotto dei **visitatori degli addetti**, le ipotesi prese a riferimento sono le seguenti:

- 0,18 spostamenti al giorno effettuati dai visitatori con motivazione "affari";
- 0,53 spostamenti al giorno effettuati dai visitatori per altri motivi;
- 10% degli spostamenti in ingresso al comparto effettuati nell'ora di punta mattutina;
- 90% la quota di ripartizione con l'auto nell'area in esame;
- 1,5 il coefficiente di riempimento dell'auto;

da cui derivano **2 veicoli/ora attratti**.

Si perviene, dunque, ad un totale di **15 veicoli/ora attratti** per le funzioni terziario-direzionali**.**

Complessivamente l'indotto veicolare generato/attratto dalla presente proposta di Variante (Piano di Recupero) comporta lo stesso numero di veicoli movimentati rispetto alla funzione originaria di residenza (1 in più rispetto a quella del ricettivo), sebbene con verso opposto (nel caso del terziario i veicoli sono diretti al comparto).

4.2.3 RIEPILOGO

A titolo riepilogativo si riportano nella tabella seguente le stime di tutti i veicoli indotti calcolati nei precedenti paragrafi.

	SUAP già autorizzato			**PIANO DI RECUPERO analisi**		
	Progetto originario		**Variante**	**Progetto originario**		**Variante**
	Residenza	**Ricettivo**	**Artigianale**	**Residenza**	**Ricettivo**	**Terziario**
Generato	2	2	0	14	12	1
Attratto	0	0	1	1	1	14
Totale	**2**	**2**	**1**	**15**	**13**	**15**

Tabella 4 – Riepilogo dei veicoli potenzialmente indotti

Dai dati riportati in tabella appare ancora più chiaramente come l'indotto relativo agli interventi in Variante risulti, in termini di numeri totali, assolutamente in linea con quello connesso alle funzioni già ammesse.
Complessivamente, quindi, l'indotto relativo allo scenario di intervento che verrà analizzato modellisticamente sarà costituito da 16 veicoli/ora (1 generati e 15 attratti), quale somma di quelli relativi ad entrambe le procedure in Variante. Il numero complessivo (variante SUAP e Variante Piano di Recupero) è inferiore di un veicolo rispetto alla sommatore delle funzioni ammesse all'interno dell'ambito oggetto di analisi.

4.3 BACINO GRAVITAZIONALE

Il potenziale flusso aggiuntivo generato/attratto dagli interventi in progetto deve essere caricato sulla rete viaria dell'area in esame, supponendo che il suddetto flusso si ridistribuisca, come origini e destinazioni, in maniera coerente con quanto espresso dal bacino ipotizzato. Questi dati permettono di identificare le abitudini degli utenti relativamente alla frequentazione degli insediamenti in progetto, rapportate alle effettive aree di residenza.
A tal fine, un elemento fondamentale da considerare è la classificazione degli utenti in base ai movimenti di accesso all'area. Tenendo conto delle caratteristiche del sito in esame, in rapporto alle caratteristiche della rete stradale ed alle manovre permesse agli accessi, sono state identificate le seguenti quattro direttrici di avvicinamento/allontanamento dell'area:

- Direttrice 1 – viale Monte Corno;
- Direttrice 2 – via Marconi (ramo est della rotatoria);
- Direttrice 3 – via Marconi (ramo sud della rotatoria);
- Direttrice 4 – via Andreis.

I rilievi di traffico hanno permesso di determinare il peso attrattore di ogni direttrice. La ripartizione dei flussi rilevati (in percentuale) per le direttrici di ingresso e di uscita all'area di studio, relativamente all'ora di punta mattutina in esame, può essere riassunta nella seguente tabella.

	FLUSSI ATTUALI			
DIRETTRICE	IN	OUT	IN	OUT
1 - Viale Monte Corno	397	391	15%	14%
2 - via Marconi est	1201	634	44%	23%
3 - via Marconi sud	724	1163	26%	43%
4 - via Andreis	413	547	15%	20%
Totale	2734	2734		

Tabella 5 – Flussi attuali – ripartizione direttrici

Sulla rete viabilistica contermine all'area di intervento, si stima un incremento teorico, come detto, di 19 veicoli/ora totali, così ripartiti:

- veicoli in ingresso: 15;
- veicoli in uscita: 1.

Si assume che il traffico teorico indotto si ripartisca secondo le direttrici precedentemente individuate.

	IN	OUT
1 - Viale Monte Corno	2	0
2 - Marconi est	7	0
3 - Marconi sud	4	1
4 - Andreis	2	0
Totale	15	1

Tabella 6 – Flussi aggiuntivi distribuiti

4.4 IDENTIFICAZIONE SCENARIO DI INTERVENTO

Scopo fondamentale di questa parte dello studio è quello di confrontare la situazione del traffico attuale con quella che si registrerà nel futuro, in relazione allo scenario di intervento identificato.
La struttura viabilistica in esame viene, quindi, "caricata" del traffico attualmente presente nell'area e quello potenzialmente attratto/generato dall'intervento in progetto. In questo modo, è possibile stimare i carichi veicolari sia sugli assi principali, che nelle intersezioni di maggior importanza e valutarne gli effetti.
La fascia oraria assunta quale picco della rete per effettuare le verifiche della situazione futura è dunque quella compresa tra le 8:00 e le 9:00.

La rappresentazione fornita per i flussi di traffico, si basa su 4 range di valori:

archi con traffico inferiore a 250 veicoli/ora;
archi con traffico compreso tra 251 e 500 veicoli/ora;
archi con traffico compreso tra 501 e 750 veicoli/ora;
archi con traffico maggiore di 750 veicoli/ora.

Figura 23 – Modello di assegnazione - flussogramma scenario di intervento

5 ANALISI CONDIZIONI DEFLUSSO VIABILITA'

Considerando la fascia oraria di punta precedentemente individuata e l'indotto veicolare stimato, si propone, in questo capitolo, la verifica dell'impatto sulla viabilità derivante dalla presente proposta progettuale.
Le successive analisi sono state effettuate considerando la verifica delle condizioni di circolazione dell'intersezione a rotatoria tra le vie Marconi, Monte Corno e Andreis, in accordo con quanto previsto dalla D.G.R. 27 settembre 2006 – n. 8/3219 – Allegato 4, mediante la metodologia francese proposta dal CETUR / SETRA.

L'analisi verrà effettuata utilizzando modelli di regressione calibrati con dati raccolti in sito e che usano le proprietà geometriche delle rotatorie come variabili indipendenti.
I principali metodi empirici presenti in letteratura sono: Kimber, FHWA, Brilon-Bondzio, svizzero, e francese.

Nel presente studio la verifica delle intersezioni a rotatoria verrà effettuata mediante l'utilizzo del metodo francese CERTU / SETRA attraverso gli algoritmi di calcolo proposti dal software Girabase.
Girabase è il nome di un software commerciale usato in Francia per determinare la capacità di una rotatoria. È stato sviluppato dal CETE de l'Ouest di Nantes ed accettato dal CERTU e dal SETRA.
La formula è stata sviluppata con tecniche di regressione utilizzando dati di traffico raccolti su rotatorie in esercizio in condizioni di saturazione. Lo studio comprende il conteggio di 63.000 veicoli durante 507 periodi saturi (dai 5 ai 10 minuti) in 45 rotatorie.
La procedura può essere utilizzata per tutte le rotatorie con un numero di bracci variabile da 3 a 8 e con 1, 2 o 3 corsie all'anello e agli ingressi.
La figura seguente riporta le grandezze geometriche considerate mentre la tabella successiva riporta i campi di variabilità di queste grandezze.

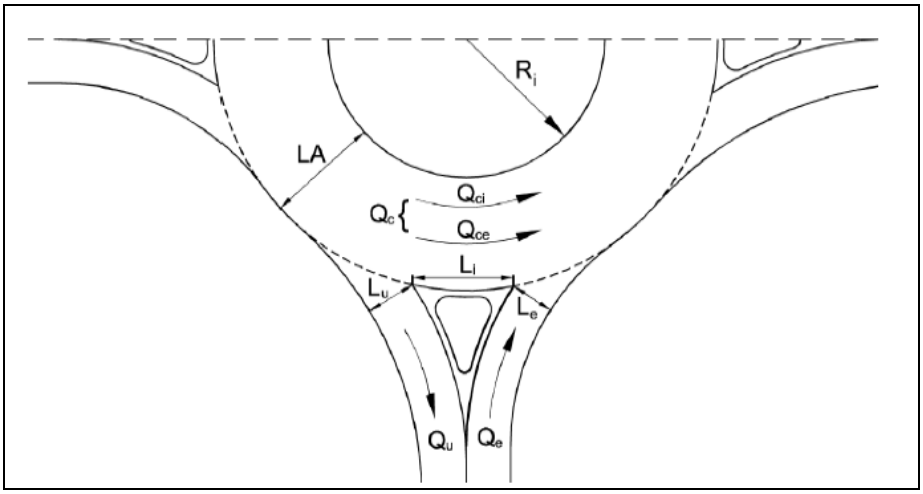

Figura 24 – Flussi e grandezze geometriche del metodo Girabase

Parametro	Descrizione	Campo di variabilità
L_e	larghezza entrata	3 ÷ 11 m
L_i	Larghezza isola spartitraffico	0 ÷ 70 m
L_u	larghezza uscita	3,5 ÷ 10,5 m
LA	larghezza anello	4,5 ÷ 17,5 m
R_i	raggio isola centrale	3,5 ÷ 87,5 m

Tabella 7 - Campi di variabilità degli elementi geometrici nella procedura di calcolo Girabase

5.1 ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS

L'immagine seguente riporta lo schema geometrico della rotatoria oggetto di verifica.

Figura 25 – Identificazione sezioni rotatoria

Le tabelle seguenti riassumono le caratteristiche geometriche considerate per la verifica della rotatoria.

ROTATORIA	geometria [m]
Raggio Interno:	7.00
Larghezza banda sormontabile:	2.00
Larghezza anello:	8.50
Raggio esterno della rotatoria:	17.5

Tabella 8 – Rotatoria – geometria rotatoria

Nome	Angolo [gradi]	Rampa >3%	Svolta dx	Larghezza [m]			
				Ingresso		Isola Spartitraffico	Uscita
				a 4 m	a 15 m		
1 - via Marconi est	0	-	si	4.00		3.50	4.00
2 - via Montecorno	90	-		4.50		3.50	4.50
3 - via Andreis	180	-		4.50		5.00	5.00
4 - via Marconi sud	250	-		4.50		5.00	4.00

Tabella 9 – Rotatoria – geometria innesti

La tabella successiva riporta la matrice OD rilevata sull'intersezione per lo scenario di intervento nell'ora di punta del venerdì sera.

	1 - via Marconi est	2 - via Montecorno	3 - via Andreis	4 - via Marconi sud	
1 - via Marconi est	0	67	359	776	**1201**
2 - via Montecorno	68	0	56	273	**397**
3 - via Andreis	223	76	0	115	**413**
4 - via Marconi sud	343	249	132	0	**724**
	634	**391**	**547**	**1163**	**2734**

Tabella 10 – Rotatoria – matrice dei flussi scenario attuale

	1 - via Marconi est	2 - via Montecorno	3 - via Andreis	4 - via Marconi sud	
1 - via Marconi est	0	67	366	776	**1208**
2 - via Montecorno	68	0	58	273	**399**
3 - via Andreis	224	76	0	115	**414**
4 - via Marconi sud	343	249	132	0	**724**
	635	**391**	**556**	**1163**	**2744**

Tabella 11 – Rotatoria – matrice dei flussi scenario futuro

La tabella successiva riporta la sintesi dei risultati delle verifiche ottenuti applicando gli algoritmi di calcolo proposti dal software Girabase per ambito periurbano relativo allo scenario attuale.

RAMO	Riserva di capacità		Lunghezza dell' accodamento		Tempi di attesa
	veic/ora	%	media	massima	media
1 - via Marconi est	59	5%	17 veic	54 veic	58 sec
2 - via Montecorno	255	39%	1 veic	5 veic	9 sec
3 - via Andreis	293	41%	1 veic	5 veic	8 sec
4 - via Marconi sud	752	51%	0 veic	3 veic	1 sec

Tabella 12 – Rotatoria – risultati verifiche – scenario attuale

approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
1 - via Marconi est	58	1201	69658 veic	F
2 - via Montecorno	9	397	3569 veic	A
3 - via Andreis	8	413	3304 veic	A
4 - via Marconi sud	1	724	724 veic	A
Totale		2734	77254 veic	
media pesata	**28 sec**	⇨	**LoS totale =**	**D**

Tabella 13 – Rotatoria – risultati verifiche – LOS scenario attuale

La tabella successiva riporta la sintesi dei risultati delle verifiche ottenuti applicando gli algoritmi di calcolo proposti dal software Girabase per ambito periurbano relativo allo scenario futuro.

RAMO	Riserva di capacità		Lunghezza dell' accodamento		Tempi di attesa
	veic/ora	%	media	massima	media
1 - via Marconi est	51	4%	19 veic	60 veic	60 sec
2 - via Montecorno	248	38%	1 veic	5 veic	10 sec
3 - via Andreis	293	41%	1 veic	5 veic	8 sec
4 - via Marconi sud	752	51%	0 veic	3 veic	1 sec

Tabella 14 – Rotatoria – risultati verifiche – scenario futuro

approccio	Perditempo [sec]	flusso [veh/h]	Perd.*flusso [sec*veh/h]	Los parziale
1 - via Marconi est	60	1208	72480 veic	F
2 - via Montecorno	10	399	3985 veic	B
3 - via Andreis	8	414	3312 veic	A
4 - via Marconi sud	1	724	724 veic	A
Totale		2744	80501 veic	
media pesata	**29 sec**	⇨	**LoS totale =**	**D**

Tabella 15 – Rotatoria – risultati verifiche – LOS scenario futuro

Le verifiche effettuate con il software Girabase per l'ambito periurbano evidenziano un residuo di capacità positivo su tutti i rami di accesso; l'incremento teorico alquanto contenuto generato ed attratto dalla variante in oggetto, in linea con le attività attualmente autorizzate sul medesimo ambito, non genera apprezzabili variazione dei flussi di traffico che attualmente interessano il nodo oggetto di analisi (incremento dello 0.36% sulla rotatoria rispetto ai flussi rilevati nel mese di marzo 2019): la rotatoria, in entrambi gli scenari analizzati, presenta un LOS complessivo pari ad D.

5.2 VERIFICA DI IMPATTO TRASPORTISTICO A LIVELLO DI RETE

A completamento delle analisi di seguito si riportano le verifiche di funzionamento dell'assetto viario contermine l'area di intervento mediante la valutazione dei Livelli di Servizio (LOS) sulle quattro arterie più volte analizzate nei capitoli precedenti, secondo i criteri indicati dal R.Reg. n.7 del 24/04/2006 della Regione Lombardia, che richiamano ai manuali HCM 1985 e 2000.
Le sezioni relative alle quattro strade in questione sono riportate nell'immagine seguente:

- S1 – viale Monte Corno;
- S2 – via Marconi – ramo est della rotatoria;
- S3 – via Marconi – ramo sud della rotatoria;
- S4 – via Andreis.

Figura 26 – Sezioni verifica LOS

La verifica del livello di servizio dei tratti omogenei stradali limitrofi al comparto è stata condotta mediante la metodologia proposta dall'HCM in accordo con quanto previsto dalla d.g.r. 27 settembre 2006 – n. 8/3219 – Allegato 4.

Secondo la normativa regionale la stima del Livello di Servizio di un asse stradale deve essere effettuata facendo riferimento a specifici modelli analitici. In particolare, tra i modelli presenti in letteratura la normativa indica quelli contenuti nell'HCM nelle sue versioni 1985 e 2000.
Questi modelli permettono di stimare il LdS, indicatore della qualità del deflusso veicolare sull'asse stradale, in relazione a condizioni di flusso veicolare ininterrotto.
In relazione alle specifiche condizioni della rete stradale lombarda, delle peculiarità dell'utenza veicolare e del carico veicolare medio che interessa le infrastrutture della Lombardia, la normativa propone alcuni adeguamenti a quanto previsto dai modelli di calcolo contenuti nell'HCM.

Per strade a singola carreggiata si applicano i seguenti adattamenti (HCM1985):

- utilizzare un valore della Capacità pari a 3200 veicoli / ora (anziché 2800 veicoli /ora)
- utilizzare come parametro di riferimento per il passaggio da un LdS al successivo dei rapporti Flussi/Capacità del 20% superiori rispetto a quelli indicati nella metodologia statunitense.

LdS	HCM 1985	
	Flusso / Capacità	Flusso (veicoli/ora)
A	0,18	~575
B	0,32	~1042
C	0,52	~1650
D	0,77	~2450
E	> 0,77	-

Tabella 16 - Livelli di servizio per strade a singola carreggiata

I livelli di servizio descrivono tutto il campo delle condizioni di circolazione, dalle situazioni operative migliori (LdS A) alle situazioni operative peggiori (LdS F). In maniera generica, i vari livelli di servizio definiscono i seguenti stadi di circolazione:

- LOS A: circolazione libera, cioè ogni veicolo si muove senza alcun vincolo ed in libertà assoluta di manovra entro la corrente: massimo comfort, flusso stabile;
- LOS B: il tipo di circolazione può considerarsi ancora libera, ma si verifica una modesta riduzione nella velocità e le manovre cominciano a risentire della presenza degli altri utenti: comfort accettabile, flusso stabile;
- LOS C: la presenza degli altri veicoli determina vincoli sempre maggiori nel mantenere la velocità desiderata e nella libertà di manovra: si riduce il comfort, ma il flusso è ancora stabile;
- LOS D: si restringe il campo di scelta della velocità e la libertà di manovra; si ha elevata densità ed insorgono problemi di disturbo: il comfort si abbassa ed il flusso può divenire instabile;
- LOS E: il flusso di avvicina al limite della capacità compatibile con l'arteria e si riducono la velocità e la libertà di manovra: il flusso diviene instabile in quanto anche modeste perturbazioni possono causare fenomeni di congestione;
- LOS F: flusso forzato: il volume veicolare smaltibile si abbassa insieme alla velocità; si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino all'insorgere di forti fenomeni di accodamento, ossia con marcia a singhiozzo (stop and go).

Le verifiche dei livelli di servizio sono state effettuate considerando lo scenario di intervento nell'ora di punta individuata nei capitoli precedenti.

La tabella seguente sintetizza i risultati del calcolo del LOS sulle sezioni indagate applicando i parametri proposti dalla d.g.r. 27 settembre 2006 – n. 8/3219 – Allegato 4.

			SCENARIO DI INTERVENTO				
Ora di punta	Sezione	direzione	flusso Veq/h	FLUSSI BID	CAP	F/C	LOS
Venerdì 8.00-9.00	1- viale Monte Corno	nord	324	722	3200	0.23	B
		sud	398				
Venerdì 8.00-9.00	2- via Marconi – ramo est della rotatoria	est	634	1776	3200	0.56	D
		ovest	1142				
Venerdì 8.00-9.00	3- via Marconi – ramo sud della rotatoria	nord	728	1891	3200	0.59	D
		sud	1163				
Venerdì 8.00-9.00	4- via Andreis	est	414	974	3200	0.30	B
		ovest	560				

Tabella 17 – Calcolo del LOS – scenario ora di punta del venerdì sera

I risultati delle analisi e delle verifiche effettuate sulle principali sezioni stradali contermine l'area di intervento, hanno permesso di rilevare come sulla viabilità maggiormente trafficata, ovvero l'itinerario sud-est (via Marconi), si registrino valori di LOS pari a D, mentre sulle altre strade (Monte Corno e Andreis) i valori di LOS sono pari a B ad indicare un regime di circolazione caratterizzato da condizioni di flusso stabile.

Si fa notare come i pochi veicoli di indotto che hanno determinato l'incremento di traffico generato ed attratto nello scenario di intervento non sono tali da alterare i Livelli di servizio che caratterizzano l'attuale regime di circolazione.

6 CONCLUSIONI

Il presente studio ha avuto lo scopo di valutare le possibili ricadute viabilistiche conseguenti all'attuazione delle previsioni di riconversione funzionale di alcune superfici del nuovo fabbricato plurifunzionale posto all'intersezione tra le vie Marconi e Andreis, nel Comune di Desenzano del Garda, all'interno della Variante al Piano di Recupero.

L'area di intervento, che ricade nell'ambito di trasformazione denominato "ATIRU 14" nel Piano del Governo del Territorio del Comune, è delimitata ad est da via Marconi, importante arteria di collegamento all'Autostrada A4 Torino-Trieste, e a nord da via Andreis, strada di connessione con il territorio posto ad ovest di Desenzano del Garda, e si trova a ridosso della rotatoria all'intersezione tra queste due vie.

Figura 27 – Localizzazione area di intervento

La proposta di intervento, da assumersi in Variante urbanistica, è finalizzata alla riconversione di alcune superfici che, nel progetto originario, consistono in appartamenti di tipo residenziale situati al piano primo, verso nuove funzioni terziario-direzionali, senza quindi nuovo consumo del suolo.
Nello specifico, dal punto di vista progettuale la proposta di rifunzionalizzazione connessa alla Variante di Piano di Recupero prevede la riconversione di complessivi mq. 887,04 di SLP.

Nello scenario progettuale verrà, inoltre, tenuto conto di un ulteriore intervento di riconversione funzionale previsto nel fabbricato in esame, ovvero quello relativo alla procedura di SUAP che interessa la trasformazione di complessivi mq. 145,77 mq di SLP (posta al piano seminterrato e piano terra) in attività artigianali di servizio in luogo di quelle originarie (che, anche in questo caso, sono di natura residenziale).

Ciò posto, il presente studio ha perseguito la finalità di analizzare e verificare il funzionamento dello schema di viabilità attuale e futuro, mediante l'ausilio specifici modelli di calcolo, ed assumendo a base di valutazione i scenari temporali di analisi:

- **Scenario stato di fatto** – finalizzato a caratterizzare la domanda attuale di mobilità e l'offerta di trasporto (attraverso l'analisi della rete viabilistica e delle intersezioni limitrofe all'area di studio);
- **Scenario di intervento** – relativo allo scenario futuro, finalizzato ad analizzare gli schemi viabilistici di

progetto in relazione ai flussi di traffico potenzialmente aggiuntivi generati/attratti dagli interventi proposti.

La domanda di mobilità, allo stato attuale, sulle principali intersezioni contermini l'area di intervento, è stata ricostruita, mediante un apposito rilievo di traffico effettuato nel mese di marzo 2019, con riferimento alla fascia bioraria compresa tra le 8:00 e le 9:00 di un giorno lavorativo, dove mediamente agli spostamenti sistematici casa – lavoro si sommano gli spostamenti generati ed attratti dalle funzioni esistenti e di previsione (tra cui quelli connessi alle attività produttivo-artigianali e terziario-direzionali).

Le analisi effettuate hanno permesso di rilevare come, dal punto di vista viabilistico

- **le riconversioni funzionali previste dalla Variante (connesse al SUAP e al Piano di Recupero) determinino un indotto sostanzialmente uguale, in termini di veicoli totali generati/attratti, rispetto al funzioni autorizzate,**
- l'indotto generato da tali interventi in Variante determina, rispetto allo stato attuale, un incremento dei flussi di traffico pressoché trascurabile (incremento dello 0.36% sulla rotatoria rispetto ai flussi rilevati nel mese di marzo 2019).

Più specificatamente, l'analisi di dettaglio degli assi viari e della rotatoria è stata condotta attraverso l'utilizzo di apposite metodologie e modelli di simulazione in accordo con quanto previsto dalla **d.g.r. 27 settembre 2006 – n. 8/3219 – Elementi tecnici puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti ex art. 4, r.r. 24 aprile 2006, n. 7**. In particolare, essendo l'intersezione principale di accesso caratterizzata dalla presenza di una rotatoria, è stata utilizzata la metodologia francese proposta dal CETUR / SETRA mediante il software Girabase;

- le verifiche effettuate con il software Girabase per l'ambito periurbano evidenziano un residuo di capacità positivo su tutti i rami di accesso; l'incremento teorico alquanto contenuto generato ed attratto dalla variante in oggetto (0.36% sulla rotatoria), in linea con le attività attualmente autorizzate sul medesimo ambito, non genera apprezzabili variazione dei flussi di traffico che attualmente interessano il nodo oggetto di analisi: la rotatoria, in entrambi gli scenari analizzati, presenta un LOS complessivo pari ad D;
- i risultati delle analisi e delle verifiche effettuate sulle principali sezioni stradali contermine l'area di intervento, hanno permesso di rilevare valori di LOS variabili tra B e D ad indicare un regime di circolazione caratterizzato da flusso stabile; l'incremento di traffico generato ed attratto dall'intervento oggetto di analisi non altera i Livelli di servizio che caratterizzano l'attuale regime di circolazione.

In conclusione, si evidenzia pertanto la compatibilità, in termini di impatto viabilistico, degli interventi oggetto di analisi, poiché l'assetto infrastrutturale proposto, è in grado di smaltire i flussi di traffico potenzialmente generati e attratti.

L'insieme delle analisi, delle verifiche e delle considerazioni che precedono attestano, dunque, la compatibilità della presente proposta di Variante con l'assetto infrastrutturale attuale e di progetto.

7 INDICI

7.1 INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 – LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO 3
FIGURA 2 – INQUADRAMENTO URBANISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO 4
FIGURA 3 – INQUADRAMENTO RETE VIARIA – SCALA AREA VASTA 7
FIGURA 4 – FOTO AEREA DELL'AMBITO IN ESAME – DETTAGLIO 8
FIGURA 5 – INQUADRAMENTO RETE VIARIA – DETTAGLIO 8
FIGURA 6 – REGOLAMENTAZIONE DELLE INTERSEZIONI 9
FIGURA 7 – REGOLAMENTAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE 10
FIGURA 8 – ASSI VIARI IN ESAME 11
FIGURA 9 – INTERSEZIONE ANALIZZATA 14
FIGURA 10 – INTERSEZIONE A ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS 15
FIGURA 11 –ROTATORIA VISTA DA VIA ANDREIS 15
FIGURA 12 – ESEMPI DI VEICOLI APPARTENENTI ALLE CLASSI VEICOLARI "LEGGERI" E "PESANTI" 16
FIGURA 13 – INTERSEZIONE A ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS 18
FIGURA 14 – INTERSEZIONE A ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS – SEZIONI RILEVATE 19
FIGURA 15 – IDENTIFICAZIONE ORA DI PUNTA – SEZIONI DI INGRESSO CONSIDERATE 21
FIGURA 16 – ESTENSIONE GRAFO AREA DI STUDIO 23
FIGURA 17 – MODELLO DI ASSEGNAZIONE - FLUSSOGRAMMA SCENARIO ATTUALE 24
FIGURA 18 – LOCALIZZAZIONE AMBITO DI INTERVENTO 25
FIGURA 19 – PLANIMETRIA DEL COMPARTO DI RECENTE REALIZZAZIONE 26
FIGURA 20 – RICONVERSIONI FUNZIONALI PREVISTE DAL PIANO DI RECUPERO 27
FIGURA 21 – PROGETTO ORIGINARIO (SOPRA) E PROPOSTA DI VARIANTE (SOTTO) RELATIVI AL PIANO INTERRATO 28
FIGURA 22 – PROGETTO ORIGINARIO (SOPRA) E PROPOSTA DI VARIANTE (SOTTO) RELATIVI AL PIANO TERRA 29
FIGURA 23 – MODELLO DI ASSEGNAZIONE - FLUSSOGRAMMA SCENARIO DI INTERVENTO 34
FIGURA 24 – FLUSSI E GRANDEZZE GEOMETRICHE DEL METODO GIRABASE 35
FIGURA 25 – IDENTIFICAZIONE SEZIONI ROTATORIA 36
FIGURA 26 – SEZIONI VERIFICA LOS 39
FIGURA 27 – LOCALIZZAZIONE AREA DI INTERVENTO 42

7.2 INDICE DELLE FOTO

FOTO 1 – S1 – VIALE MONTE CORNO, RAMO IN ACCESSO ALLA ROTATORIA DA NORD 11
FOTO 2 – S2 – VIA MARCONI, RAMO IN ACCESSO ALLA ROTATORIA DA EST 12
FOTO 3 – S3 – VIA MARCONI, RAMO IN ACCESSO ALLA ROTATORIA DA SUD 12
FOTO 4 – S4 – VIA ANDREIS, RAMO IN ACCESSO ALLA ROTATORIA DA OVEST 13
FOTO 5 – POSTAZIONI DI RILIEVO CON TELECAMERA 17

7.3 INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – INTERSEZIONE A ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS – FLUSSI DISAGGREGATI PER 15 MINUTI 20
TABELLA 2 – INTERSEZIONE A ROTATORIA MARCONI/MONTE CORNO/ANDREIS – FLUSSI EQUIVALENTI 20
TABELLA 3 – IDENTIFICAZIONE ORA DI PUNTA – VENERDÌ 8 MARZO 21
TABELLA 4 – RIEPILOGO DEI VEICOLI POTENZIALMENTE INDOTTI 32
TABELLA 5 – FLUSSI ATTUALI – RIPARTIZIONE DIRETTRICI 33
TABELLA 6 – FLUSSI AGGIUNTIVI DISTRIBUITI 33
TABELLA 7 - CAMPI DI VARIABILITÀ DEGLI ELEMENTI GEOMETRICI NELLA PROCEDURA DI CALCOLO GIRABASE 35
TABELLA 8 – ROTATORIA – GEOMETRIA ROTATORIA 36
TABELLA 9 – ROTATORIA – GEOMETRIA INNESTI 36
TABELLA 10 – ROTATORIA – MATRICE DEI FLUSSI SCENARIO ATTUALE 37
TABELLA 11 – ROTATORIA – MATRICE DEI FLUSSI SCENARIO FUTURO 37
TABELLA 12 – ROTATORIA – RISULTATI VERIFICHE – SCENARIO ATTUALE 37
TABELLA 13 – ROTATORIA – RISULTATI VERIFICHE – LOS SCENARIO ATTUALE 37
TABELLA 14 – ROTATORIA – RISULTATI VERIFICHE – SCENARIO FUTURO 37
TABELLA 15 – ROTATORIA – RISULTATI VERIFICHE – LOS SCENARIO FUTURO 38
TABELLA 16 - LIVELLI DI SERVIZIO PER STRADE A SINGOLA CARREGGIATA 40
TABELLA 17 – CALCOLO DEL LOS – SCENARIO ORA DI PUNTA DEL VENERDÌ SERA 40