



COMUNE DI PONTE SAN PIETRO

PROVINCIA DI BERGAMO

NUOVA INTERSEZIONE SP 342 - VIA SAN CLEMENTE -
VIALE ITALIA - VIA SANT'ANNA

DENOMINAZIONE PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO

DENOMINAZIONE ELABORATO

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

ELABORATO

DOCUMENTO 01

COMMITTENTE

Comune di Ponte San Pietro

DATA

GIUGNO 2023

STESURA

Ing. Andrea Bruni

IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

VISTO E APPROVATO

Ing. Massimo Percudani



Ing. Massimo Percudani

Via Martiri di Cefalonia, 8

San Donato M.se (MI)

Tel. 02.8376589 - Fax 02.51879057



1. PREMESSA

Questa Relazione Tecnica è stata redatta su mandato dell'Amministrazione Comunale di Ponte San Pietro con l'obiettivo di predisporre il Progetto Definitivo relativo alla sistemazione funzionale e riqualifica dell'intersezione tra la SP 342 e Via San Clemente/Viale Italia/Via Sant'Anna sita in Comune di Ponte San Pietro.

Questa Relazione contiene l'approccio metodologico in Capitolo 2, il quadro conoscitivo e i Livelli di Servizio dello Stato di Fatto in Capitolo 3, il Progetto Definitivo in Capitolo 4.



2. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITA' DELLO STUDIO

Questo Progetto, come anticipato in premessa, fa fronte alla richiesta dell'Amministrazione Comunale di redigere il Progetto Definitivo di una nuova rotatoria che vada a sostituire gli attuali impianti semaforici che regolano l'intersezione tra la SP 342, Viale Italia, Via Sant'Anna e Via San Clemente.

Riassumendo, le attività svolte si possono così riassumere:

FASE 1

- Realizzazione di conteggi classificati in corrispondenza dell'intersezione oggetto di analisi, nella fascia di punta della mattina ovvero 07.00-09.00.
- Integrazione delle conoscenze sui flussi di traffico per le fasce orarie del pomeriggio attraverso l'analisi delle banche dati contenute nel PUMS e in particolare riguardanti la SP 342 Briantea.
- Analisi delle banche dati così raccolte e calcolo dei Livelli di Servizio attualmente garantiti dalla rete viaria allo Stato di Fatto.
- Individuazione di eventuali criticità messe in mostra dall'incrocio nelle ore di punta del traffico, relativamente a Perditempo, Code, Rapporti Flusso/Capacità (F/C), ecc...
- Sulla scorta di quanto emerso dalle analisi dello Stato di Fatto, elaborazione, valutazione e definizione di alcune soluzioni infrastrutturali alternative tra loro che prevedano il riassetto funzionale dell'intero incrocio.
- Individuazione della soluzione preferibile in relazione alle problematiche riscontrate e alla possibilità di risolverle con il minore impatto e migliore effetto.
- Ricalcolo ed analisi dei valori dei parametri di qualità della circolazione veicolare in relazione alle modifiche previste a livello infrastrutturale e funzionale nelle diverse soluzioni progettuali proposte.
- Verifica della risoluzione delle criticità emerse in fase di ricostruzione dello Stato di Fatto e individuazione di eventuali possibili migliorie ulteriori.

FASE 2

- Elaborazione del Progetto Definitivo



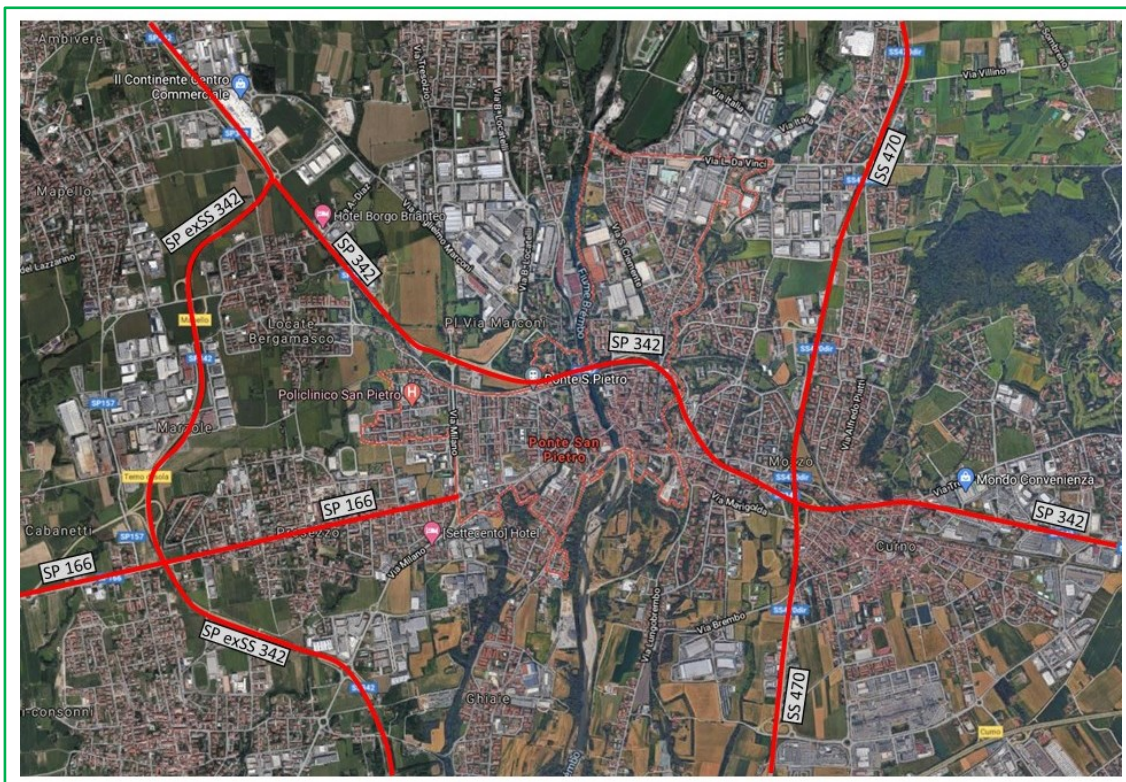
3. IL QUADRO CONOSCITIVO

3.1 Accessibilità Territoriale

Le principali strade di penetrazione nel Comune di Ponte San Pietro sono (*Figura 3.1.1*):

- la SP exSS 342 Briantea che lambisce il territorio comunale ad ovest;
- la SP 342 Briantea che attraversa e divide in due parti l'intero territorio da Est (Curno – Bergamo) ad Ovest (Mapello – Ambivere – Pontida);
- la SP 166 che collega ad Ovest collega con Presezzo, Bonate Sopra, Terno d'Isola;
- l'asse SS 470dir Tangenziale Sud di Bergamo che collega con le Valli poste a Nord;
- Via Milano (tratto urbano della SP 155) che collega verso Sud-Ovest con la zona di Capriate San Gervasio e Trezzo sull'Adda.

Figura 3.1.1 – Accessibilità territoriale al Comune di Ponte San Pietro



3.2 Assetto Funzionale della Viabilità Urbana

A livello di viabilità urbana (*Figura 3.2.1*), invece, le principali strade sono:

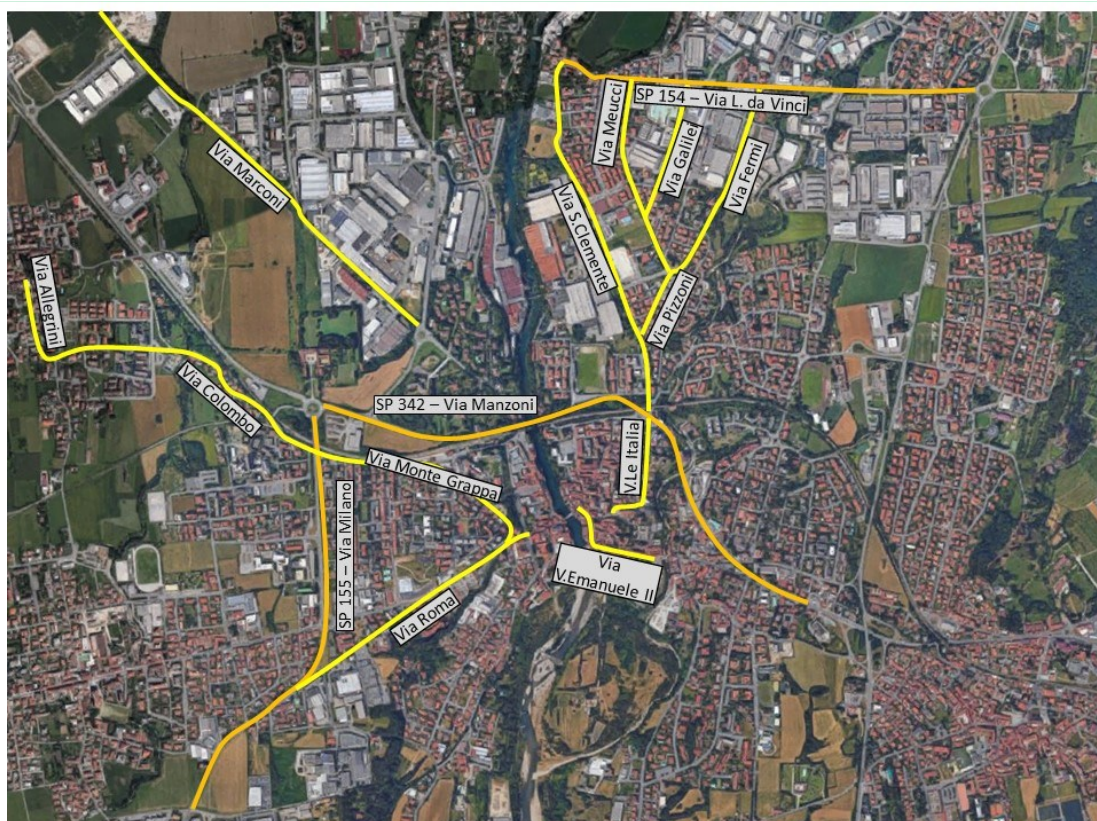
- Via Roma;
- Via San Clemente;
- Via Pizzoni (a senso unico verso Nord);



- Via Fermi;
- Via Galilei;
- Via Meucci;
- Via Vittorio Emanuele II (a senso unico verso Est escluso il primo tratto);
- V.le Italia;
- Via Marconi;
- Via Manzoni (tratto urbano della SP 342) (a senso unico verso Nord dall'intersezione con Via Boccaccio);
- Via Milano (tratto urbano della SP 155);
- Via Leonardo da Vinci (tratto urbano della SP 154);
- Via Allegrini/Via Colombo/Via Monte Grappa (Via Monte Grappa senso unico verso Sud nel triangolo con Via Sabotino/Via Adamello, a senso unico verso Nord dall'intersezione con Via Roma fino a dopo la prima curva, a doppio senso da questo punto fino all'intersezione con Via Matteotti, dopo la quale riprende il senso unico verso Nord fino a Via Adamello).

Tra quelle elencate, le uniche vie di rango superiore sono Via Milano, Via Leonardo da Vinci e Via Manzoni, in quanto tratti urbani di strade provinciali; tutte le altre vie sono di carattere locale.

Figura 3.2.1 – Assetto funzionale della viabilità urbana





3.2.1 L'Intersezione tra la SP 342 Briantea, Via San Clemente e Viale Italia

In particolare, l'incrocio analizzato in questo Studio riveste una particolare importanza strategica, in quanto situato lungo una strada provinciale avente ruolo rilevante negli spostamenti a medio raggio della zona.

Inoltre, questa intersezione, oggi regolata da impianti semaforici, consente la permeabilità in direzione Nord-Sud (e viceversa) all'interno del territorio comunale di Ponte San Pietro, permettendo l'attraversamento di una importante arteria come la provinciale SP 342. Infine, la rilevanza di questo incrocio è testimoniata da un lato dalla presenza di traffico commerciale pesante, soprattutto nelle relazioni lungo la provinciale e dall'altro dalla presenza di tre fermate del trasporto pubblico locale: una fermata lungo la SP 342 ad Est dell'incrocio, dove passano le linee C46 di Asf Autolinee e le linee A e Z dell'azienda Bergamo Trasporti, mentre due fermate sono situate lungo Via San Clemente e Viale Italia. In entrambe fermano le linee 8 e 10 di Atb, mentre in Via San Clemente ferma anche la linea P di Bergamo Trasporti.

3.3 I Flussi di Traffico Registrati

I conteggi di traffico in corrispondenza dell'intersezione individuata sono stati realizzati, a mezzo drone (Foto 1) e da pilota abilitato con Certificato Enac, nella giornata di Venerdì 14 Febbraio 2020 per quanto riguarda la fascia oraria 07.00-09.00 (Tabella 3.3.1), mentre per quanto riguarda la fascia oraria pomeridiana 17.00-19.00 le banche dati di riferimento sono state ricavate dall'analisi/elaborazione di quelle esistenti e contenute nel PUMS di Bergamo e nel recente Studio realizzato sempre su incarico del Comune di Ponte San Pietro relativamente agli impianti semaforici di Largo IV Novembre e Via Roma.

Nella fascia oraria 07.00-09.00 è stata individuata l'ora di punta 07.30-08.30, con un totale di veicoli omogenei in ingresso al Cordone dell'intersezione rilevata pari a 2.419 veicoli (Figura 3.3.1).

Per quel che riguarda, invece, il pomeriggio, nella fascia 17.00-19.00 è stata individuata l'ora di punta 17.00-18.00 (grazie anche all'ausilio delle banche dati prima citate), durante la quale i veicoli omogenei in ingresso al Cordone dell'intersezione rilevata sono 2.683, con un aumento di circa l'11% rispetto all'ora di punta del mattino (Figura 3.3.2).





Movimenti incrocio																			
1 - SP 342 Est																			
2 - Via Dalmasone																			
3 - Via San Clemente																			
4 - SP 342 Ovest																			
5 - Via Sant'Anna																			
6 - Viale Italia																			
7 - Via Donizetti																			
Movimento da		07.00-07.30			07.30-08.00			08.00-08.30			08.30-09.00			Tot. 07.30-08.30			Eq. 07.30-08.30		
		Legg.	Pes.	Tot.	Legg.	Pes.	Tot.	Legg.	Pes.	Tot.	Legg.	Pes.	Tot.	Legg.	Pes.	Tot.	Legg.	Pes.	Tot.
1 - SP 342 Est	2 - Via Dalmasone	5	0	5	8	0	8	4	0	4	4	0	4	12	0	12	12	0	12
1 - SP 342 Est	3 - Via San Clemente	22	0	22	36	0	36	44	0	44	24	0	24	80	0	80	80	0	80
1 - SP 342 Est	4 - SP 342 Ovest	288	2	290	304	3	307	310	3	313	293	1	294	614	6	620	614	12	626
1 - SP 342 Est	5 - Via Sant'Anna	12	0	12	17	0	17	18	0	18	11	0	11	35	0	35	35	0	35
1 - SP 342 Est	6 - Viale Italia	35	0	35	39	2	41	46	1	47	32	0	32	85	3	88	85	6	91
1 - SP 342 Est	7 - Via Donizetti	5	0	5	7	0	7	5	0	5	3	0	3	12	0	12	12	0	12
Totale da 1 - SP 342 Est		367	2	369	411	5	416	427	4	431	367	1	368	838	9	847	838	18	856
2 - Via Dalmasone	3 - Via San Clemente			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
2 - Via Dalmasone	1 - SP 342 Est			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
2 - Via Dalmasone	4 - SP 342 Ovest			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
2 - Via Dalmasone	5 - Via Sant'Anna			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
2 - Via Dalmasone	6 - Viale Italia			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
2 - Via Dalmasone	7 - Via Donizetti			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
Totale da 2 - Via Dalmasone				0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
3 - Via San Clemente	1 - SP 342 Est	41	0	41	57	1	58	66	2	68	54	0	54	123	3	126	123	6	129
3 - Via San Clemente	2 - Via Dalmasone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Via San Clemente	4 - SP 342 Ovest	56	0	56	60	9	69	54	6	60	53	0	53	114	15	129	114	30	144
3 - Via San Clemente	5 - Via Sant'Anna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - Via San Clemente	6 - Viale Italia	2	0	2	1	2	3	2	1	3	3	0	3	3	3	6	3	6	9
3 - Via San Clemente	7 - Via Donizetti	69	0	69	81	0	81	89	0	89	69	0	69	170	0	170	170	0	170
Totale da 3 - Via San Clemente		168	0	168	199	12	211	211	9	220	179	0	179	410	21	431	410	42	452
4 - SP 342 Ovest	1 - SP 342 Est	277	4	281	291	6	297	278	7	285	285	3	288	569	13	582	569	26	595
4 - SP 342 Ovest	2 - Via Dalmasone	21	0	21	36	0	36	42	0	42	24	0	24	78	0	78	78	0	78
4 - SP 342 Ovest	3 - Via San Clemente	68	0	68	82	2	84	92	3	95	76	0	76	174	5	179	174	10	184
4 - SP 342 Ovest	5 - Via Sant'Anna	11	0	11	20	0	20	22	0	22	12	0	12	42	0	42	42	0	42
4 - SP 342 Ovest	6 - Viale Italia	8	0	8	13	0	13	11	0	11	9	0	9	24	0	24	24	0	24
4 - SP 342 Ovest	7 - Via Donizetti	2	0	2	4	0	4	4	0	4	2	0	2	8	0	8	8	0	8
Totale da 4 - SP 342 Ovest		387	4	391	446	8	454	449	10	459	408	3	411	895	18	913	895	36	931
5 - Via Sant'Anna	1 - SP 342 Est			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
5 - Via Sant'Anna	2 - Via Dalmasone			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
5 - Via Sant'Anna	3 - Via San Clemente			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
5 - Via Sant'Anna	4 - SP 342 Ovest			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
5 - Via Sant'Anna	6 - Viale Italia			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
5 - Via Sant'Anna	7 - Via Donizetti			0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
Totale da 5 - Via Sant'Anna				0			0			0			0	0	0	0	0	0	0
6 - Viale Italia	1 - SP 342 Est	21	0	21	27	0	27	33	0	33	20	0	20	60	0	60	60	0	60
6 - Viale Italia	2 - Via Dalmasone	11	0	11	15	0	15	18	0	18	13	0	13	33	0	33	33	0	33
6 - Viale Italia	3 - Via San Clemente	15	0	15	21	1	22	27	1	28	19	1	20	48	2	50	48	4	52
6 - Viale Italia	4 - SP 342 Ovest	12	0	12	18	0	18	15	0	15	10	0	10	33	0	33	33	0	33
6 - Viale Italia	5 - Via Sant'Anna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 - Viale Italia	7 - Via Donizetti	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	0	2	2	0	2
Totale da 6 - Viale Italia		59	0	59	82	1	83	94	1	95	63	1	64	176	2	178	176	4	180
Totale verso	1 - SP 342 Est	339	4	343	375	7	382	377	9	386	359	3	362	752	16	768	752	32	784
Totale verso	2 - Via Dalmasone	37	0	37	59	0	59	64	0	64	41	0	41	123	0	123	123	0	123
Totale verso	3 - Via San Clemente	105	0	105	139	3	142	163	4	167	119	1	120	302	7	309	302	14	316
Totale verso	4 - SP 342 Ovest	356	2	358	382	12	394	379	9	388	356	1	357	761	21	782	761	42	803
Totale verso	5 - Via Sant'Anna	23	0	23	37	0	37	40	0	40	23	0	23	77	0	77	77	0	77
Totale verso	6 - Viale Italia	45	0	45	53	4	57	59	2	61	44	0	44	112	6	118	112	12	124
Totale verso	7 - Via Donizetti	76	0	76	93	0	93	99	0	99	74	0	74	192	0	192	192	0	192
TOTALE		981	6	987	1138	26	1164	1181	24	1205	1016	5	1021	2319	50	2369	2319	100	2419

Tabella 3.3.1 – Conteggi classificati nella fascia di punta del mattino

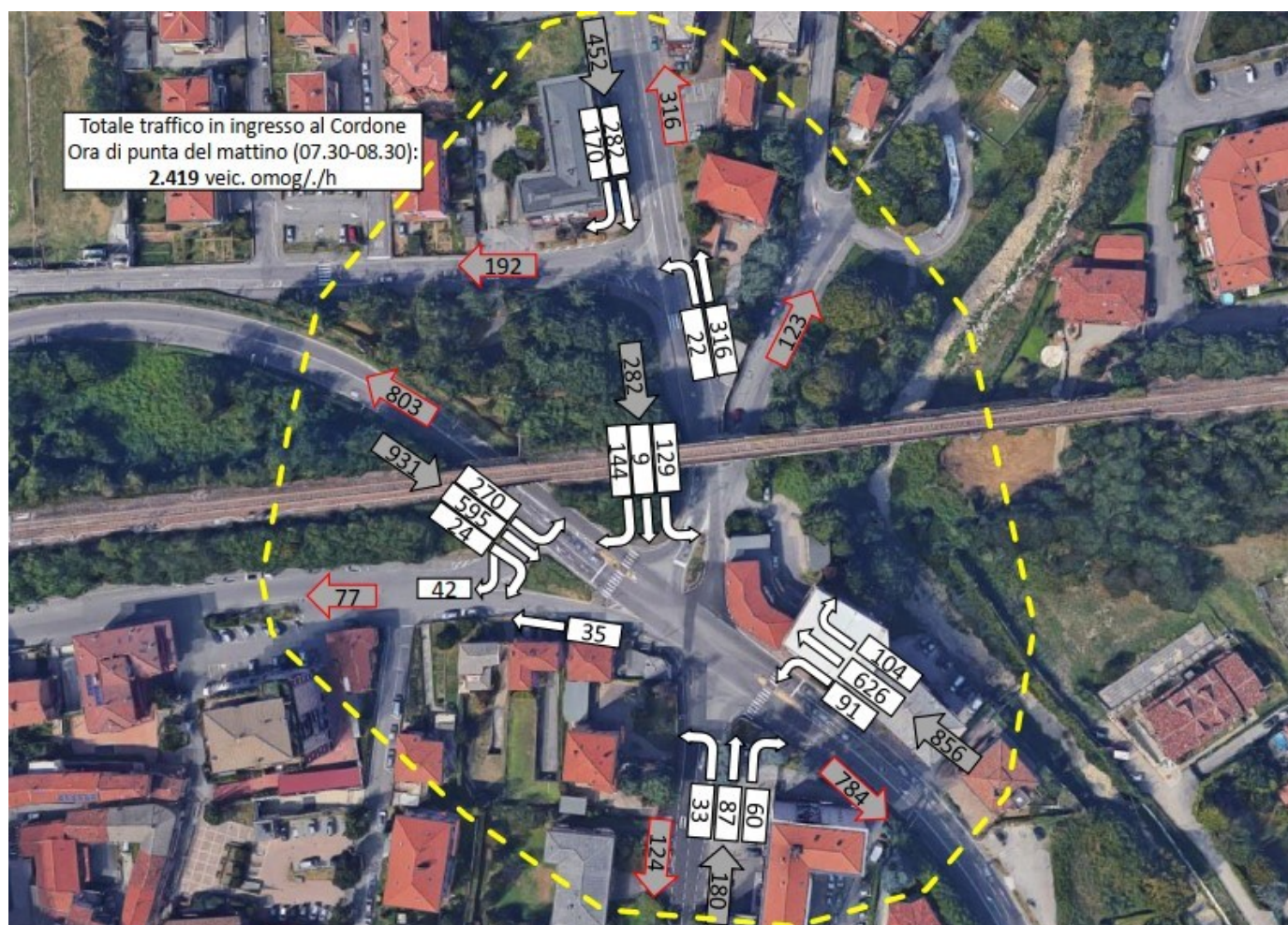
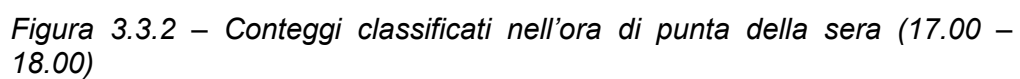


Figura 3.3.1 – Conteggi classificati nell'ora di punta del mattino (7.30 – 8.30)





Le sezioni stradali più trafficate sono senza dubbio quelle della SP 342 Briantea, dove si registrano traffici bidirezionali nell'ordine dei 1.700 veicoli ad Ovest e dei 1.650 circa ad Est nell'ora di punta del mattino, mentre al pomeriggio si registrano traffici bidirezionali nell'ordine dei 1.950 circa ad Ovest e dei 1.830 circa ad Est, dove per Ovest ed Est si intende rispetto all'intersezione semaforica analizzata.

3.4 I Livelli di Servizio dello Stato di Fatto

Per quanto riguarda i Livelli di Servizio (LoS) dello Stato di Fatto, si è provveduto alle verifiche tecniche con i modelli di simulazione, in questo caso essendo in presenza di un'intersezione semaforica è stato utilizzato il modello HCM, con i risultati illustrati in Figura 3.4.1-3.4.2.

In particolare, nell'ora di punta del mattino (Figura 3.4.1) i rapporti F/C vanno da un minimo di 0,22 sulla svolta a destra da Viale Italia (verso SP 342 Est) ad un massimo di 1,16 per le svolte da Via San Clemente.

I corrispondenti Livelli di Servizio (LoS) sono di categoria E per i movimenti dritto/destra lungo le due direzioni della SP 342 Briantea ed F per le restanti svolte.

Il rapporto F/C medio relativo all'intersezione nel suo complesso è pari a 0.75.

Nell'ora di punta del pomeriggio (Figura 3.4.2), invece, i rapporti F/C registrati vanno da un minimo di 0,27 per la svolta a destra da Viale Italia ad un massimo di 1,29 per le svolte da Via San Clemente.

I LoS corrispondenti restano invariati rispetto a quelli dell'ora di punta mattutina.

Si osserva, nel complesso, un diffuso peggioramento dei parametri relativi alla qualità della circolazione veicolare, che portano infatti il rapporto F/C medio dell'intero incrocio dallo 0,75 del mattino allo 0,84 del pomeriggio.

3.5 Le Tematiche Emergenti

Dalla ricostruzione del quadro dello Stato di Fatto della viabilità oggi esistente, della sua regolamentazione e dei Livelli di Servizio (LoS) che è in grado di garantire, emergono chiaramente alcuni punti che guideranno le successive analisi e valutazioni tecniche.

L'intersezione oggetto di questo Studio (tra la SP 342 Briantea, Via San Clemente e Viale Italia), oggi regolata da impianti semaforici, è sicuramente caratterizzata da Livelli di Servizio (di categorie E ed F) tali da palesare frequenti episodi di sofferenza, soprattutto per quanto riguarda gli accodamenti lungo la SP 342 ma anche lungo Via San Clemente.

Una rotonda, di cui seguirà lo Studio di Fattibilità, certamente risolverebbe gran parte delle criticità, rendendo la circolazione veicolare più fluida e sicura, garantendo dei Livelli di Servizio certamente migliori.



Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio: SP 342 Briantea - Via S. Clemente - Viale Italia

Mattino feriale tipo - Ora di punta 07.30-08.30

Stato di fatto

Ciclo di 212" con 5 fasi (5a fase di 20" pedonale) 16,9811 cicli

Ora Punta 07.30-08.30

CICLO 212 secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max.		LoS
												Veicoli	metri	
1	veic.	SP 342 Est	dritto, destra	730	1	730	1	95	5	832	0,88	24	142	E
2	veic.	SP 342 Ovest	dritto, destra	619	1	619	1	95	5	832	0,74	20	121	E
3	veic.	SP 342 Est	sinistra	126	1	126	2	30	4	272	0,46	6	38	F
4	veic.	SP 342 Ovest	sinistra	270	1	270	2	30	4	272	0,99	14	82	F
5	veic.	Viale Italia	destra	60	1	60	2	30	4	272	0,22	3	18	F
7	veic.	Viale Italia	dritto	120	1	120	3	26	4	238	0,50	6	37	F
8	veic.	Via San Clemente	dritto, sinistra, destra	282	1,1	256	4 (*)	24	4	243	1,16	15	88	F
9	ped.						5	15	5	0		0	0	
Totale				2207				190	22	2960	0,75			

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥ 1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

(*) In Via San Clemente è stata rilevata una ulteriore fase di verde di 30" per la sola svolta a destra che però è inefficace a causa della coda



Figura 3.4.1 – Rapporto Flusso/Capacità nell'ora di punta del mattino (7.30 – 8.30)



Calcolo rapporto Flusso/Capacità (F/C) per l'incrocio: SP 342 Briantea - Via S. Clemente - Viale Italia

Pomeriggio feriale tipo - Ora di punta 17.00-18.00

Stato di fatto

Ciclo di 212" con 5 fasi (5a fase di 20" pedonale) 16,9811 cicli

Ora Punta 17.00-18.00

CICLO 212 secondi

Movim.	Tipo	Strade	Movim.	Flusso	Corsie	Fl/Cor	Fasi	T V	T G	Capac.	F/C	Coda max.		LoS
												Veicoli	metri	
1	veic.	SP 342 Est	dritto, destra	818	1	818	1	95	5	832	0,98	27	160	E
2	veic.	SP 342 Ovest	dritto, destra	694	1	694	1	95	5	832	0,83	23	135	E
3	veic.	SP 342 Est	sinistra	141	1	141	2	30	4	272	0,52	7	43	F
4	veic.	SP 342 Ovest	sinistra	302	1	302	2	30	4	272	1,11	15	92	F
5	veic.	Viale Italia	destra	73	1	73	2	30	4	272	0,27	4	22	F
7	veic.	Viale Italia	dritto, sinistra	147	1	147	3	26	4	238	0,62	8	46	F
8	veic.	Via San Clemente	dritto, sinistra, destra	313	1,1	285	4 (*)	24	4	243	1,29	16	98	F
9	ped.						5	15	5	0		0	0	F
Totale				2488				190	22	2960	0,84			

Legenda	
Fl/Cor	= Flusso per corsia
T V	= Tempo di verde
T G	= Tempo di giallo
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

(*) In Via San Clemente è stata rilevata una ulteriore fase di verde di 30" per la sola svolta a destra che però è inefficace a causa della coda



Figura 3.4.2 – Rapporto Flusso/Capacità nell'ora di punta del mattino (17.00 – 18.00)



Oltre alle analisi che seguiranno relative agli schemi funzionali che possono garantire una corretta circolazione e la permeabilità tra Nord-Ovest e Sud-Est e Sud-Ovest e Nord-Est (e viceversa) nel quadro della viabilità esistente, menzione a parte merita la situazione di Via Sant'Anna.

Questa oggi è regolamentata in modo molto pericoloso. Essa, infatti, è a doppio senso dalla sua estremità Ovest fino a circa 60 metri prima dell'intersezione con la SP 342.

In questo punto viene introdotto un divieto di accesso eccetto residenti (*Foto 2*), ovvero gli utenti dei 4/5 passi carrai situati in prossimità della SP 342.

Questa regolamentazione, però, dà origine a due problematiche importanti:

- 1) i veicoli dei residenti che devono raggiungere il proprio accesso carraio provenendo da Via Sant'Anna Ovest, guidano in contromano rischiando incidenti con chi, dalla SP 342 Est, si dirige proprio verso Via Sant'Anna;
- 2) l'eventuale automobilista che, sbagliando, percorre Via Sant'Anna fino al divieto di accesso appena menzionato, non ha la possibilità di tornare indietro se non effettuando una manovra di inversione a U a ridosso di due svolte provenienti dalla Provinciale.



Una premessa importante e propedeutica alla comprensione delle successive valutazioni riguarda la scelta di concentrare l'attenzione sulla possibilità di realizzare una rotatoria in sostituzione degli attuali impianti semaforici.

Questa scelta non deriva tanto dal fatto di non aver considerato inizialmente anche altre soluzioni, quanto dalla percorribilità delle stesse, apparsa fin da subito tale da non giustificare la prosecuzione delle analisi ad esse relative.

Posto che dai risultati relativi ai Livelli di Servizio dello Stato di Fatto è apparso chiaro fin da subito che gli attuali impianti semaforici non possano avere la potenzialità necessaria da poter garantire un miglioramento significativo delle condizioni di circolazione (per quanto ottimizzabile possa



essere, ad esempio, il ciclo semaforico), in particolare le alternative alla realizzazione di una rotatoria sarebbero potute essere:

- mantenimento dei semafori ed eliminazione di alcuni movimenti come, ad esempio, le svolte a sinistra e gli attraversamenti della SP 342 Briantea;
- eliminazione sia dei semafori che delle svolte a sinistra ed attraversamenti della Briantea.

In entrambi questi casi, però, la conseguenza più diretta e rilevante sarebbe stata una netta separazione e “barriera” tra il settore Nord e Sud del Comune di Ponte San Pietro, costringendo di conseguenza gli automobilisti a percorrere itinerari decisamente più lunghi e lontani dal loro percorso abituale.

Di conseguenza si è deciso di concentrare le analisi e le valutazioni funzionali e tecniche alle soluzioni che prevedono la realizzazione della nuova rotatoria.

3.6 Il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo

Il Comune di Ponte San Pietro ha approvato, nell'anno 2010, il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo (PUGSS) cioè lo strumento di pianificazione comunale volto alla gestione ed all'organizzazione, sotto il suolo pubblico, dei servizi tecnologici a rete. Nello specifico si tratta dei seguenti servizi a rete:

- 1) acquedotti;
- 2) condutture fognarie per la raccolta delle acque meteoriche e reflue urbane;
- 3) elettrodotti in cavo destinati all'alimentazione dei servizi stradali;
- 4) reti di trasporto dati e telecomunicazioni;
- 5) condutture per la distribuzione del gas;
- 6) altre reti e sottoservizi

Per quanto riguarda l'acquedotto sono presenti, sui vari rami dell'intersezione in oggetto, tubazioni in acciaio, serbatoi e alcuni tratti di tubazioni non definiti (Figura 3.6.1).

Per quanto riguarda la rete fognaria sono presenti condutture in Via San Clemente, Via Santa Lucia e Via Sant'Anna ma non sulla Briantea (Figura 3.6.2).

Per quanto riguarda la rete di pubblica illuminazione sono presenti punti luce in tutti i rami dell'intersezione stradale (Figura 3.6.3).

Per quanto riguarda la rete Telecom sono presenti canalizzazioni/polifore e cavi in trincea praticamente in tutti i rami stradali (Figura 3.6.4).

Per quanto riguarda la rete Gas sono presenti una linea di bassa pressione ed una linea di media pressione entrambe sull'asse San Clemente – Viale Italia (Figura 3.6.5).

Per quanto riguarda la rete Enel, è presente una linea interrata da 15.000 V di media tensione sulla direttrice San Clemente – Briantea sud-est e una linea aerea da 15.000 V che attraversa la San Clemente a sud della linea ferroviaria (Figura 3.6.6).

Nelle successive fasi progettuali verranno analizzate e risolte le possibili interferenze tra sottoservizi esistenti e rotatoria di progetto.

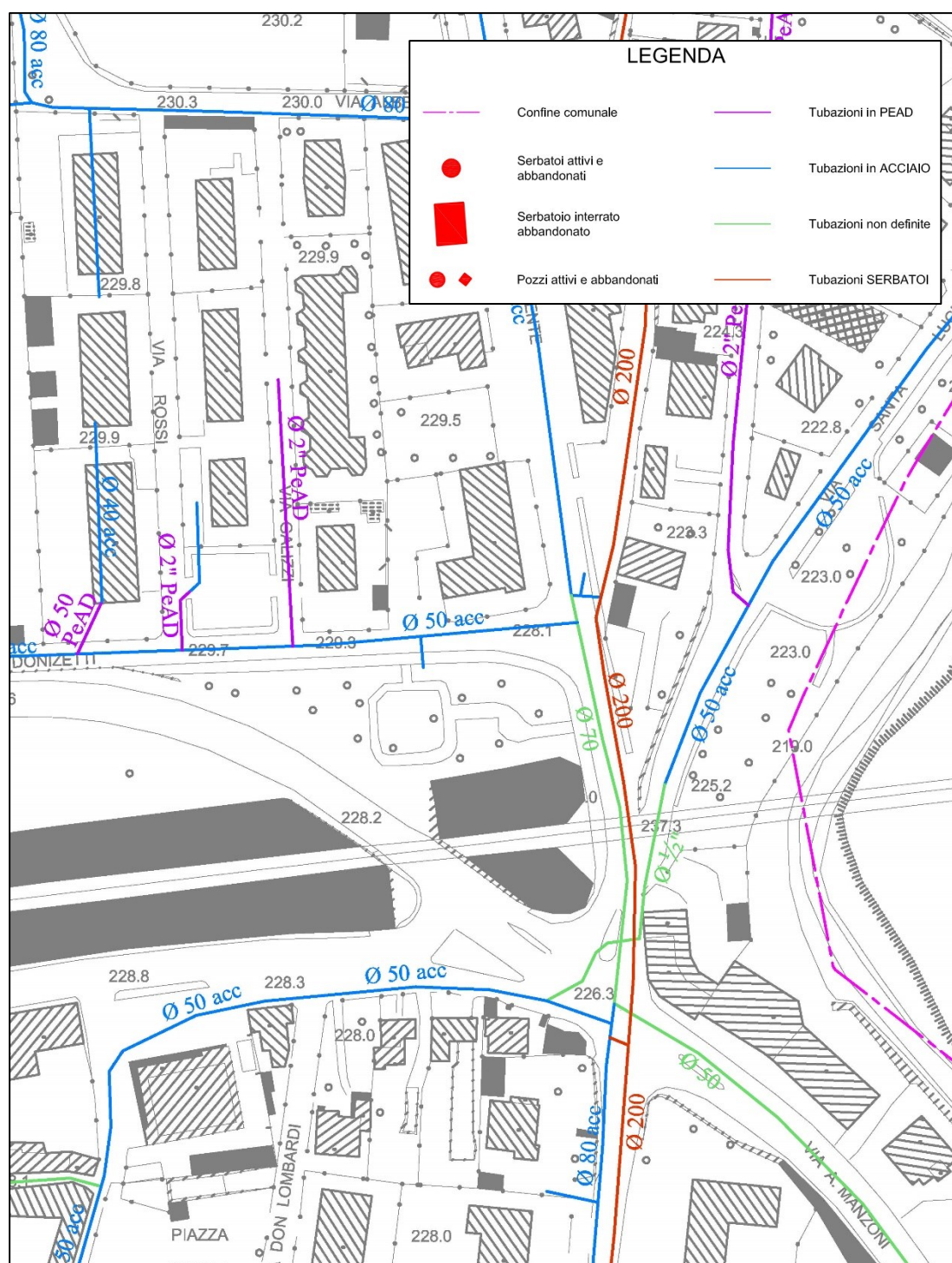


Figura 3.6.1 – Rete acquedotto (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 2.2)

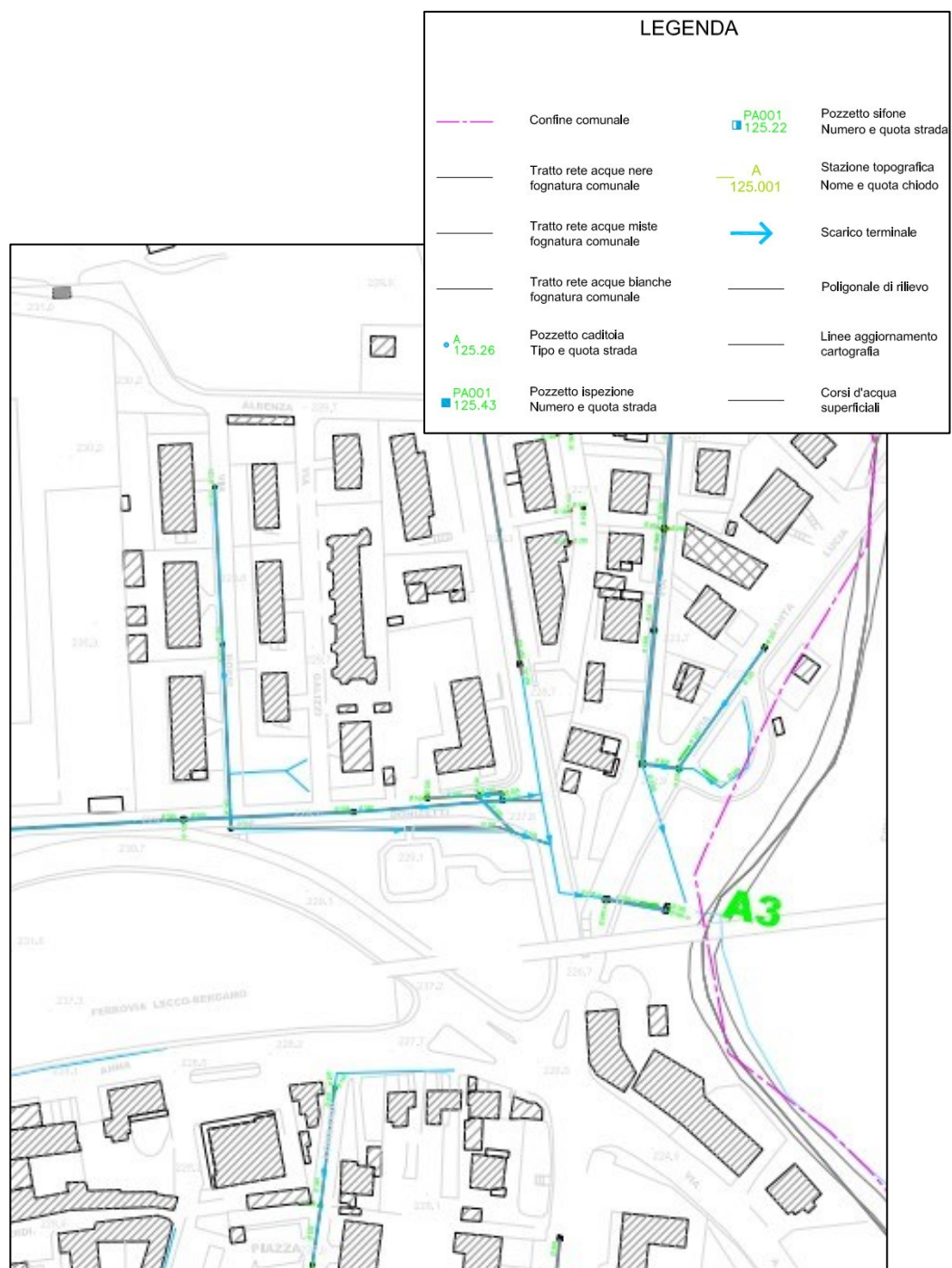


Figura 3.6.2 – Rete fognatura (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 6.2)



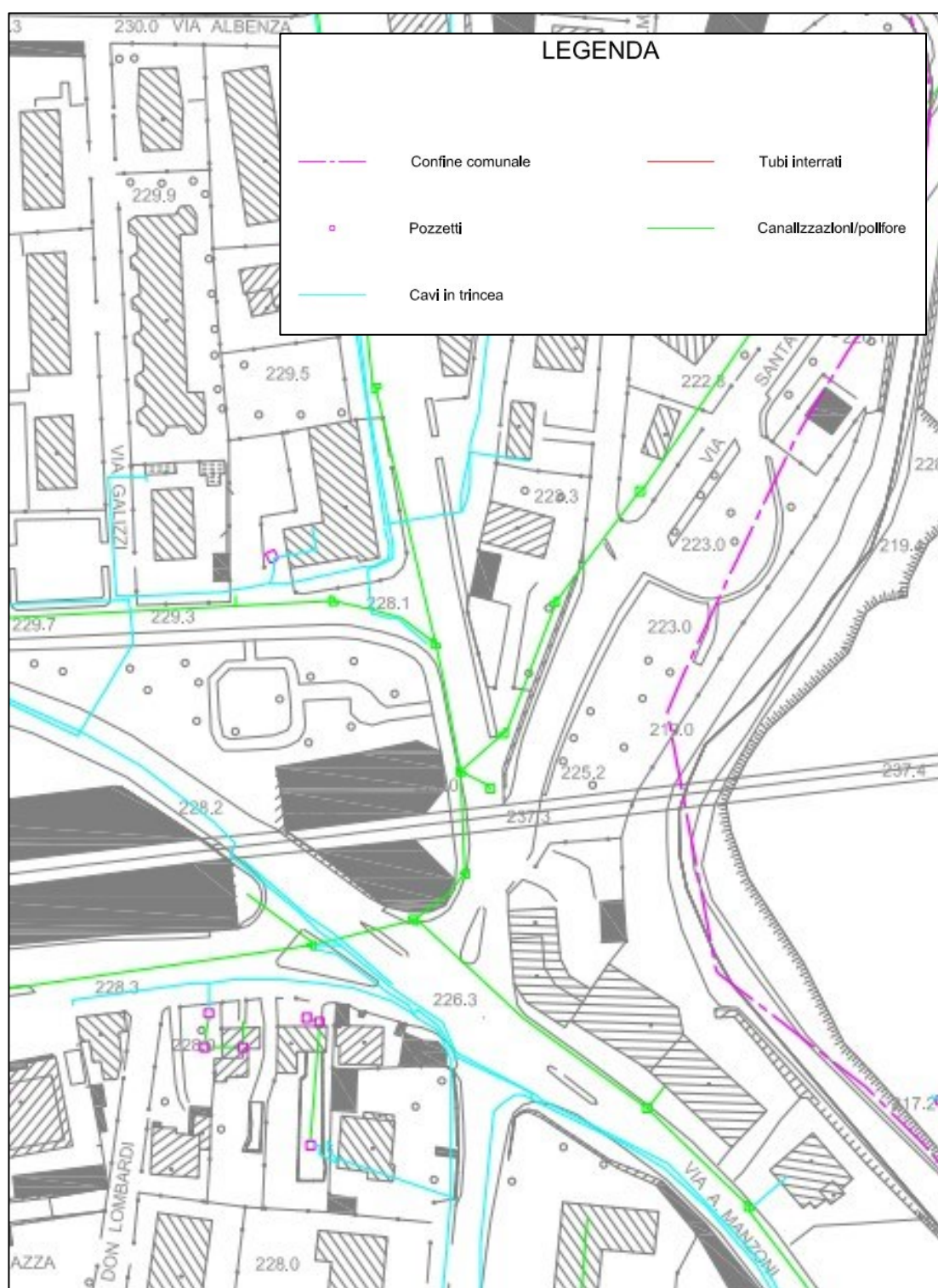


Figura 3.6.4 – Rete Telecom (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 5.2)

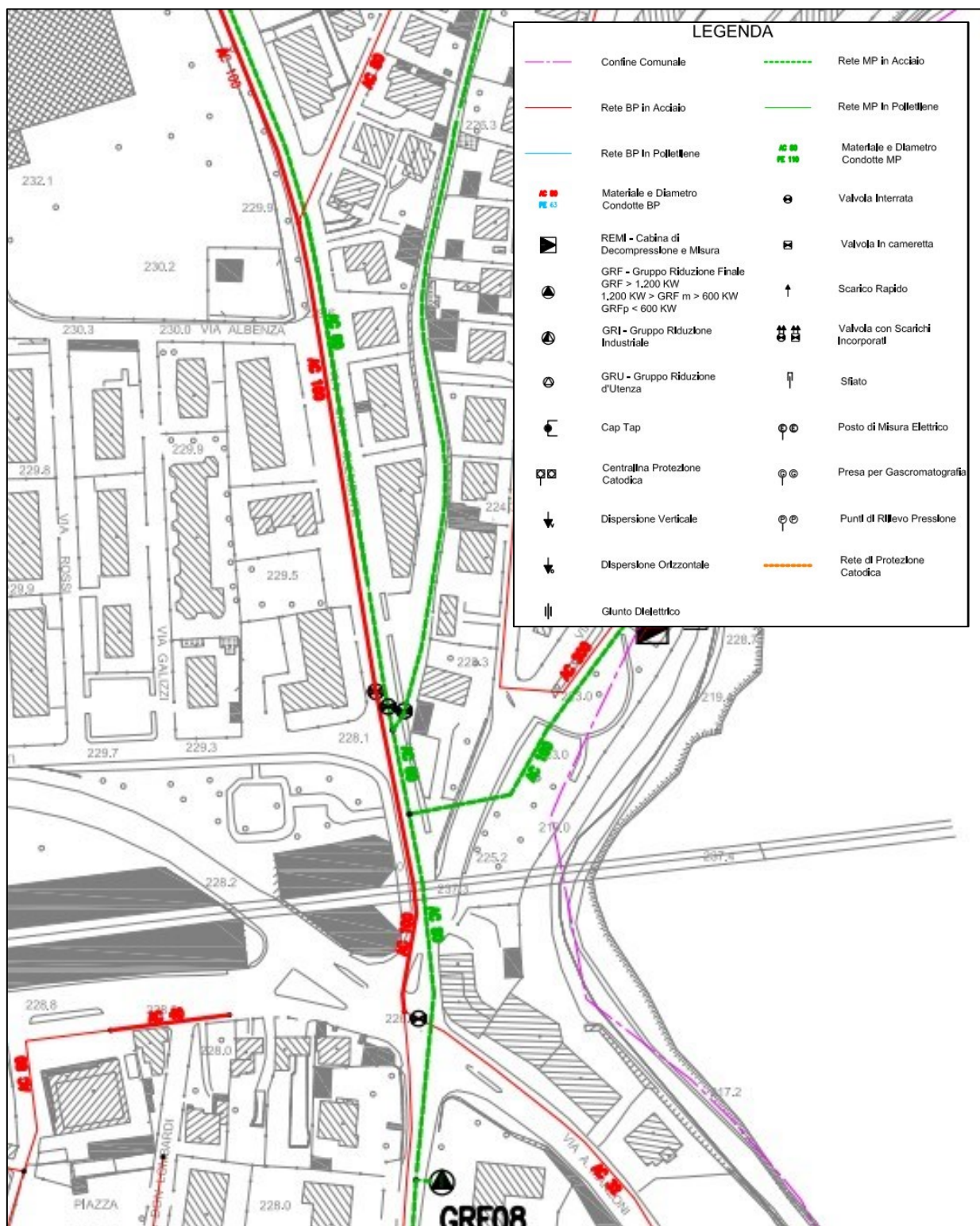


Figura 3.6.5 – Rete Telecom (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 3.2)



Figura 3.6.6 – Rete Enel (Fonte Comune di Ponte San Pietro)



3.7 Il Piano di Governo del Territorio

Dal Piano di Governo del Territorio (PGT) vigente risulta che la rotatoria in progetto interessa sia aree già destinate alla viabilità coincidenti con le vie Manzoni, San Clemente e Donizetti ed in parte l'area verde posta tra la ferrovia e l'incrocio tra via SN Clemente e via Donizetti (Figura 3.7.1).

Tale area verde, nel Piano dei Servizi del PGT vigente è individuata come "Area a verde attrezzato esistente".

Inoltre l'articolo 7, punto 3, delle NTA del PdS "Norme finali e transitorie", per quanto riguarda la realizzazione di opere pubbliche prevede quanto segue: "La realizzazione di attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, diverse da quelle specificamente previste dal piano dei servizi, non comporta l'applicazione della procedura di variante al piano stesso ed è autorizzata previa deliberazione motivata del consiglio comunale, fatto salvo il rispetto dell'art. 73 della l.r. 12/2005."



Figura 3.7.1 – Estratto PGT (Fonte Comune di Ponte San Pietro)



4. LA PROPOSTA PROGETTUALE

L'Amministrazione Comunale ha mostrato il desiderio di risolvere le criticità dell'intersezione della SP 342 Briantea attraverso la realizzazione di una nuova rotatoria in sostituzione degli attuali impianti semaforici (Figura 4.1.1).

Il contesto in cui il nuovo manufatto andrebbe ad inserirsi non è privo di punti critici, quali ad esempio il sovrappasso della ferrovia con i relativi muri di sostegno e/o scarpate oppure la vicinanza dell'incrocio di Via San Clemente con Via Donizetti.

Inoltre, a Sud di quest'ultima, è presente un'area verde con alberi ad alto fusto e di diametro importante.

Tutte queste premesse hanno fatto sì che la valutazione tecnica si concentrasse fondamentalmente su due aspetti: da un lato la gestione dell'interazione tra la nuova ipotetica rotatoria e l'incrocio Donizetti-San Clemente e dall'altro l'impatto sui manufatti esistenti e sul suddetto parco.



Figura 4.1.1 – La soluzione progettuale



4.1 Contenuti del Progetto

Per la redazione del Progetto Definitivo delle opere viarie si è fatto riferimento alla normativa esistente sia in termini di prescrizioni legislative che in termini di raccomandazioni.

Gli elementi piano altimetrici utilizzati per la progettazione sono conformi a quanto previsto dalle norme per le classi in questione.

In particolare, si è fatto riferimento alle seguenti prescrizioni:

- D.L. 30 Aprile 1992 n.285 Nuovo Codice della Strada e successive modificazioni;
- D.P.R. 16 Dicembre 1992 n.495 Regolamento di Esecuzione e di Attuazione del Nuovo Codice della Strada e successive modificazioni;
- B.U. del C.N.R. Anno XII - n.60 del 26 Aprile 1978 Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle strade urbane;
- D.M. del 5 Novembre 2001 sulle Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade;
- D.M. del 19 Aprile 2006 sulle Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Intersezioni Stradali;
- Regolamento Regionale del 24 Aprile 2006 n. 7 – Norme Tecniche per la Costruzione delle Strade (e suoi Allegati).

Il Progetto comprende interventi a tre diversi livelli:

- 1) infrastrutturale, con interventi sulla piattaforma stradale e sui percorsi pedonali;
- 2) sistema di circolazione con interventi di adeguamento dell'assetto a seguito della realizzazione della rotatoria;
- 3) sistema della segnaletica orizzontale e verticale per organizzare e distinguere meglio gli spazi a livello funzionale e creare maggiore sicurezza per la mobilità dolce e veicolare.



4.2 Descrizione del Progetto

La soluzione progettuale è stata definita cercando di considerare l'intero sistema viario.

Sotto l'aspetto funzionale il progetto propone la realizzazione di una rotatoria a forma allungata di raggio esterno $Re=30.32$ metri, larghezza anello $L=8.00$ metri ad eccezione di un breve tratto in prossimità del sottopasso ferroviario sulla San Clemente ($L=7.50$ metri). Non è presente la corona sormontabile.

La rotatoria ha complessivamente sei rami:

- 1) Ramo SP 342 Briantea nord-ovest: si attesta in rotatoria con una corsia in ingresso di larghezza $Li=3.50$ metri ($L=4.50$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada) e una corsia in uscita di larghezza $Lu=3.50$ metri ($L=5.50$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada).
- 2) Ramo Donizetti: a senso unico in uscita con una corsia di larghezza $Lu=3.50$ metri ($L=5.50$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada).
- 3) Ramo San Clemente: si attesta in rotatoria con una corsia in ingresso di larghezza $Li=3.50$ metri ($L=4.50$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada) e una corsia in uscita di larghezza $Lu=3.50$ metri ($L=5.50$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada).
- 4) Ramo Santa Lucia: a senso unico in uscita con una corsia di larghezza $Lu=3.50$ metri (da cordolo a cordolo).
- 5) Ramo SP 342 Briantea sud-est: si attesta in rotatoria con una corsia in ingresso di larghezza $Li=3.50$ metri ($L=5.15$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada) e una corsia in uscita di larghezza $Lu=3.50$ metri ($L=5.25$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada).
- 6) Ramo Sant'Anna: si attesta in rotatoria con una corsia in ingresso di larghezza $Li=3.50$ metri ($L=4.50$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada) e una corsia in uscita di larghezza $Lu=3.50$ metri ($L=4.50$ metri da cordolo isola spartitraffico a ciglio strada).

Inoltre, vi è Viale Italia che si innesta sul ramo sud-est di SP 342 Briantea con sole svolte in mano destra.

Tutti i rami della rotatoria sono attraversati da attraversamenti pedonali illuminati con luce dedicata di cui Donizetti, San Clemente, Santa Lucia e Sant'Anna con rialzamento della carreggiata stradale mentre gli attraversamenti sui rami della SP 342 Briantea sono dotati di predisposizione per chiamata semaforica.



4.3. I livelli di servizio nello scenario di progetto

Si è proceduto al calcolo delle capacità residue in attestamento alla nuova rotatoria e dei relativi Livelli di Servizio che essa sarebbe in grado di garantire con gli attuali livelli di traffico circolante.

Queste analisi sono state condotte attraverso l'applicazione del modello di simulazione statico *Girabase*, che è stato sempre usato in passato nonché strumento ufficialmente riconosciuto dalla Regione Lombardia con la quale si sono trovati nel tempo importanti punti di contatto e condivisione sull'interpretazione dei risultati restituiti da questo modello.

In Figura 4.3.1, nell'ora di punta del mattino (07.30-08.30) la risposta della nuova rotatoria è ottima, considerando che le capacità residue in attestamento variano da un minimo del 52% di Via San Clemente ad un massimo del 78% di Via Sant'Anna, con tempi di attesa medi stimati fra 0 e 4 secondi.

I Livelli di Servizio (LoS), di conseguenza, sono risultati tutti ottimali e di categoria A.

Nell'ora di punta del pomeriggio (17.00-18.00) (Figura 4.3.2), invece, i risultati restano comunque più che soddisfacenti considerando anche l'aumento di più di 450 unità della matrice di traffico assegnata.

In particolare, le capacità residue in attestamento alla rotatoria variano fra un minimo del 39% della SP 342 Est e un massimo del 51% della SP 342 Ovest, con perditempo stimati tra 1 e 9 secondi.

Anche in questo caso, i Livelli di Servizio (LoS) restano tutti ottimali e di livello A.

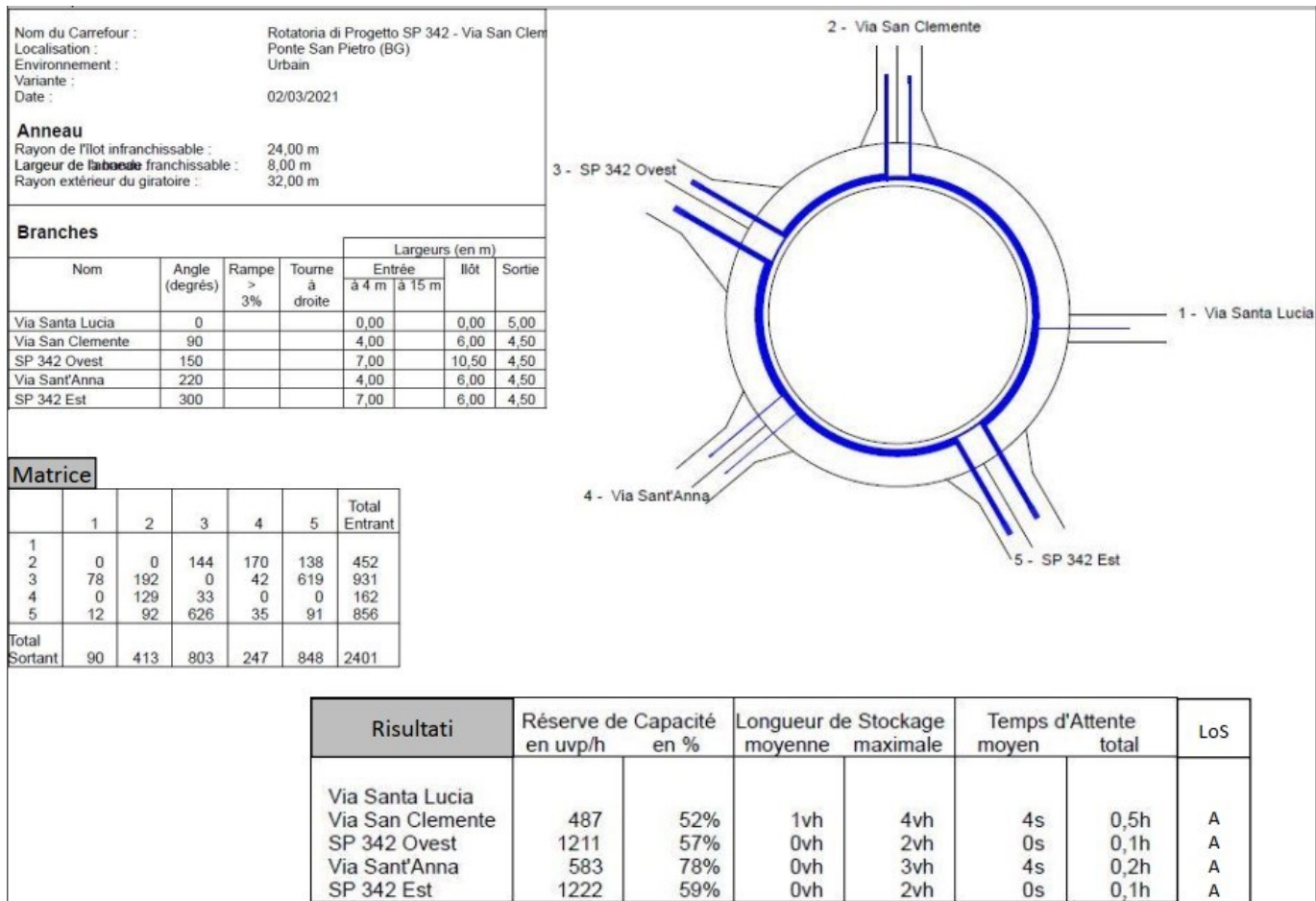


Figura 4.3.1 – Modello GIRABASE – Valutazione capacità residue in attestamento alla nuova rotatoria nell'ora di punta del mattino (7.30 – 8.30)

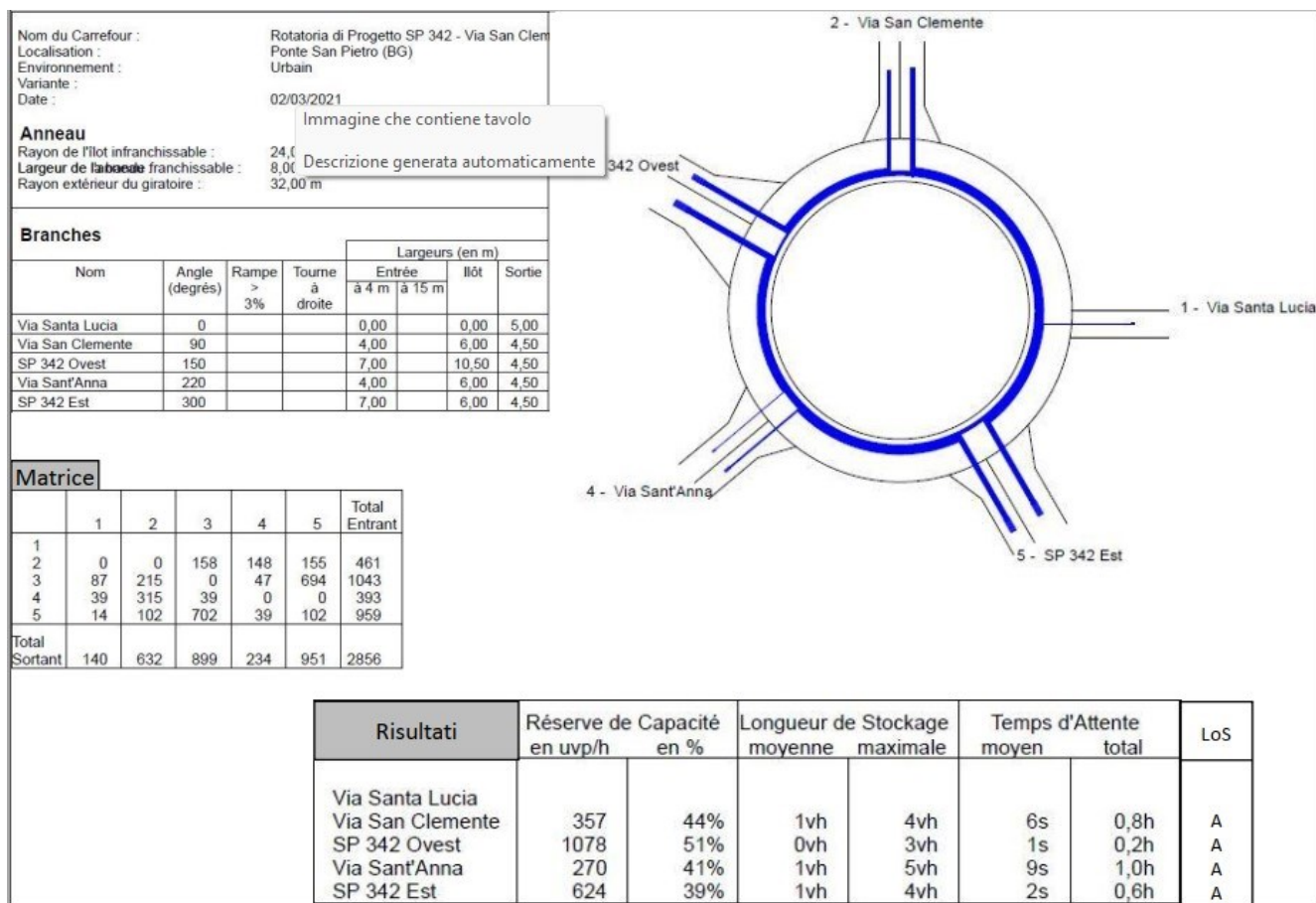


Figura 4.3.2 – Modello GIRABASE – Valutazione capacità residue in attestamento alla nuova rotatoria nell'ora di punta del mattino (17.00 – 18.00)



4.4 Le verifiche dei movimenti di svolta

Sono state effettuate le principali manovre di svolta dei mezzi pesanti sulla nuova intersezione.

La simulazione è stata ottenuta utilizzando un autocarro, nello specifico un autoarticolato di lunghezza $L=16.50$ metri che offre il maggior ingombro in fase di manovra di svolta (Figura 4.4.1).

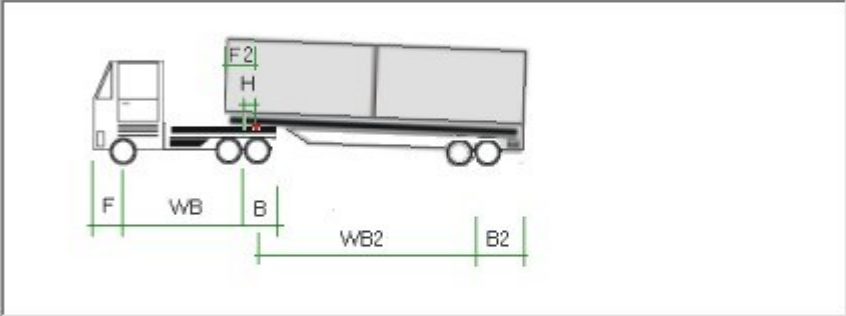
Vehicle data

Name

Type Units

Vehicle Details | Turning Report | Lock to lock Report

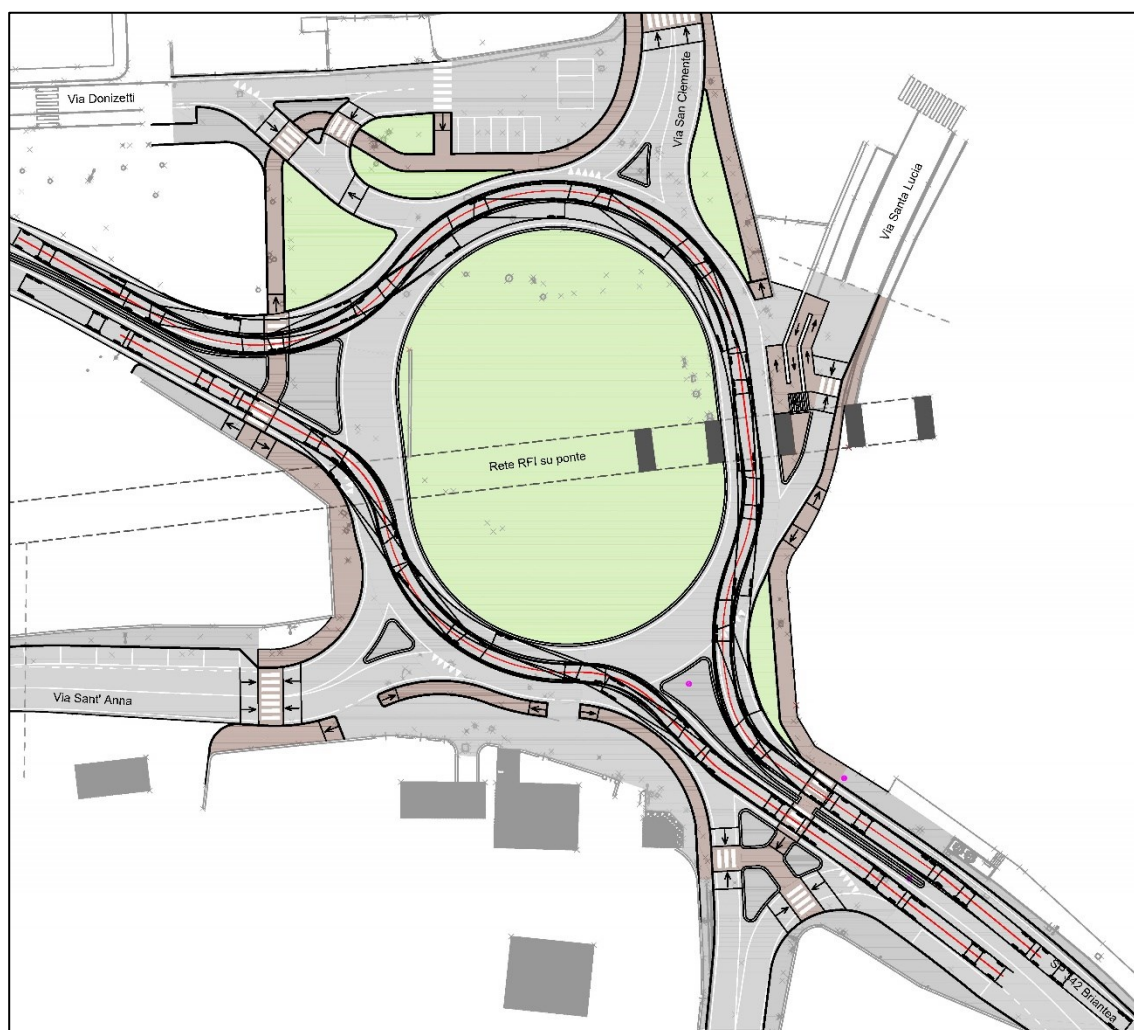
Total Length: 16,5 meter



Width	#1	#2	Lock to lock time (seconds)	7	
Wheel	2,55	2,55	Max wheel turning angle (seg #1)	17,7	
Vehicle	2,6	2,6	Max angle between Segments	70	
F=	0,91	H=	0	F2=	0,91
WB=	3,81	WB2=	10,56		
B=	1	B2=	1,22		

Figura 4.4.1 – Autoarticolato $L=16.50$ metri

In Figura 4.4.2 si riportano i movimenti di svolta di attraversamento di tutta l'intersezione sulla SP 342 Briantea da nord – ovest a sud – est e viceversa.



*Figura 4.4.2 – Simulazione manovre di svolta su SP 342 Briantea
Autoarticolato L=16.50 metri*

4.5 Relazione Archeologica

Le aree interessate dal progetto sono state ampiamente rimaneggiate negli ultimi decenni e risultano in parte urbanizzate, in parte occupate da sedime stradale o marciapiedi, in parte dal sedime ferroviario e in parte da giardini pubblici. Inoltre, le aree in questione sono già state interessate dalla posa di numerose reti di sottoservizi come telefonia, fibra ottica, fognatura, acquedotto, linee elettriche e gas. Il Progetto della rotatoria non prevede la realizzazione di manufatti importanti che si sviluppano in profondità ma soltanto tracce per posa collegamenti fognari o cavodotti e scavi per posa vasche di laminazione della profondità di circa 150 cm.

Per tali motivi si ritiene di non approfondire ulteriormente l'argomento con relazione specialistica come da Dlgs 50/2016.



Figura 4.5.1 – Estratto PGT

4.6 Relazione Bellica

Valgono le stesse considerazioni fatte per la Relazione Archeologica per cui si ritiene di non approfondire ulteriormente l'argomento con relazione specialistica.

4.7 Piano Particellare di Esproprio

Dalle verifiche effettuate, tutte le particelle interessate dal Progetto in questione (Figura 4.7.1) risultano di proprietà o dell'Ente Comune di Ponte San Pietro oppure di proprietà dell'Ente Provincia di Bergamo e risultano tutte accessibili e nella piena disponibilità per la realizzazione dell'opera.

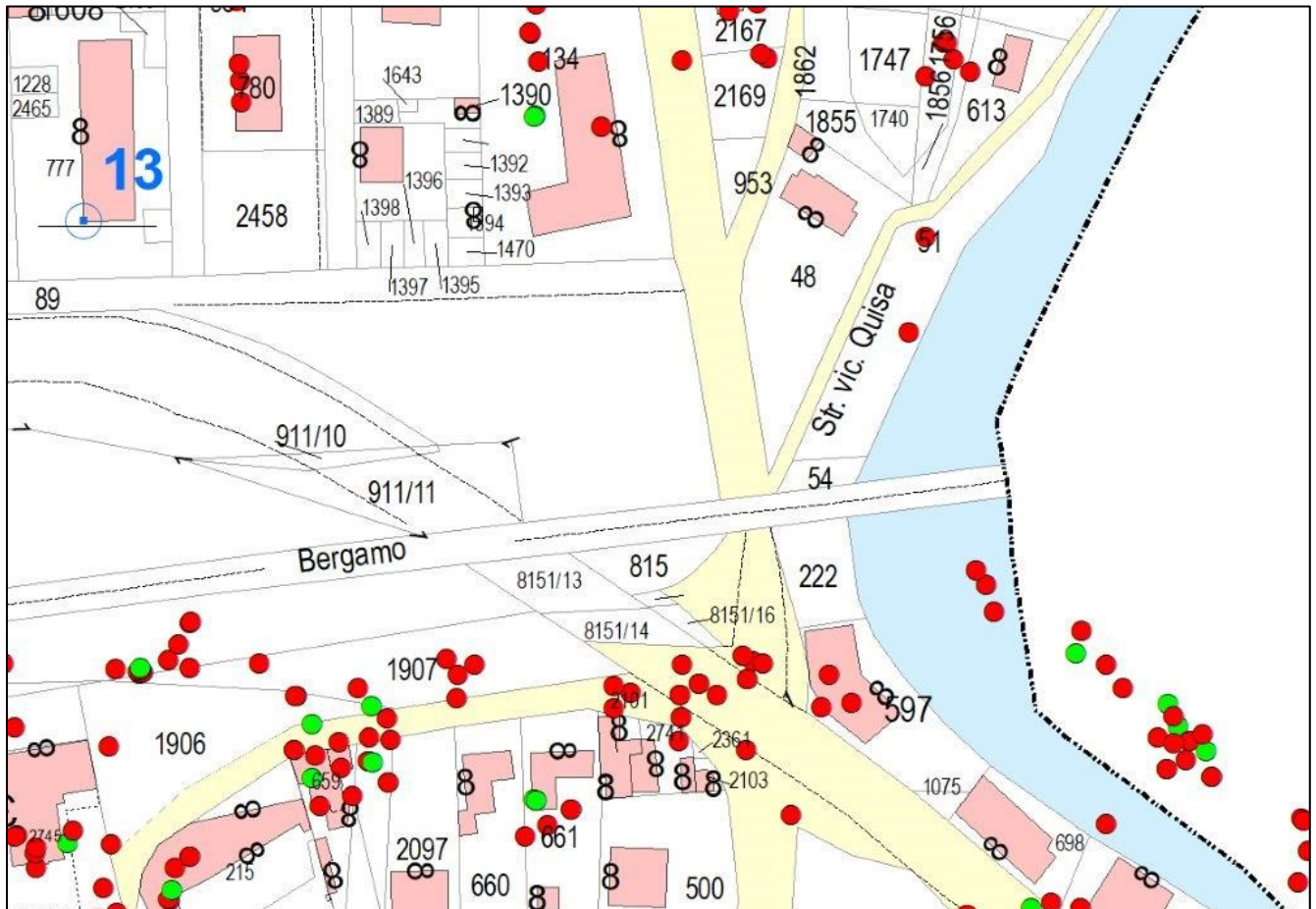


Figura 4.7.1 – Estratto catastale