

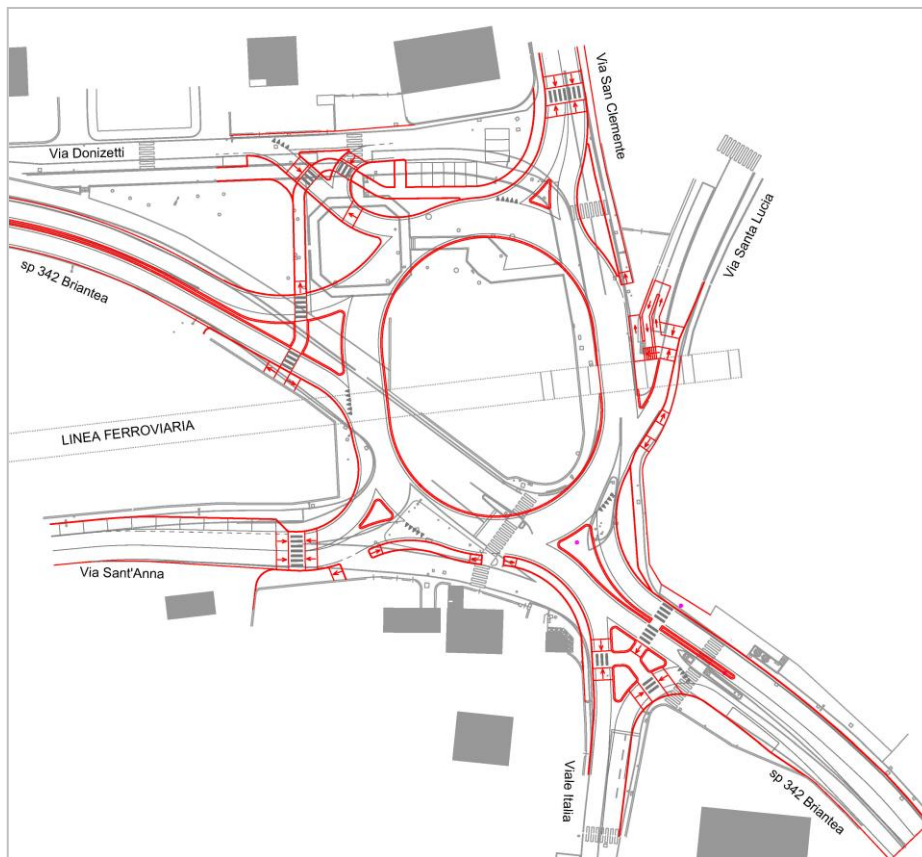


## COMUNE DI PONTE SAN PIETRO

*Provincia di Bergamo*

Studio di Fattibilità Tecnica ed Economica  
di una Nuova Rotatoria in corrispondenza dell'Intersezione  
SP 342 – Via San Clemente – Viale Italia

### **RELAZIONE TECNICA**



Ottobre 2022



*Studio Ingegneria Percudani  
Via Martiri di Cefalonia 8  
20097 San Donato Milanese (Mi)  
Tel. 02-51879057 – 02-8376589*



## 1. PREMESSA

## 2. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITA' DELLO STUDIO

## 3. IL QUADRO CONOSCITIVO

- 3.1 Accessibilità Territoriale
- 3.2 Assetto Funzionale della Viabilità Urbana

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

- 3.3 I Flussi di Traffico Registrati
- 3.4 I Livelli di Servizio dello Stato di Fatto
- 3.5 Le Tematiche Emergenti
- 3.6 Il Piano Urbano Generale dei Servizi nel Sottosuolo
- 3.7 Il Piano di Governo del Territorio

## 4. LE PROPOSTE PROGETTUALI

- 4.1 Schema Funzionale n°.1: Svolte in Mano Sinistra Vietate, Via Donizetti allo Stato di Fatto e Via Sant'Anna a Doppio Senso per Tutto il suo Sviluppo
- 4.2 Schema Funzionale n°.2: Svolte in Mano Sinistra Vietate, Senso Unico di Via Donizetti Ribaltato verso Est e Via Sant'Anna a Doppio Senso Lungo Tutto il suo Sviluppo
- 4.3 Schema Funzionale n°.3: Attestamento Nord alla Nuova Rotatoria con Corsie Divise e Corsia di Accumulo per la Svolta in Mano Sinistra da Via San Clemente Sud verso Via Donizetti
- 4.4 Le Geometrie Adottabili per la Nuova Rotatoria di Progetto

## 5. I LIVELLI DI SERVIZIO NELLO SCENARIO DI PROGETTO

## 6. STIMA DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

## 7. CONCLUSIONI



## 1. PREMESSA

Questa Relazione Tecnica è stata redatta su mandato dell'Amministrazione Comunale di Ponte San Pietro con l'obiettivo di predisporre uno Studio di Fattibilità Tecnica ed Economica 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, l'illustrazione e descrizione delle alternative progettuali individuate in Capitolo 4, il calcolo dei Livelli di Servizio per lo Scenario di Progetto in Capitolo 5 e le conclusioni in Capitolo 6.

L'Amministrazione Comunale di Ponte San Pietro ha espresso la volontà di procedere alla riqualifica di questa intersezione per andare verso la risoluzione dei frequenti episodi di code che si verificano in corrispondenza dei semafori che ad oggi regolano l'attraversamento dell'incrocio.

Lo Studio si fa carico quindi dell'analisi dello Stato di Fatto attraverso le banche dati sui flussi di traffico al fine di individuare le attuali criticità e darne evidenza attraverso i parametri relativi ai Livelli di Servizio, nonché di elaborare, sulla base dei risultati, alcune possibili soluzioni infrastrutturali di intervento da sottoporre all'Amministrazione, supportate dai relativi Livelli di Servizio ricalcolati per lo Scenario di Progetto.



## 2. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITA' DELLO STUDIO

Questo Studio, come anticipato in premessa, fa fronte alla richiesta dell'Amministrazione Comunale di redigere lo Studio di Fattibilità Tecnica ed Economica 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.

A tal fine, lo Studio si è preoccupato di analizzare e "fotografare" il quadro dello Stato di Fatto, andando a definire ed analizzare la rete viaria sia dal punto di vista dell'offerta (capacità di strade e incroci) che da quello della domanda (flussi di traffico), di effettuare la diagnosi dei problemi attraverso il calcolo di parametri quali ad esempio i Livelli di Servizio e, infine, di elaborare e definire alcune soluzioni di riassetto funzionale dell'incrocio, analizzando i nuovi Livelli di Servizio e confrontandoli con quelli dello Stato di Fatto.

Riassumendo, le attività svolte dallo Studio 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...

### **FASE 2**

- 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.

### **FASE 3**

- 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.



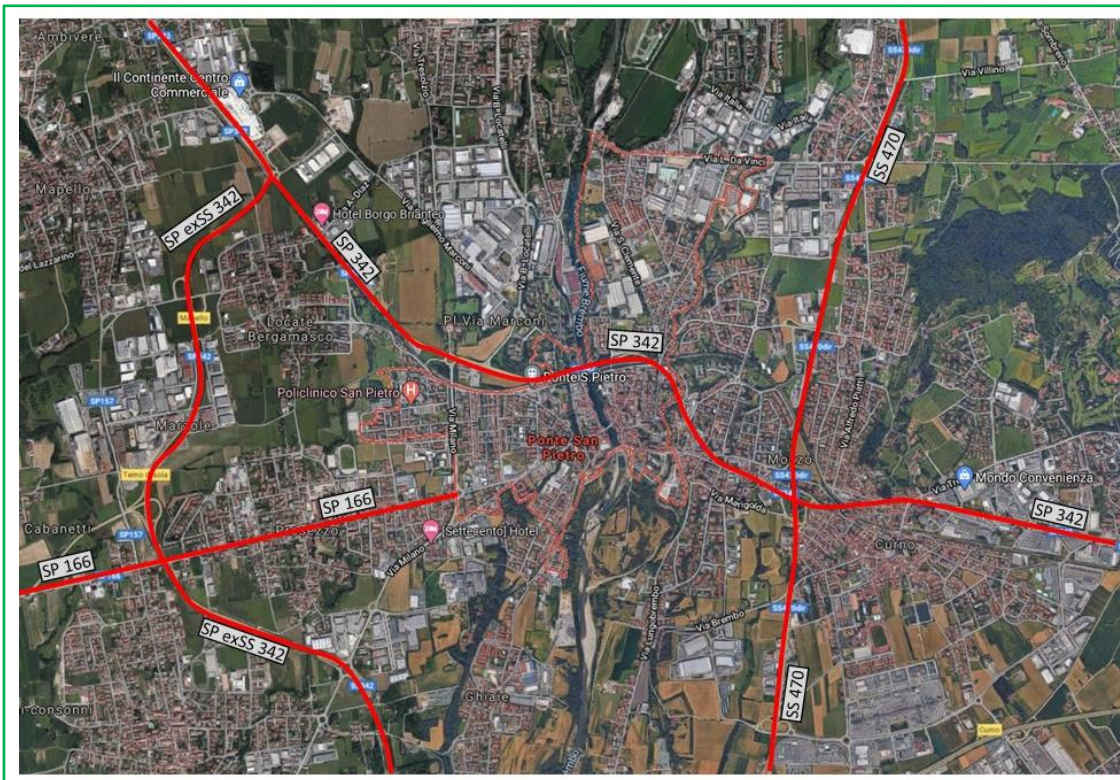
### 3. IL QUADRO CONOSCITIVO

#### 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);

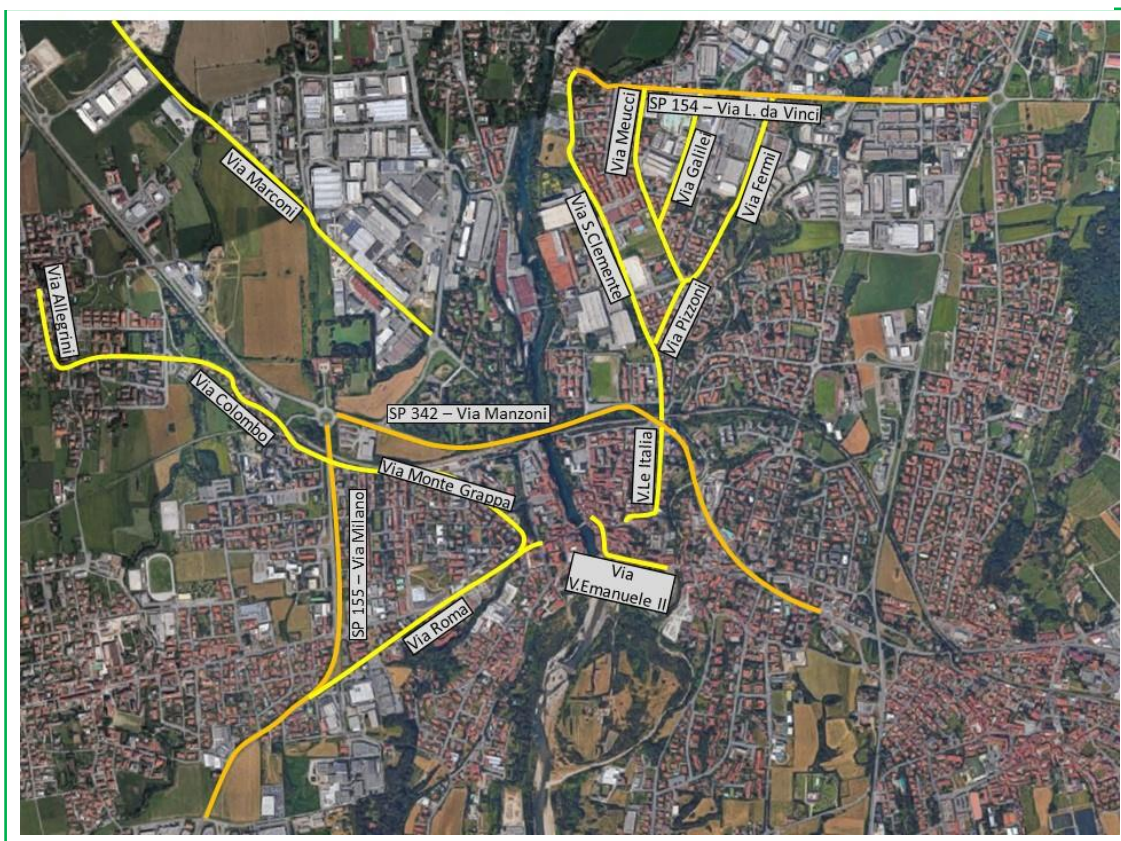




- Via Fermi;
- Via Galilei;
- Via Meucci;
- Via Vittorio Emanuele II (a senso unico verso Est escluso il primo tratto);
- V.le Italia;
- Via Marconi;
- Via Manzoni (tratto urbano della SP 342) (a senso unico verso Nord dall'intersezione con Via Boccaccio);
- Via Milano (tratto urbano della SP 155);
- 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*).



# TABELLA 3.3.1

RISULTATI DEI CONTEGGI CLASSIFICATI REALIZZATI IN CORRISPONDENZA DELL'INTERSEZIONE: SP 342 – VIA S. CLEMENTE – VIALE ITALIA

FASCIA DI PUNTA DEL MATTINO (07.00-09.00)

## 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                          | a                           | 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          |
| <b>Totale da 1 - SP 342 Est</b>       |                             | <b>367</b>  | <b>2</b> | <b>369</b> | <b>411</b>  | <b>5</b>  | <b>416</b>  | <b>427</b>  | <b>4</b>  | <b>431</b>  | <b>367</b>  | <b>1</b> | <b>368</b>  | <b>838</b>       | <b>9</b>  | <b>847</b>  | <b>838</b>      | <b>18</b>  | <b>856</b>  |
| 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           |
| <b>Totale da 2 - Via Dalmasone</b>    |                             | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>0</b>    | <b>0</b>         | <b>0</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>        | <b>0</b>   | <b>0</b>    |
| 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         |
| <b>Totale da 3 - Via San Clemente</b> |                             | <b>168</b>  | <b>0</b> | <b>168</b> | <b>199</b>  | <b>12</b> | <b>211</b>  | <b>211</b>  | <b>9</b>  | <b>220</b>  | <b>179</b>  | <b>0</b> | <b>179</b>  | <b>410</b>       | <b>21</b> | <b>431</b>  | <b>410</b>      | <b>42</b>  | <b>452</b>  |
| 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           |
| <b>Totale da 4 - SP 342 Ovest</b>     |                             | <b>387</b>  | <b>4</b> | <b>391</b> | <b>446</b>  | <b>8</b>  | <b>454</b>  | <b>449</b>  | <b>10</b> | <b>459</b>  | <b>408</b>  | <b>3</b> | <b>411</b>  | <b>895</b>       | <b>18</b> | <b>913</b>  | <b>895</b>      | <b>36</b>  | <b>931</b>  |
| 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           |
| <b>Totale da 5 - Via Sant'Anna</b>    |                             | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>0</b>    | <b>0</b>         | <b>0</b>  | <b>0</b>    | <b>0</b>        | <b>0</b>   | <b>0</b>    |
| 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           |
| <b>Totale da 6 - Viale italia</b>     |                             | <b>59</b>   | <b>0</b> | <b>59</b>  | <b>82</b>   | <b>1</b>  | <b>83</b>   | <b>94</b>   | <b>1</b>  | <b>95</b>   | <b>63</b>   | <b>1</b> | <b>64</b>   | <b>176</b>       | <b>2</b>  | <b>178</b>  | <b>176</b>      | <b>4</b>   | <b>180</b>  |
| <b>Totale verso</b>                   | <b>1 - SP 342 Est</b>       | <b>339</b>  | <b>4</b> | <b>343</b> | <b>375</b>  | <b>7</b>  | <b>382</b>  | <b>377</b>  | <b>9</b>  | <b>386</b>  | <b>359</b>  | <b>3</b> | <b>362</b>  | <b>752</b>       | <b>16</b> | <b>768</b>  | <b>752</b>      | <b>32</b>  | <b>784</b>  |
| <b>Totale verso</b>                   | <b>2 - Via Dalmasone</b>    | <b>37</b>   | <b>0</b> | <b>37</b>  | <b>59</b>   | <b>0</b>  | <b>59</b>   | <b>64</b>   | <b>0</b>  | <b>64</b>   | <b>41</b>   | <b>0</b> | <b>41</b>   | <b>123</b>       | <b>0</b>  | <b>123</b>  | <b>123</b>      | <b>0</b>   | <b>123</b>  |
| <b>Totale verso</b>                   | <b>3 - Via San Clemente</b> | <b>105</b>  | <b>0</b> | <b>105</b> | <b>139</b>  | <b>3</b>  | <b>142</b>  | <b>163</b>  | <b>4</b>  | <b>167</b>  | <b>119</b>  | <b>1</b> | <b>120</b>  | <b>302</b>       | <b>7</b>  | <b>309</b>  | <b>302</b>      | <b>14</b>  | <b>316</b>  |
| <b>Totale verso</b>                   | <b>4 - SP 342 Ovest</b>     | <b>356</b>  | <b>2</b> | <b>358</b> | <b>382</b>  | <b>12</b> | <b>394</b>  | <b>379</b>  | <b>9</b>  | <b>388</b>  | <b>356</b>  | <b>1</b> | <b>357</b>  | <b>761</b>       | <b>21</b> | <b>782</b>  | <b>761</b>      | <b>42</b>  | <b>803</b>  |
| <b>Totale verso</b>                   | <b>5 - Via Sant'Anna</b>    | <b>23</b>   | <b>0</b> | <b>23</b>  | <b>37</b>   | <b>0</b>  | <b>37</b>   | <b>40</b>   | <b>0</b>  | <b>40</b>   | <b>23</b>   | <b>0</b> | <b>23</b>   | <b>77</b>        | <b>0</b>  | <b>77</b>   | <b>77</b>       | <b>0</b>   | <b>77</b>   |
| <b>Totale verso</b>                   | <b>6 - Viale italia</b>     | <b>45</b>   | <b>0</b> | <b>45</b>  | <b>53</b>   | <b>4</b>  | <b>57</b>   | <b>59</b>   | <b>2</b>  | <b>61</b>   | <b>44</b>   | <b>0</b> | <b>44</b>   | <b>112</b>       | <b>6</b>  | <b>118</b>  | <b>112</b>      | <b>12</b>  | <b>124</b>  |
| <b>Totale verso</b>                   | <b>7 - Via Donizetti</b>    | <b>76</b>   | <b>0</b> | <b>76</b>  | <b>93</b>   | <b>0</b>  | <b>93</b>   | <b>99</b>   | <b>0</b>  | <b>99</b>   | <b>74</b>   | <b>0</b> | <b>74</b>   | <b>192</b>       | <b>0</b>  | <b>192</b>  | <b>192</b>      | <b>0</b>   | <b>192</b>  |
| <b>TOTALE</b>                         |                             | <b>981</b>  | <b>6</b> | <b>987</b> | <b>1138</b> | <b>26</b> | <b>1164</b> | <b>1181</b> | <b>24</b> | <b>1205</b> | <b>1016</b> | <b>5</b> | <b>1021</b> | <b>2319</b>      | <b>50</b> | <b>2369</b> | <b>2319</b>     | <b>100</b> | <b>2419</b> |



FIGURA 3.3.1

FLUSSOGRAMMA DI TRAFFICO – RISULTATI DEI RILIEVI AGLI INCROCI – STATO DI FATTO – ORA DI PUNTA DEL MATTINO (07.30-08.30)

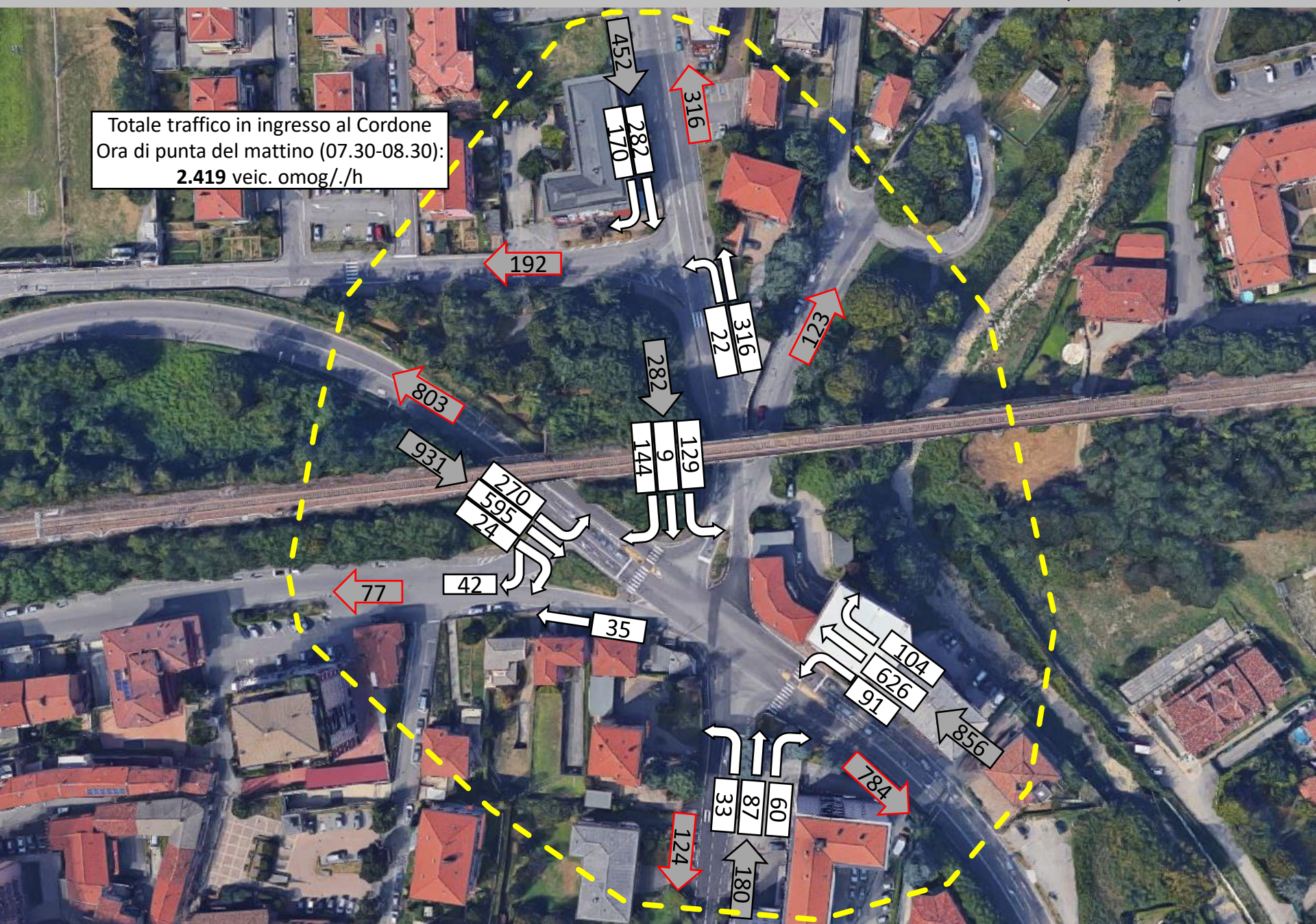
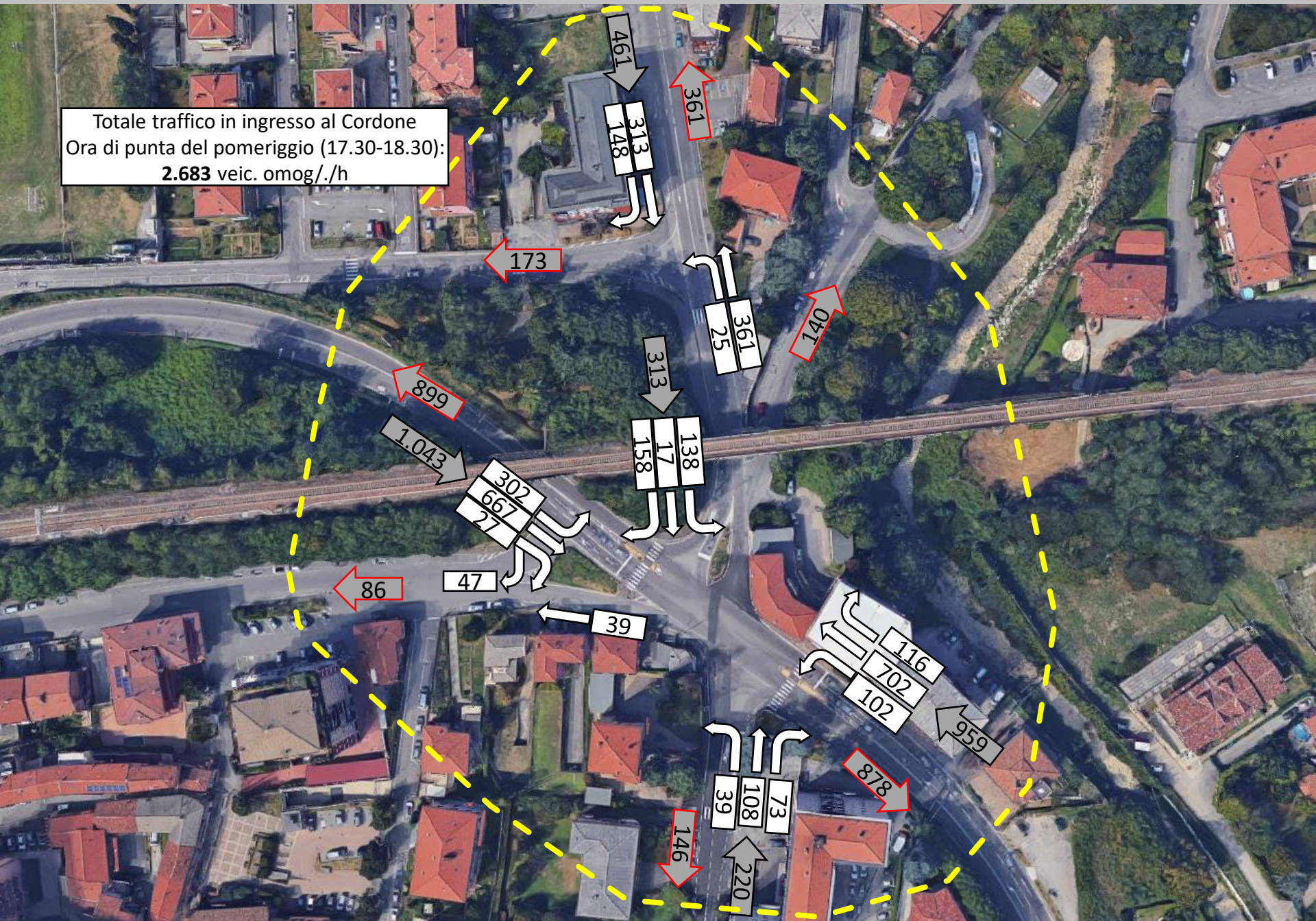




FIGURA 3.3.2

FLUSSOGRAMMA DI TRAFFICO – RISULTATI DEI RILIEVI AGLI INCROCI – STATO DI FATTO – ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (17.30-18.30)

Totale traffico in ingresso al Cordone  
Ora di punta del pomeriggio (17.30-18.30):  
**2.683 veic. omog./h**







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.

# FIGURA 3.4.1

## CALCOLO DEI RAPPORTI FLUSSO/CAPACITA' E DEI RELATIVI LoS PER L'ORA DI PUNTA DEL MATTINO (07.30-08.30)

### FIGURA 3.4.1

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 | Corse | 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 3.4.2

## CALCOLO DEI RAPPORTI FLUSSO/CAPACITA' E DEI RELATIVI LoS PER L'ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (17.00-18.00)

### FIGURA 3.4.2

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 | Corse | 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





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 rotonda 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 di:

- 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.



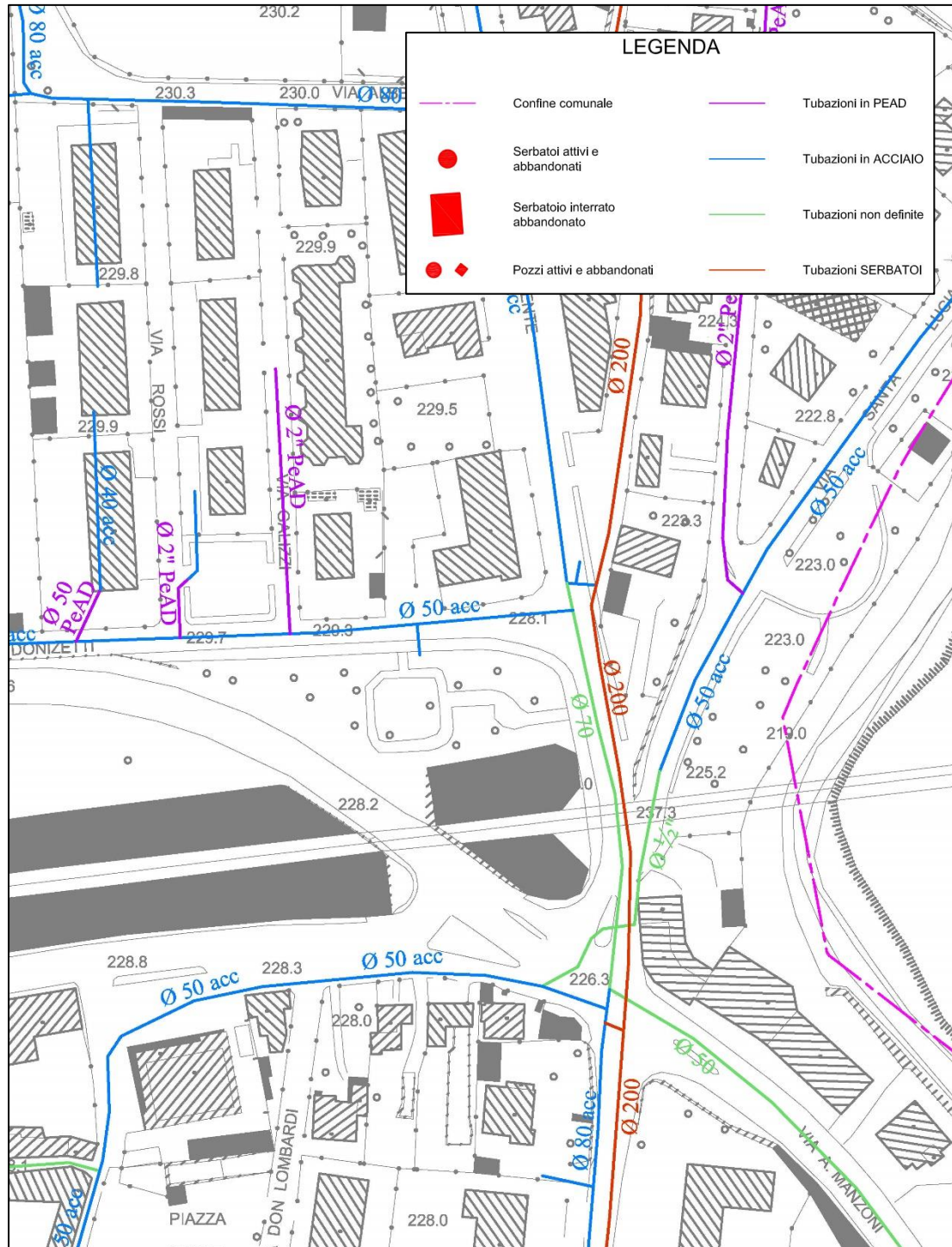


Figura 3.6.1 – Rete acquedotto (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 2.2)



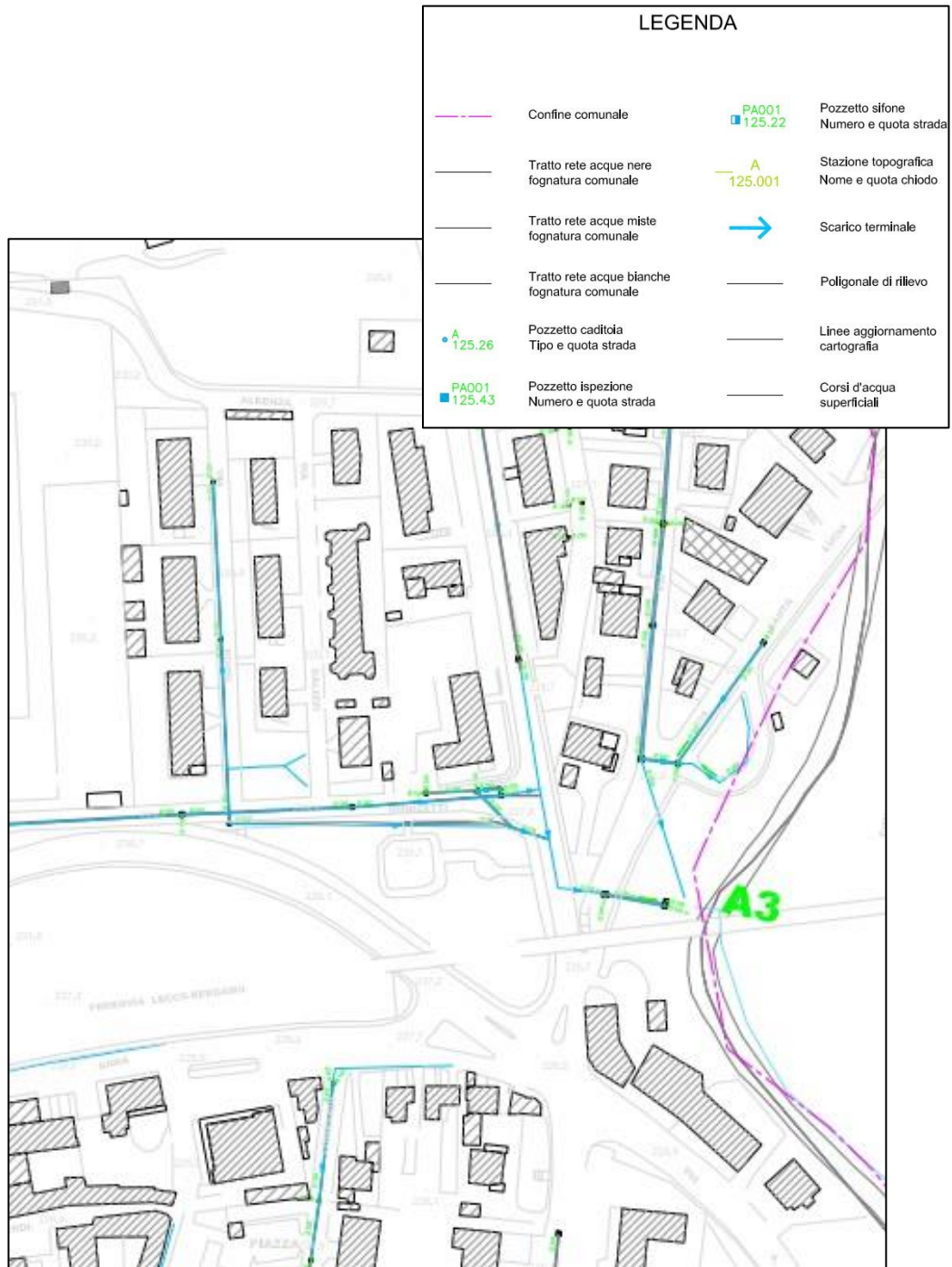


Figura 3.6.2 – Rete fognatura (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 6.2)

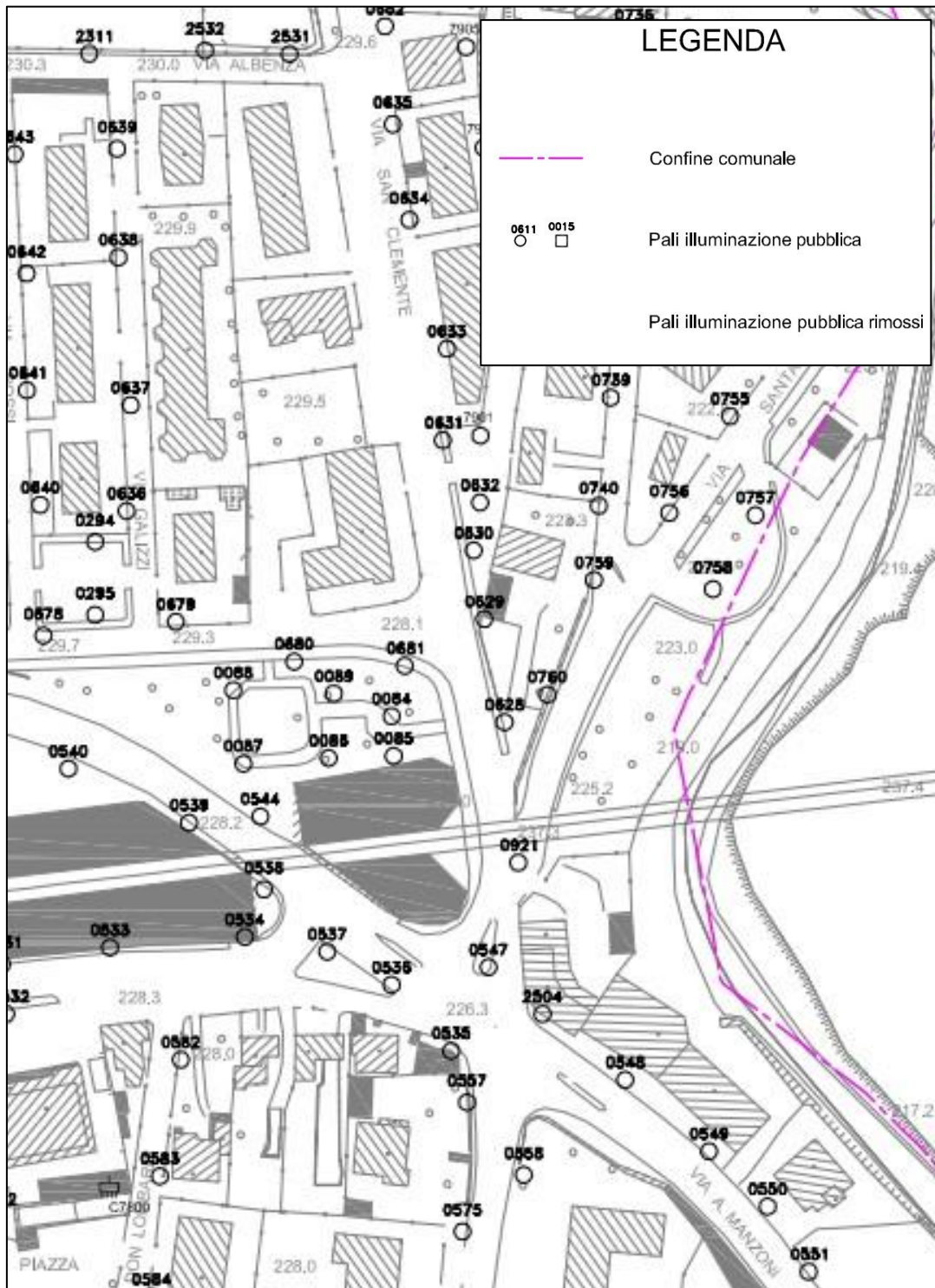


Figura 3.6.3 – Rete illuminazione pubblica (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 4.2)

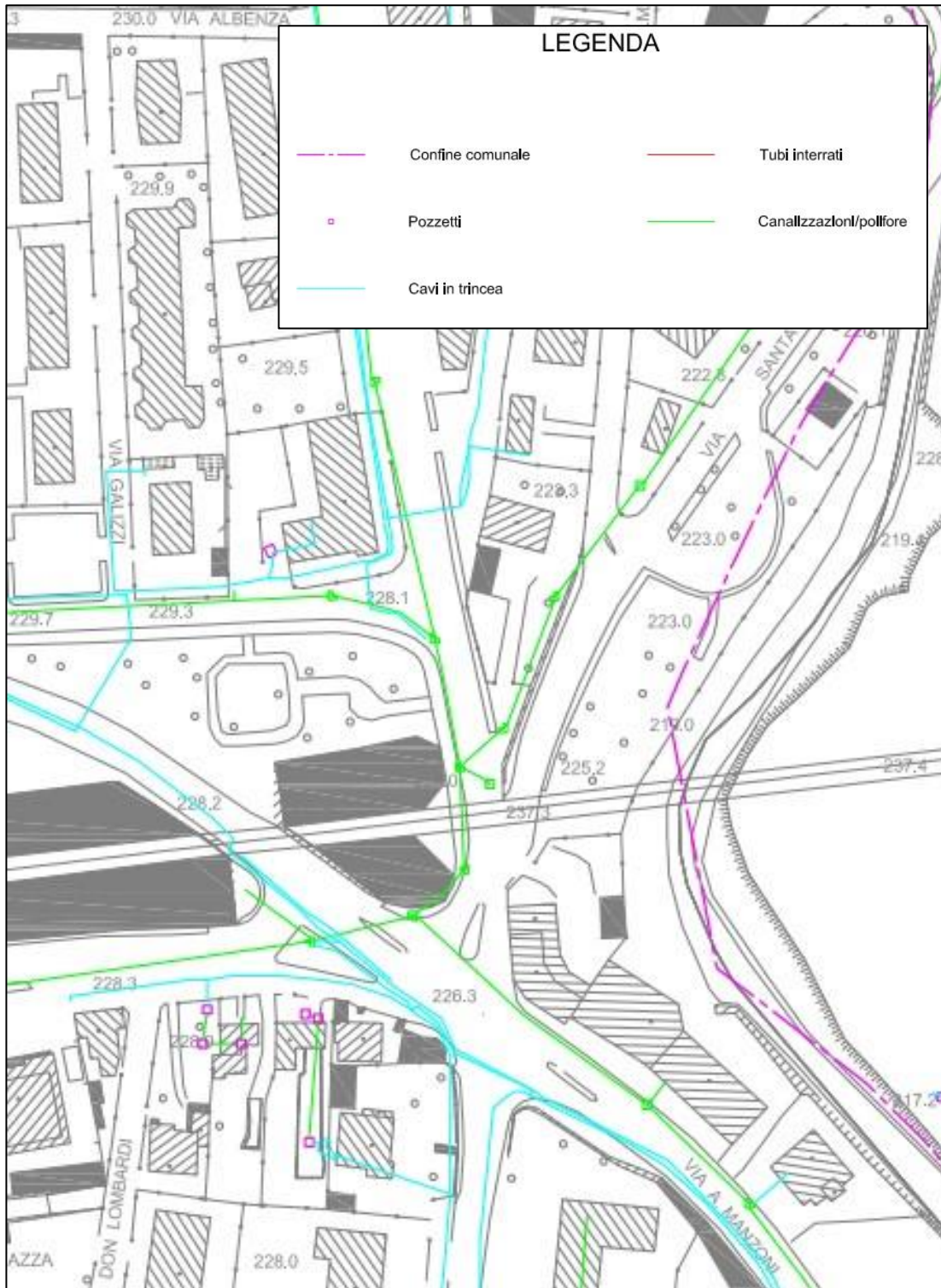


Figura 3.6.4 – Rete Telecom (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 5.2)



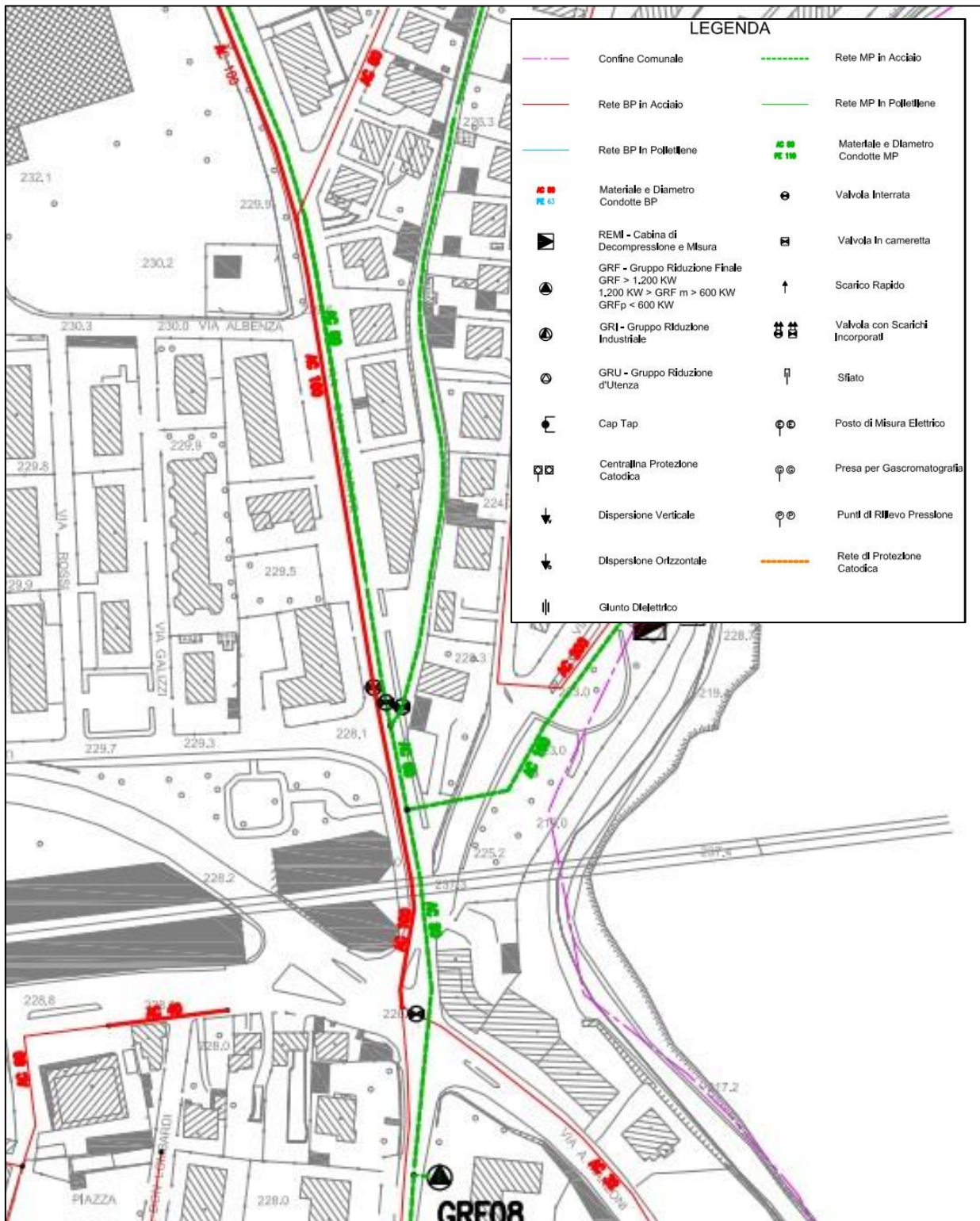


Figura 3.6.5 – Rete Telecom (Fonte PUGSS 2010 – Tavola 3.2)





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."

Infine, non è previsto l'esproprio di aree private.



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



#### 4. LE PROPOSTE PROGETTUALI

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.

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.

Da un'analisi preliminare del contesto infrastrutturale, emergono alcuni elementi che saranno comuni a tutte le possibili alternative che verranno proposte di seguito:

- Via Sant'Anna, oggi gestita in modo decisamente pericoloso (come spiegato in precedenza), dovrà diventare a doppio senso di circolazione lungo tutto il suo sviluppo, a maggior ragione in previsione della realizzazione di una rotatoria in sostituzione degli attuali impianti semaforici;
- Viale Italia, per motivi tecnici legati all'attuale struttura dell'intersezione, non potrà essere inclusa all'interno della nuova rotatoria. Il suo incrocio con la SP 342 resterà quindi una realtà a sé stante, in cui sarà necessario introdurre un divieto di svolta a sinistra per i traffici provenienti da Viale Italia a causa della ridotta distanza dell'incrocio dalla nuova rotatoria. Questo di fatto si tradurrà in un trasferimento del traffico interessato dalle manovre di dritto e svolta a sinistra (oggi pari a 120 auto al mattino e 147 al pomeriggio) provenienti da Viale Italia su Via Piave, usufruendo eventualmente di Via Sant'Anna per attestarsi sulla nuova rotatoria;
- un aspetto che lo Studio recepisce per tutte le successive valutazioni è l'istituzione del doppio senso di circolazione in Via Albenza, poiché questa è una delle disposizioni contenute all'interno dello Studio di Impatto sul Traffico per il nuovo polo Aruba che sorgerà poco a Nord di questa strada, studio con cui c'è stata una forte e intensa azione di coordinamento e che verrà trasmesso all'Amministrazione Comunale in questo mese di Marzo.

##### 4.1 **Schema Funzionale n°.1: Svolte in Mano Sinistra Vietate, Via Donizetti allo Stato di Fatto e Via Sant'Anna a Doppio Senso per Tutto il suo Sviluppo**

La prima soluzione ipotizzata (*Figura 4.1.1*) prevede il mantenimento del senso unico verso Ovest di Via Donizetti, con l'introduzione del divieto di svolta in mano sinistra provenendo dalla SP 342.

Fermo restando, come anticipato pocanzi, la necessità di vietare le manovre di svolta in mano sinistra in uscita da Viale Italia e assumendo quindi il



FIGURA 4.1.1

SCHEMA FUNZIONALE N°.1 – DIVIETO DI SVOLTA IN MANO SINISTRA E SENSO UNICO VIA DONIZETTI CONFERMATO







trasferimento di questa quota parte di traffico su Via Piave, i veicoli che oggi effettuano la svolta a sinistra da Via San Clemente Sud verso Via Donizetti (22 al mattino e 25 al pomeriggio) e sono diretti verso il quartiere residenziale di Via Galizzi/Via Rossi, percorreranno Via Sant'Anna (diventata interamente a doppio senso) per poi attestarsi sulla nuova rotatoria, percorrendo Via San Clemente e svoltando a sinistra in Via Albenza, accedendo poi a Via Galizzi o Via Rossi.

I veicoli che invece oggi svoltano a sinistra in Via Donizetti (provenendo da Sud) e sono diretti al quartiere di Via Isonzo/Via Adige/Via Tagliamento, proverranno da Via Piave e proseguiranno su Via Trento e Trieste giungendo così al punto desiderato.

Resta l'alternativa, poco conveniente, di usufruire di Via Sant'Anna per attestarsi sulla nuova rotatoria e percorrere poi Via San Clemente e Via Albenza.

Chi invece ha necessità di raggiungere il primo passo carraio (e annesso parcheggio) di Via Donizetti, dovrà necessariamente percorrere Via Trento e Trieste, Via Albenza per poi tornare su Via Clemente ed accedere a Via Donizetti in mano destra provenendo da Nord.

Via Sant'Anna, resa a doppio senso lungo tutto il suo sviluppo, permetterà la manovra di inversione (oggi impossibile se non in modo decisamente pericoloso) grazie alla nuova rotatoria di progetto; inoltre garantirà anche una adeguata permeabilità tra settore Est e Ovest.

Un'ulteriore alternativa, uno "Schema Funzionale n°.1 Bis", sarebbe quella di prevedere l'introduzione di un doppio senso di circolazione in Via Donizetti dall'intersezione con Via Trento e Trieste fino all'ultimo passo carraio pochi metri prima dell'incrocio con Via San Clemente. Così facendo, però, si garantirebbe l'accesso anche agli utenti del passo carraio in oggetto da un lato, ma dall'altro si creerebbe un alto rischio che alcuni automobilisti infrangano il senso unico verso Ovest ancora vigente nell'ultimo tratto di Via Donizetti in prossimità dell'incrocio con Via San Clemente, effettuando manovre pericolose (e vietate) di uscita su Via San Clemente.

#### **4.2 Schema Funzionale n°.2: Svolte in Mano Sinistra Vietate, Senso Unico di Via Donizetti Ribaltato verso Est e Via Sant'Anna a Doppio Senso Lungo Tutto il suo Sviluppo**

Nel secondo schema funzionale ipotizzato (*Figura 4.2.1*), la differenza rispetto al primo è il senso unico di Via Donizetti, che in questo caso viene totalmente ribaltato rendendo quindi la strada percorribile solamente in direzione Est.

Con questo schema, restano sostanzialmente invariati gli itinerari di accesso per il quartiere residenziale di Via Isonzo/Via Adige, raggiungibili attraverso Via Trento e Trieste provenendo da Via Piave, ferma restando l'alternativa comune allo Schema n°.1 ma poco conveniente.

Per raggiungere il quartiere residenziale di Via Rossi/Via Galizzi, resta (come nello Schema n°1) la possibilità di percorrere Via Sant'Anna, Via San Clemente e Via Albenza raggiungendo Via Galizzi, mentre chi deve



FIGURA 4.2.1

SCHEMA FUNZIONALE N°.2 – DIVIETO DI SVOLTA IN MANO SINISTRA E SENSO UNICO VIA DONIZETTI RIBALTATO







raggiungere Via Rossi troverà più convenienza nell'itinerario Via Piave/Via Trento e Trieste e Via Donizetti, ora a senso unico verso Est.

Quest'ultima, con questa soluzione, darebbe accesso decisamente più diretto ed agevole anche all'ultimo ("ultimo" nel senso di percorrenza) accesso carraio di Via Donizetti, che invece nello Schema Funzionale n°.1 era raggiungibile solamente percorrendo Via Trento e Trieste, Via Albenza, Via San Clemente ed accedendo in mano destra a Via Donizetti provenendo da Nord.

#### 4.3 **Schema Funzionale n°.3: Attestamento Nord alla Nuova Rotatoria con Corsie Divise e Corsia di Accumulo per la Svolta in Mano Sinistra da Via San Clemente Sud verso Via Donizetti**

Sulla scorta di una idea già presa in considerazione in passato dal Comune (*Figura 4.3.1*), in cui l'ipotesi di rinunciare all'area verde a Sud di Via Donizetti non era stata esclusa a priori, lo Studio ha definito e valutato un terzo schema funzionale che, proprio grazie a questa operazione, permetterebbe di mantenere le svolte in mano sinistra provenendo da Via San Clemente Sud.

*Figura 4.3.1 – Ipotesi presa in considerazione dal Comune in passato*







In particolare (Figura 4.3.2), lo schema prevederebbe la divisione delle corsie di ingresso e uscita dalla rotatoria relative a Via San Clemente, grazie alla quale verrebbe recuperato lo spazio necessario alla realizzazione di una corsia di accumulo per i veicoli che da Via San Clemente Sud intendono svoltare a sinistra in Via Donizetti.

Con questa geometria, si renderebbero compatibili la nuova rotatoria sulla SP 342 e l'incrocio di Via San Clemente con Via Donizetti, distante poche decine di metri, verrebbe mantenuta la svolta in mano sinistra da Via San Clemente Sud e il senso unico di Via Donizetti resterebbe invariato.

Per contro le sconvenienze di questo assetto deriverebbero dalla rinuncia a gran parte dell'area verde oggi situata tra la ferrovia e Via Donizetti: una questione che potrebbe certamente essere delicata agli occhi dei cittadini e che di conseguenza merita alcune riflessioni da parte dell'Amministrazione Comunale.

#### **4.4 Le Geometrie Adottabili per la Nuova Rotatoria di Progetto**

Una valutazione a parte è stata poi dedicata, come si anticipava, all'aspetto legato all'impatto della nuova rotatoria sui manufatti già esistenti, su tutti la ferrovia che transita su un antico viadotto in pietra.

La ricerca di soluzioni geometriche alternative al tradizionale "cerchio perfetto" nasce dal fatto che l'inserimento di quest'ultimo con passaggio sia a Nord che a Sud della ferrovia, come illustrato in Figura 4.4.1 (qui con schema funzionale n°.1), probabilmente implicherebbe interventi di risagomatura dei muri di sostegno e/o delle scarpate che sorreggono l'impalcato della ferrovia ed eventualmente opere di rinforzo dello stesso.

In ogni caso, nell'ipotesi di realizzare una rotatoria perfettamente circolare, si potrebbe ipotizzare un raggio interno di circa 24 metri, un anello giratorio di 8 metri (con due corsie da 4 metri ciascuna) e un raggio esterno di circa 32 metri.

I raccordi di ingresso e uscita sono stati pensati per rispettare i minimi previsti dalla normativa regionale, ad eccezione del raccordo di uscita verso Via Sant'Anna, previsto di 12 metri per non intercettare il muro di sostegno dell'impalcato ferroviario e che potrebbe certamente essere meglio rifinito e migliorato in sede di progettazione agli step successivi di dettaglio.

L'alternativa, illustrata nelle Figure 4.4.2-4.4.3 (qui con schemi funzionali rispettivamente n°. 2 e n°.3) è l'elaborazione di una forma "atipica" ma che consenta di evitare di andare a toccare i manufatti esistenti pur passando all'interno dei varchi a volta già esistenti nel sovrappasso ferroviario.

In questo caso si tratterebbe di una rotatoria con diametro esterno massimo di circa 72 metri e diametro minimo di circa 62 metri, con anello giratorio composto da due corsie da 4 metri per un totale di 8 metri di larghezza.

Tutti i raggi di curvatura dei raccordi di ingresso e uscita rispettano i minimi previsti dalla Normativa Regionale della Lombardia (in particolare raggio minimo di 10 metri in ingresso alla rotatoria e 15 metri in uscita).

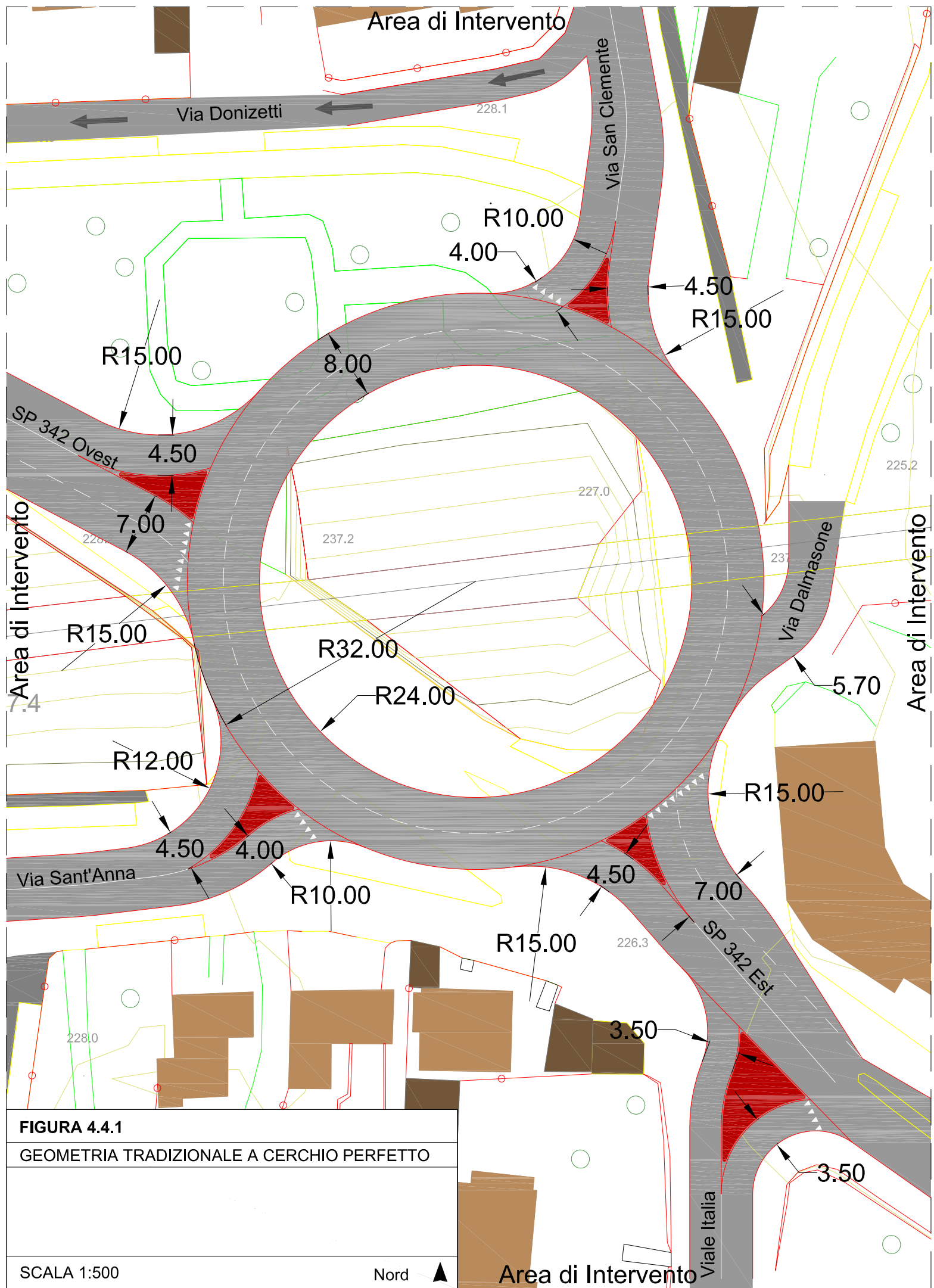


FIGURA 4.3.2

SCHEMA FUNZIONALE N°.3 – ATTESTAMENTO DA NORD CON CORSIE DIVISE E ULTERIORE CORSIA DI ACCUMULO PER LA SVOLTA A SINISTRA DA VIA SAN CLEMENTE SUD A VIA DONIZETTI





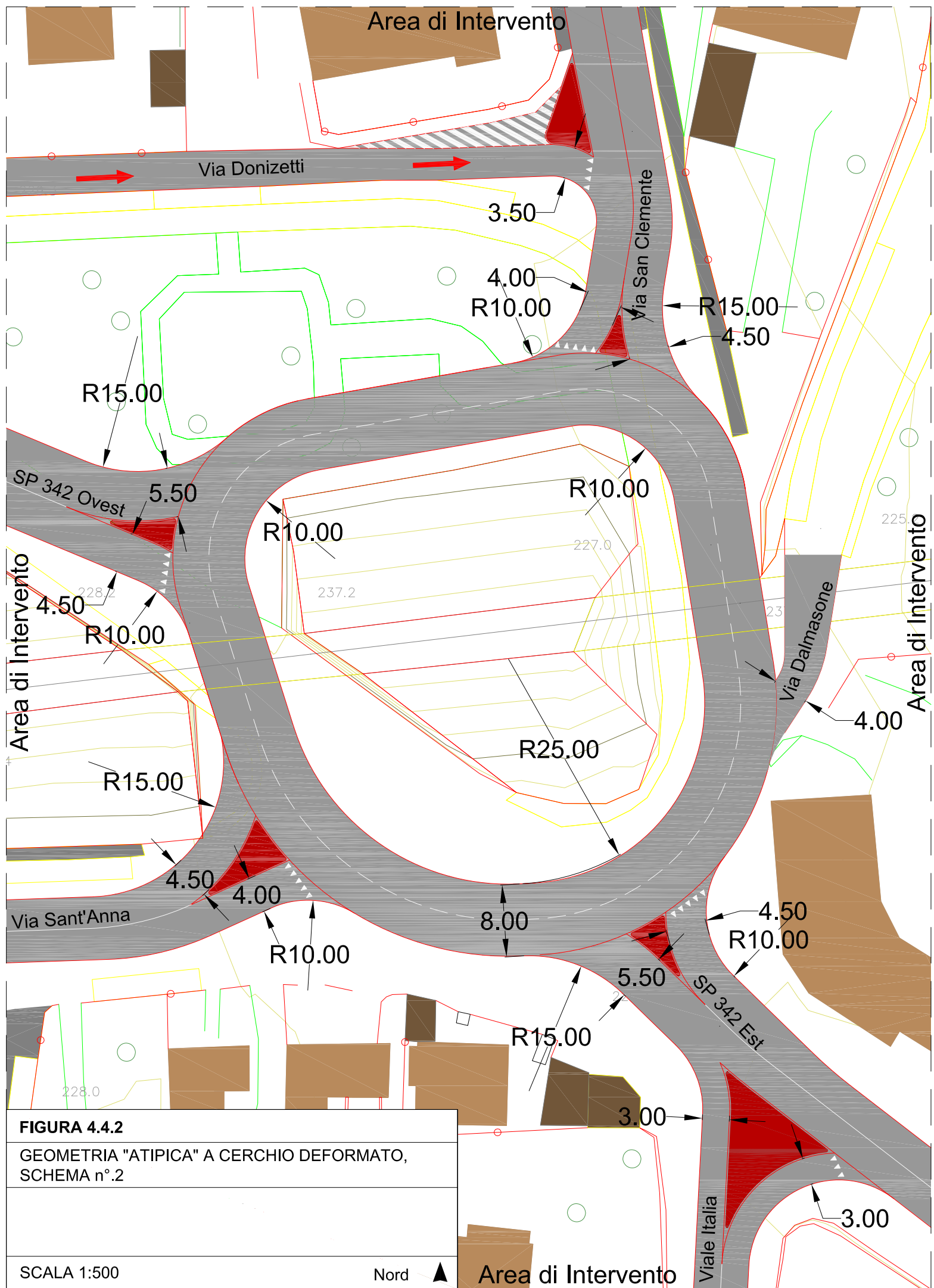


**FIGURA 4.4.1**  
 GEOMETRIA TRADIZIONALE A CERCHIO PERFETTO

---

SCALA 1:500

Nord ▲



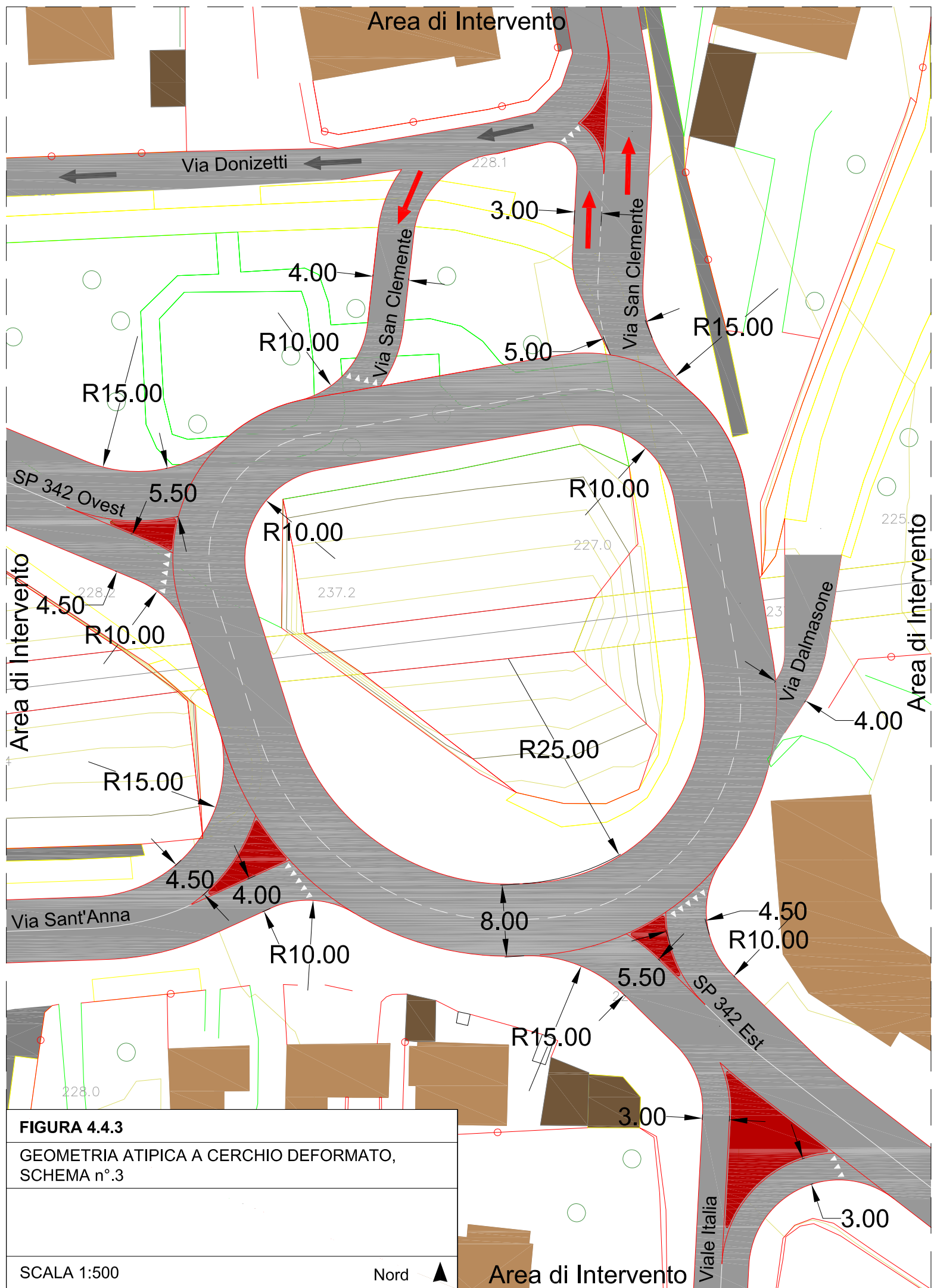
**FIGURA 4.4.2**  
 GEOMETRIA "ATIPICA" A CERCHIO DEFORMATO,  
 SCHEMA n° 2

---

SCALA 1:500

Nord ▲





**FIGURA 4.4.3**  
 GEOMETRIA ATIPICA A CERCHIO DEFORMATO,  
 SCHEMA n° 3

---

SCALA 1:500

Nord ▲



È importante specificare e sottolineare come i due aspetti legati allo schema funzionale da adottare e alla forma geometrica da dare alla nuova intersezione siano distinti ed indipendenti l'uno dall'altro.

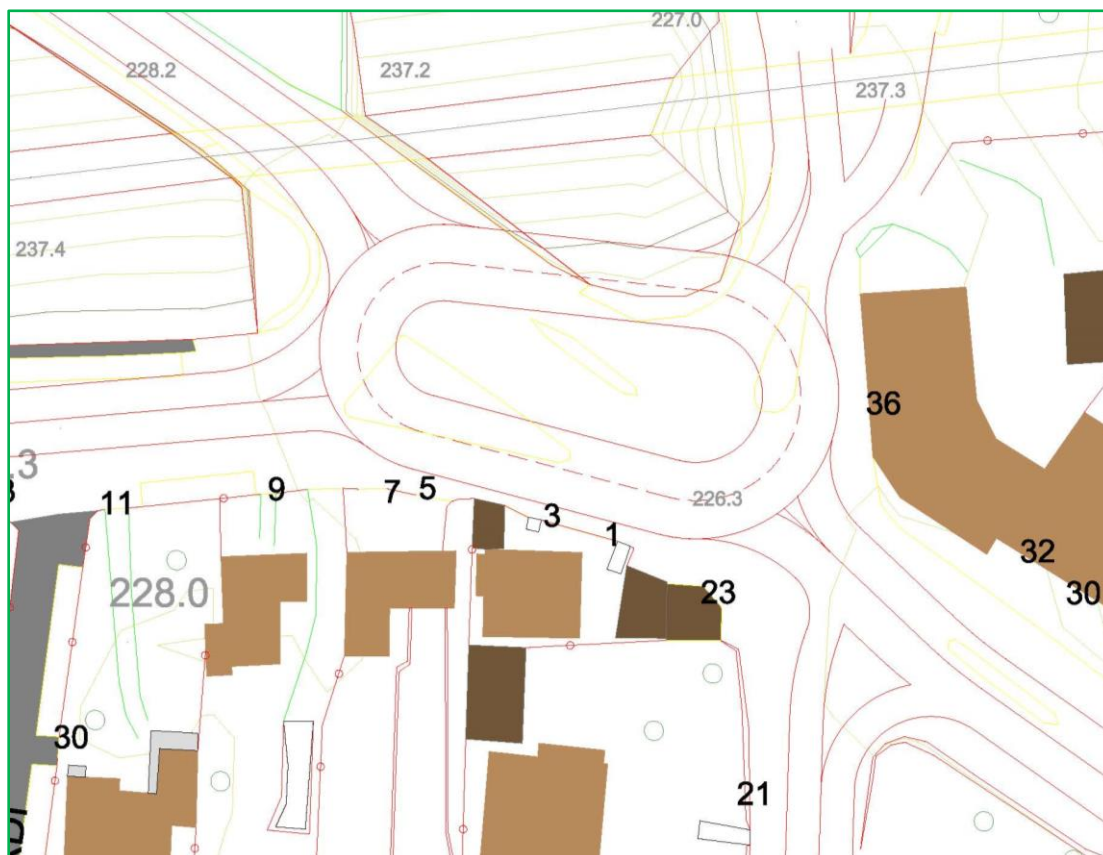
Questo significa che l'Amministrazione Comunale avrà la facoltà di poter scegliere lo Schema Funzionale che riterrà più opportuno per le proprie esigenze indipendentemente dalla scelta della forma geometrica, poiché entrambe le soluzioni illustrate sono applicabili ed abbinabili a tutti gli schemi funzionali proposti.

È stata infine valutata anche una terza ipotesi di geometria, consistente in un "ovaloide" sviluppato tutto a Sud dell'impalcato ferroviario, come illustrato in Figura 4.4.4.

Quest'ultimo, tuttavia, risulta di difficile inserimento all'interno del contesto considerato, in ogni caso non senza pesanti ed impegnativi interventi sulle scarpate e i loro relativi muri di sostegno.

Per questo motivo tra le varie opportunità considerate, questa resta la meno consigliabile e conveniente.

*Figura 4.4.4 – Ipotesi di "ovaloide" con sviluppo tutto a Sud della ferrovia*







## 5. I LIVELLI DI SERVIZIO NELLO SCENARIO DI PROGETTO

A conclusione delle analisi e delle valutazioni tecniche relative ai nuovi vari schemi funzionali ipotizzabili per il comparto, 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.

A tal proposito, le verifiche per lo Scenario di Progetto sono state effettuate in questo caso solamente per quello che si ritiene essere lo schema funzionale che meglio armonizza le varie esigenze precedentemente evidenziate, siano esse di natura tecnica o funzionale.

Lo schema così individuato è il n°.2, ovvero quello in cui si prevede:

- il ribaltamento del senso unico di Via Donizetti, che diventerà quindi percorribile solamente in direzione Est;
- l'introduzione del divieto di svolta a sinistra da Via San Clemente Sud verso Via Donizetti;
- obbligo di svolta a destra in uscita su Via San Clemente da Via Donizetti;
- istituzione del doppio senso di circolazione lungo tutto lo sviluppo di Via Sant'Anna;
- istituzione del doppio senso di circolazione in Via Albenza.

È altresì importante sottolineare che, nell'ottica di effettuare un'analisi il più possibile cautelativa e prudente (anche in virtù della mancanza di alcuni dati di traffico in corrispondenza di incroci non rilevati nell'ambito dello Studio di Impatto realizzato per Aruba perché oggettivamente non appartenenti all'Area di Studio), sono state fatte alcune particolari valutazioni relative ad alcuni flussi di traffico, più in particolare:

- **MATTINO:**
  - mancando i dati di traffico in corrispondenza dell'incrocio tra Via Sant'Anna e Via Piave (prima del sottopasso a senso unico), i veicoli rilevati in uscita da Via Albenza in svolta a sinistra verso Nord, che presumibilmente oggi percorrono Via Trento e Trieste e, appunto, Via Albenza per evitare l'attesa al semaforo, sono stati assegnati alla relazione Via Sant'Anna – Via San Clemente, che con la realizzazione della rotatoria diventerebbe certamente più appetibile;
  - i veicoli che oggi compiono i movimenti di dritto e svolta a sinistra in uscita da Viale Italia, perdendo quest'ultima la possibilità della svolta a sinistra con la realizzazione della rotatoria, sono stati assegnati alla relazione Via Sant'Anna – SP 342 Ovest e Via Sant'Anna – Via San Clemente;
  - i veicoli che oggi svoltano in mano destra da Via San Clemente Nord verso Via Donizetti sono stati trasferiti su Via Sant'Anna;



- i veicoli che oggi svoltano in mano sinistra da Via San Clemente Sud verso Via Donizetti vengono fatti proseguire lungo Via San Clemente e assegnati alla svolta a sinistra su Via Albenza.
- **POMERIGGIO:**
  - stessi accorgimenti del mattino, con la differenza che si è tenuto conto che al pomeriggio sono presenti i ritorni a casa di chi al mattino effettua la svolta Via San Clemente Nord – Via Donizetti in mano destra. Questi veicoli sono stati assegnati alla relazione Via Sant’Anna – Via San Clemente.

Detto questo, come riportato in Figura 5.1.1, 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 5.1.2), 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 5.1.1

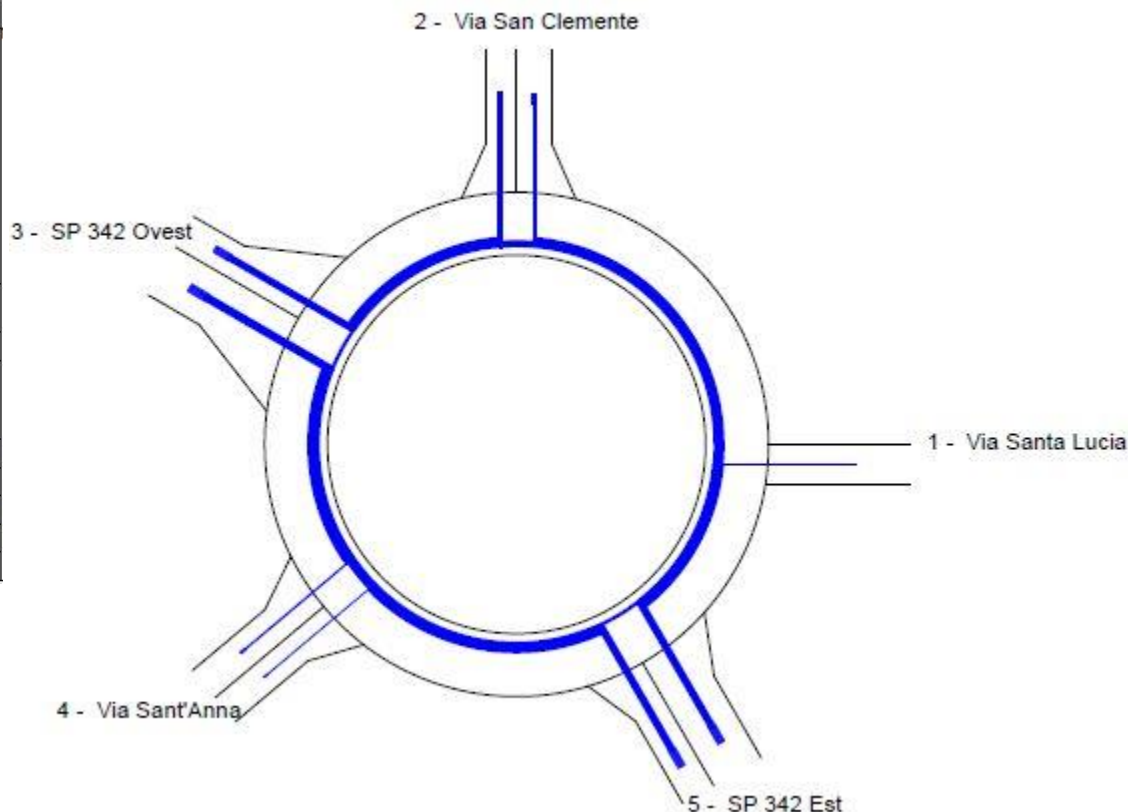
MODELLO GIRABASE – VALUTAZIONE CAPACITA' RESIDUE IN ATTESTAMENTO ALLA NUOVA ROTATORIA – ORA DI PUNTA DEL MATTINO (07.30-08.30)

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Nom du Carrefour :                  | Rotatoria di Progetto SP 342 - Via San Clemente |
| Localisation :                      | Ponte San Pietro (BG)                           |
| Environnement :                     | Urbain  |
| Variante :                          |   |
| Date :                              | 02/03/2021                                      |
| <b>Anneau</b>                       |   |
| Rayon de l'îlot infranchissable :   | 24,00 m   |
| Largeur de la bande franchissable : | 8,00 m  |
| Rayon extérieur du giratoire :      | 32,00 m   |

| Branches         |                |            |                 | Largeurs (en m) |        |       |        |
|------------------|----------------|------------|-----------------|-----------------|--------|-------|--------|
|                  |                |            |                 | Entrée          |        | Îlot  | Sortie |
| Nom              | Angle (degrés) | Rampe > 3% | Tourne à droite | à 4 m           | à 15 m |       |        |
| Via Santa Lucia  | 0              |            |                 | 0,00            |        | 0,00  | 5,00   |
| Via San Clemente | 90             |            |                 | 4,00            |        | 6,00  | 4,50   |
| SP 342 Ovest     | 150            |            |                 | 7,00            |        | 10,50 | 4,50   |
| Via Sant'Anna    | 220            |            |                 | 4,00            |        | 6,00  | 4,50   |
| SP 342 Est       | 300            |            |                 | 7,00            |        | 6,00  | 4,50   |

## Matrice

|               | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | Total Entrant |
|---------------|----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| 1             |    |     |     |     |     |               |
| 2             | 0  | 0   | 144 | 170 | 138 | 452           |
| 3             | 78 | 192 | 0   | 42  | 619 | 931           |
| 4             | 0  | 129 | 33  | 0   | 0   | 162           |
| 5             | 12 | 92  | 626 | 35  | 91  | 856           |
| Total Sortant | 90 | 413 | 803 | 247 | 848 | 2401          |



| Risultati        | Réserve de Capacité |      | Longueur de Stockage |          | Temps d'Attente |       | LoS |
|------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|-----|
|                  | en uvp/h            | en % | moyenne              | maximale | moyen           | total |     |
| Via Santa Lucia  |                     |      |                      |          |                 |       |     |
| Via San Clemente | 487                 | 52%  | 1vh                  | 4vh      | 4s              | 0,5h  | A   |
| SP 342 Ovest     | 1211                | 57%  | 0vh                  | 2vh      | 0s              | 0,1h  | A   |
| Via Sant'Anna    | 583                 | 78%  | 0vh                  | 3vh      | 4s              | 0,2h  | A   |
| SP 342 Est       | 1222                | 59%  | 0vh                  | 2vh      | 0s              | 0,1h  | A   |

# FIGURA 5.1.2

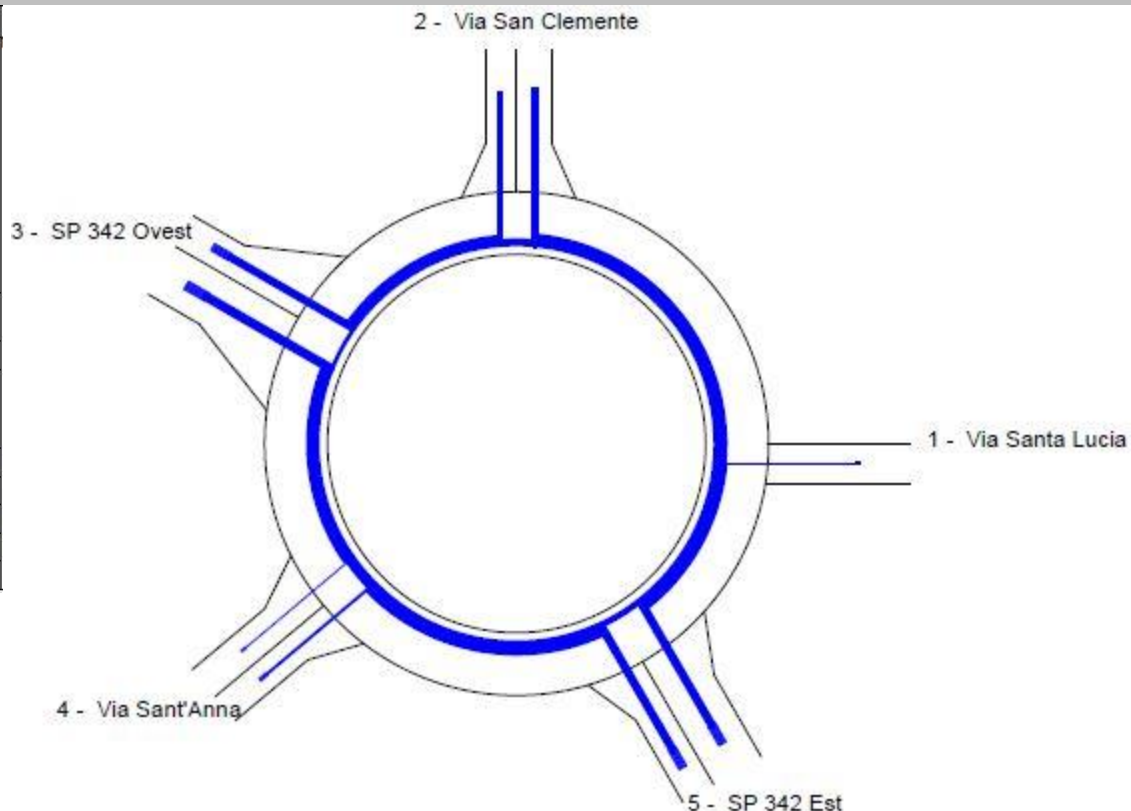
MODELLO GIRABASE – VALUTAZIONE CAPACITA' RESIDUE IN ATTESTAMENTO ALLA NUOVA ROTATORIA – ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO (17.30-18.30)

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Nom du Carrefour :                  | Rotatoria di Progetto SP 342 - Via San Clem |
| Localisation :                      | Ponte San Pietro (BG)                       |
| Environnement :                     | Urbain                                      |
| Variante :                          |   |
| Date :                              | 02/03/2021                                  |
| <b>Anneau</b>                       |   |
| Rayon de l'îlot infranchissable :   | 24,00 m                                     |
| Largeur de l'anneau franchissable : | 8,00 m                                      |
| Rayon extérieur du giratoire :      | 32,00 m                                     |

| Branches         |                |            |                 | Largeurs (en m) |        |       |        |
|------------------|----------------|------------|-----------------|-----------------|--------|-------|--------|
|                  |                |            |                 | Entrée          |        | Îlot  | Sortie |
| Nom              | Angle (degrés) | Rampe > 3% | Tourne à droite | à 4 m           | à 15 m |       |        |
| Via Santa Lucia  | 0              |            |                 | 0,00            |        | 0,00  | 5,00   |
| Via San Clemente | 90             |            |                 | 4,00            |        | 6,00  | 4,50   |
| SP 342 Ovest     | 150            |            |                 | 7,00            |        | 10,50 | 4,50   |
| Via Sant'Anna    | 220            |            |                 | 4,00            |        | 6,00  | 4,50   |
| SP 342 Est       | 300            |            |                 | 7,00            |        | 6,00  | 4,50   |

## Matrice

|               | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | Total Entrant |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| 1             |     |     |     |     |     |               |
| 2             | 0   | 0   | 158 | 148 | 155 | 461           |
| 3             | 87  | 215 | 0   | 47  | 694 | 1043          |
| 4             | 39  | 315 | 39  | 0   | 0   | 393           |
| 5             | 14  | 102 | 702 | 39  | 102 | 959           |
| Total Sortant | 140 | 632 | 899 | 234 | 951 | 2856          |



| Risultati        | Réserve de Capacité |      | Longueur de Stockage |          | Temps d'Attente |       | LoS |
|------------------|---------------------|------|----------------------|----------|-----------------|-------|-----|
|                  | en uvp/h            | en % | moyenne              | maximale | moyen           | total |     |
| Via Santa Lucia  |                     |      |                      |          |                 |       |     |
| Via San Clemente | 357                 | 44%  | 1vh                  | 4vh      | 6s              | 0,8h  | A   |
| SP 342 Ovest     | 1078                | 51%  | 0vh                  | 3vh      | 1s              | 0,2h  | A   |
| Via Sant'Anna    | 270                 | 41%  | 1vh                  | 5vh      | 9s              | 1,0h  | A   |
| SP 342 Est       | 624                 | 39%  | 1vh                  | 4vh      | 2s              | 0,6h  | A   |





## 6. STIMA DEI COSTI DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Lo sviluppo della progettazione prima definitiva e poi esecutiva potrà condurre alla definizione precisa del computo metrico estimativo organizzato in sistemi componenti funzionali attraverso la definizione del numero di Supercategorie necessario e sufficiente per descrivere i costi nel dettaglio: rotatoria, manufatti, smaltimento acque piovane, illuminazione pubblica, segnaletica orizzontale e verticale, arredo/verde.

In questa fase l'importo stimato non può che essere indicativo, sia per le soluzioni leggermente diverse prese in considerazione (il costo per assetti diversi naturalmente cambia, ma tenendo conto che alcune voci si bilanciano (più sviluppo planimetrico in un caso, più impatto sulle preesistenze nell'altro caso), sia per la mancanza di un rilievo topografico preciso: per queste ragioni, fatte le dovute valutazioni, si è ritenuto accettabile fare riferimento ad un importo unico ("una soluzione per l'altra"), calcolato per una soluzione che preveda anche l'inserimento degli attraversamenti pedonali, che andranno comunque approfonditi in fase di progettazione.

Sulla base di quanto ricavato da un computo parametrico estimativo dei lavori svolto in questa sede, al netto degli oneri e dei costi specifici della sicurezza, il costo complessivo del nodo prevede per le opere da realizzare a base d'asta e soggette a ribasso un importo pari a Euro 950.000,00, l'importo degli oneri della sicurezza indiretti e dei costi specifici della sicurezza è pari a Euro 50.000,00, per un importo totale (al lordo della sicurezza) di Euro 1.000.000,00.

Il Quadro Economico (*Tabella 6.1.1*) è completato da Euro 100.000,00 per l'Iva sui lavori al 10%, Euro 95.000,00 per lavori in economia, imprevisti, allacciamenti, rilievi, e altro, Euro 5.000,00 per attività tecnico - amministrative, Euro 10.000,00 per verifiche e collaudo, per un totale di Euro 1.210.000,00 (le spese tecniche sono state finanziate dall'Amministrazione Comunale extra Quadro Economico con risorse proprie).

La stima è stata predisposta a livello parametrico facendo riferimento alle voci dell'Elenco Prezzi della Regione Lombardia 2° Semestre 2022.



Tabella 6.1.1 – Quadro Economico

| <b>QUADRO ECONOMICO</b>   |  |
|---|--|
| <b>A - Importo lavori.</b>  |  |
| A1 - lavori a misura, a corpo, in economia;   | € 950.000,00   |
| A2 - oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta;  | € 50.000,00  |
|   | <b><u>Totale lavori .</u> € 1.000.000,00</b>           |
| <b>B - Somme a disposizione della stazione appaltante per:</b>  |  |
| B1- lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura (Progetto arredo isola centrale);   | € 50.000,00  |
| B2 - rilievi, accertamenti e indagini (compresa IVA);   | € 10.000,00  |
| B3 - allacciamenti ai pubblici servizi e spostamento sottoservizi;  | € 10.000,00  |
| B4 - imprevisti;  | € 25.000,00  |
| B5 - acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi;  | € 0,00   |
| B6 - accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice;   | € 0,00   |
| B7 - spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità (comprese tasse);(finanziate da Comune extra quadro economico) | € 0,00   |
| B8 - spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione (compresa IVA);   | € 5.000,00   |
| B9 - eventuali spese per commissioni giudicatrici;  | € 0,00   |
| B10 - spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche;   | € 0,00   |
| B11 - spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (compresa IVA);  | € 10.000,00  |
| B12 - I.V.A LAVORI, eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge.  | € 100.000,00   |
|   | <b><u>Totale somme a disposizione</u> € 210.000,00</b> |
| <b>IMPORTO TOTALE DELL'INTERVENTO (A+B) € 1.210.000,00</b>  |  |





## 7. CONCLUSIONI

Questa Relazione Tecnica è stata redatta su mandato dell'Amministrazione Comunale di Ponte San Pietro con l'obiettivo di predisporre uno Studio di Fattibilità Tecnica ed Economica 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.

L'Amministrazione Comunale di Ponte San Pietro ha espresso la volontà di procedere alla riqualifica di questa intersezione per andare verso la risoluzione dei frequenti episodi di code che si verificano in corrispondenza dei semafori che ad oggi regolano l'attraversamento dell'incrocio.

Lo Studio si fa carico quindi dell'analisi dello Stato di Fatto attraverso le banche dati sui flussi di traffico al fine di individuare le attuali criticità e darne evidenza attraverso i parametri relativi ai Livelli di Servizio, nonché di elaborare, sulla base dei risultati, alcune possibili soluzioni infrastrutturali di intervento da sottoporre all'Amministrazione, supportate dai relativi Livelli di Servizio ricalcolati per lo Scenario di Progetto.

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.

I conteggi di traffico in corrispondenza dell'intersezione individuata sono stati realizzati, a mezzo drone e da pilota abilitato con Certificato Enac, nella giornata di Venerdì 14 Febbraio 2020 per quanto riguarda la fascia oraria 07.00-09.00, 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 all'interno del 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 pari a 2.419 veicoli.

Per quel che riguarda, invece, il pomeriggio, nella fascia 17.00-19.00 è stata individuata l'ora di punta 17.00-18.00, durante la quale i veicoli omogenei in ingresso al Cordone dell'intersezione sono 2.683, con un aumento di circa l'11% rispetto all'ora di punta del mattino.



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.

Per quanto riguarda i Livelli di Servizio e i Rapporti Flusso/Capacità (F/C), calcolati in questo caso attraverso il modello HCM poiché in presenza di un'intersezione semaforizzata, si evidenzia che:

- nell'ora di punta del mattino 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, 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.

Riassumendo la ricostruzione dello Stato di Fatto dell'area, emerge che:

- 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 rotatoria, 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.
- menzione a parte merita la situazione di Via Sant'Anna, oggi regolamentata in modo molto pericoloso da un cartello di divieto di accesso eccetto residenti posto a circa 60m prima dell'incrocio con la SP 342. Ciò dà spazio ad elevati rischi di incidenti ponendo da un lato i residenti nella posizione di dover percorrere l'ultimo tratto di via in contromano, dall'altro un utente che sbaglia strada non può 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 avrebbero potuto 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.

Quanto alla parte progettuale, 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.

Da un’analisi preliminare del contesto infrastrutturale, emergono alcuni elementi che saranno comuni a tutte le possibili alternative che verranno proposte di seguito:

- Via Sant’Anna, oggi gestita in modo decisamente pericoloso (come spiegato in precedenza), dovrà diventare a doppio senso di circolazione lungo tutto il suo sviluppo, a maggior ragione in previsione della realizzazione di una rotatoria in sostituzione degli attuali impianti semaforici;
- Viale Italia, per motivi tecnici legati all’attuale struttura dell’intersezione, non potrà essere inclusa all’interno della nuova rotatoria. Il suo incrocio con la SP 342 resterà quindi una realtà a sé stante, in cui sarà necessario introdurre un divieto di svolta a sinistra per i traffici provenienti da Viale Italia a causa della ridotta distanza dell’incrocio dalla nuova rotatoria. Questo di fatto si tradurrà in un trasferimento del traffico interessato dalle manovre di dritto e svolta a sinistra (oggi pari a 120 auto al mattino e 147 al pomeriggio) provenienti da Viale Italia su Via Piave, usufruendo eventualmente di Via Sant’Anna per attestarsi sulla nuova rotatoria;
- un aspetto che lo Studio recepisce per tutte le successive valutazioni è l’istituzione del doppio senso di circolazione in Via Albenza, poiché questa è una delle disposizioni contenute all’interno dello Studio di Impatto sul Traffico per il nuovo polo Aruba che sorgerà poco a Nord di questa strada, studio con



cui c'è stata una forte e intensa azione di coordinamento e che verrà trasmesso all'Amministrazione Comunale in questo mese di Marzo.

Sulla scorta di queste considerazioni funzionali e tecniche, sono stati elaborati n°3 possibili schemi funzionali da adottare, in relazione alle diverse esigenze di collegamento funzionale tra le varie strade oggetto di analisi.

Più in particolare, questi schemi prevedono:

**Schema Funzionale n°.1:**

**Svolte in Mano Sinistra Vietate, Via Donizetti allo Stato di Fatto e Via Sant'Anna a Doppio Senso per Tutto il suo Sviluppo**

Assumendo il trasferimento della quota parte di traffico che oggi svolta a sinistra provenendo da Viale Italia su Via Piave, i veicoli che oggi effettuano la svolta a sinistra da Via San Clemente Sud verso Via Donizetti (22 al mattino e 25 al pomeriggio) e sono diretti verso il quartiere residenziale di Via Galizzi/Via Rossi, percorreranno Via Sant'Anna (diventata interamente a doppio senso) per poi attestarsi sulla nuova rotonda, percorrendo Via San Clemente e svoltando a sinistra in Via Albenza, accedendo poi a Via Galizzi o Via Rossi.

I veicoli che invece oggi svoltano a sinistra in Via Donizetti (provenendo da Sud) e sono diretti al quartiere di Via Isonzo/Via Adige/Via Tagliamento, proverranno da Via Piave e proseguiranno su Via Trento e Trieste giungendo così al punto desiderato.

Resta l'alternativa, poco conveniente, di usufruire di Via Sant'Anna per attestarsi sulla nuova rotonda e percorrere poi Via San Clemente e Via Albenza.

Chi invece ha necessità di raggiungere il primo passo carraio (e annesso parcheggio) di Via Donizetti, dovrà necessariamente percorrere Via Trento e Trieste, Via Albenza per poi tornare su Via Clemente ed accedere a Via Donizetti in mano destra provenendo da Nord.

Via Sant'Anna, resa a doppio senso lungo tutto il suo sviluppo, permetterà la manovra di inversione (oggi impossibile se non in modo decisamente pericoloso) grazie alla nuova rotonda di progetto; inoltre garantirà anche una adeguata permeabilità tra settore Est e Ovest.

Un'ulteriore alternativa, uno "Schema Funzionale n°.1 Bis", sarebbe quella di prevedere l'introduzione di un doppio senso di circolazione in Via Donizetti dall'intersezione con Via Trento e Trieste fino all'ultimo passo carraio pochi metri prima dell'incrocio con Via San Clemente. Così facendo, però, si garantirebbe l'accesso anche agli utenti del passo carraio in oggetto da un lato, ma dall'altro si creerebbe un alto rischio che alcuni automobilisti infrangano il senso unico verso Ovest ancora vigente nell'ultimo tratto di Via Donizetti in prossimità dell'incrocio con Via San Clemente, effettuando manovre pericolose (e vietate) di uscita su Via San Clemente.

**Schema Funzionale n°.2:**

**Svolte in Mano Sinistra Vietate, Senso Unico di Via Donizetti Ribaltato verso Est e Via Sant'Anna a Doppio Senso Lungo Tutto il suo Sviluppo**

A differenza del primo, il senso unico di Via Donizetti in questo caso viene totalmente ribaltato rendendo quindi la strada percorribile solamente in direzione Est.





Con questo schema, restano sostanzialmente invariati gli itinerari di accesso per il quartiere residenziale di Via Isonzo/Via Adige, raggiungibili attraverso Via Trento e Trieste provenendo da Via Piave, ferma restando l'alternativa comune allo Schema n°1 ma poco conveniente.

Per raggiungere il quartiere residenziale di Via Rossi/Via Galizzi, resta (come nello Schema n°1) la possibilità di percorrere Via Sant'Anna, Via San Clemente e Via Albenza raggiungendo Via Galizzi, mentre chi deve raggiungere Via Rossi troverà più convenienza nell'itinerario Via Piave/Via Trento e Trieste e Via Donizetti, ora a senso unico verso Est.

Quest'ultima, con questa soluzione, darebbe accesso decisamente più diretto ed agevole anche all'ultimo ("ultimo" nel senso di percorrenza) accesso carraio di Via Donizetti, che invece nello Schema Funzionale n°1 era raggiungibile solamente percorrendo Via Trento e Trieste, Via Albenza, Via San Clemente ed accedendo in mano destra a Via Donizetti provenendo da Nord.

### **Schema Funzionale n°3:**

#### **Attestamento Nord alla Nuova Rotatoria con Corsie Divise e Corsia di Accumulo per la Svolta in Mano Sinistra da Via San Clemente Sud verso Via Donizetti**

Sulla scorta di una idea già presa in considerazione in passato dal Comune, in cui l'ipotesi di rinunciare all'area verde a Sud di Via Donizetti non era stata esclusa a priori, lo Studio ha definito e valutato un terzo schema funzionale che, proprio grazie a questa operazione, permetterebbe di mantenere le svolte in mano sinistra provenendo da Via San Clemente Sud.

In particolare, lo schema prevederebbe la divisione delle corsie di ingresso e uscita dalla rotatoria relative a Via San Clemente, grazie alla quale verrebbe recuperato lo spazio necessario alla realizzazione di una corsia di accumulo per i veicoli che da Via San Clemente Sud intendono svoltare a sinistra in Via Donizetti.

Con questa geometria, si renderebbero compatibili la nuova rotatoria sulla SP 342 e l'incrocio di Via San Clemente con Via Donizetti, distante poche decine di metri, verrebbe mantenuta la svolta in mano sinistra da Via San Clemente Sud e il senso unico di Via Donizetti resterebbe invariato.

Per contro le sconvenienze di questo assetto deriverebbero dalla rinuncia a gran parte dell'area verde oggi situata tra la ferrovia e Via Donizetti: una questione che potrebbe certamente essere delicata agli occhi dei cittadini e che di conseguenza merita alcune riflessioni da parte dell'Amministrazione Comunale.

Una volta analizzata ogni possibile soluzione in termini di schema funzionale da adottare, l'aspetto valutato è stato quello relativo alla forma geometrica con cui realizzare la nuova rotatoria.

La ricerca di soluzioni geometriche alternative al tradizionale "cerchio perfetto" nasce dal fatto che l'inserimento di quest'ultimo con passaggio sia a Nord che a Sud della ferrovia, probabilmente implicherebbe interventi di risagomatura dei muri di sostegno e/o delle scarpate che sorreggono l'impalcato della ferrovia ed eventualmente opere di rinforzo dello stesso.

In ogni caso, nell'ipotesi di realizzare una rotatoria perfettamente circolare, si potrebbe ipotizzare un raggio interno di circa 24 metri, un anello girettorio di 8 metri (con due corsie da 4 metri ciascuna) e un raggio esterno di circa 32 metri.



I raccordi di ingresso e uscita sono stati pensati per rispettare i minimi previsti dalla normativa regionale, ad eccezione del raccordo di uscita verso Via Sant'Anna, previsto di 12 metri per non intercettare il muro di sostegno dell'impalcato ferroviario e che potrebbe certamente essere meglio rifinito e migliorato in sede di progettazione agli step successivi di dettaglio.

L'alternativa è l'elaborazione di una forma "atipica" ma che consenta di evitare di andare a toccare i manufatti esistenti pur passando all'interno dei varchi a volta già esistenti nel sovrappasso ferroviario.

In questo caso si tratterebbe di una rotatoria con diametro esterno massimo di circa 72 metri e diametro minimo di circa 62 metri, con anello giratorio composto da due corsie da 4 metri per un totale di 8 metri di larghezza.

Tutti i raggi di curvatura dei raccordi di ingresso e uscita rispettano i minimi previsti dalla Normativa Regionale della Lombardia (in particolare raggio minimo di 10 metri in ingresso alla rotatoria e 15 metri in uscita).

È importante specificare e sottolineare come i due aspetti legati allo schema funzionale da adottare e alla forma geometrica da dare alla nuova intersezione siano distinti ed indipendenti l'uno dall'altro.

Questo significa che l'Amministrazione Comunale avrà la facoltà di poter scegliere lo Schema Funzionale che riterrà più opportuno per le proprie esigenze indipendentemente dalla scelta della forma geometrica, poiché entrambe le soluzioni illustrate sono applicabili ed abbinabili a tutti gli schemi funzionali proposti.

È stata infine valutata anche una terza ipotesi di geometria, consistente in un "ovaloid" sviluppato tutto a Sud dell'impalcato ferroviario.

Quest'ultimo, tuttavia, risulta di difficile inserimento all'interno del contesto considerato, in ogni caso non senza pesanti ed impegnativi interventi sulle scarpate e i loro relativi muri di sostegno.

Per questo motivo tra le varie opportunità considerate, questa resta la meno consigliabile e conveniente.

Per quanto riguarda il calcolo dei Livelli di Servizio ad intervento realizzato, i nuovi calcoli sono stati effettuati con il modello statico *Girabase*, sui cui risultati c'è stata ampia condivisione con la Regione Lombardia in passato.

Le verifiche per lo Scenario di Progetto sono state effettuate in questo caso solamente per quello che si ritiene essere lo schema funzionale che meglio armonizza le varie esigenze precedentemente evidenziate, siano esse di natura tecnica o funzionale.

Lo schema così individuato è il n°.2, ovvero quello in cui si prevede:

- il ribaltamento del senso unico di Via Donizetti, che diventerà quindi percorribile solamente in direzione Est;
- l'introduzione del divieto di svolta a sinistra da Via San Clemente Sud verso Via Donizetti;
- obbligo di svolta a destra in uscita su Via San Clemente da Via Donizetti;
- istituzione del doppio senso di circolazione lungo tutto lo sviluppo di Via Sant'Anna;
- istituzione del doppio senso di circolazione in Via Albenza.



È altresì importante sottolineare che, nell'ottica di effettuare un'analisi il più possibile cautelativa e prudente (anche in virtù della mancanza di alcuni dati di traffico in corrispondenza di incroci non rilevati nell'ambito dello Studio di Impatto realizzato per Aruba perché oggettivamente non appartenenti all'Area di Studio), sono state fatte alcune particolari valutazioni relative alla nuova distribuzione di alcuni flussi, che hanno prodotto, come risultati del Girabase, valori assolutamente soddisfacenti: 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 e Livelli di Servizio (LoS), di conseguenza tutti ottimali e di categoria A.

Anche nell'ora di punta del pomeriggio (17.00-18.00) i risultati restano comunque più che soddisfacenti nonostante 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 e Livelli di Servizio (LoS) sempre tutti ottimali e di livello A.

*L'evidenza dei risultati del modello sottolinea quindi come l'intersezione analizzata gioverebbe in modo rilevante dell'eliminazione degli impianti semaforici e della realizzazione di una nuova rotatoria, a tutto vantaggio dei Livelli di Servizio, totalmente riqualificati passando da E o F ad A e dei Perditempo, con valori del tutto trascurabili.*

Infine, un'ultima considerazione relativamente ai costi dell'intervento.

In questa fase di fattibilità l'importo stimato non poteva che essere indicativo, sia per le soluzioni leggermente diverse prese in considerazione (il costo per assetti diversi naturalmente cambia, ma tenendo conto che alcune voci si bilanciano (più sviluppo planimetrico in un caso, più impatto sulle preesistenze nell'altro caso), sia per la mancanza di un rilievo topografico preciso: per queste ragioni, fatte le dovute valutazioni, nella fase della fattibilità si è ritenuto accettabile fare riferimento ad un importo unico ("una soluzione per l'altra"), calcolato per la soluzione illustrata in Figura 7.1.1.

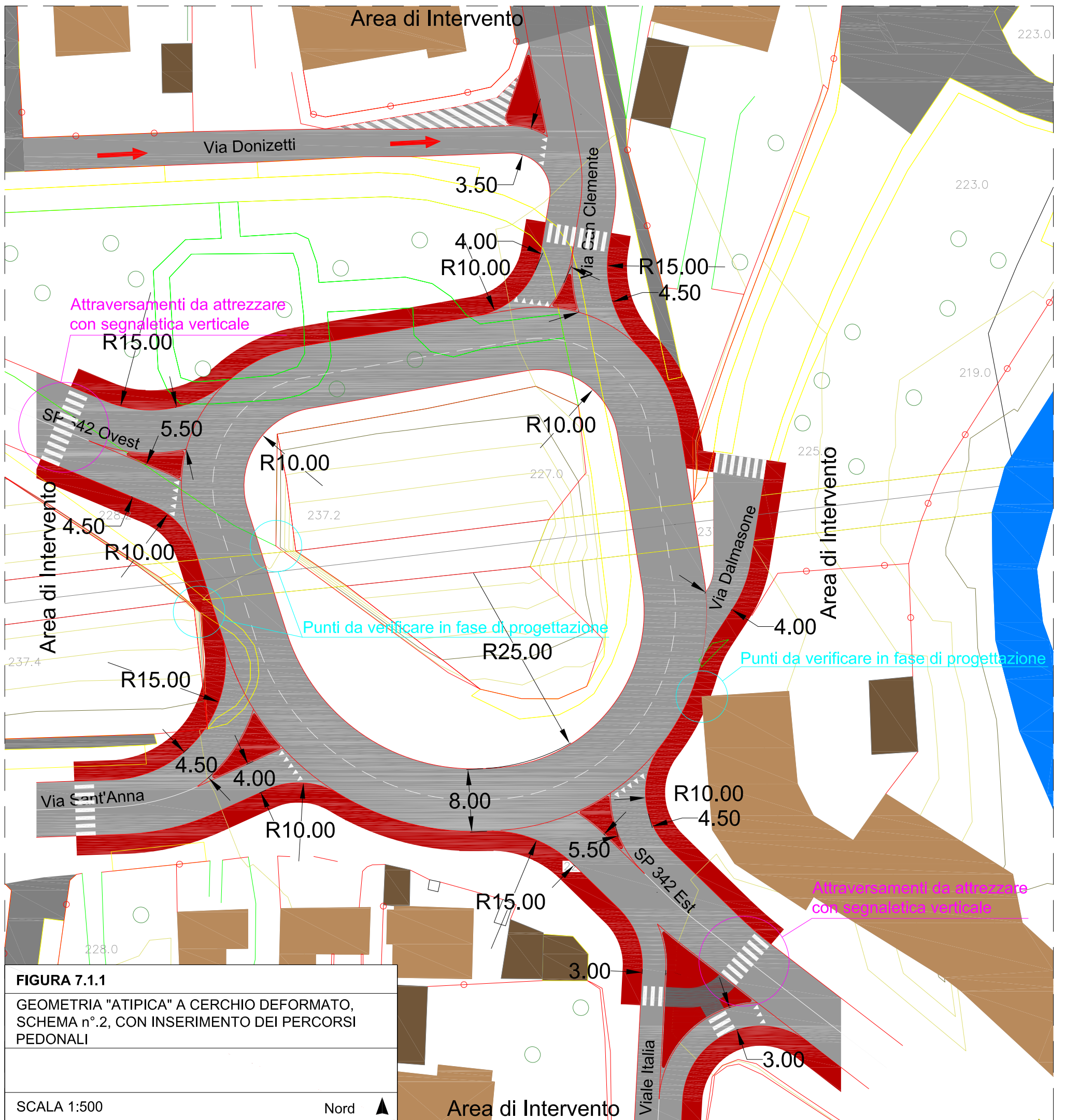
Nel frattempo però la progettazione è stata sviluppata per il livello del definitivo, cosa che ha consentito di affinare il computo in modo sostanziale in quanto ha potuto fare riferimento all'unica soluzione sposata dall'Amministrazione Comunale e soprattutto ha potuto contare su un rilievo topografico strumentale.

Pertanto il computo ha definito un importo delle opere certamente più stabile, ottenuto a seguito di un ulteriore sviluppo progettuale della rotatoria che nella sua versione più aggiornata è riportata in Figura 7.1.2.

Sulla base di quanto ricavato da questo computo estimativo dei lavori svolto nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo, al netto degli oneri e dei costi specifici della sicurezza, il costo del complessivo del nodo prevede per le opere da realizzare a base d'asta e soggette a ribasso un importo pari a Euro 950.000,00, l'importo degli oneri della sicurezza indiretti e dei costi specifici della sicurezza è pari a Euro 50.000,00, per un importo totale (al lordo della sicurezza) di Euro 1.000.000,00.

Il Quadro Economico (*Tabella 6.1.1*) è completato da Euro 100.000,00 per l'Iva sui lavori al 10%, Euro 95.000,00 per lavori in economia, imprevisti, allacciamenti, rilievi, e altro, Euro 5.000,00 per attività tecnico - amministrative, Euro 10.000,00





**FIGURA 7.1.1**

GEOMETRIA "ATIPICA" A CERCHIO DEFORMATO, SCHEMA n°.2, CON INSERIMENTO DEI PERCORSI PEDONALI

SCALA 1:500

Nord ▲

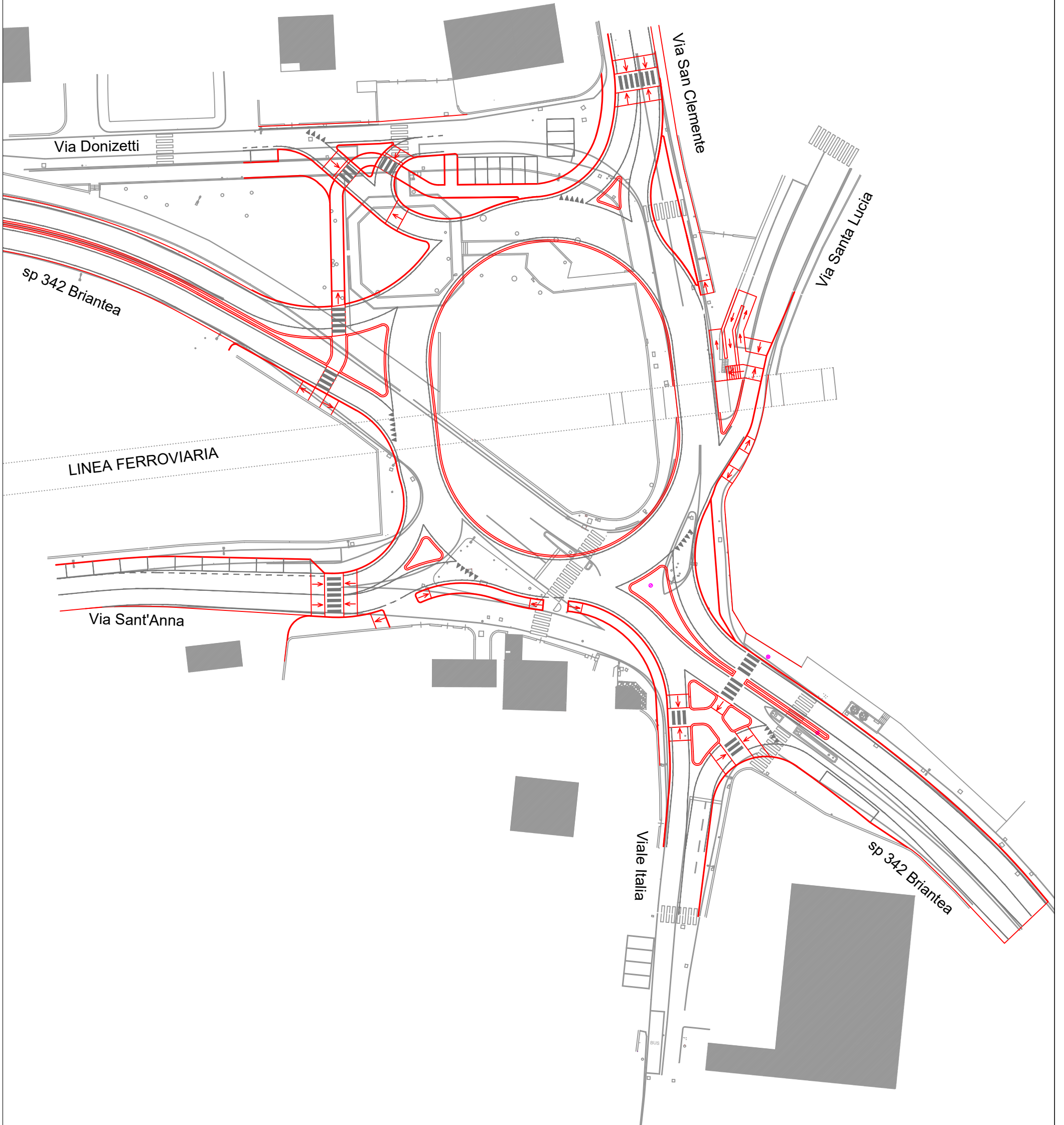
Area di Intervento

FIGURA 7.1.2

PROFILO PLANIMETRICO DELLA NUOVA ROTATORIA  
DA PROGETTO DEFINITIVO

Scala 1:700

Nord ▲





per verifiche e collaudo, per un totale di Euro 1.210.000,00 (le spese tecniche sono state finanziate extra Quadro Economico con risorse dell'Amministrazione Comunale).

La stima è stata predisposta facendo riferimento alle voci dell'Elenco Prezzi della Regione Lombardia 2° Semestre 2022.