

**PROGETTO DEFINITIVO/PRE ESECUTIVO  
INTERSEZIONE A ROTATORIA TRA LA  
SS309 "Romea" al KM 100+200 e la SR 105 al KM 0+000**

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTISTA  
*Ing. Giuseppe Militello*

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE  
**FRANCHETTI**  
BRIDGE DIAGNOSTICS AND PREDICTIVE MAINTENANCE

DIRETTORE TECNICO:  
*Ing. Paolo Franchetti*

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Ing. Umberto Vassallo*

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  
*Ing. Paolo Franchetti*

**RELAZIONE GENERALE E TECNICA**

CODICE PROGETTO/SIL/PDM		NOME FILE			REVISIONE	SCALA
CODICE LAVORO		CODICE ELAB.				
V E 1 8 M S 3 1 6 3 6 8		T O O E G O O G E N R E 0 1			A	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	
A	EMISSIONE	07 Aprile 2022	Ing. Giulia Rocchitelli	Ing. Francesco Zaccaro	Ing. Paolo Franchetti	
B						
C						
D						

# **INTERSEZIONE A ROTATORIA TRA LA S.S.309 "ROMEA" AL KM 100+200 E LA SR 105 AL KM 0+000**

## **PROGETTO DEFINITIVO**

### **RELAZIONE Generale e Tecnica**



## Sommario

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>BASE CARTOGRAFICA E RILIEVI TOPOGRAFICI DISPONIBILI .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>LA ATTUALE FUNZIONALITÀ E LO STATO DEI LUOGHI .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>LA PROPOSTA PROGETTUALE.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3</b>	<b>LE CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA ROTATORIA PROPOSTA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.4</b>	<b>IL QUADRO VINCOLISTICO E LA COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI .....</b>	<b>14</b>
<b>3.5</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO E CRITERI PROGETTUALI .....</b>	<b>14</b>
<b>3.6</b>	<b>CRITERI PER LE VERIFICHE DI RISPONDEZA AL D.M. 05/11/2001 .....</b>	<b>14</b>
3.6.1	<i>Verifica delle caratteristiche planimetriche.....</i>	<i>14</i>
3.6.2	<i>Verifica delle Caratteristiche altimetriche .....</i>	<i>18</i>
3.6.3	<i>Analisi di visibilità .....</i>	<i>20</i>
3.6.4	<i>Criteri per le verifiche di rispondenza al D.M. 19/04/2006.....</i>	<i>21</i>
3.6.5	<i>Geometria degli elementi modulari nelle intersezioni a rotatoria.....</i>	<i>22</i>
<b>3.7</b>	<b>IL PROGETTO DELLA INFRASTRUTTURA .....</b>	<b>23</b>
<b>3.8</b>	<b>SEZIONI TIPO ADOTTATE .....</b>	<b>25</b>
<b>3.9</b>	<b>ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO DI PROGETTO .....</b>	<b>27</b>
<b>3.10</b>	<b>ANALISI DI VISIBILITÀ .....</b>	<b>34</b>
<b>3.11</b>	<b>VERIFICHE DI RISPONDEZA AL D.M. 19/04/2006 DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.12</b>	<b>LA SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE .....</b>	<b>37</b>
<b>3.13</b>	<b>L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....</b>	<b>37</b>
3.13.1	<i>Leggi e norme di riferimento.....</i>	<i>37</i>
3.13.2	<i>Impianto Illuminazione.....</i>	<i>37</i>
3.13.3	<i>Apparecchi illuminanti utilizzati.....</i>	<i>38</i>
3.13.4	<i>Circuiti di alimentazione .....</i>	<i>39</i>
3.13.5	<i>Regolazione degli impianti di illuminazione esterna .....</i>	<i>39</i>
3.13.6	<i>Pali.....</i>	<i>40</i>
3.13.7	<i>Basamento dei pali.....</i>	<i>40</i>
<b>4.</b>	<b>CARATTERI IDROLOGICI ED IDRAULICI.....</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2</b>	<b>IL PROGETTO .....</b>	<b>41</b>
<b>5.</b>	<b>5. CARATTERI GEOLOGICI .....</b>	<b>43</b>
<b>5.1</b>	<b>NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>44</b>
<b>5.2</b>	<b>UBICAZIONE NEL CONTESTO TERRITORIALE.....</b>	<b>44</b>
<b>5.3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE: MORFOLOGIA, GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA.....</b>	<b>45</b>
5.3.1	<i>MORFOLOGIA .....</i>	<i>45</i>
5.3.2	<i>GEOLOGIA.....</i>	<i>47</i>
5.3.3	<i>IDROGEOLOGIA.....</i>	<i>51</i>
<b>6.</b>	<b>PRIME INDICAZIONI SUL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....</b>	<b>53</b>
<b>7.</b>	<b>INTERFERENZE CON LINEE AEREE E SOTTOSERVIZI.....</b>	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b>BOB - CANTIERE - FASI DI REALIZZAZIONE E CRONOPROGRAMMA INTERVENTO.....</b>	<b>59</b>
<b>8.1</b>	<b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI.....</b>	<b>59</b>
<b>8.2</b>	<b>FASI DI REALIZZAZIONE.....</b>	<b>59</b>
<b>8.3</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>63</b>
<b>8.4</b>	<b>QUADRO ECONOMICO .....</b>	<b>63</b>

## 1. Premessa

La presente relazione specialistica ha per oggetto il progetto definitivo della intersezione a rotatoria tra la viabilità della strada statale SS309 "Romea" (km 100+200) e la Strada Regionale SR 105 (km 0+000).



L'intervento comprende la sostituzione dell'attuale intersezione a raso, comprendente anche una corsia di decelerazione ed una corsia accelerazione non più ammessa nella normativa vigente. La realizzazione di una rotatoria migliorerà nel complesso sia la viabilità, sia l'inserimento e l'interconnessione con la viabilità

esistente. Inoltre ne garantirà una maggiore sicurezza stradale. Nel documento sono descritte le caratteristiche stradali del progetto stradale e illustrate le verifiche condotte per valutare la congruenza con le indicazioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 05/11/2001, prot. 6792) per strade extraurbane (strade di categoria C), relativamente al tracciato d'asse, e nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (Decreto Ministero del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 19/04/2006) per quanto riguarda la realizzazione delle intersezioni. Pur trattandosi di interventi su strada esistente, sia per quanto riguarda l'asse viario sia per le intersezioni a rotatoria, si prendono a riferimento le normative attuali.



Figura 1 Posizione della Intersezione

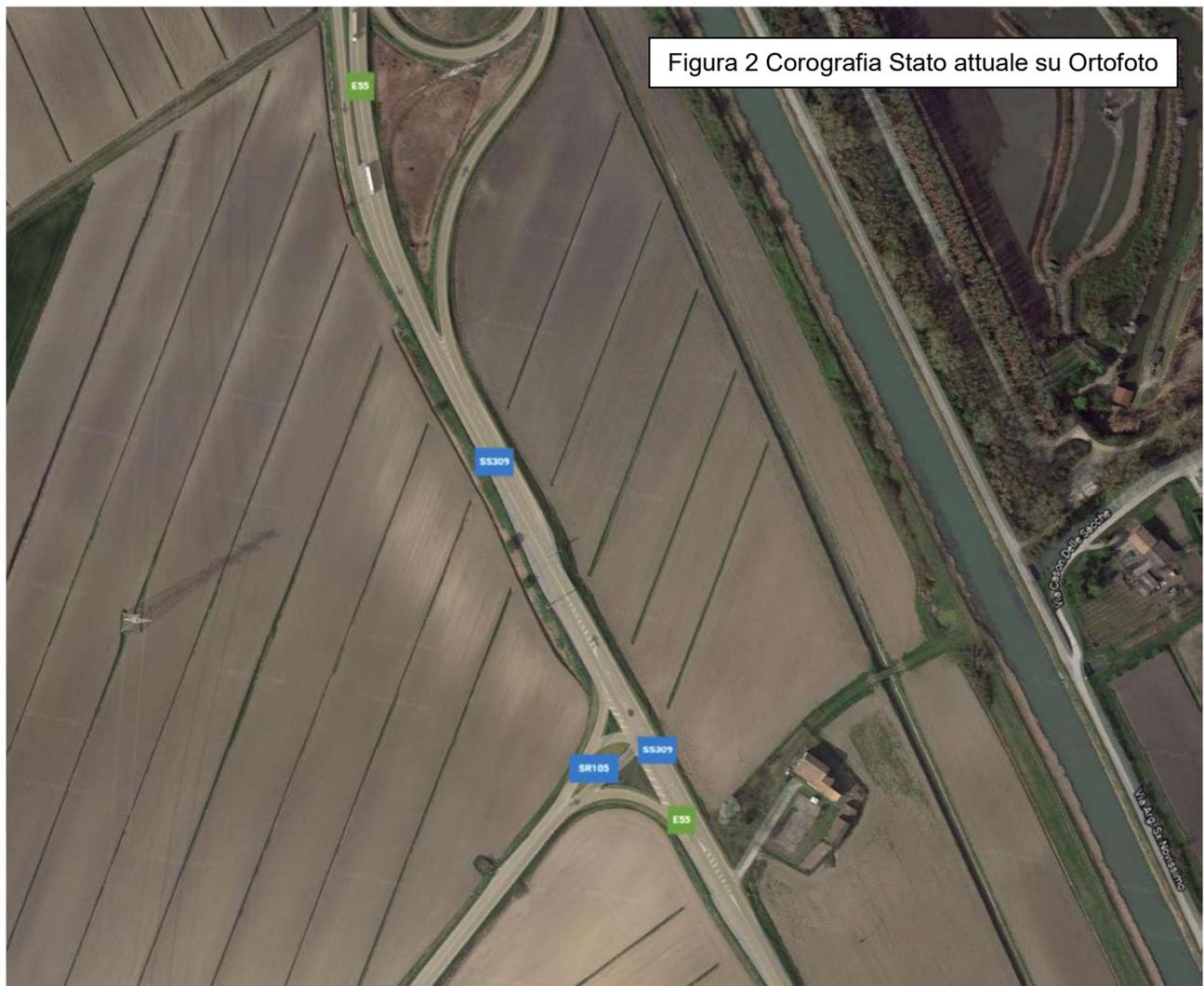
Il progetto si articola in un unico intervento sulla viabilità della S.S. 309 "Romea" in Comune ed in prossimità del centro urbano di Codevigo e più precisamente all'intersezione con la SR 105. La localizzazione è mostrata nella Figura 1.

Trattasi di opera di adeguamento e di sicurezza stradale da eseguirsi su esistente viabilità statale e regionale negli ambiti amministrativi della Provincia di Padova.

In considerazione dell'importanza strategica dell'intervento, motivata dalle caratteristiche del traffico nel tratto di strada in questione, Anas ha previsto la realizzazione dell'opera di adeguamento della infrastruttura di intersezione.

La scelta dei luoghi, come già rappresentato, deriva dalla pericolosità della rete stradale esistente e dalla oggettiva necessità di eseguire gli interventi di adeguamento e messa in sicurezza degli stessi.

La presente relazione riguarda la proposta progettuale relativa agli Interventi di messa in sicurezza della intersezione a raso del tipo a "T" fra le due infrastrutture stradali: S.S. 309 "Nepesina" e S.R. n°105; la intersezione in questione risulta uno dei nodi più critici della rete viaria sul territorio del Comune di Codevigo a causa degli elevati carichi di traffico aggravati dalla presenza di una elevata componente di traffico pesante.



Dal punto di vista operativo, i maggiori flussi di traffico si verificano attualmente durante il periodo di punta del mattino per la presenza contemporanea, in una fascia di tempo ristretta in generale ad 1 ora, sia dei movimenti di traffico aventi come destinazioni le principali destinazioni urbane regionali sia degli apporti del traffico legato alle attività agricole e commerciali di tipo più locale a più breve destinazione. La punta serale risulta in genere più spalmata su un periodo di tempo maggiore di 1 ora e quindi comporta un impatto di fatto molto minore sulla funzionalità della infrastruttura in oggetto.

La presente proposta consiste nella sostituzione della menzionata intersezione con uno svincolo a raso del tipo a Rotatoria nella convinzione che tale configurazione infrastrutturale costituisca la soluzione progettuale più idonea per poter affrontare e risolvere il problema legato agli attuali scarsi livelli di funzionalità e di sicurezza offerti in generale dalle intersezioni stradali extraurbane a raso ed in particolare dalla particolarità geometrica della intersezione di cui in oggetto che abbiamo anticipato essere conformata a "T".

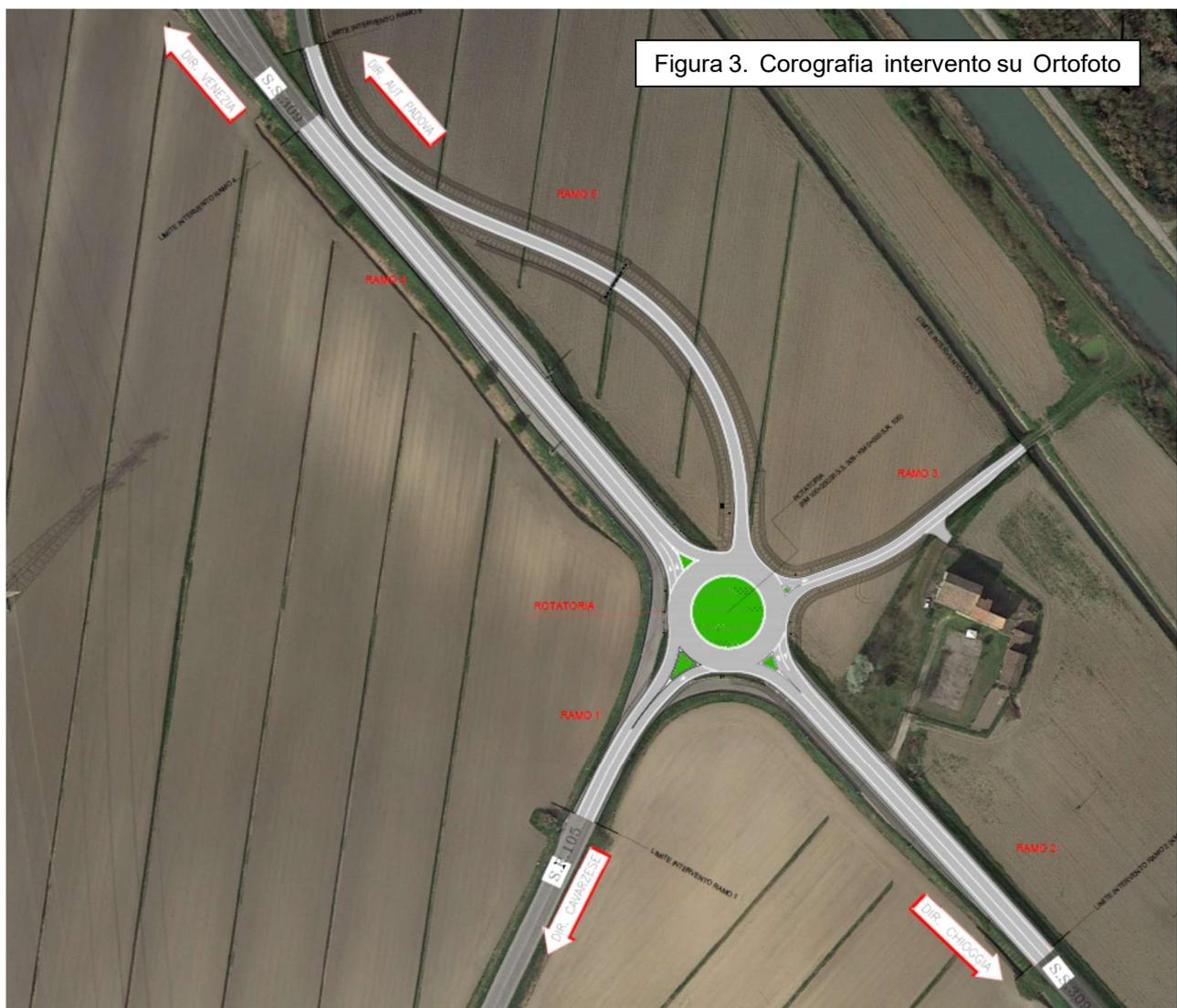


Figura 3. Corografia intervento su Ortofoto

L'intervento ricade interamente all'interno del territorio del comune di Codevigo e va ad occupare l'attuale sedime sul quale attualmente si trova l'intersezione tra le due strade innanzi citate. Una nuova occupazione definitiva e quindi un esproprio è previsto nell'ambito territoriale fra i due rami viari denominati Ramo 1 e Ramo 5 concorrenti nella intersezione a rotatoria e il Ramo 5 stesso che permette il collegamento diretto con la Autostrada in pratica a tutte le componenti di traffico.

## 2. Base cartografica e rilievi topografici disponibili

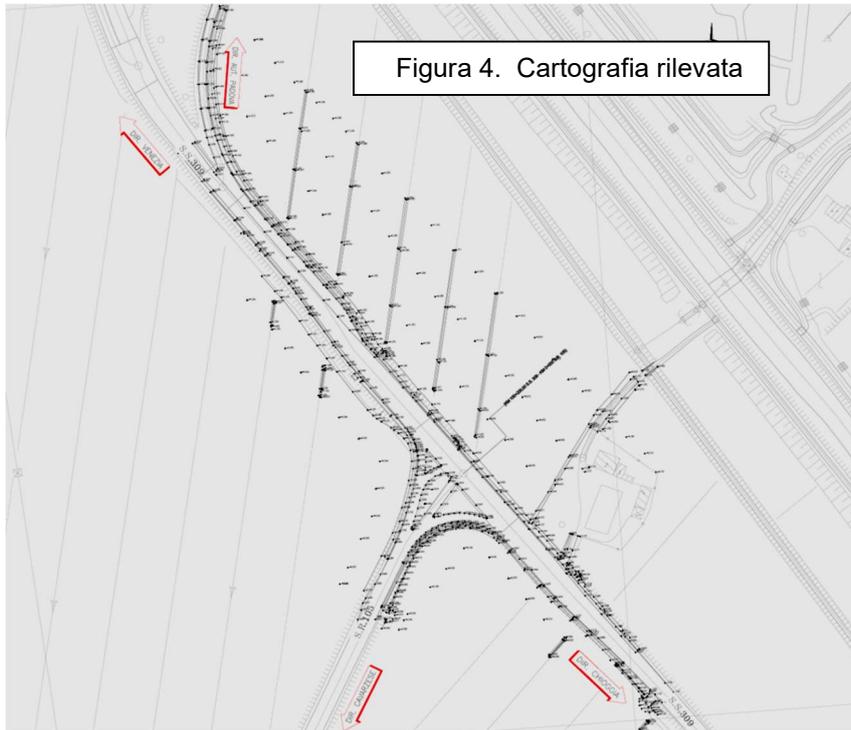


Figura 4. Cartografia rilevata

La base cartografica utilizzata nella progettazione plano- altimetrica degli assi viari proviene da un rilievo topografico celerimetrico in scala 1:500 prodotto ad hoc dalla scrivente. Tale rilievo è stato prodotto durante lo scorso anno 2021 ed integrato alla scala maggiore con la Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:5000 aggiornata, per quanto riguarda le edificazioni ed infrastrutture, mediante verifica sui luoghi e confronto

con foto aeree recenti dell'area d'intervento oltre alle viste aeree rese disponibili tramite l'utilizzo di programmi com Maps p.e..

Qui di seguito la descrizione delle operazioni di rilievo topografico plano- altimetrico effettuate nei giorni 21 maggio 2021 e 19 ottobre 2021 e della restituzione grafica ed analitica successiva inerenti allo studio di massima per lo studio di massima nuova realizzazione dell'intersezione a rotatoria sulla S.S. 309 con innesto sulla S.R. 105 al Km 100+200.

L'area oggetto del rilievo è individuata al foglio 27 del comune di Codevigo (PD) e interessa in parte le particelle 11,76,129,135 di proprietà del Sig. Guzzo Stefano e in parte le particelle 125,211,213,217,218 di proprietà Azienda Agricola De Fassi (Allegato 01 della Relazione Topografica e Planimetria Catastale).

### DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI RILIEVO

Il rilievo topografico, eseguito nei giorni 21 maggio 2021 e 19 ottobre 2021, è stato effettuato con l'ausilio di strumentazione satellitare Trimble Rover R6-Model 4 in modalità NRTK, l'elaborazione e la restituzione grafica del rilievo è stata effettuata con programma informatico Cad&Pillar Civil Desing.

L'inquadramento cartografico del rilievo è stato eseguito sul vertice GPS Regione Veneto VTR 148141 (Allegato 02 alla Relazione Topografica) borchia spalla ponte destra idraulica e sugli spigoli fabbricati corrispondenti ai punti fiduciali PF02/0270/C812, PF01/0240/C812, PF02/0260/C812, PF01/0130/C812 in coordinate di riferimento Gauss-Boaga.

L'origine del rilievo e la **quota ortometrica pari a ml 7,745** è stata fissata sul vertice GPS **VTR 14814** della Regione Veneto. Oltre ai punti sopra descritti sono state costituite n. 3 stazioni (chiodi

GPS) 1000,2000,3000 per eventuali integrazioni del rilievo con Stazione Totale. I punti Vtr 148141 e le stazioni 1000,2000,3000 sono state rilevate a 180 epoche.

I punti di dettaglio rilevati rappresentano lo stato di fatto e corrispondono a :

- Ciglio strada;
- Segnaletica orizzontale;
- Segnaletica verticale;
- Scarpata alta e scarpata bassa della strada;
- Barriera di protezione laterale (guard rail);
- Assi fossi;
- Pozzetti elettrici;
- Pozzetti telecom;
- Pozzetti fibre ottiche;
- Pali luce;
- Recinzione metallica,
- Capezzagne passi rotabili;
- Quote terreno

### **3. Descrizione dell'intervento**

#### **3.1 La attuale funzionalità e lo stato dei luoghi**

La conformazione geometrica della attuale intersezione pur presentando corsie di accumulo per le manovre di svolta a sinistra e quindi di scambio dei flussi, non permette un livello di sicurezza adeguato alla confluenza della SR105 sulla SS309 Romea; le 2 infrastrutture concorrenti al nodo. In particolare, i movimenti di traffico lungo la SS309 sono molto veloci in generale e spesso le corsie di accumulo per la svolta non sono sufficienti a garantire i flussi in arrivo sulla SR105. Tanto è vero che la maggior parte degli incidenti avviene proprio per effetto di passaggi "troppo veloci" che influenzano di fatto tutti i movimenti di traffico interessati. La presenza poi subito a Nord della confluenza dell'uscita a destra verso la Autostrada Milano - Padova costituisce un punto critico in quanto per chi proviene dalla SR105 e svolta a SX verso Nord e deve utilizzare la rampa autostradale deve necessariamente scambiare con tutto il traffico orientato Sud-Nord lungo la SS309; trattasi di manovra di fatto intersecante altri flussi e risulta abbastanza difficoltosa anche in considerazione della posizione della corsia ausiliaria presente. E' evidente che anche tutti gli altri movimenti di svolta risultano penalizzati sia in termini di livello di servizio che di sicurezza. Il tutto è aggravato oltre che dalla importanza dei flussi, in generale, anche dalla presenza rilevante della componente di traffico di veicoli commerciali pesanti, anche loro penalizzati, ma che creano ulteriori problematiche legate proprio alla iscrizione di tali veicoli durante le manovre di svolta nel contesto infrastrutturale esistente.

Accanto al ripetersi di eventi accidentali fra i veicoli che utilizzano la intersezione e che quindi comportano anche danni economici e sociali rilevanti per la collettività, una testimonianza del basso livello di sicurezza offerto dalla attuale configurazione è costituito anche dalla presenza di accessi a raso diretti troppo ravvicinati al nodo viario come quello mostrato a servizio della preesistenza indicata. I flussi di traffico attualmente concorrenti nel nodo desunti dai dati di

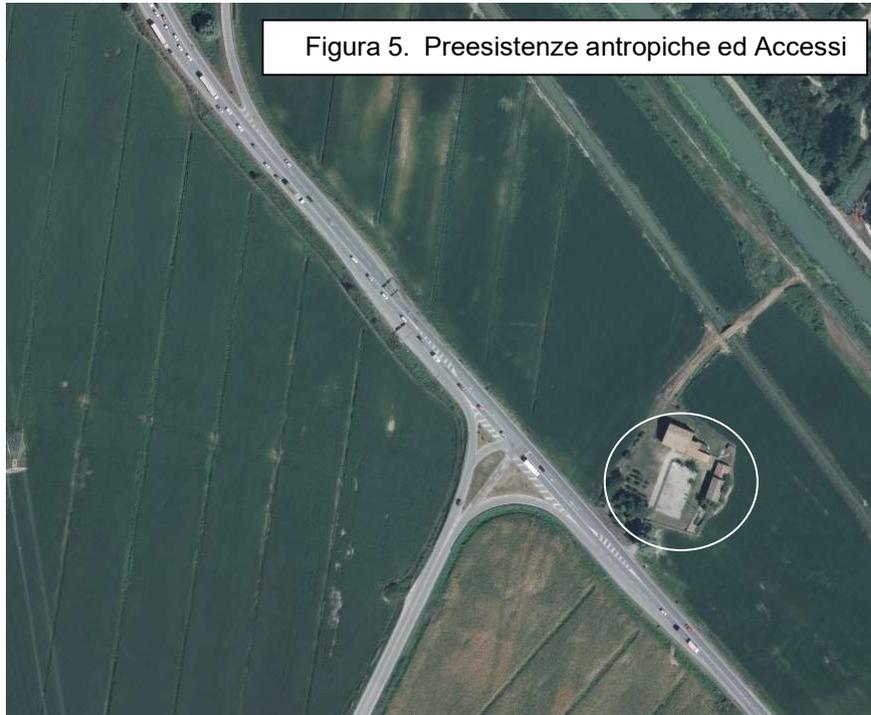


Figura 5. Preesistenze antropiche ed Accessi

traffico disponibili per le opere di adeguamento sono abbastanza rilevanti; poco meno di 1000 veicoli equivalenti/ora sia nell'ora di punta del mattino che alla sera. Tali flussi, considerando quanto sopra detto, non possono più essere serviti garantendo la necessaria sicurezza e la auspicabile qualità nel comfort di marcia da una intersezione a T classica sebbene dotata di corsie di accumulo ed

entrata per le svolte a sinistra.

L'immagine fotografica riportata nelle Figure 4 e 5, accanto al contesto presente al contorno del nodo viario, mostrano anche la vicinanza di una proprietà, la quale, anche, risulta sensibilmente penalizzata dalle attuali condizioni della infrastruttura stradale. Lo stato è quindi di fatto non più sostenibile. La figura 6 rende conto dell'accesso alla Proprietà privata del quale è prevista la chiusura; l'accesso sarà comunque sempre garantito attraverso la viabilità concorrente nella nuova intersezione a Rotatoria.



Fig. 5a. In arrivo da Sud Direzione Venezia, Padova e Codevigo



Figura 6. In arrivo da Sud Evidenza attuale Accesso diretto



Figura 7. L'area di Intersezione con corsia di accumulo



Figura 8. L'area di Intersezione provenienza SR 105 - STOP

Le fotografie di cui alle figure 7 ed 8 mostrano lo stato attuale della intersezione con la presenza della corsia di accumulo per la svolta verso la SR 105 e lo Stop per il traffico proveniente dalla SR105 stessa.



Figura 9. L'area di Intersezione provenienza - Corsia di immissione



Figura 10. L'area di esproprio per inserimento del Ramo 5

Le foto nelle figure 9 e 10 mostrano invece rispettivamente la corsia di inserimento per chi proveniente dalla SR 105 e va verso Nord e i terreni che sono interessati dall'inserimento del ramo n°5 che permetterà a tutti i flussi in arrivo sulla rotatoria di accedere alla sede autostradale direzione Padova senza dover più scambiare con nessun'altra componente di traffico.



Figura 11. La attuale segnaletica Dir. Nord



Figura 12. La attuale segnaletica Dir. Sud

Le foto nelle figure 11 e 12 mostrano la attuale segnaletica su supporto a cantilever sia in direzione Nord che Sud che danno ragione delle destinazioni vicine e lontane dalla nuova intersezione a rotatoria proposta

Figura 13. La attuale uscita direzione Padova



L'immagine in figura 13 mostra infine la attuale uscita sulla Autostrada Milano – Padova in direzione Padova che sarà sostituita dal nuovo Ramo n°5 che parte dalla nuova rotatoria in modo tale da evitare l'attuale tratto di scambio che si forma fra la corsia di immissione per chi proviene dalla SR105 e la corsia di uscita verso l'autostrada per Padova.

### 3.2 La proposta progettuale

Per risolvere le problematiche introdotte nel precedente paragrafo e per emancipare quindi la funzionalità e la sicurezza del nodo viario, la proponente ANAS Struttura Territoriale Veneto, con la presente Relazione intende sottoporre alla attenzione di tutti gli stakeholders il progetto di una intersezione del tipo a "Rotatoria" di diametro esterno pari a 48,00 metri.

L'analisi del traffico evidenzia le attuali problematiche di smaltimento in sicurezza dei flussi considerata anche la già menzionata limitata lunghezza delle aree dedicate alla svolta.

La pericolosità di queste manovre è determinata talora anche dalle velocità eccessive con cui viene percorsa la Strada Statale 309 Romea ma soprattutto dalla presenza delle manovre di svolta e di manovre riferite ad accessi privati. Infatti, poco prima del bivio le preesistenze presuppongono la possibilità anche di



eventuali attraversamenti pedonali che di fatto vanno comunque considerati anche per la presenza di fermate di mezzi pubblici nelle vicinanze;



tali fermate dovrebbero essere spostate più verso sud magari dotando la sede della SS309 di adeguate piazzole mentre attualmente la fermata è prevista in corsia con aggravio della situazione di per sé già poco sicurezza. Con la configurazione a rotatoria tutti i movimenti possono essere gestiti molto più facilmente diminuendo i punti di

confitto e/o spostandoli su rami viari in condizioni di velocità ridotte e larghezze minori. La rotatoria, infatti, è da considerarsi un elemento di "Traffic Calming" in quanto produce un

generale rallentamento delle velocità di percorrenza e quindi un miglior livello di sicurezza oltre che favorire una generale rifunzionalizzazione del nodo viario.

Per quanto sopra illustrato e considerando in ogni caso che, come mostra la Figura 14 qui a fianco, i punti di conflitto diminuiscono drasticamente anche fra veicolo e veicolo, la scelta progettuale è ricaduta proprio su una rotatoria di diametro adeguato che, nel particolare ambito extraurbano interessato, consente una definizione più netta del nodo,

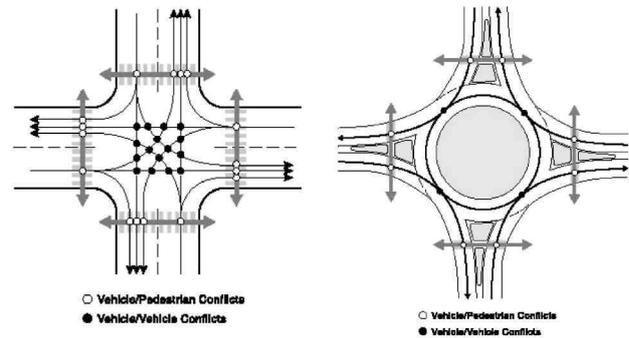


Figura 14 Comparazione Punti di Conflitto

permettendo al contempo una maggiore delimitazione e un più adeguato innesto tra le viabilità concorrenti al nodo. Questo tipo di modello comporta anche una significativa moderazione della velocità lungo la Romea che, agevola le manovre di svolta di tutti i flussi e protegge eventualmente l'utenza debole rappresentata da pedoni. Vari studi hanno dimostrato in tal senso che l'adozione dello schema circolare consente di fatto un miglioramento sostanziale di funzionalità e sicurezza con un sensibile decremento degli incidenti. Le ridotte velocità nell'ambito dell'anello giratorio accanto all'angolo di incidenza obliquo attenuano la gravità delle conseguenze in caso d'urto fra i veicoli; l'ampio campo visivo che si crea permette poi una chiara percezione delle manovre ed il controllo a vista dei veicoli.

Il presente progetto, considerando:

- i volumi di traffico attesi sulla rete viaria locale si stima generino un flusso totale attraversante il nodo, sia nell'ora di punta mattutina che serale, di circa 1500 veq/ora;
- la tipologia delle viabilità concorrenti nel nodo in esame, nonché al contesto morfologico ed antropico del sito,

conferma che la realizzazione della proposta rotatoria risolverà ad un livello di servizio adeguato le attuali problematiche in corrispondenza della intersezione in esame. La rotatoria è stata quindi opportunamente dimensionata secondo le direttive generali che ne regolamentano la progettazione ed il dimensionamento, in considerazione dei vincoli fisici esistenti e più in generale delle problematiche sopra espresse. L'intento presenta la seguente duplice funzione:

- mettere in sicurezza la intersezione
- migliorare le condizioni di deflusso attraverso il contenimento del ritardo medio per veicolo desunto dai modelli dell'HCM per il calcolo del ritardo.

I modelli trattano l'intersezione come una coda di veicoli in cui gli arrivi seguono la distribuzione di Poisson, il tempo di servizio è distribuito secondo l'esponenziale negativa e la disciplina della coda è FIFO (First In First Out).

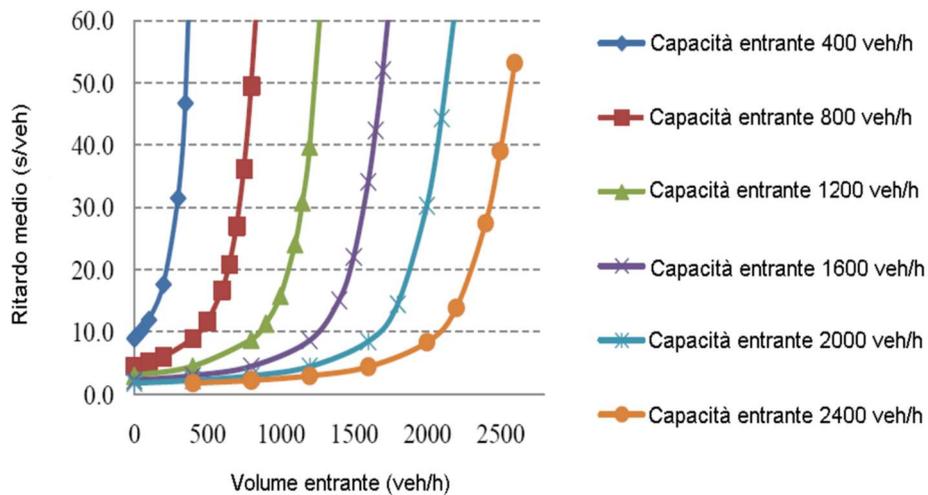


Figura 15. Diagramma Flussi – Ritardi medi (sec x veqh)

Il diagramma di cui alla figura 15 permette di leggere il rapporto fra volume entrante ed i ritardi medi per veicolo al variare della Capacità presa come riferimento; assumendo quindi una capacità entrante di 1600 veh/h, il ritardo medio è quantizzabile in circa 20 secondi.

Dalla tabella di cui sotto si evince che, con riferimento all'anno di cui sopra ed ai flussi previsti per il ritardo medio determinato, il livello di servizio atteso risulta essere al limite fra i LOS B e C il che significa che per tutto il periodo di tempo a valle della messa in esercizio della rotatoria si può asserire che questa soddisferà egregiamente la domanda di traffico e al contempo migliorerà in maniera rilevante il livello di sicurezza offerto rispetto all'attuale configurazione; tale miglioramento costituisce come anticipato l'obiettivo principale della presente proposta progettuale.

	<b>Livello di Servizio - LOS</b>	<b>Ritardo medio (d) per veicolo (secondi)</b>
<b>A</b>	<b>Rapido smaltimento dei Flussi</b>	<b><math>d \leq 10</math></b>
<b>B</b>	<b>Flussi in opposizione ridotti</b>	<b><math>10 &lt; d \leq 20</math></b>
<b>C</b>	<b>Inizio difficoltà di immissione sulla corona giratoria</b>	<b><math>20 &lt; d \leq 35</math></b>
<b>D</b>	<b>Inizio fenomeni di congestione</b>	<b><math>35 &lt; d \leq 55</math></b>
<b>E</b>	<b>Limite ancora accettabile di congestione</b>	<b><math>55 &lt; d \leq 80</math></b>
<b>F</b>	<b>Verso la saturazione</b>	<b><math>d &gt; 80</math></b>

### 3.3 Le caratteristiche tecniche della rotatoria proposta

Gli elementi geometrici assegnati alla infrastruttura influenzano, comunque, le condizioni di deflusso. Anelli di maggiore diametro esterno permettono ai veicoli di viaggiare fianco a fianco fra di loro o l'uno di seguito all'altro in gruppi più stretti, con varchi più larghi tra gruppi di veicoli. Come sopra detto il flusso di entrata è semplicemente la somma dei flussi che compiono le manovre di attraversamento, svolta a sinistra e destra su un approccio.

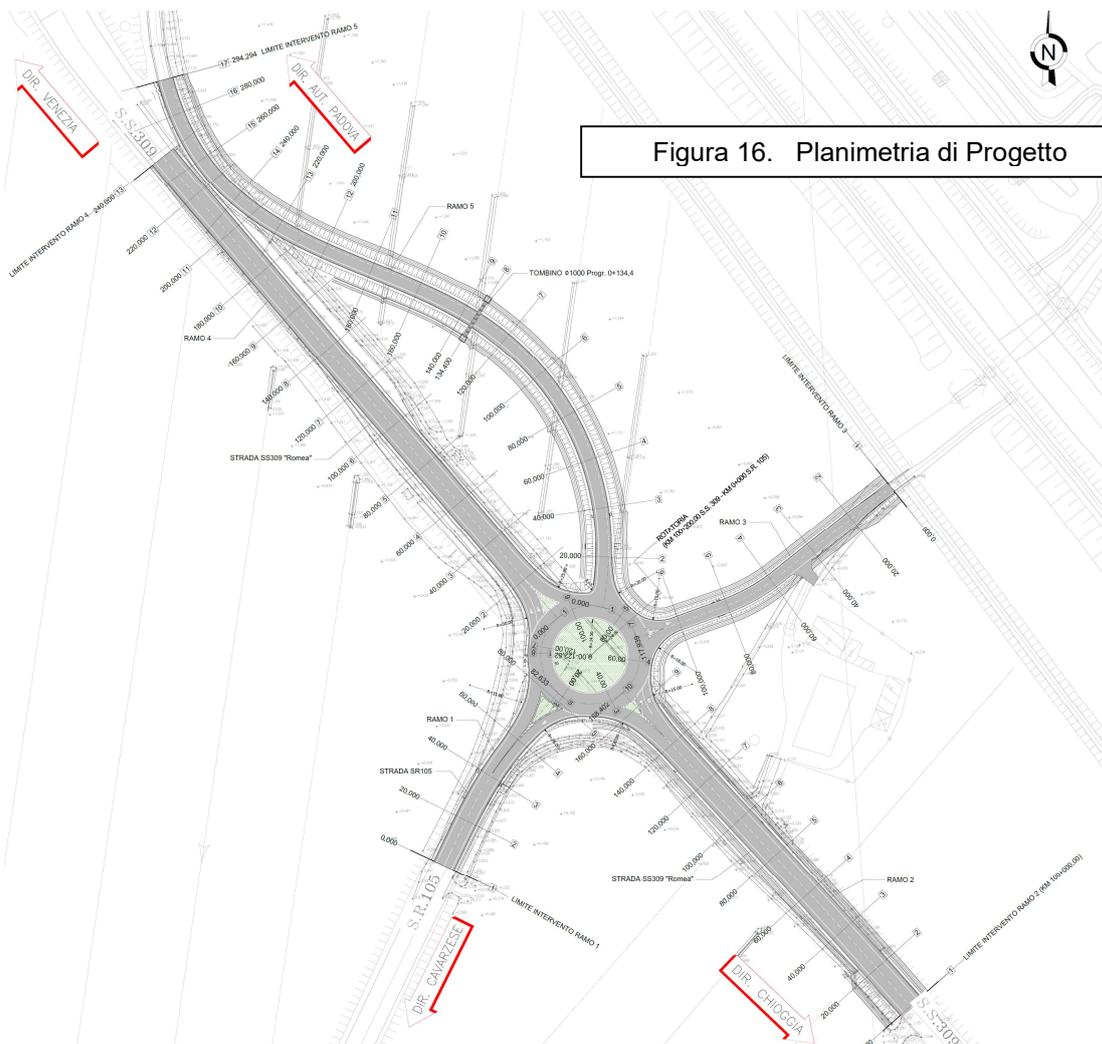


Figura 16. Planimetria di Progetto

La nuova infrastruttura è stata posizionata in modo tale da utilizzare per quanto più possibile l'attuale sedime della esistente intersezione a raso compatibilmente con la tutela degli aspetti geometrici che garantiscono la fattibilità tecnica e la aderenza al dettato Normativo in tema di Intersezioni.

Il progetto ha inoltre previsto di mettere in sicurezza anche la già menzionata proprietà prospiciente attraverso il riposizionamento della sua strada di accesso che invece di insistere sulla sede della SS309 avviene attraverso la predisposizione del Rampo n° 4 che collega fra l'altro anche la strada lungo il canale ed il ponticello di attraversamento dello stesso. Il centro del crocevia fra le due infrastrutture stradali SS 309 e SR 105 è quindi spostato leggermente a Nord rispetto alla

sede attuale della Romea. Le opere a verde al contorno e la sistemazione a prato completeranno l'inserimento ambientale della corona giratoria e dei rami ad essa concorrenti.

### **3.4 Il quadro vincolistico e la compatibilità con gli strumenti urbanistici**

Data l'entità marginale e l'estensione esclusivamente locale dell'opera, la compatibilità con i piani ed i programmi della pianificazione territoriale ed urbanistica è stata verificata con riferimento al PRG del Comune di Codevigo.

### **3.5 Inquadramento normativo e criteri progettuali**

I principali riferimenti normativi relativamente agli aspetti stradali di tutte le infrastrutture in progetto sono:

- D.Lgs. 30/04/92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- D.M. 05/11/01, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".
- D.M. 18/02/92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come recentemente aggiornato dal D.M. 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";

Nel seguito sono descritte le caratteristiche stradali del progetto e illustrate le verifiche condotte per valutare la congruenza dei tracciati con le indicazioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Decreto Ministero del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 05/11/2001, prot. 6792) e nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (Decreto Ministero del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 19/04/2006) per quanto riguarda le intersezioni stradali. Tali normative sono cogenti per tutte le opere di nuova realizzazione.

## **3.6 Criteri per le verifiche di rispondenza al D.M. 05/11/2001**

### **3.6.1 Verifica delle caratteristiche planimetriche**

La normativa di riferimento richiede il rispetto delle seguenti condizioni:

- *Raggio minimo delle curve planimetriche.*

Le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001 che risulta:

- 1.** pari a 45 metri nel caso di strade extraurbane TIPO F

2. pari a 118 metri nel caso di TIPO C

- *Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettilo (L) che la precede:*

$$\text{per } L < 300 \text{ m} \quad R \geq L$$

$$\text{per } L \geq 300 \text{ m} \quad R \geq 400 \text{ m}$$

- *Compatibilità tra i raggi di due curve successive.*

Nel caso di passaggio da curve di raggio più grande a curve di raggio più piccolo si dovrà fare riferimento all'abaco estratto dalla norma e riportato in Figura ;

- *Lunghezza massima dei rettili:*

$$L_{\max} = 22 \cdot V_{p,\max}$$

dove V è la velocità massima dell'intervallo delle velocità del progetto, espressa in km/h ed L si ottiene in metri.

- *Lunghezza minima dei rettili.*

La verifica è stata eseguita facendo riferimento alla tabella estratta dalla norma e riportata in Tabella 0-1; per velocità la norma intende la massima desunta dal diagramma di velocità per il rettilo considerato.

$V_p$ [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
$L_{\min}$ [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Tabella 0-1 – Lunghezza minima dei rettili in relazione alla velocità

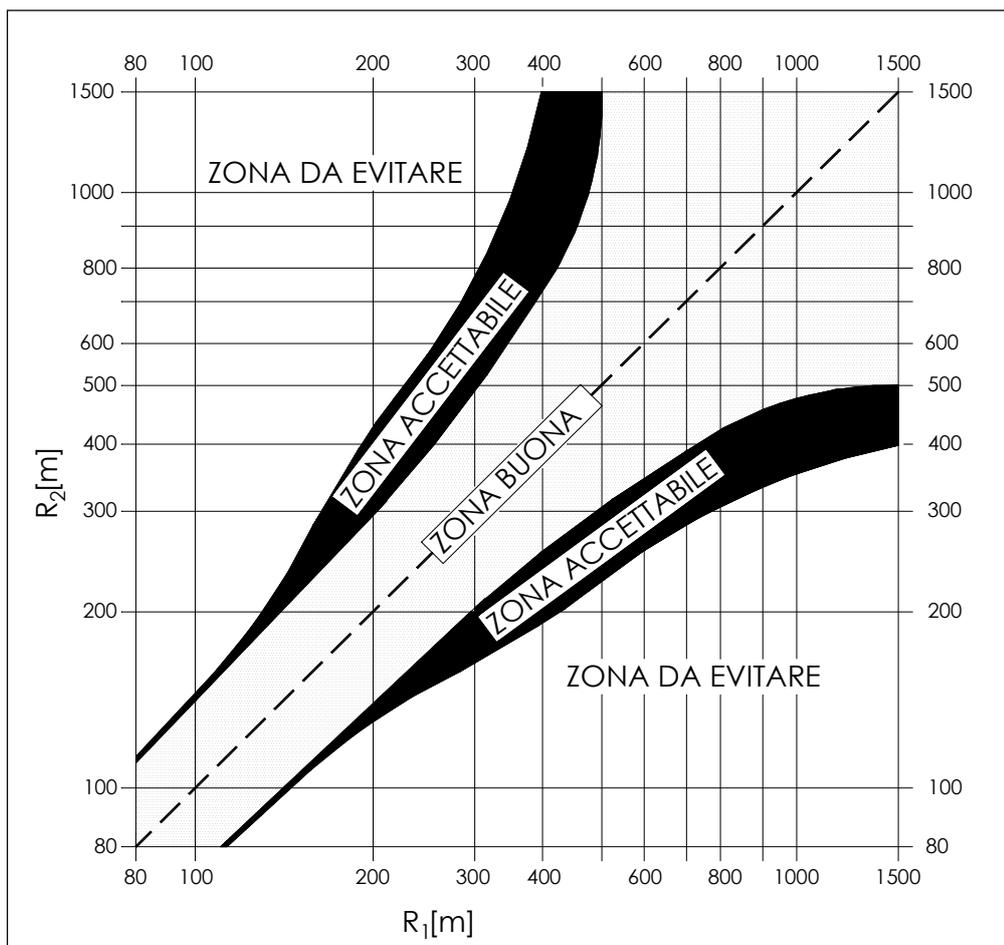


Figura 17 – Abaco di Koppel (DM 05/ 11/01)

➤ *Congruenza del diagramma delle velocità.*

La norma prevede che per  $V_{p,max} \geq 100$  km/h (autostrade, strade extraurbane principali e secondarie) nel passaggio da tratti caratterizzati dalla  $V_{p,max}$  a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non deve superare 10 km/h ( $f_1$ ). Inoltre, fra due curve successive (nel caso di  $V_{p1} > V_{p2}$ ) tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h, è consigliabile che non superi i 15 km/h ( $f_2$ ).

Per gli altri tipi di strade  $V_{p,max} \leq 80$  km/h nel passaggio da tratti caratterizzati dalla  $V_{p,max}$  a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità non deve superare i 5 km/h. Inoltre fra due curve successive tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h, è consigliabile che non superi i 10 km/h.

➤ *Lunghezza minima delle curve circolari.*

La Norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti deve essere percorsa per almeno 2.5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a:

$$L_{c,min} = 2.5 \cdot v_p \quad \text{con } v_p \text{ in m/s ed } L_{c,min} \text{ in m.}$$

➤ *Verifica del parametro A degli elementi a curvatura variabile (Clotoidi)*

criterio 1 (Limitazione del contraccollo)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccollo), fra il parametro A e la massima velocità V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{v^3}{c} - \frac{gvR \cdot (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

1. c = contraccollo;
2. v = **massima velocità (m/s)**, desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;
3. q<sub>i</sub> = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;
4. q<sub>f</sub> = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;
5. g = accelerazione di gravità.

Ponendo  $c = \frac{14}{v(m/s)} = \frac{50.4}{V(km/h)}$  si ottiene:

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{v^4}{14} - \frac{gv^2R \cdot (q_f - q_i)}{14}} = \frac{v}{\sqrt{14}} \sqrt{v^2 - gR \cdot (q_f - q_i)}$$

che, esprimendo la velocità in km/h diviene:

$$A_{\min} = \frac{V}{3,6\sqrt{14}} \sqrt{\frac{V^2}{12,96} - gR \cdot (q_f - q_i)}$$

criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti pendenze trasversali, che vanno raccordate longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta j_{\max}} \times 100 \times B_i |q_i + q_f|}$$

dove:

- $B_i$  = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;
- $\Delta i_{\max}$  (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano  $B_i$  dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;
- $q_i = \frac{i_{ci}}{100}$  dove  $i_{ci}$  = pendenza trasversale iniziale
- $q_f = \frac{i_{cf}}{100}$  con  $i_{cf}$  = pendenza trasversale finale
- $|q_i + q_f|$  è il valore assoluto della somma delle pendenze trasversali

Nel caso di curve di continuità il medesimo criterio diventa:

$$A \geq A_{\min} = \frac{B_i \cdot (|q_f| - |q_i|)}{\sqrt{\left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_f}\right) \cdot \frac{\Delta i_{\max}}{100}}}$$

### Criterio 3 (Ottico)

Per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio deve essere verificata la relazione:

$$R/3 \leq A \leq R$$

che, nel caso di clotoidi di continuità, diventa:

$$R_2/3 \leq A \leq R_1$$

dove  $R_1$  è il raggio minore ed  $R_2$  il raggio maggiore dei due cerchi raccordati con la clotoide di continuità.

Oltre ai criteri precedentemente descritti si è proceduto alla verifica del rapporto  $A_E/A_U$  delle due clotoidi in ingresso e in uscita da una curva circolare e del rapporto  $A_1/A_2$  tra due clotoidi in un flesso asimmetrico, secondo quanto prescritto dal D.M. 5/11/2001:

$$2/3 \leq A_E/A_U \leq 3/2 \quad 2/3 \leq A_1/A_2 \leq 3/2$$

### **3.6.2 Verifica delle Caratteristiche almetriche**

La normativa di riferimento richiede il rispetto delle seguenti condizioni:

- ❖ *Pendenze longitudinali massime*

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/01 per i diversi tipi di strada sono indicati di seguito:

6. pari al 10% nel caso di strade extraurbane TIPO F
7. pari al 7% nel caso di strade extraurbane TIPO C

❖ *Raccordi verticali convessi*

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) viene determinato come di seguito:

1. se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2})}$$

2. se invece  $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[ D - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right]$$

dove:

$R_v$  = raggio del raccordo verticale convesso [m]

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m]

$\Delta i$  = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento

$h_1$  = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente [m]

$h_2$  = altezza dell'ostacolo [m]

Si pone di norma  $h_1 = 1.10$  m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone  $h_2 = 0.10$  m. In caso di visibilità necessaria per il cambiamento di corsia si pone  $h_2 = 1.10$  m.

❖ *Raccordi verticali concavi*

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) viene determinato come di seguito:

1. se D è inferiore allo sviluppo del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h + D \cdot \sin \vartheta)}$$

2. se invece  $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[ D - \frac{100}{\Delta i} \cdot (h + D \cdot \sin \vartheta) \right]$$

dove:

$R_v$  = raggio del raccordo verticale concavo [m]

$D$  = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m].

$\Delta i$  = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento

$h$  = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale

$\vartheta$  = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo.

Si pone di norma  $h = 0.5$  m e  $\vartheta = 1^\circ$ .

### 3.6.3 Analisi di visibilità

Per distanza di visuale libera (DVL) si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Secondo quanto indicato dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (DM 05/11/2001, prot. N° 6792), lungo il tracciato stradale la distanza di visuale libera deve essere confrontata, con le seguenti distanze:

1. **distanza di visibilità per l'arresto** che è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto.
2. **distanza di visibilità per il sorpasso** che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per compiere una manovra di completo sorpasso in sicurezza, quando non si possa escludere l'arrivo di un veicolo in senso opposto.

Per il calcolo della distanza di visibilità per l'arresto è stata utilizzata la formula riportata al paragrafo 5.1.2. del DM 05/11/2001. La norma indica di calcolare la distanza di arresto in funzione della velocità di progetto desunta dal diagramma delle velocità e della pendenza longitudinale con la seguente espressione:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[ f_l(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [m]$$

dove:

$D_1$  = spazio percorso nel tempo  $\tau$

$D_2$  = spazio di frenatura

$V_0$  = velocità del veicolo all'inizio della frenatura

[km/h]

$V_1$ = velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto	[km/h]
$i$ = pendenza longitudinale del tracciato	[%]
$\tau$ = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione)	[s]
$g$ = accelerazione di gravità	[m/s <sup>2</sup> ]
$R_a$ = resistenza aerodinamica	[ N ]
$m$ = massa del veicolo	[kg]
$f_l$ = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura	
$r_0$ = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile	[N/kg]

Per il tempo complessivo di reazione si sono assunti valori linearmente decrescenti con la velocità da 2,6 s per 20 km/h, a 1,4 s per 140 km/h, in considerazione della attenzione più concentrata alle alte velocità:

$$\tau = (2,8 - 0,01V) \quad [s] \quad \text{con } V \text{ in km/h}$$

Per  $f_l$  possono adottarsi le due serie di valori di seguito riportate, una relativa e l'altra valida per tutti gli altri tipi di strade. Tali valori sono compatibili anche con una superficie stradale leggermente bagnata (spessore del velo idrico di 0.5mm)

VELOCITA' km/h	25	40	60	80	100	120	140
$f_l$ Autostrade	-	-	-	0.44	0.40	0.36	0.34
$f_l$ Altre strade	0,45	0.43	0.35	0.30	0.25	0.21	-

Tabella - Coefficienti di aderenza longitudinale

La **distanza di visibilità per il sorpasso** è stata valutata con la seguente espressione:

$$D_s = 20 \times v = 5,5 \times V \quad [m]$$

dove  $v$  (m/s) oppure  $V$ (km/h) è la velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma della velocità (cfr. par. 5.4) ed attribuita uguale sia per il veicolo sorpassante che per il veicolo proveniente dal senso opposto.

L'altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente del veicolo sorpassante e del veicolo proveniente dal senso opposto sono poste entrambe pari ad 1.10 m.

### 3.6.4 Criteri per le verifiche di rispondenza al D.M. 19/04/2006

La progettazione delle intersezioni è stata condotta con particolare riferimento ai seguenti aspetti della progettazione stradale:

1. geometria degli elementi modulari nelle intersezioni a rotatoria;
2. criteri funzionali per il dimensionamento delle intersezioni a rotatoria;
3. distanze di visibilità.

### 3.6.5 Geometria degli elementi modulari nelle intersezioni a rotatoria

Le rotatorie vengono distinte normativamente in funzione del diametro della circonferenza esterna in:

1. rotatorie convenzionali con diametro esterno compreso tra 40 e 50 m;
2. rotatorie compatte con diametro esterno compreso tra 25 e 40 m;
3. mini-rotatorie con diametro esterno compreso tra 14 e 24 m.

Le sezioni tipologiche adottate in progetto rappresentano la sintesi delle indicazioni contenute nella Tabella 6 del paragrafo 4.5.2 del D.M. 19/04/2006 che fornisce le indicazioni riportate nella seguente tabella:

Larghezza elementi modulari rotatorie		
elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	$\geq 40$	6.00
	Compreso tra 25 e 40	7.00
	Compreso tra 14 e 25	7.00-8.00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	$\geq 40$	9.00
	$< 40$	8.50-9.00
Bracci di ingresso (**)		3.50 per una corsia 6.00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	$< 25$	4.00
	$\geq 25$	4.50

(\*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia

(\*\*) organizzati al massimo su due corsie

#### *Larghezze degli elementi modulari delle rotatorie*

La geometria delle rotatorie è stata definita prestando particolare attenzione alla deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo. Tale valutazione è stata condotta valutando il valore dell'angolo di deviazione  $\beta$  (vedi figura seguente), per il quale la norma raccomanda un valore di almeno  $45^\circ$ .

Per ogni rotatoria sono riportate in forma tabellare i seguenti elementi geometrici significativi:

- Raggi  $Re1$  ed  $Re2$  dei rami in ingresso;
- Raggi  $Ra1$  e  $Ra2$  dei rami in uscita;
- Angoli di ingresso  $\alpha$ ;
- Angoli di deviazione  $\beta$  per la manovra di attraversamento.

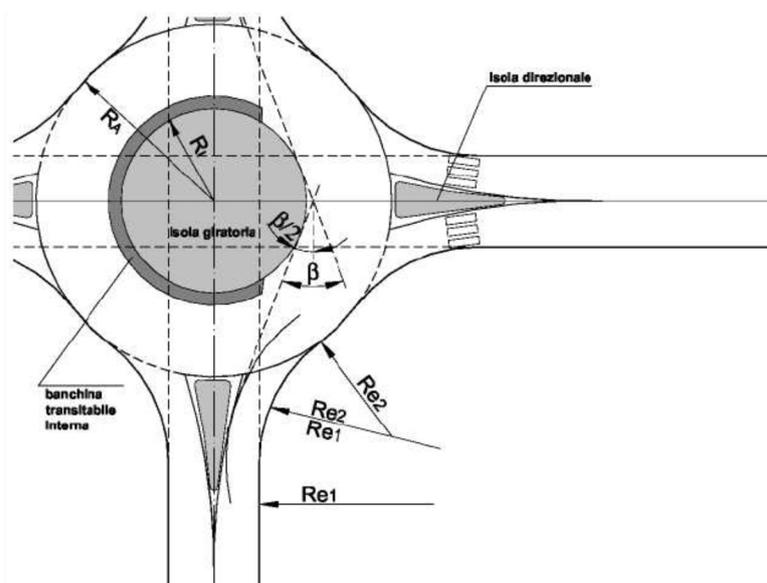


Figura 18 : Elementi di progetto e tipizzazione delle rotatorie

### 3.7 Il Progetto della Infrastruttura

Il progetto definitivo in oggetto prevede la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria che sostituirà l'intersezione a raso esistente, nel territorio del Comune di Codevigo (PD).

La rotatoria di nuova realizzazione è una rotatoria convenzionale di diametro esterno 48m con 5 rami afferenti, posizionata in corrispondenza della intersezione a raso esistente lungo la SS309 "Romea" ed in particolare al km 100+200 ed il km 0+000 della SR105.

Il progetto dell'intervento prevede la realizzazione della rotatoria, ed una rimodulazione plano-altimetrica di tutti i rami delle strade esistenti. Inoltre, sarà realizzata una variante stradale della rampa che si innesta poi sullo svincolo esistente in direzione SS516. Nella rotatoria afferirà anche una nuova strada comunale di accesso presente a nord-est del progetto.

Gli interventi sulle strade esistenti saranno i seguenti:

Ramo 1: Strada SR105. Il tratto in variante plano altimetrica sarà di circa 80m di lunghezza. Comprenderà una parte di raccordo con la strada esistente (rifacimento pavimentazione). La larghezza della carreggiata stradale viene mantenuta mentre viene demolita la rampa di innesto in direzione sud SS309.

Ramo 2 e Ramo 4: Strada SS309 Romea parte a sud e parte nord rispetto alla nuova rotatoria. In particolare, su entrambi i rami verranno demolite le precedenti aree di pavimentazione stradale occupati da uscite ed immissioni e ripristinati a verde sia la corsia di accelerazione (ramo 2) che quella di decelerazione (ramo 4). Anche per questi rami si avrà un raccordo tra strada nuova ed esistente (rifacimento parziale della pavimentazione). I due rami (nord e sud) afferiscono alla rotatoria con 2 bracci di ingresso a 2 corsie ciascuno per una larghezza di 6m per facilitare ed

accelerare lo smaltimento del traffico e ridurre in questo modo i tempi di attesa per l'ingresso in rotatoria.

Ramo 3: nuova realizzazione della strada di collegamento tra la strada comunale di accesso a nord est della nuova rotatoria. Essendo una strada a scarsa percorrenza e velocità molto bassa, la piattaforma stradale sarà realizzata con 2 corsie da 2,50m ciascuna e 2 banchine da 0.25m. Inoltre sarà previsto l'accesso all'unità abitativa limitrofa alla strada.

Ramo 5: rampa monodirezionale di svincolo in direzione SS516. Verrà demolita la rampa di accelerazione adiacente alla SS309 in direzione nord e verrà ricostruita una rampa monodirezionale, realizzata seguendo la normativa vigente, che avrà inizio in corrispondenza della rotatoria e si riconetterà alla rampa esistente in corrispondenza della cuspide dello svincolo presente a nord della SS309. La variante avrà una lunghezza di circa 295m ed occuperà parte dei terreni agricoli presenti a nord della strada Romea. In corrispondenza della progressiva 134,40m è prevista la realizzazione un tombino di diametro 500 mm finalizzato al mantenimento della continuità del reticolo irriguo locale interferito dalla viabilità.

Nella figura seguente è inquadrata l'area di intervento:

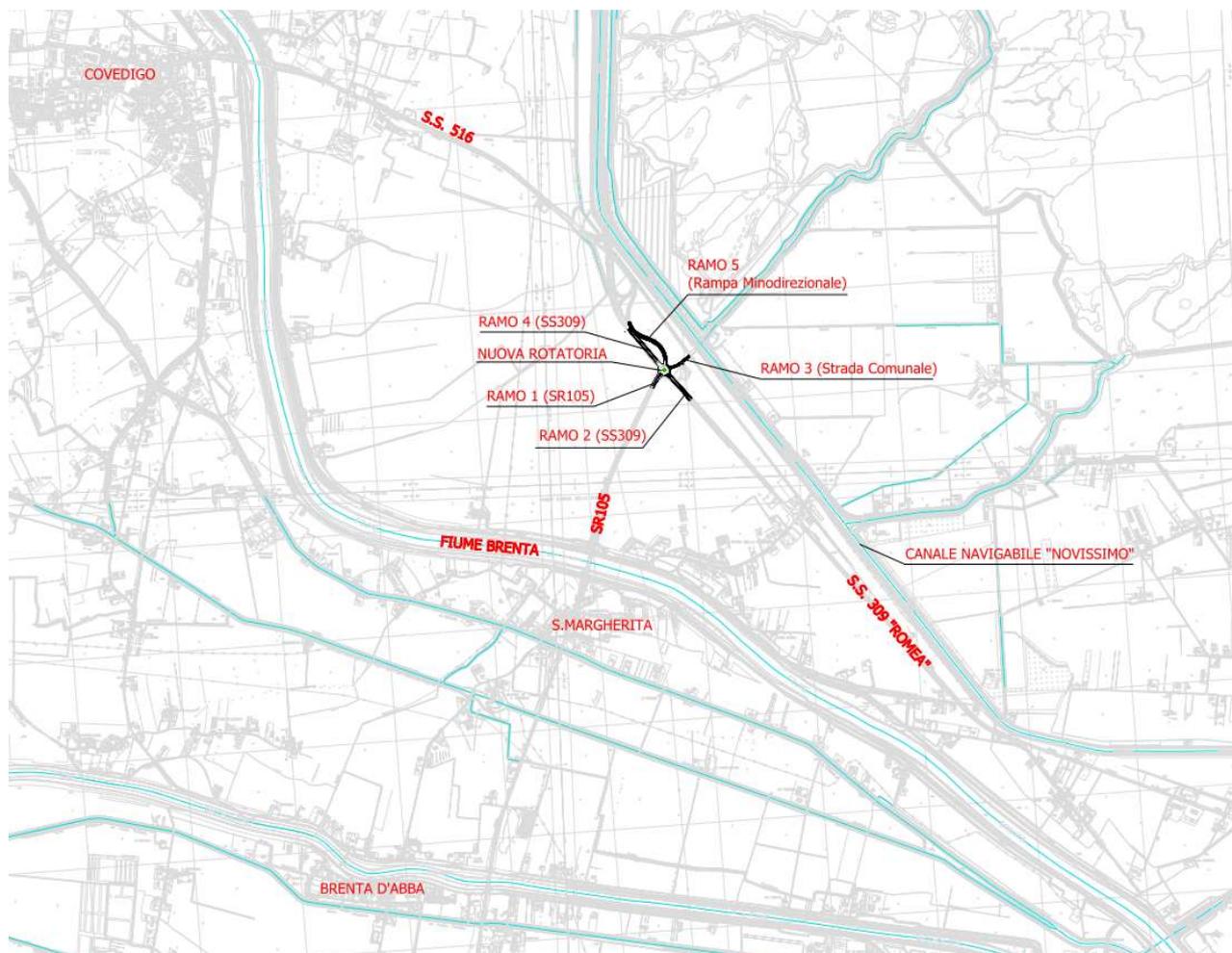


Figura 19 – inquadramento e denominazioni

### 3.8 Sezioni tipo adottate

In rotatoria la sezione stradale sarà costituita da una corsia sull'anello di larghezza pari a 9 m (secondo quanto indicato dal DM 1699 del 19/04/2006 in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** per diametri esterni della rotatoria rispettivamente superiori a 40 m e per ingressi due corsie) affiancata da una banchina interna ed esterna pari a 0,5 m. Le dimensioni degli elementi marginali sono analoghe a quelle della sezione stradale corrente.

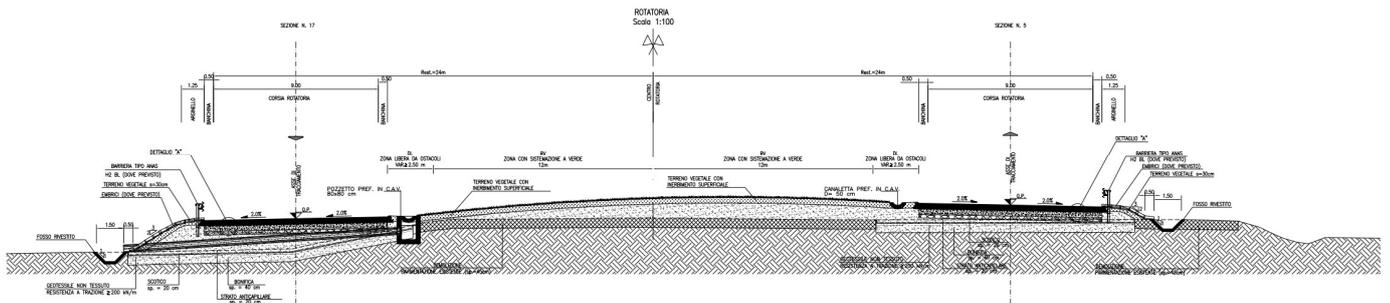


Figura 20 - Sezione tipo ROTATORIA

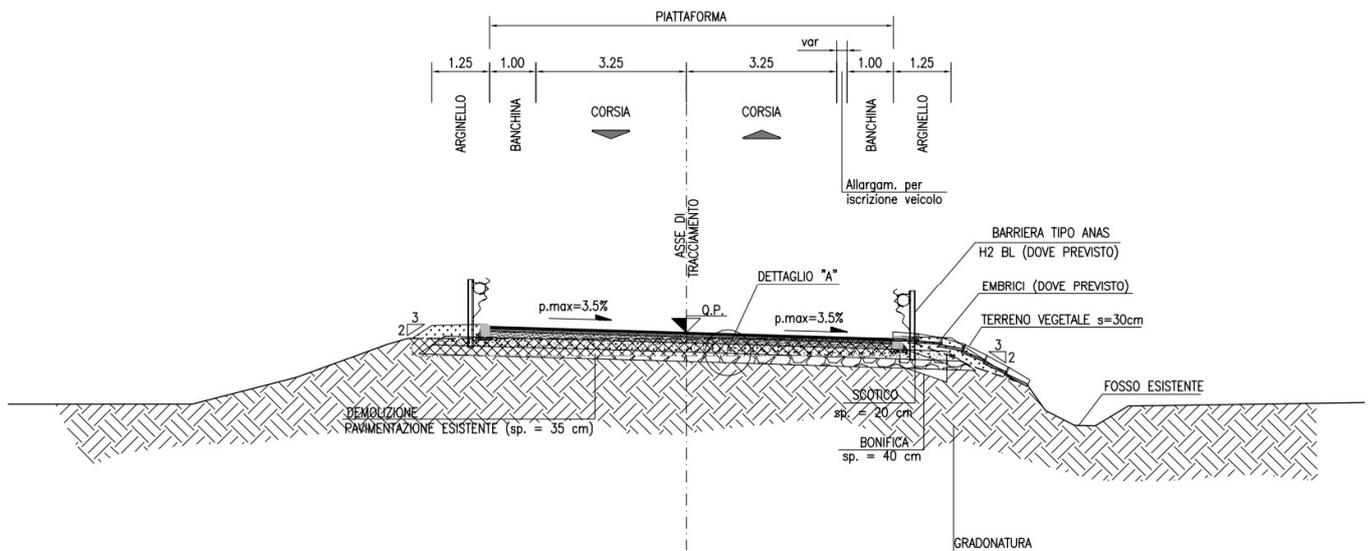


Figura 21 - Sezione tipo RAMO 1 (SR 105)

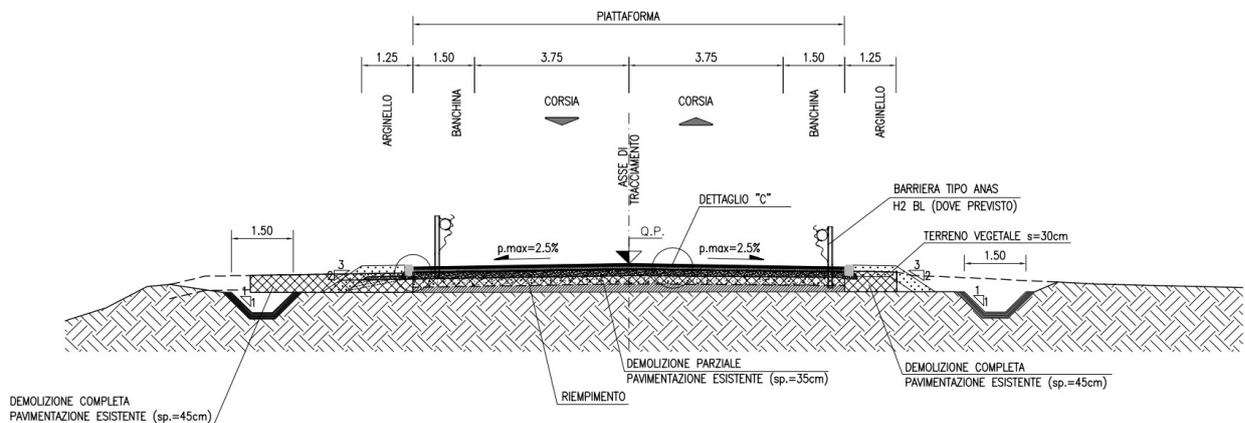


Figura 22 - Sezione tipo RAMO 2 - RAMO 4 (SS 309)

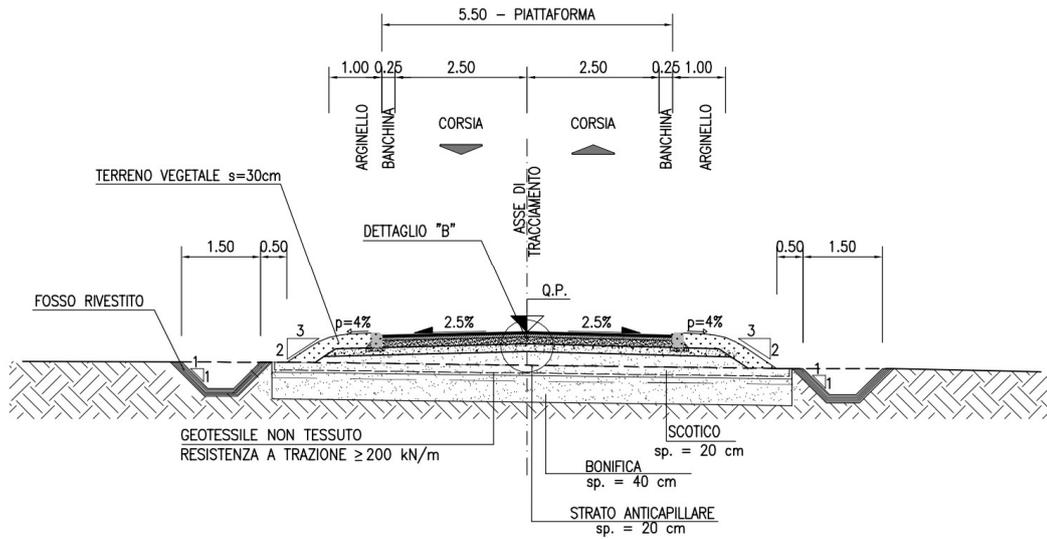


Figura 23 - Sezione tipo RAMO 3 (Strada Comunale di accesso)

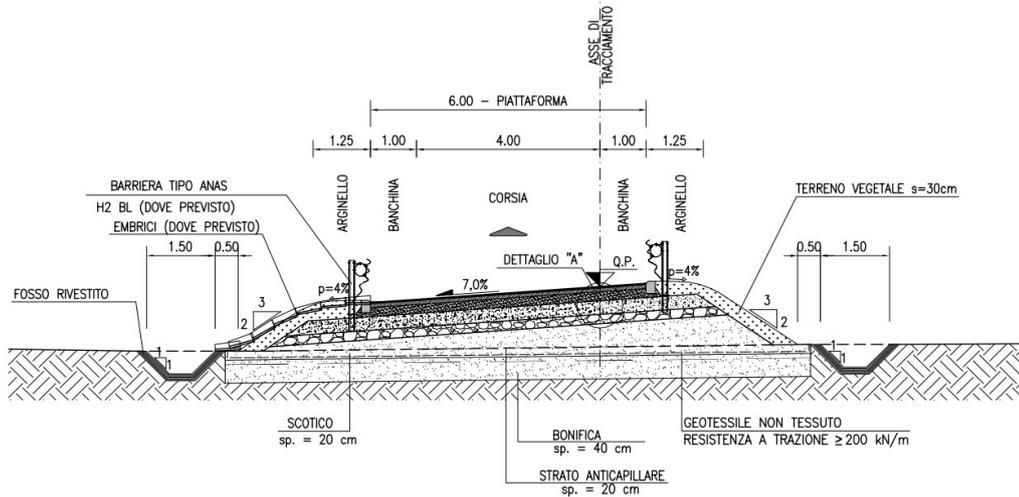


Figura 24 - Sezione tipo RAMO 5 (Rampa di monodirezionale)

### 3.9 Andamento plano-altimetrico di progetto

L'intersezione in oggetto è inserita in una strada esistente di categoria C1, al quale le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" assegnano un intervallo di velocità di progetto compreso tra 60 e 100 km/h.

#### Andamento planimetrico e verifiche

Nelle seguenti tabelle vengono sintetizzati gli elementi planimetrici che compongono gli assi di progetto.

RAMO 1 SUD							
ELEMENTI PLANIMETRICI							1
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0,000	8,065				
2	Clotoide	8,065	26,460		28,1450	33,7600	63,000
3	Raccordo	34,525	28,176	150,000	33,7600	45,7184	
4	Rettifilo	62,701	19,902				

RAMO 2 ROMEA EST							
ELEMENTI PLANIMETRICI							1
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0,000	15,000				
2	Raccordo	15,000	70,492	5300,000	353,6324	352,7856	
3	Rettifilo	85,492	82,874				

RAMO 3 STRADINA							
ELEMENTI PLANIMETRICI							1 / 1
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0,000	57,002				
2	Raccordo	57,002	24,265	75,000	257,1764	277,7734	
3	Rettifilo	81,268	36,671				

RAMO 4 ROMEA OVEST							
ELEMENTI PLANIMETRICI							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0,000	215,506				
2	Clotoide	215,506	22,222		355,1946	356,7665	100,000
3	Raccordo	237,728	2,272	450,000	356,7665	357,0879	

RAMO 5 RAMPA							
ELEMENTI PLANIMETRICI							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Raccordo	0,000	128,064	110,000	13,4233	339,3066	
2	Clotoide	128,064	51,136		339,3066	324,5092	75,000
3	Clotoide	179,201	75,000		324,5092	356,3401	75,000
4	Raccordo	254,201	4,037	75,000	356,3401	359,7669	
5	Clotoide	258,238	31,055		359,7669	380,6696	75,000
6	Raccordo	289,293	5,001	128,000	380,6696	383,1571	

*Tabella delle Verifiche planimetriche*

I tracciati sono risultati completamente rispondenti, in termini di caratteristiche degli elementi planimetrici, alle indicazioni contenute nelle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade".

*Andamento altimetrico e verifiche*

Nelle tabelle seguenti sono riportati gli andamenti altimetrici dei raccordi verticali concavi e convessi rispetto alla distanza di visibilità per l'arresto dei singoli assi.

**RAMO 1 SUD**

**ELEMENTI ALTIMETRICI**

<b>1 Livelletta - N. 1</b>			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	0,885	Qv1:	
P2:	43,911	Pv2:	58,965
Q2:	1,102	Qv2:	1,177
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	0,217
Sviluppo:	43,912	Pendenza:	0,495

<b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>			
P1:	43,911	Pv:	58,965
Q1:	1,102	Qv:	1,177
P2:	74,019		
Q2:	1,478	Raggio:	2000,000
Progressiva:	43,911	Pendenza iniziale:	0,495
Sviluppo:	30,110	Pendenza finale:	2,000

<b>3 Livelletta - N. 2</b>			
P1:	74,019	Pv1:	58,965
Q1:	1,478	Qv1:	1,177
P2:	82,942	Pv2:	
Q2:	1,656	Qv2:	
Progressiva:	74,019	Differenza di quota:	0,178
Sviluppo:	8,924	Pendenza:	2,000

RAMO 2 ROMEA EST

ELEMENTI ALTIMETRICI

<b>1 Livellotta - N. 1</b>			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	1,146	Qv1:	
P2:	1,295	Pv2:	7,004
Q2:	1,142	Qv2:	1,126
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	-0,004
Sviluppo:	1,295	Pendenza:	-0,290

<b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>			
P1:	1,295	Pv:	7,004
Q1:	1,142	Qv:	1,126
P2:	12,713		
Q2:	1,131	Raggio:	3000,000
Progressiva:	1,295	Pendenza iniziale:	-0,290
Sviluppo:	11,418	Pendenza finale:	0,091

<b>3 Livellotta - N. 2</b>			
P1:	12,713	Pv1:	7,004
Q1:	1,131	Qv1:	1,126
P2:	147,472	Pv2:	154,832
Q2:	1,253	Qv2:	1,260
Progressiva:	12,713	Differenza di quota:	0,122
Sviluppo:	134,760	Pendenza:	0,091

<b>4 Parabola altimetrica - N. 2</b>			
P1:	147,472	Pv:	154,832
Q1:	1,253	Qv:	1,260
P2:	161,793		
Q2:	1,403	Raggio:	750,000
Progressiva:	147,472	Pendenza iniziale:	0,091
Sviluppo:	14,322	Pendenza finale:	2,000

<b>5 Livellotta - N. 3</b>			
P1:	161,793	Pv1:	154,832
Q1:	1,403	Qv1:	1,260
P2:	168,850	Pv2:	
Q2:	1,544	Qv2:	
Progressiva:	161,793	Differenza di quota:	0,141
Sviluppo:	7,058	Pendenza:	2,000

RAMO 3 STRADINA

ELEMENTI ALTIMETRICI

1 Livelletta - N. 1			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	0,441	Qv1:	
P2:	13,215	Pv2:	35,715
Q2:	0,044	Qv2:	-0,631
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	-0,396
Sviluppo:	13,221	Pendenza:	-3,000

2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	13,215	Pv:	35,715
Q1:	0,044	Qv:	-0,631
P2:	58,215		
Q2:	-0,181	Raggio:	900,000
Progressiva:	13,215	Pendenza iniziale:	-3,000
Sviluppo:	45,005	Pendenza finale:	2,000

3 Livelletta - N. 2			
P1:	58,215	Pv1:	35,715
Q1:	-0,181	Qv1:	-0,631
P2:	117,939	Pv2:	
Q2:	1,014	Qv2:	
Progressiva:	58,215	Differenza di quota:	1,194
Sviluppo:	59,736	Pendenza:	2,000

RAMO 4 ROMEA OVEST

ELEMENTI ALTIMETRICI

<b>1 Livelletta - N. 1</b>			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	1,160	Qv1:	
P2:	8,044	Pv2:	13,480
Q2:	1,011	Qv2:	0,911
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	-0,149
Sviluppo:	8,045	Pendenza:	-1,849

<b>2 Parabola altimetrica - N. 1</b>			
P1:	8,044	Pv:	13,480
Q1:	1,011	Qv:	0,911
P2:	18,917		
Q2:	0,889	Raggio:	750,000
Progressiva:	8,044	Pendenza iniziale:	-1,849
Sviluppo:	10,874	Pendenza finale:	-0,399

<b>3 Livelletta - N. 2</b>			
P1:	18,917	Pv1:	13,480
Q1:	0,889	Qv1:	0,911
P2:	139,215	Pv2:	149,029
Q2:	0,409	Qv2:	0,370
Progressiva:	18,917	Differenza di quota:	-0,480
Sviluppo:	120,299	Pendenza:	-0,399

<b>4 Parabola altimetrica - N. 2</b>			
P1:	139,215	Pv:	149,029
Q1:	0,409	Qv:	0,370
P2:	158,844		
Q2:	0,370	Raggio:	5000,000
Progressiva:	139,215	Pendenza iniziale:	-0,399
Sviluppo:	19,629	Pendenza finale:	-0,006

<b>5 Livelletta - N. 3</b>			
P1:	158,844	Pv1:	149,029
Q1:	0,370	Qv1:	0,370
P2:	180,000	Pv2:	
Q2:	0,368	Qv2:	
Progressiva:	158,844	Differenza di quota:	-0,001
Sviluppo:	21,156	Pendenza:	-0,006

RAMO 5 RAMPA

ELEMENTI ALTIMETRICI

1 Livellotta - N. 1			
P1:	0,000	Pv1:	
Q1:	0,821	Qv1:	
P2:	4,400	Pv2:	9,200
Q2:	0,834	Qv2:	0,740
Progressiva:	0,000	Differenza di quota:	-0,087
Sviluppo:	4,401	Pendenza:	-1,970

2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	4,400	Pv:	9,200
Q1:	0,834	Qv:	0,740
P2:	14,000		
Q2:	0,737	Raggio:	500,000
Progressiva:	4,400	Pendenza iniziale:	-1,970
Sviluppo:	9,601	Pendenza finale:	-0,050

3 Livellotta - N. 2			
P1:	14,000	Pv1:	9,200
Q1:	0,737	Qv1:	0,740
P2:	133,230	Pv2:	197,206
Q2:	0,678	Qv2:	0,646
Progressiva:	14,000	Differenza di quota:	-0,060
Sviluppo:	119,230	Pendenza:	-0,050

4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	133,230	Pv:	197,206
Q1:	0,678	Qv:	0,646
P2:	281,182		
Q2:	0,068	Raggio:	15000,000
Progressiva:	133,230	Pendenza iniziale:	-0,050
Sviluppo:	127,953	Pendenza finale:	-0,903

5 Livellotta - N. 3			
P1:	281,182	Pv1:	197,206
Q1:	0,068	Qv1:	0,646
P2:	294,294	Pv2:	
Q2:	-0,231	Qv2:	
Progressiva:	281,182	Differenza di quota:	-0,299
Sviluppo:	33,114	Pendenza:	-0,903

*Tabella della Verifica Caratteristiche Altimetriche*

I tracciati sono risultati completamente rispondente, in termini di caratteristiche degli elementi altimetrici, alle indicazioni contenute nelle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade".

### 3.10 Analisi di visibilità

In termini di visibilità planimetrica la distanza di visuale libera risulta sempre compatibile con la distanza necessaria per l'arresto, grazie alla previsione dell'allargamento della banchina. In progetto è stato previsto un unico allargamento sulla Rampa 5 in corrispondenza della curva di raggio 110 m: dalla Pk. 0+090.00 alla Pk. 0+170.74 è previsto l'allargamento della banchina fino ad un massimo di 0.35 m per poi ricollegarsi alla fine della rampa con la pavimentazione esistente.

### 3.11 Verifiche di rispondenza al D.M. 19/04/2006 delle intersezioni a rotatoria

#### Caratteristiche geometriche

Nella tabella seguente si riportano i parametri geometrici maggiormente significativi per la progettazione delle intersezioni a rotatoria, ovvero:

- Raggi  $Re1$  ed  $Re2$  dei rami in ingresso;
- Raggi  $Ra1$  e  $Ra2$  dei rami in uscita;
- Angoli di ingresso  $\alpha$ ;
- Angoli di deviazione  $\beta$  per la manovra di attraversamento.

Gli angoli di deviazione  $\beta$  per la manovra di attraversamento del nodo risultano sempre superiori al valore minimo raccomandato indicato dalla normativa, pari a  $45^\circ$ . Per la determinazione di tale parametro sono state considerate le traiettorie che percorrono bracci non consecutivi formanti tra di loro un angolo non inferiore a  $180^\circ$ .

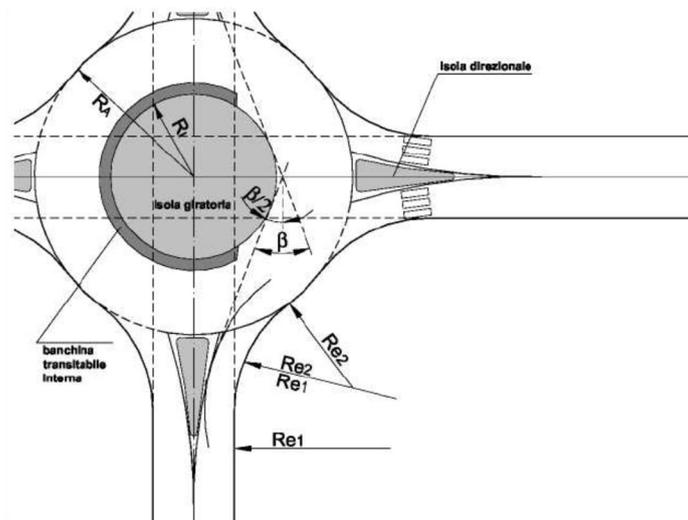
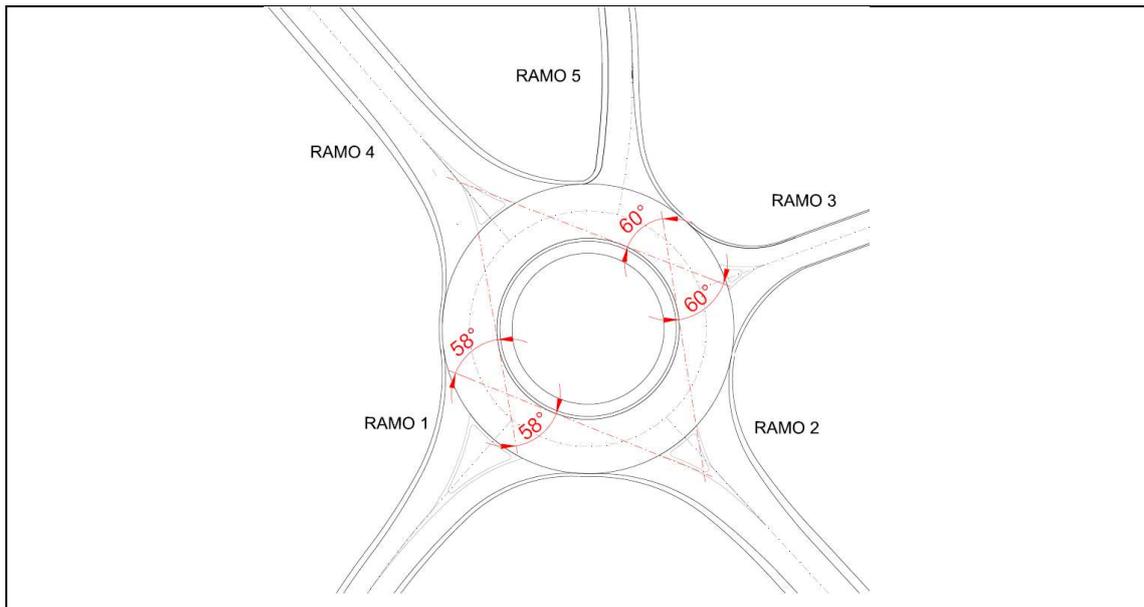


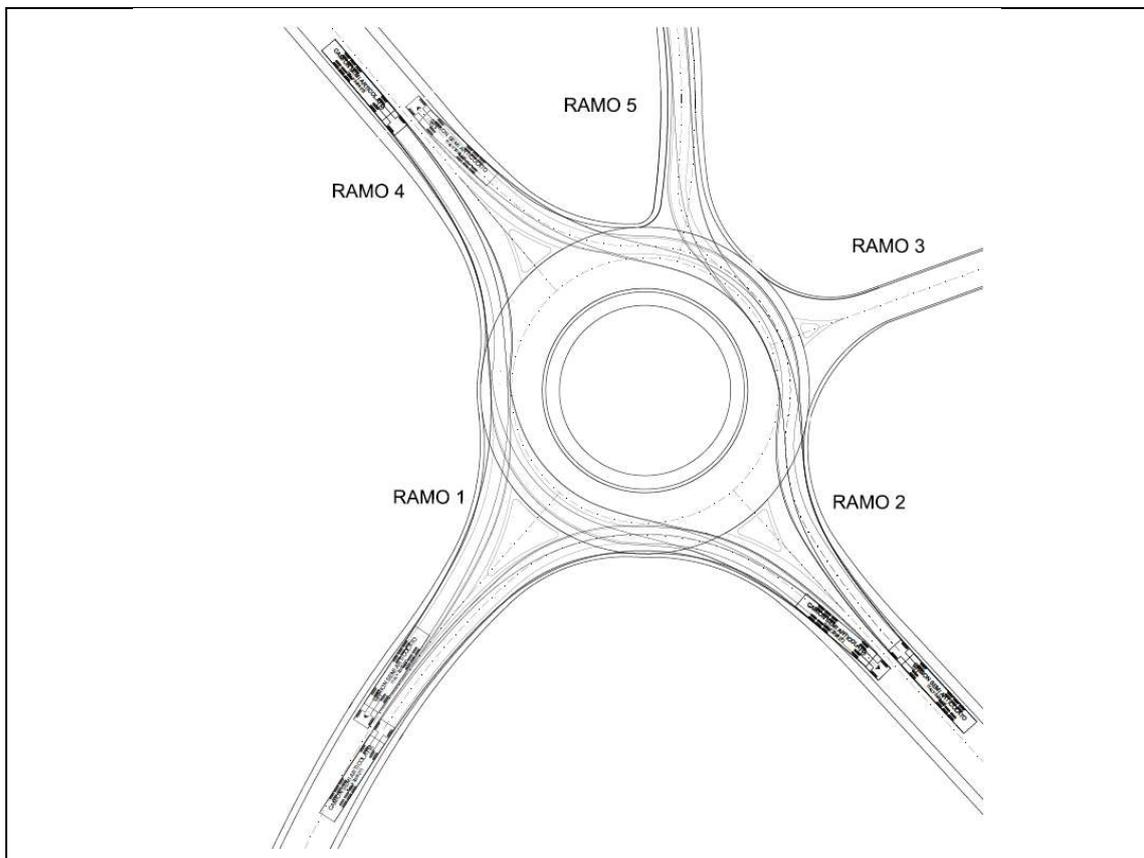
Figura 25 Schema Base Rotatoria

Gli angoli di deviazione  $\beta$  per la manovra di attraversamento risultano sempre superiori al valore minimo indicato dalla normativa, pari a  $45^\circ$ . Per la determinazione di tale parametro sono state prese in considerazione le manovre principali corrispondenti a rami che formano tra loro un angolo prossimo a  $180^\circ$ .



*Figura 26 - Angoli di deviazione*

Nella progettazione si è tenuto conto degli spazi necessari per l'esecuzione delle manovre da parte dei veicoli pesanti.



*Figura 27 - Verifica traiettorie mezzi pesanti.*

L'analisi della visibilità relativa agli accessi alle rotatorie è stata sviluppata per fornire indicazioni progettuali sulle aree da mantenere libere da ostacoli al margine delle rotatorie stesse o nelle isole centrali. Detta verifica è stata effettuata secondo il criterio progettuale di garantire visibilità in sinistra, per un veicolo in ingresso alla rotatoria (alla distanza di 15 m dalla linea di arresto), di una porzione di corona giratoria pari ad un quarto dell'intero sviluppo del raccordo a rotatoria. All'interno dell'isola centrale è stato previsto di lasciare libera da ostacoli una fascia di larghezza pari a 2.00m.

Il risultato è rappresentato nelle figure riportate di seguito in cui sono rappresentate le superfici nelle quali non devono essere previsti ostacoli di altezza superiore ad 1,0 m.

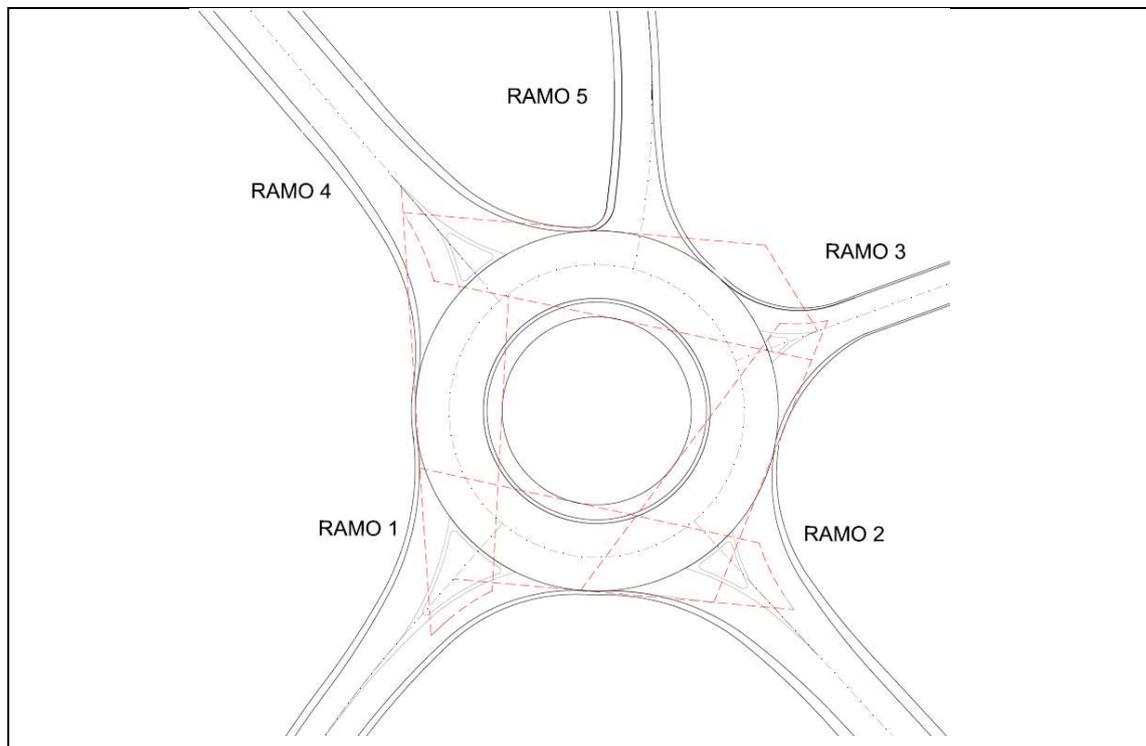


Figura 28 - Fascia libera da ostacoli all'interno dell'isola centrale pari a 2,00m.

### **3.12 La segnaletica orizzontale e verticale**

In ottemperanza alla normativa del settore specifico sono state previste le segnaletiche orizzontali e verticali al fine di dotare compiutamente, in ottemperanza del Codice della Strada, l'infrastruttura progettata a completamento ed ulteriore garanzia della sicurezza.

Sono stati osservati i seguenti criteri:

- Posizionamento cartelli indicatori dell'ingresso in rotatoria e limite di velocità al fine di mantenere la velocità moderata in avvicinamento dell'accesso;
- Realizzazione della segnaletica orizzontale in corrispondenza di isole spartitraffico presenti all'innesto dei tre bracci di rotatoria;
- Realizzazione della segnaletica orizzontale di margine e delle corsie di marcia;
- Posizionamento della segnaletica di indicazione composta, per ogni ramo, da un pannello di preavviso e descrittivo della geometria dell'intersezione rotatoria e dai segnali posti in corrispondenza della intersezione;
- Le caratteristiche ed i materiali da utilizzare sono indicati nella Planimetria della Segnaletica allegata alla presente Relazione;

### **3.13 L'impianto di illuminazione**

#### **3.13.1 Leggi e norme di riferimento**

D.Leg.vo n.285 – "Nuovo Codice della Strada".

D.M. del 5/11/2001 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

UNI 10819 – "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".

UNI 11248 – "Illuminazione stradale selezione delle categorie illuminotecniche".

UNI EN 13201-2/2004 – "Illuminazione stradale parte 2: Requisiti prestazionali".

UNI EN 13201-3/2004 – "Illuminazione stradale parte 3: Calcolo delle prestazioni".

#### **3.13.2 Impianto Illuminazione**

L'illuminazione stradale ha lo scopo di garantire la sicurezza nelle ore notturne per tutti gli utenti della strada. Data l'importanza del nodo viario e della sua emancipazione a sistema rotatorio tutto l'impianto attualmente esistente sarà rimosso e la configurazione e posizionamento riveduta come mostrato negli elaborati specialistici.

Il compito visivo per i conducenti degli autoveicoli è costituito dalla visibilità di ostacoli potenzialmente pericolosi, nelle condizioni ambientali e di traffico presenti ed in tempo utile per decidere e realizzare azioni correttive atte ad evitare incidenti.

La soluzione progettuale adottata ha contemplato l'esigenza di contenere i consumi energetici e gli oneri manutentivi oltre a diminuire l'inquinamento luminoso verso l'alto.

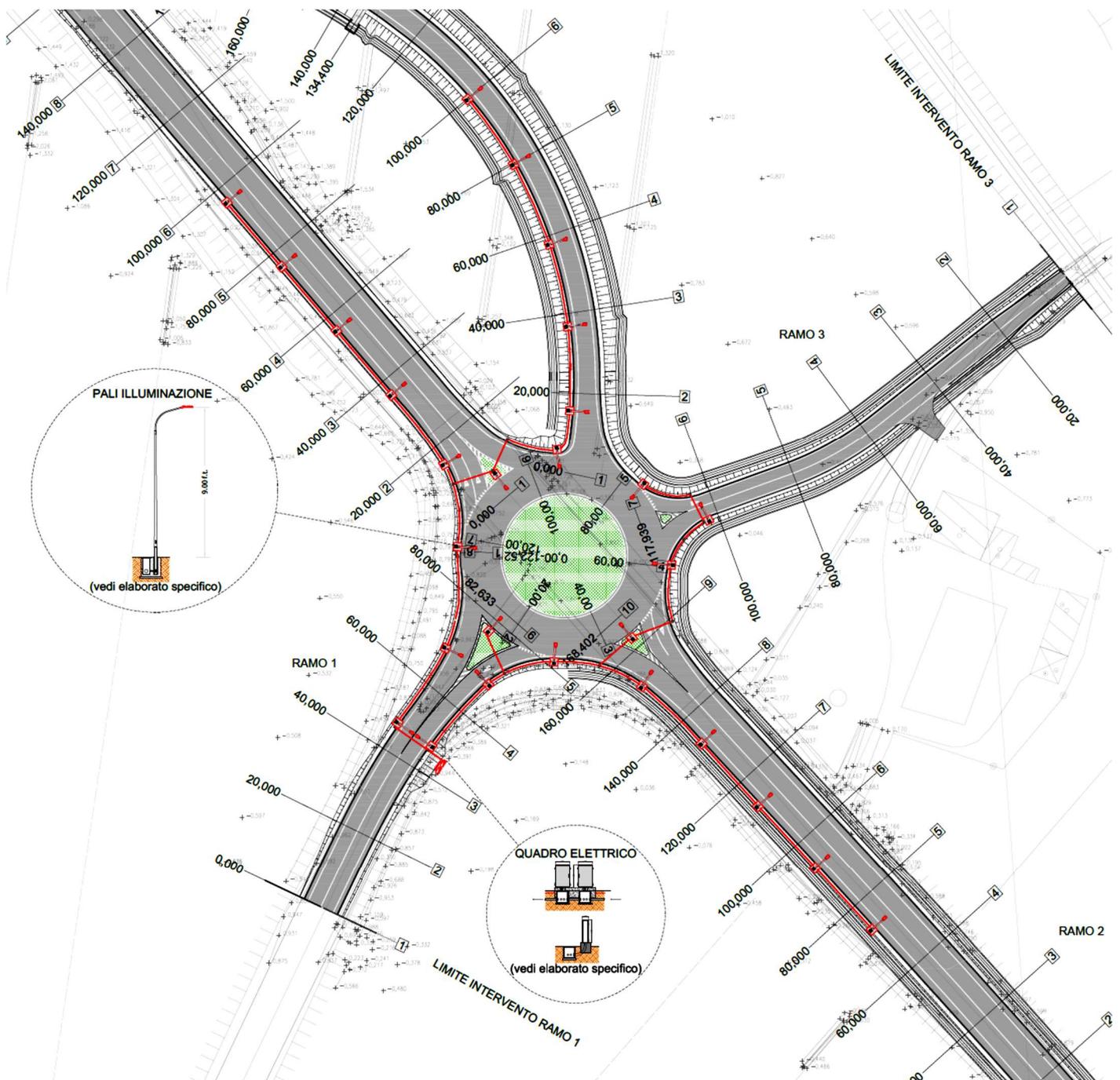


Figura 29 – Impianto di illuminazione – Posizionamento punti luce

### 3.13.3 Apparecchi illuminanti utilizzati

Per l'illuminazione della viabilità esterna sono previsti apparecchi con sorgenti LED e corpo in alluminio stampato pressofuso EN46100.

L'apparecchio avrà una struttura modulare a LED, ciascuna dotata di lenti "nano-ottiche" atte al controllo del flusso luminoso emesso dal singolo LED.

L'apparecchio, nel caso in cui un LED smetta di funzionare, ridefinisce la corrente di alimentazione sui rimanenti in modo tale da ridurre al minimo la variazione di flusso emessa dallo stesso.

La dissipazione del calore è garantita da adeguati dissipatori montati superiormente ai moduli LED. L'alimentazione interna è garantita attraverso reattori elettronici di pilotaggio (driver), caratterizzati da elevata efficienza (>90%) e da elevata durata ( $\geq 50.000$  ore).

L'apparecchio sarà inoltre equipaggiato di modulo ad onde convogliate per la regolazione del flusso luminoso. Altre caratteristiche degli apparecchi a LED si possono così riassumere:

- Numero LED: 12 (90W) o 16 (120W).
- Potenza del sistema a pieno regime (compresi ausiliari) è di 90W o 120W.
- Alimentazione in corrente continua con valori regolabili per regolazione di flusso.
- Durata LED oltre 50.000 ore (ovverossia 5,7 anni per 24 ore/giorno di funzionamento o 11,4 anni per 12 ore/giorno di funzionamento).
- Grado di protezione: IP66.
- La classe di isolamento è 2.
- Resa cromatica:  $\geq 70$ .
- Temperatura di colore: 4000°K.
- Fattore di potenza:  $\geq 0,9$ .
- Corrente di pilotaggio fino a 600mA.
- Fornibile con alimentatore con riduzione automatica della potenza – funzione "mezzanotte virtuale".
- Predisposizione per montaggio su palo.
- Temperatura di funzionamento da -20°C a +350°C.
- Alimentazione da 220÷240Vac a 50Hz.
- Conforme a EN60598-1; EN60598-2-3.

La distribuzione dei punti luce, nelle diverse zone servite dall'impianto di illuminazione, è riportata nelle tavole grafiche facenti parte dello studio illuminotecnico.

#### **3.13.4 Circuiti di alimentazione**

L'impianto sarà alimentato da un quadro generale, in bassa tensione, collocato entro apposito involucro contenitore. Tale quadro sarà allacciato direttamente alla rete di bassa tensione dell'ente distributore dell'energia elettrica.

Il circuito dell'impianto di illuminazione esterna sarà costituito da cavi multipolari, non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici, tipo FG7(O)R 0,6/1 kV, mentre le derivazioni terminali ai vari punti luce saranno eseguite all'interno delle morsettiere inserite alla base di ciascun sostegno.

#### **3.13.5 Regolazione degli impianti di illuminazione esterna**

L'accensione, lo spegnimento nonché l'inizio e la fine dei vari regimi di funzionamento dell'impianto a servizio della viabilità sarà attuato mediante un orologio astronomico installato nel quadro di alimentazione.

La regolazione dell'impianto d'illuminazione esterna sarà, invece, eseguita tramite un impianto di gestione puntuale dei singoli punti luce, basato su un sistema ad onde convogliate.

Ai sensi della Norma UNI 11248, nelle ore notturne, caratterizzate da un basso o da uno scarso volume di traffico, si può ridurre il livello di luminanza del manto stradale. A tale scopo gli apparecchi a LED saranno equipaggiati con alimentatori dimmerabili 0-10V e da relativi moduli comando gestiti dal sistema ad onde convogliate.

In condizioni ordinarie notturne, la corrente di alimentazione dei LED sarà fissata dai driver al valore nominale, mentre nelle ore notturne, caratterizzate da un basso o da un uno scarso volume di traffico, la corrente di alimentazione dei LED sarà stabilizzata dai driver a valori inferiori.

### **3.13.6 Pali**

I pali di supporto degli apparecchi a LED saranno del tipo laminato a caldo, saldati longitudinalmente ad alta frequenza, realizzati in lamiera d'acciaio S235 con caratteristiche meccaniche conformi alla UNI EN 10025.

I pali saranno zincati a caldo, internamente ed esternamente, e successivamente sottoposti ad un ciclo di verniciatura a polveri.

Essi avranno una forma conica diritta e saranno completi di sbraccio.

I pali saranno progettati secondo la UNI EN 40 e dotati di marcatura CE.

Nel caso specifico i sostegni avranno le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Palo conico dritto per posa del corpo illuminante a testa palo.
- Altezza totale fuori terra sarà di 9,0 metri, di cui 8,0 metri di palo e 1,0 metro di sbraccio.
- Peso del palo da 8,0 metri 96,0 Kg.
- Diametro di base: 148,0 mm.
- Diametro di testa: 60 mm.
- Spessore 4 mm.
- Sbraccio: altezza 1 m, lunghezza 2,0 m e spessore 3 mm.

I pali dovranno essere lavorati in fabbrica per l'alloggiamento degli accessori elettrici e dei sistemi di ancoraggio prima del trattamento di superficie di zincatura e della verniciatura esterna.

Dovranno avere, in corrispondenza della sezione di incastro, un rinforzo protettivo esterno costituito da guaina termo-restringente in polietilene applicata con processo a caldo.

### **3.13.7 Basamento dei pali**

I pali di illuminazione stradale saranno interrati, i supporti dovranno essere realizzati con plinti in calcestruzzo di fondazione sotterrati. I plinti dovranno essere forniti e posati in opera sia con il foro verticale di infilaggio del palo e sia con il foro per il raccordo "orizzontale" con il pozzetto di transito delle condutture di alimentazione. Per la posa dovrà essere eseguita una platea di appoggio in magrone con spessore di circa 100 mm, mentre la sezione cava dovrà essere riempita con terreno ad elevata portanza.

## 4. Caratteri idrologici ed idraulici

### 4.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le valutazioni progettuali sono state eseguite nel rispetto delle Normative vigenti con particolare riferimento a Leggi, Decreti, Circolari, Piani urbanistici ed Istruzioni di seguito riportate:

- Circolare Ministero LL.PP. n°11633 del 07/01/1974: *"Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto"*;
- Delibera Ministero LL.PP. del 04/02/1977 – Allegato 4: *"Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione"*;
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 04/03/1996: Disposizioni in materia di risorse idriche - Capitolo 8: *"Livelli minimi dei servizi che devono essere garantiti in ciascun ambito territoriale ottimale"* - Paragrafo 8.3: *"Smaltimento"*;
- Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 - *"Norme in materia di difesa ambientale"*, Art. 121 *"Piano di tutela delle acque"*;
- Deliberazione di Giunta Regione Veneto n. 2948 del 6 ottobre 2009;

### 4.2 IL PROGETTO

L'intervento in progetto prevede l'inserimento, all'incrocio tra la strada S.S. 309 "Romea" e la S.R. 105 al km 0+000, attualmente regolamentato da un'intersezione a raso non semaforizzata, di un'isola di circolazione di tipo rotatorio. Il progetto definitivo in oggetto ricade nel territorio del Comune di Codevigo (PD).

La rotatoria di nuova realizzazione è una rotatoria convenzionale di diametro esterno 48m con 5 rami afferenti, posizionata in corrispondenza della intersezione a raso esistente lungo la SS309 "Romea" ed in particolare al km 100+200 ed il km 0+000 della SR105.

Il progetto dell'intervento prevede la realizzazione della rotatoria, ed una rimodulazione plano-altimetrica di tutti i rami delle strade esistenti. Sarà inoltre realizzata una variante stradale della rampa che si innesta poi sullo svincolo esistente in direzione SS516. Nella rotatoria afferirà anche una nuova strada comunale di accesso presente a nord-est del progetto.

La variante avrà una lunghezza di circa 295m ed occuperà parte dei terreni agricoli presenti a nord della strada Romea. In corrispondenza della progressiva 134,40m è prevista la realizzazione un tombino di diametro 500 finalizzato al mantenimento della continuità del reticolo irriguo locale interferito dalla viabilità.

Nella Relazione Idrologico-Idraulica sono delineate le principali tipologie di opere di drenaggio in relazione alla tipologia di intervento, in particolare sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

- Tipologia di sistema di smaltimento in funzione della tipologia di intervento (strade di nuova realizzazione o adeguamento in sede)
- Interferenze con reticolo di scolo ed irriguo esistenti

Per il drenaggio della piattaforma dei rami 1, 2 e 4 trattandosi di interventi su una viabilità esistente già impermeabilizzata che viene in parte ridotta non sono stati previsti interventi di invarianza idraulica ma sola l'adeguamento dei canali di guardai laterali con il collegamento di questi al sistema di canali esistente. Per il drenaggio dei rami 3 e 5 che risultano di nuova realizzazione sono previsti sistemi per garantire l'invarianza idraulica del progetto e la previsione di nuovi fossi di guardia ai lati dei nuovi rami.

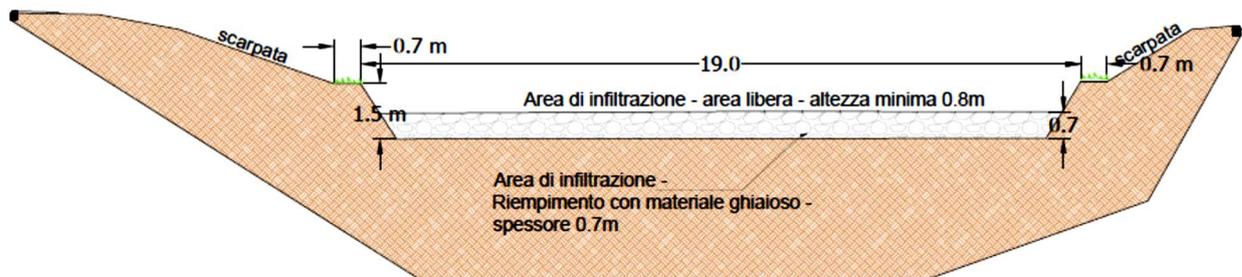
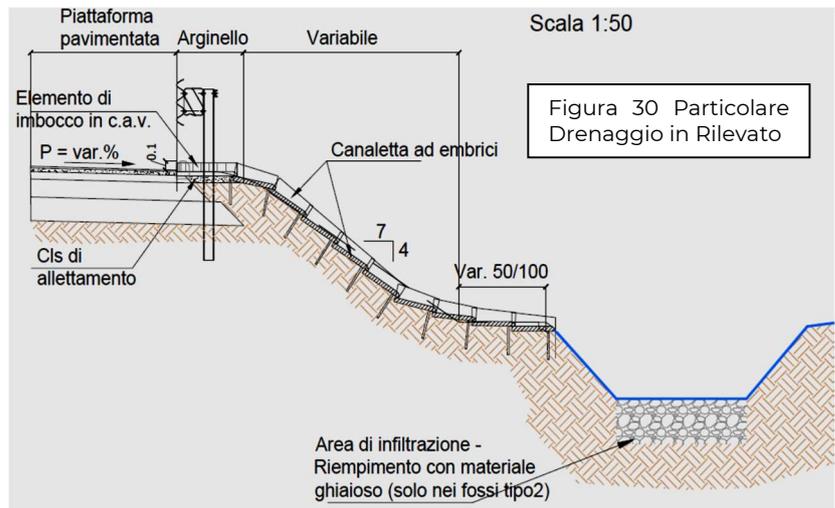
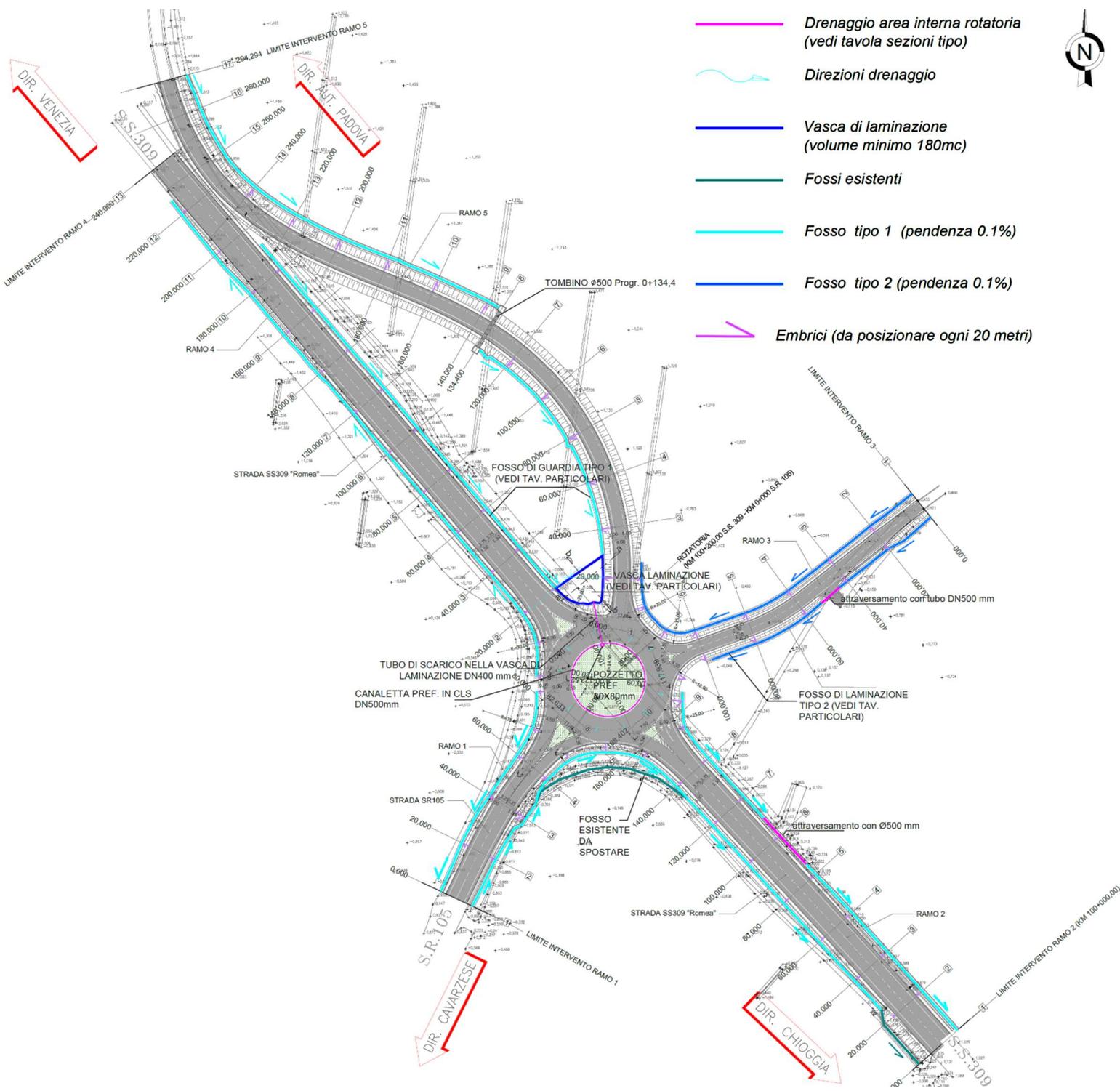


Figura 31 Sezione  
Tipo Vasca di  
Laminazione

Nella figura 32 seguente è rappresentata la legenda della planimetria di progetto idraulica dell'intervento.



**Figura 32**  
**Planimetria**  
**Idraulica**

## 5. CARATTERI GEOLOGICI

### 5.1 Normativa e Documentazione di Riferimento

- D.M. 14.01.2008, "Nuove norme tecniche sulle costruzioni".
- D.M. 17.01.2018, "Aggiornamento delle nuove norme tecniche sulle costruzioni".
- Circ. min. LL.PP. 14.02.1974, n. 11951, "Applicazione della Legge 05.11.1971, n.1086".
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617, "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
- Comune di Codevigo "STUDIO GEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DEL P.A.T. DEL COMUNE DI CODEVIGO (PD)" (LTS S.r.l.)

### 5.2 Ubicazione nel contesto territoriale

Il progetto definitivo di cui in oggetto, prevede la realizzazione di una nuova intersezione a rotatoria che sostituirà l'intersezione a raso esistente, nel territorio del Comune di Codevigo (PD).

La rotatoria di nuova realizzazione è una rotatoria convenzionale di diametro esterno 48m con 5 rami afferenti, posizionata in corrispondenza della intersezione a raso esistente lungo la SS309 "Romea" ed in particolare al km 100+200 ed il km 0+000 della SR105.

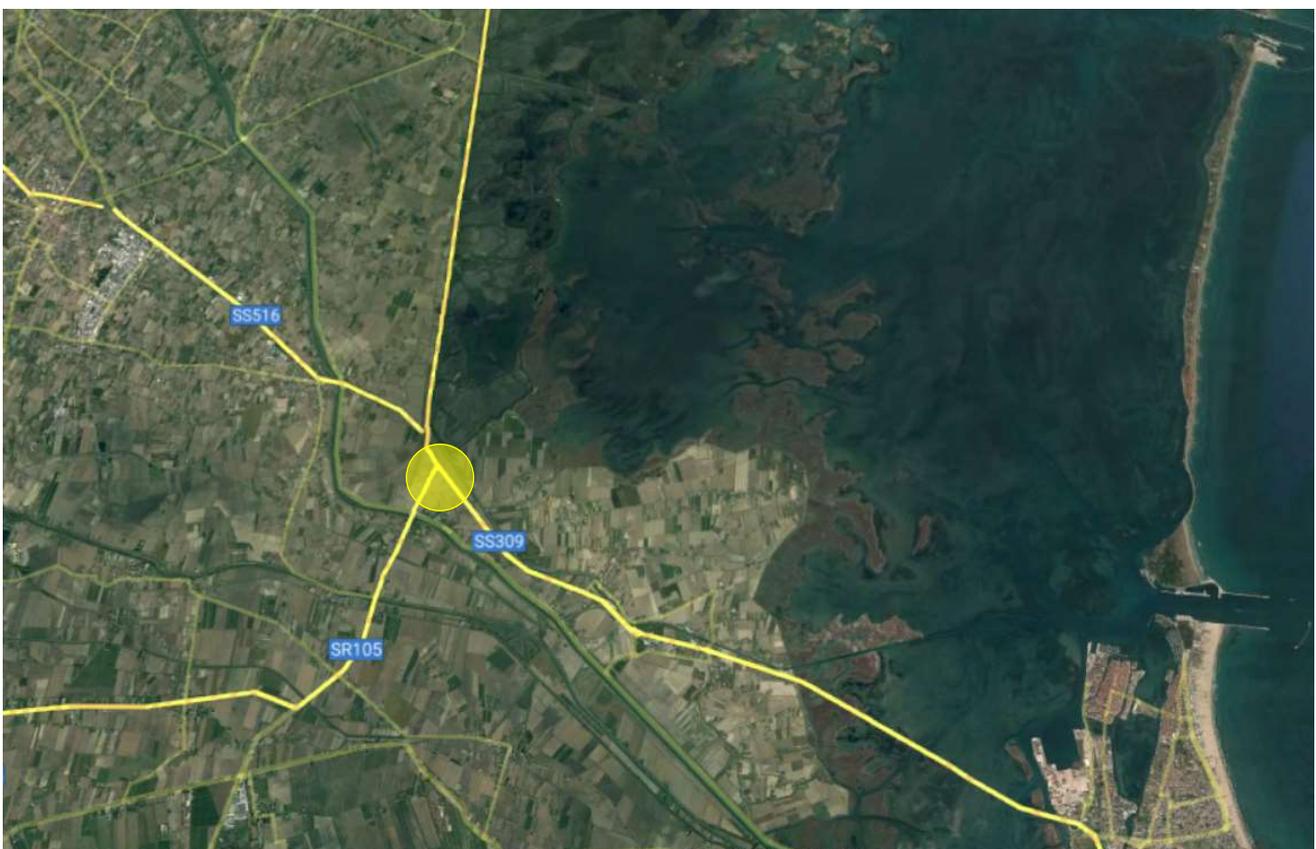


Figura 33 -immagine dell'area di intervento tratta da Google Earth

### **5.3 Caratterizzazione: Morfologia, Geologia ed Idrogeologia**

#### **5.3.1 Morfologia**

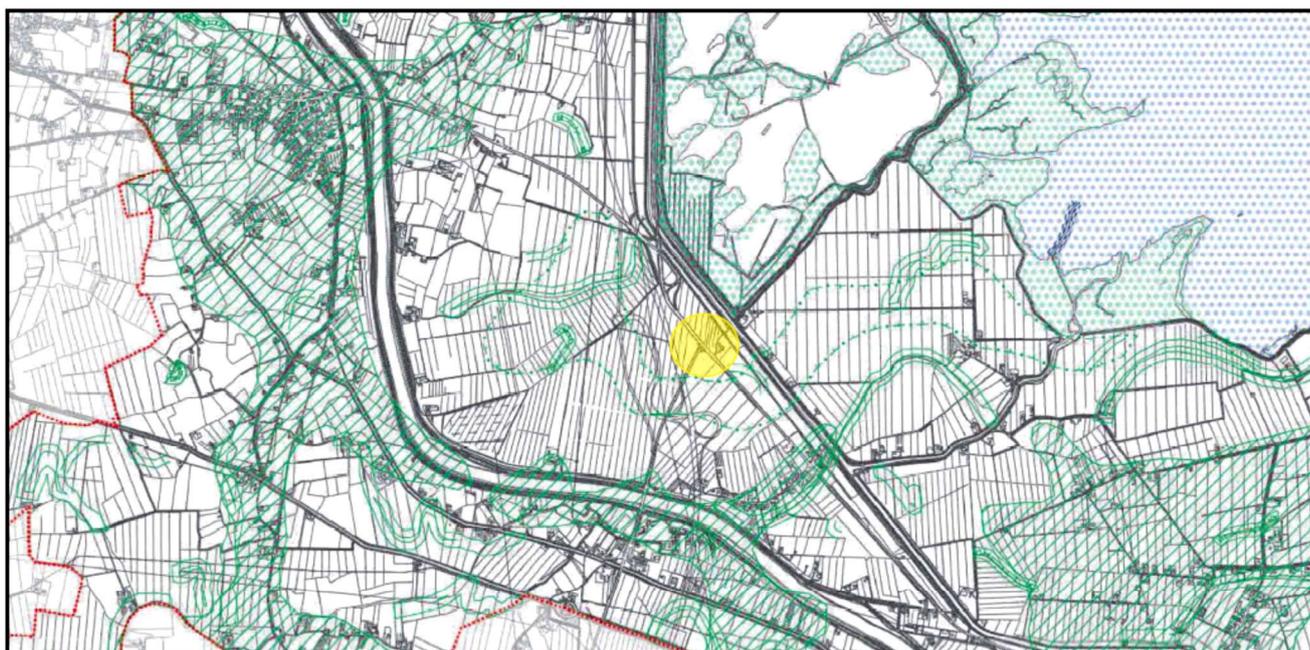
L'intervento ricade all'interno di un'ampia fascia di territorio pianeggiante che si estende dai piedi dei rilievi prealpini fino alla laguna di Venezia, limitata a Est dal fiume Piave e a Ovest dal fiume Brenta. Dal punto di vista altimetrico si passa dai circa 120 s.l.m. delle conoidi di Bassano e Montebelluna fino a livello del mare.

La pianura veneta può essere differenziata, principalmente in funzione delle sue caratteristiche geologiche e idrogeologiche, in tre fasce con sviluppo est-ovest, identificabili come Alta, Media e Bassa pianura.

Il deflusso superficiale in quest'area avviene tramite una complessa e ramificata rete idrografica, con direttrice sud-orientale, ad eccezione del fiume Sile che inizialmente ha una direzione est-ovest e si allinea solo per la parte terminale agli altri corsi d'acqua. La rete idrografica è sostanzialmente suddivisa dalla fascia delle risorgive in due settori di caratteristiche opposte:

- L'alta pianura, dove sono prevalenti i fenomeni di infiltrazione, è contraddistinta dalla presenza di un esteso e capillare sistema di canali irrigui ad uso agricolo.
- La bassa pianura, dove sono preponderanti i processi di drenaggio, il territorio è caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua originati nei sistemi di risorgiva della zona di media pianura.

La fascia delle risorgive, coincidente con la media pianura, si presenta con uno sviluppo sinuoso da sud-ovest a nord-est, e separa l'alta dalla bassa pianura, con una larghezza variabile di qualche chilometro.



 Confini comunali

### FORME FLUVIALI, FLUVIOGLACIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO

 Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato

 Area depressa in pianura alluvionale; conca di decantazione

 Dosso fluviale

### FORME ED ELEMENTI DI ORIGINE MARINA, LAGUNARE E LACUSTRE

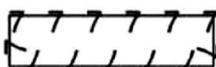
 Canale lagunare

 Laguna viva

 Barene

 Velme lagunari

### FORME ARTIFICIALI

 Area bonificata per colmata

**Figura 34 – CARTA GEOMORFOLOGICA**

### 5.3.2 Geologia

La Pianura Veneta è costituita da una coltre di depositi alluvionali Quaternari di origine essenzialmente fluviale - fluvioglaciale, poggiante sopra il substrato roccioso.

L'evoluzione tettonica della regione è caratterizzata dalla progressiva convergenza della placca adriatica con la placca europea che ha determinato nel Neogene e nel Quaternario il sollevamento di vasti settori del Sud Alpino con formazione di pieghe, sovrascorrimenti e bacini sedimentari, lungo il fronte dei principali assi di deformazione.

Dal punto di vista geostrutturale essa si trova fra le propaggini meridionali delle falde del Sudalpino (costituente la porzione a vergenza africana della catena Alpina a doppia vergenza) e l'avampese della catena stessa, che coincide anche con l'avanfossa del fronte appenninico settentrionale a vergenza europea.

Durante tutto il Quaternario, questa depressione strutturale subsidente è stata colmata dai sedimenti alluvionali costituenti ora la Pianura Veneta, un esteso materasso sedimentario strutturata in conoidi coalescenti che cresce rapidamente dai piedi delle formazioni terziarie dei rilievi, fino a raggiungere una potenza di un migliaio di metri in prossimità della costa (Pozzo Assunta I. AGIP, 1972).

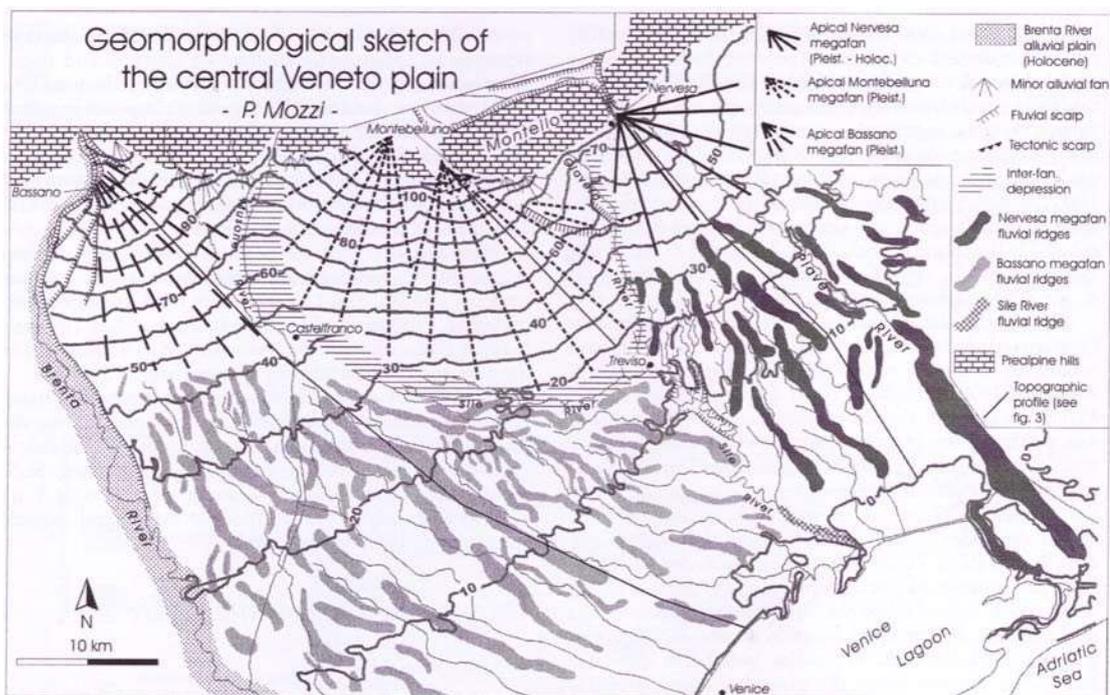


Figura 35- Schema geomorfologico della pianura veneta centrale, da P. Mozzi (2005)

Oltre all'assetto tettonico sono di fondamentale importanza, per l'assetto geologico dell'area, anche le variazioni ambientali che si sono succedute nel corso del Pleistocene superiore e dell'Olocene. I fattori principali sono stati, durante il Pleistocene finale, la formazione di ghiacciai nell'area montana e l'innalzamento eustatico del livello marino, durante l'Olocene.

La deposizione dei materiali sciolti che costituiscono la pianura si deve all'attività dei fiumi che nel tempo ne hanno interessato il territorio (F. Piave, F. Brenta, ecc...). L'azione esplicata da questi corsi d'acqua inizia contemporaneamente alle prime fasi orogeniche alpine e si materializza nel tempo con la deposizione e la redistribuzione a ventaglio di un enorme volume di materiali alluvionali.

Questi "conoidi" presentano una marcata differenziazione interna in senso longitudinale. Nel complesso, le prime decine di chilometri del loro sviluppo, dallo sbocco vallivo dei corsi d'acqua fino alla fascia delle risorgive, sono ghiaiose e hanno pendenze comprese tra 7 e 3‰, corrispondenti alla cosiddetta "alta pianura".

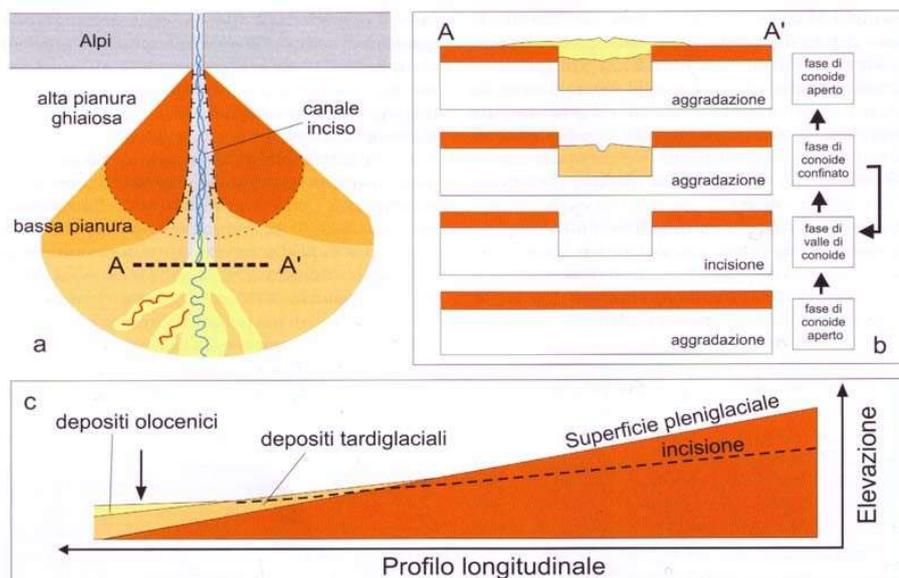


Figura 36 - Schema semplificato dell'evoluzione dei megafan alluvionali polifasici, da A. Bondesan et alii (2004)

Allontanandosi dal margine alpino, la diminuzione della capacità di trasporto dei corsi d'acqua, ha impedito loro di veicolare sedimenti grossolani, consentendo il moto verso valle di sedimenti progressivamente sempre più fini, che vanno a formare la "bassa pianura" costituita da depositi di esondazione limoso-argillosi e da corpi di canale sabbiosi.

Vi è, dunque, una netta soglia sedimentaria (SCHUMM, 1977) che limita le aree di deposizione delle diverse classi granulometriche. A questi settori corrispondono inoltre differenti tipi di alveo e di facies sedimentarie, con una dinamica di *feed-back* in cui la variazione di ogni parametro influenza gli altri. La notevole estensione di tali sistemi deposizionali, i bassi gradienti topografici nella bassa pianura, la caratteristica selezione granulometrica dei sedimenti che da ghiaia passano a sabbie, limi e argille nelle porzioni distali, li rendono piuttosto diversi dai classici conoidi alluvionali.

In senso stretto, il termine "conoide" descrive bene le porzioni prossimali di "alta pianura", ma è ambiguo nel definire l'intera struttura, pare invece più adeguato il raffronto con i cosiddetti *megafan* alluvionali, descritti originariamente nell'area pede-himalayana.

I vari *megafan* dell'Italia nord-orientale sono stati oggetto di fasi di aggradazione e di erosione e in essi si riconoscono generalmente più sottosistemi che nel complesso formano *megafan* composti o polifasici.

In genere, si può identificare una superficie principale corrispondente alla sedimentazione pleniglaciale, talvolta incisa nel suo tratto superiore e ricoperta, in quella inferiore, da corpi deposizionali più recenti e di minori dimensioni. Nel settore costiero, la risposta dei sistemi fluviali alla trasgressione marina olocenica e alla conseguente evoluzione delle zone lagunari ha favorito la sedimentazione su vaste aree causando la progradazione dei sistemi deltizi.

Nella pianura veneta, i sedimenti degli ultimi 30-50 m sono stati deposti principalmente durante il Pleistocene superiore per l'azione della notevole sedimentazione fluvioglaciale e fluviale, durante l'Ultimo Massimo Glaciale (*Last Glacial Maximum*, LGM), periodo compreso in Italia settentrionale tra 25.000 e 15.000 anni a <sup>14</sup>C BP (OROMBELLI & RAVAZZI, 1996).

In tale periodo i bacini dei maggiori sistemi fluviali dell'arco alpino ospitavano grandi ghiacciai che giungevano fino in pianura o quasi. Dalle loro fronti si originavano degli scaricatori glaciali caratterizzati da una portata liquida e solida notevole. Nell'alta pianura la loro attività ha creato una stratigrafia davvero omogenea, data dall'alternanza di ghiaie e ghiaie-sabbiose. Nella bassa pianura, invece, la presenza anche di sedimenti fini ha generato una stratigrafia più complessa. Durante l'LGM, nonostante la fase di stazionamento basso del mare, la pianura subì un'intensa fase d'aggradazione per effetto della grande quantità di sedimenti resi disponibili dai processi glaciali. La notevole differenziazione tessiturale che distingue l'alta pianura da quella bassa si delineò proprio durante l'LGM, quando gli scaricatori glaciali deponevano le ghiaie a poche decine di chilometri dalle fronti glaciali, limitandole all'attuale alta pianura.

Tra i processi più importanti verificatisi tra la fine del Pleniglaciale e l'inizio dell'Olocene vi fu la disattivazione di estesi settori di conoidi e megafan alluvionali per incisione del loro apice. Questa tendenza è stata riconosciuta lungo tutto il margine alpino e portò alla stabilizzazione morfologica di buona parte dell'alta pianura. L'attività fluviale subì così un confinamento e un aumento della capacità di trasporto delle acque che comportò la migrazione delle aree deposizionali di alcune decine di chilometri più a valle (megafan polifasici).

Dall'inizio dell'Olocene le condizioni climatiche si sono mantenute simili alle attuali, con lievi fluttuazioni della temperatura e della piovosità. In generale la porzione dei vari megafan interessata dall'evoluzione olocenica è stata più ridotta rispetto a quella pleistocenica, essa ha però la particolarità di essere stata influenzata direttamente anche dall'attività marina nei settori prossimi al mare o alle lagune. Di conseguenza, mentre durante il Pleistocene finale i sistemi fluviali sono stati condizionati quasi esclusivamente dai loro bacini alpini, con l'Olocene si è verificata anche una forte influenza da parte del mare.

L'evoluzione della pianura nel corso degli ultimi mille anni ha subito profonde influenze da parte dell'attività umana soprattutto a causa della deviazione e arginatura di numerosi corsi d'acqua; non meno importanti sono stati gli estesi disboscamenti condotti nelle aree montane che hanno verosimilmente aumentato l'erosione dei versanti e quindi la quantità di sedimenti disponibile. Il comune di Codevigo ricade nella parte di pianura olocenica che ha avuto origine dai sedimenti portati dal Brenta e da apporti significativi da parte del Bacchiglione e dei sistemi deposizionali di Adige e Po.

I sedimenti presenti sono prevalentemente, di origine alluvionale nella parte emersa e di origine marina nell'area lagunare. Sul margine costiero, sono presenti aree con sedimenti di origine deltizia che raccordano i depositi alluvionali con quelli marini.

I dossi fluviali si sono formati dalle divagazioni tardo- pleistoceniche del Po e dell'Adige con contributi del Bacchiglione prima della canalizzazione antropica (elementi M- FLU-35 della carta geomorfologica), si tratta di strutture piuttosto ampie, con larghezze mediamente comprese tra 500 e 1000 m, altezze, rispetto alla pianura circostante, normalmente inferiori a 2 m. In senso longitudinale si sviluppano su distanze diverse, da un minimo di 1-1,5 km fino a diversi km ed in genere hanno andamento generale ONO- ESE. I dossi sono costituiti al centro da sabbie, deposte in ambiente di canale attivo, e lateralmente da limi, interpretabili come depositi di argine naturale; spesso le ultime fasi di attività dei dossi hanno comportato la deposizione di sedimenti limosi, che quindi ricoprono completamente le sabbie. La sedimentazione fluviale ha portato a una continua aggradazione verticale della pianura, i corsi d'acqua erano pensili, e presumibilmente soggetti a ricorrenti avulsioni. Il dosso che si formava ad opera di un ramo del paleo-fiume, una volta disattivatosi, veniva ricoperto dai depositi di esondazione provenienti da contigui canali attivi.

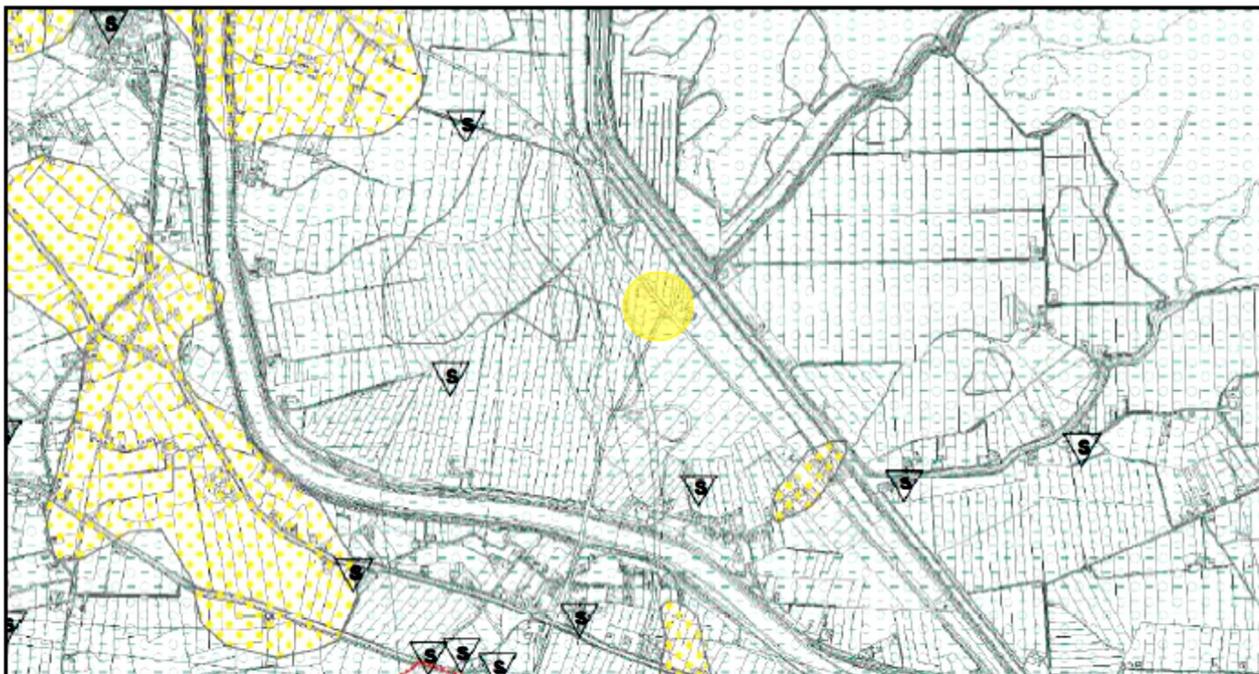
Una vasta area del comune è occupata dalla laguna di Venezia in cui affiorano le tipiche forme di questo ambiente di passaggio tra la terra ferma e il mare come le barene, le velme e i canali lagunari.

*Le barene:* sono spesso rilevate rispetto al fondo lagunare contraddistinte sempre da un bordo rialzato e da una zona centrale più depressa. Vengono sommerse soltanto durante le alte maree sizigiali e da quelle eccezionali. Sono aree soggette a continuo mutamento areale, pertanto non si possono considerare con limiti definiti e stabili nel tempo.

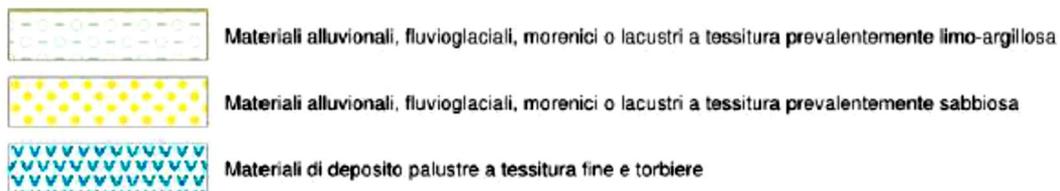
*Le velme:* sono aree intertidali lagunari normalmente sommerse, emergenti sono durante le basse maree sigiziali. Sono prive di vegetazione e caratterizzate da terreni molli.

*I canali lagunari:* a ogni bocca di porto fa capo una complessa rete a sviluppo dendritico di canali lagunari sommersi. L'ingresso dell'acqua marina dalle bocche, durante l'alta marea, forma una corrente che scava canali ampi e ramificati da mare verso terra. Questa corrente marina riesce a penetrare, percorrendo i canali, anche in zone lagunari molto interne, trasportando masse d'acqua che poi, con la bassa marea, seguono il percorso inverso. Gli spostamenti di acqua in

ingresso e in uscita assicurano un elevato ricambio in ampie aree lagunari. Tanto le acque di origine fluviale quanto quelle provenienti dal mare trasportano sedimenti, che tendono a distribuirsi e depositarsi sui bassi fondali ai margini dei canali.



**MATERIALI ALLUVIONALI, MORENICI FLUVIOGLACIALI, LACUSTRI, PALUSTRI E LITORALI**

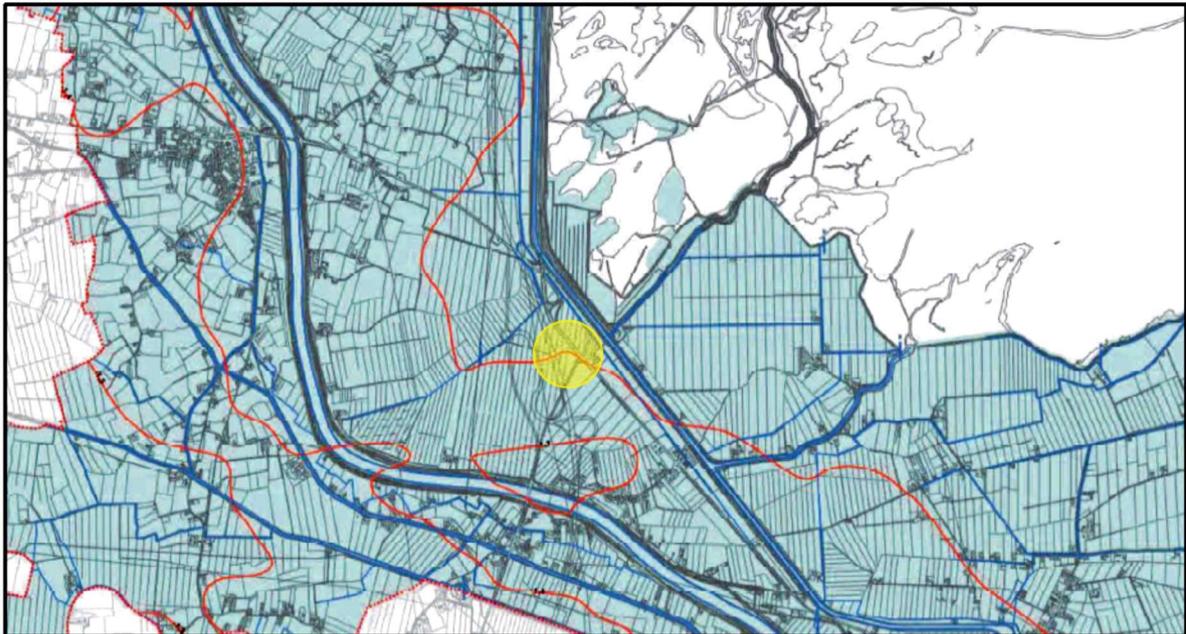


**Figura 37 - CARTA GEOLOGICA**

**5.3.3 Idrogeologia**

Il territorio comunale è attraversato da una fitta rete di corsi d'acqua e canali, i maggiori dei quali formano la rete idrografica principale la cui gestione e manutenzione è affidata al Consorzio di Bonifica Bacchiglione- Brenta.

Dal punto di vista idrogeologico ci troviamo nella bassa pianura veneta caratterizzata da una grande variabilità litologica del sottosuolo tanto in senso verticale che orizzontale e dove quindi l'acquifero indifferenziato dell'alta pianura evolve in un sistema multi-falda artesiano con sovrapposta una modesta falda freatica. Nell'area oggetto di intervento la falda freatica si rinviene nei primi due metri di profondità.



Confini comunali

#### IDROLOGIA DI SUPERFICIE



Idrovora



Corso d'acqua permanente

#### ACQUE SOTTERRANEE

Pozzo freatico



Linea isofreatica e sua quota assoluta



Area con profondità falda freatica compresa tra 0 e 2 m dal p.c.

**Figura 38 - CARTA IDROGEOLOGICA**

Si rimanda alla Relazione Geologica e Geotecnica per l'approfondimento delle tematiche.

## 5. Prime indicazioni sul Piano di Sicurezza e Coordinamento

I lavori in oggetto si svolgeranno con l'ausilio di mezzi meccanici (movimento materie, sfilamento tubazioni, movimentazione materiale all'interno dell'area di cantiere, fresature e pavimentazioni ecc.) di medie e grosse dimensioni ed in parte a mano.

Nel Piano di Sicurezza e devono essere indicati i livelli di rischio connessi alla esecuzione dei lavori e le misure e prevenzioni e protezione da rispettare. Particolare cautela dovrà essere impiegata per la gestione del traffico veicolare nel tratto di percorrenza all'interno dell'area di cantiere e per la gestione di carico e scarico dei materiali. L'importo stimato degli oneri della sicurezza ammonta ad euro ..... L'accesso all'area di intervento può avvenire direttamente sia dalla SS309 che dalla SR105. Il cantiere operativo ha la posizione descritta nell'elaborato planimetrico specifico allegato; la sua delimitazione e gli apprestamenti di sicurezza saranno congruenti con l'avanzamento dei lavori.

La parte fissa del cantiere (depositi, baraccamento, installazioni sanitarie, ecc.) sarà ubicata nell'area interclusa che si forma fra Il nuovo Ramo 5 di collegamento alla Autostrada per Padova e la attuale sede della SS309.

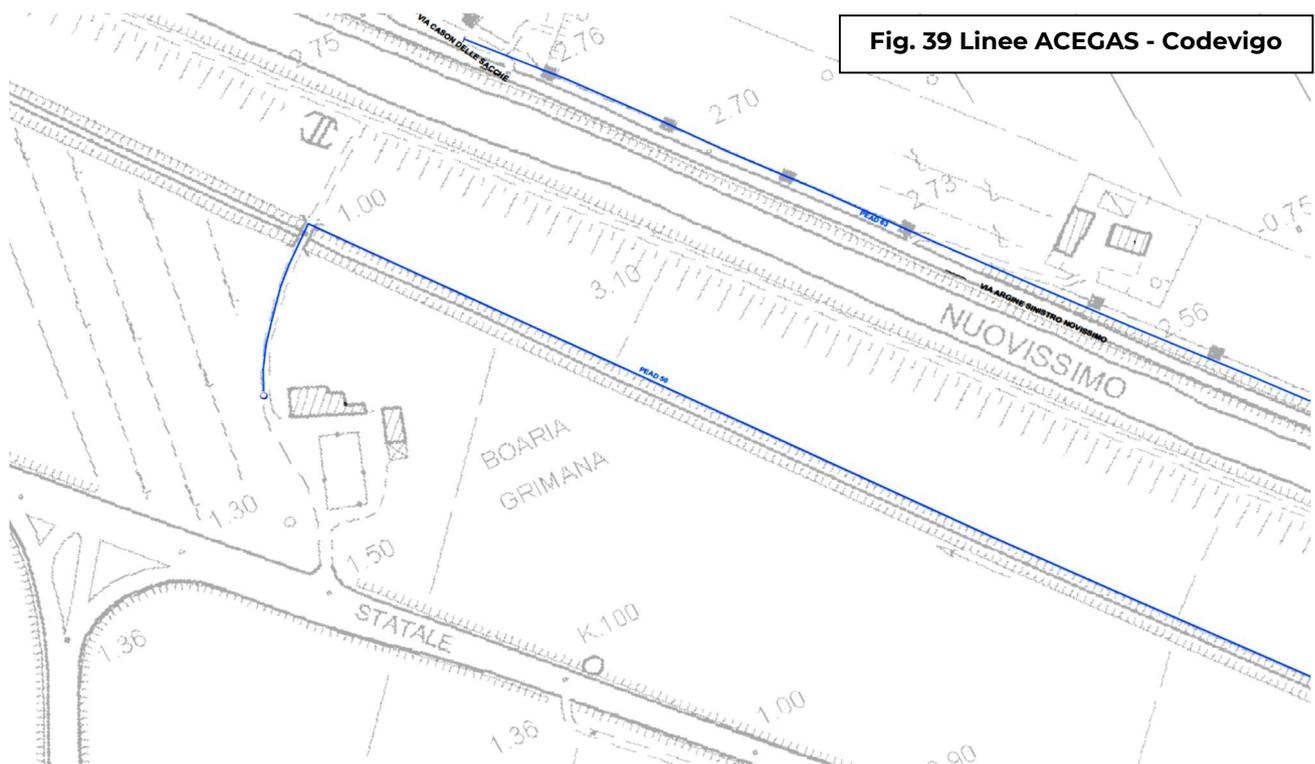
## 6. Interferenze con linee aeree e sottoservizi

Il sito oggetto del presente intervento è interessato dalle reti interrato di fibre ottiche e telefoniche. Le linee dovranno necessariamente essere spostate lungo i brevi tratti in cui la sede stradale attuale viene parzialmente modificata ed i pozzetti dovranno essere messi in quota.

Per quanto concerne gli attraversamenti non costituisce nessun intralcio la linea di Terna in AT (foto 1) che scavalca la Romea subito a Nord della intersezione mentre potrebbe subire spostamenti anche se minimi la linea locale di adduzione energia alla Proprietà adiacente il sito (foto 2).



Per quanto riguarda le linee Gas la Società Acegas – Codevigo, ha fornito le linee adiacenti il sito e non ci sono interferenze come si può evincere dalla figura di seguito.



Telecom ha indicato che ci potrebbero essere linee lungo le direttrici stradali interessate dall'intervento ma non ha fornito ancora dettagli.

## 7. AREE DI ESPROPRIO E PROPRIETARI

Le aree private interessate dai lavori di miglioramento funzionale e di sicurezza previsti nel presente progetto sono quelle individuate nelle Figure 39 e 40:

Saranno quindi oggetto di esproprio a titolo definitivo le seguenti Particelle presenti al Foglio 27 del Comune di Codevigo:

**Particella 125**

**Particella 211**

**Particella 11**

**Particella 129**

Saranno invece oggetto di occupazione temporanea le seguenti Particelle:

**Particella 217**

**Particella 218**

**Particella 76**



I proprietari dei terreni individuati si desumono dai seguenti stralci dell'elenco immobili consultato:

Tipo richiesta: **Attualità**

Denominazione: **AZIENDA AGRICOLA SAN MARTINO SOCIETA' SEMPLICE DI DE FASSI NEGRELLI RIZZI GIOVANNA** Sede: PADOVA (PD)

Codice Fiscale: **02514530282**

Immobili nel comune di: **CODEVIGO** Codice: **C812**

Foglio: **27**

Immobili individuati: **13**

#### Elenco immobili per diritti e quote

	Catasto	Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Sub	Classamento	Classe	Consistenza	Rendita	Partita	Altri Dati 
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	104		SEMINATIVO	2	44 are 90 ca	R.D.Euro:32,13 (*) R.A. Euro: 23,19	2797	
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	12		SEMINATIVO	3	2 ha 69 are 70 ca	R.D.Euro:158,93 (*) R.A. Euro: 125,36		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	125		SEMINATIVO	2	4 ha 81 are 10 ca	R.D.Euro:344,25 (*) R.A. Euro: 248,47		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	2		SEMINATIVO	3	1 ha 27 are 80 ca	R.D.Euro:75,31 (*) R.A. Euro: 59,40		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	211		SEMIN IRRIG	1	15 are 75 ca	R.D.Euro:16,24 (*) R.A. Euro: 9,76		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	213		SEMIN IRRIG	1	12 are 75 ca	R.D.Euro:16,13 R.A. Euro: 7,90		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	215		SEMIN IRRIG	1	3 are 15 ca	R.D.Euro:3,99 R.A. Euro: 1,95		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	217		SEMIN ARBOR	1	2 are 90 ca	R.D.Euro:2,44 (*) R.A. Euro: 1,57		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	218		SEMIN IRRIG	1	51 are 60 ca	R.D.Euro:53,21 (*) R.A. Euro: 31,98		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	222		SEMIN IRRIG	1	53 are 87 ca	R.D.Euro:55,55 (*) R.A. Euro: 33,39		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	4		SEMIN IRRIG	1	4 are 50 ca	R.D.Euro:4,64 (*) R.A. Euro: 2,79		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	74		SEMIN IRRIG	1	2 ha 79 are 80 ca	R.D.Euro:288,54 (*) R.A. Euro: 173,41		
<input type="radio"/>	T	Proprieta' per 1/1	CODEVIGO (PD)	27	75		SEMINATIVO	3	1 ha 85 are 70 ca	R.D.Euro:109,43 (*) R.A. Euro: 86,32	6914	

Tipo richiesta: Attualità  
Cognome: GUZZO Nome: STEFANO  
Data di Nascita: 29/11/1976  
Comune di Nascita: PIOVE DI SACCO (PD)  
Codice Fiscale: GZZSFN76S29G693U  
Immobili nel comune di: CODEVIGO Codice: C812 Foglio: 27  
Immobili individuati: 20

**Elenco immobili per diritti e quote**

	Catasto	Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Sub	Classamento	Classe	Consistenza	Rendita	Partita	Altri Dati
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	105		SEMIN IRRIG	1	12 are 40 ca	R.D. Euro: 12,79 (*) R.A. Euro: 7,68		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	106		SEMIN IRRIG	1	8 are 10 ca	R.D. Euro: 8,35 (*) R.A. Euro: 5,02		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	107		SEMIN IRRIG	1	3 ha 80 are 45 ca	R.D. Euro: 392,33 (*) R.A. Euro: 235,78		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	108		SEMIN IRRIG	1	1 ha 93 are 13 ca	R.D. Euro: 199,16 (*) R.A. Euro: 119,69		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	109		SEMIN IRRIG	1	33 are 92 ca	R.D. Euro: 34,95 (*) R.A. Euro: 21,02		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	11		SEMIN IRRIG	1	19 ha 40 are 50 ca	R.D. Euro: 2.001,11 (*) R.A. Euro: 1.202,62		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	110		MODELLO 26			(*) R.A. Euro: (*) R.A. Euro:		Si
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	115		SEMIN IRRIG	1	1 ha 59 are 19 ca	R.D. Euro: 164,16 (*) R.A. Euro: 98,66		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	129		SEMIN IRRIG	1	5 ha 64 are 16 ca	R.D. Euro: 581,78 (*) R.A. Euro: 349,64		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	130		SEMINATIVO	2	14 ca	R.D. Euro: 0,10 (*) R.A. Euro: 0,07	6826	
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	131		SEMIN IRRIG	1	1 ha 52 are 21 ca	R.D. Euro: 156,96 (*) R.A. Euro: 94,33		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	135		SEMIN IRRIG	1	12 ha 6 are 71 ca	R.D. Euro: 1.244,40 (*) R.A. Euro: 747,86		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	143		SEMINATIVO	3	17 ca	R.D. Euro: 0,10 (*) R.A. Euro: 0,08	6826	
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	144		SEMINATIVO	3	16 ca	R.D. Euro: 0,09 (*) R.A. Euro: 0,07	6826	
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	145		SEMIN IRRIG	1	2 ha 81 are 30 ca	R.D. Euro: 290,09 (*) R.A. Euro: 174,34		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	146		SEMINATIVO	2	1 are 40 ca	R.D. Euro: 1,00 (*) R.A. Euro: 0,72	6826	
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	221		SEMIN IRRIG	1	1 ha 76 are 3 ca	R.D. Euro: 181,53 (*) R.A. Euro: 109,09		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	76		SEMIN IRRIG	1	12 are 10 ca	R.D. Euro: 12,48 (*) R.A. Euro: 7,50		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	80		SEMIN IRRIG	1	58 are 85 ca	R.D. Euro: 60,69 (*) R.A. Euro: 36,47		
	T	Proprietà per 1/1 in regime di separazione dei beni	CODEVIGO (PD)	27	81		MODELLO 26			R.A. Euro: R.A. Euro:		Si

I redditi contraddistinti da (\*) indicano che il reddito dominicale è stato calcolato tenendo conto delle deduzioni.

Nella Planimetria Catastale allegata al progetto e nell'elenco ditte è stato definito in dettaglio il valore dei compensi da riconoscere ai privati sia in caso di esproprio definitivo che di occupazione temporanea. Qui di seguito è fornito il quadro riassuntivo delle voci e degli importi per gli espropri.

					
Quadro riassuntivo delle voci e degli importi espropriativi					
TITOLO	MODALITA' DI VALUTAZIONE	VALORE	Coe ff.	TOT.PARZ.	TOTALE
<b>1. INDENNITA' DI ESPROPRIO</b>					
a	a1) Aree agricole: art. 40 c.1	a1) V.A. = V.A.M. da qualità accertata x 2 (max. 2 + caratteristiche) x superficie agricola espropriata Es. : a1 = V.A.M. x 2 x Superficie Agricola		€ 70.723,25	
	Indennità Base	a2) Terreni edificabili: ex art. 37 T.U. <small>criteri valutativi devono recepire le indicazioni riportate nella manovra finanziaria per il 2008 e quanto prevede la legge 24 Dicembre 2007, n. 244, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 300 del 28 dicembre 2007. ( Art. 2 comma 89 e 90 )</small>		€ -	
		a2) Valore Venale Es. : a2 = V.V. x Superficie Edificabile		€ -	
		a3) Fabbricati: art. 38 T.U.		€ -	
		Indennità base = a1+a2+a3		€ 70.723,25	
b	Indennità aggiuntiva per cessione volontaria	Art. 45 c. 2 lettera a) e Circolare e L. 244/07		€ -	
		(10% di a2)		€ -	
c	Indennità aggiuntiva per proprietari coltivatori diretti, ecc.	Art. 40 c.4 T.U.	0,500	€ 56.578,60	
		a1 oppure a2 dove: a1 = ( V.A.M. x Sup.Agricola) a2* = ( V.A.M. più rappr.tivo X Sup.Edif.) (vedi note)		€ -	
d	Indennità aggiuntiva per coloni affittuari, ecc.	Art. 42 T.U.	-	€ -	
		a1 oppure a2 dove: a1 = ( V.A.M. x Sup.Agricola) a2** = ( V.A.M. più rappr.tivo X Sup.Edif.) (vedi note)		€ -	
e	Indennità Occ. D'urgenza	Art. 22bis, in base alla presumibile durata media della procedura = N (max 4 anni)	0,083	€ 5.893,60	
f	Indennità per danni diretti ed indiretti	Stima o, in mancanza, valutazione forfetaria		€ -	
g	Deprezzamenti	Art. 33 T.U.		€ -	
h	Possibili servitù e/o convenzioni onerose			€ -	
i	Possibili acquisizione fondo residuo			€ -	
<b>TOTALE INDENNITA' DI ESPROPRIO</b>					<b>€ 133.195,45</b>
<b>2. INDENNITA' OCCUP. TEMPORANEA NON PREORDINATA ALL'ESPROPRIO</b>					
a	Occupazione Temporanea ( piste, aree di stoccaggio..., vedi oneri di capitolato, da anticipare per l'impresa)	Art. 49/50 T.U. In base al tempo necessario = T		€ -	
		Vedasi Elenco ditte relativo alle indennità di esproprio delle aree da occupare effettivamente 1/12 x Indennità base x T (1 anno)		€ -	
<b>3. INDENNITA' DEFINITIVA art. 21 T.U. - COMMISSIONE PROVINCIALE ESPROPRI</b>					
a	Eventuali maggiorazioni all'indennità a seguito di determinazioni della Terna	Terna dei Tecnici		€ 8.879,70	
		2/3 Indennità di esproprio x 10-20% (o Stima)	0,100	€ 8.879,70	
b	Eventuali maggiorazioni all'indennità a seguito di determinazioni della Commissione Provinciale Espropri	C.P.E.		€ 4.439,85	
		2/3 Indennità di esproprio x 5-15% (o Stima)	0,050	€ 4.439,85	
<b>TOTALE INDENNITA'</b>					<b>€ 146.515,00</b>
<b>4. INTERESSI</b>					
a	Interessi Legali	Si valuti un periodo di anni 1		€ 2.197,72	
		Totale Indennità di esproprio corrente voce 1 x tasso legale corrente (1,5% x 1)	0,015	€ 2.197,72	
<b>5. SPESE</b>					
a	Pubblicazioni Varie	Quotidiani Nazionali, Locali e G.U.R.I.		€ 40.000,00	
		Indennità base x 0.10 e comunque non inferiore a € 40.000,00	0,100	€ 40.000,00	
b	- Registrazione - Trascrizione Decreti, Notifiche - Notai per Atti Cessione Volontaria	Da tariffe		€ 14.207,52	
		Indennità di esproprio più indennità della Terna per ((8 - 10% per imposta di registro e imposte ipotecarie/catastali) più (8-12% Trascrizioni, notifiche etc. )) Vedasi risoluzione n° 243/E dell'Agenzia delle Entrate	0,100	€ 14.207,52	
<b>TOTALE INTERESSI E SPESE</b>					<b>€ 56.405,24</b>
<b>TOTALE GENERALE ESPROPRI</b>					<b>€ 202.920,24</b>
N.B.:	L'impegno finanziario relativo ai compensi per i tecnici interni componenti la Terna dei Tecnici va inserito nella voce progettuale "Incentivo (LB)" o L7 se è in possesso della P.IVA		0,010	887,97	
N.B.:	L'impegno finanziario relativo ai compensi per i tecnici esterni componenti la Terna dei Tecnici va inserito nella voce "Spese Tecniche (L7)"		0,020	1.775,94	
N.B.:	La previsione di IVA relativa agli Espropri per aree edificabili è stata regolata con la nota n. CDG-0023084-P del 13/02/2008				
N.B.:	a2* in alternativa: Sup. edificabile x (VAM + Rappresentativo come da Elenco Ditte)				
N.B.:	a2** in alternativ: Sup. edificabile x (VAM + Rappresentativo come da Elenco Ditte)				

## 8. BOB - Cantiere - Fasi di realizzazione e Cronoprogramma Intervento

### 8.1 Bonifica Ordigni Bellici

La superficie delle aree da bonificare è indicata nella planimetria specifica ed è così articolata e specificata nella tabella di seguito:



TIPOLOGIA	SUPERFICE (mq)
•Taglio di vegetazione per l'esecuzione della bonifica da mine e ordigni.	<b>105</b>
•bonifica superficiale con garanzia strumentale fino a 1.00 m	<b>10480</b>
•bonifica profonda fino a 3 mt con garanzia strumentale fino a 4,00 m	<b>5818</b>

## 8.2 Fasi di realizzazione

Il presente Progetto Definitivo costituisce la proposta per la realizzazione di un'opera infrastrutturale finalizzata al miglioramento della sicurezza stradale lungo la SS309 negli ambiti territoriali del Comune di Codevigo. L'intervento è mirato a far parte del gruppo di opere per le quali Anas Veneto ha avviato una specifica campagna di interventi di adeguamento nei suoi ambiti territoriali.

I lavori in questione permetterebbero di raggiungere il già menzionato scopo utilizzando per la maggior parte aree già occupate dal sedime di viabilità già esistente, attraverso quindi la acquisizione solo di una area di modeste dimensioni a titolo definitivo.

Altre aree sempre limitate in estensione saranno invece soggette a solo esproprio temporaneo per poter correttamente attivare l'area di cantiere e le deviazioni provvisorie delle sedi stradali concorrenti nel nodo e necessarie per garantire, in ogni momento dei lavori, di mantenere l'esercizio della intersezione nei due sensi di marcia.

Le fasi di intervento e la viabilità in esercizio durante la costruzione sono descritte negli elaborati planimetrici in allegato al presente progetto. Qui di seguito è comunque fornito un breve elenco descrittivo delle lavorazioni previste, a valle della fase di installazione del cantiere di lavoro, per la messa in sicurezza della intersezione mediante la sua trasformazione in una rotatoria di fatto molto più performante sotto il profilo sia funzionale che della sicurezza:

- Procedure per la acquisizione dei terreni che sono al di fuori delle attuali competenze Anas, impianto del Cantiere Principale, delimitazione delle Aree di lavoro, predisposizione della segnaletica provvisoria di cantiere per la gestione della Fase 1 e spostamento delle linee di servizi e sottoservizi individuate;
- Fresature preliminari ed adeguamenti delle sedi stradali esistenti per connetterle in maniera adeguata alla nuova infrastruttura di intersezione;
- Realizzazione per fasi della nuova rotatoria prima con demolizione parziale della intersezione esistente e costruzione di nuova sovrastruttura stradale, con corona centrale avente ciglio non sormontabile e sede della corona giratoria di larghezza pari a 6 metri provvista di banchine laterali da 1 metro;
- Raccordo della nuova pavimentazione con quella delle strade concorrenti nel nodo;
- Realizzazione della rete di raccolta e smaltimento delle acque superficiali e di piattaforma adeguata ed efficiente come indicato nella planimetria idraulica e nella presente relazione al capitolo 4 con fossi di guardia, cunette, caditoie e eventuali collettori di allaccio alla rete esistente;
- Realizzazione del nuovo impianto di illuminazione con inserimento dei dispositivi nei modi indicati nella allegata Planimetria degli impianti e come descritto al paragrafo 3.13 della presente relazione;

- Realizzazione della segnaletica di tipo orizzontale e verticale come indicato nella Planimetri della Segnaletica di cui all'allegato progetto;
- Riqualificazioni e ripristini delle aree temporaneamente occupate per la realizzazione dei lavori e restituzione ai legittimi proprietari;
- Realizzazione delle finiture e delle opere a verde al contorno dell'intervento per la necessaria ricucitura con il sistema ambientale esistente;

Alla conclusione delle opere dovrà essere eseguito il necessario Collaudo delle stesse.

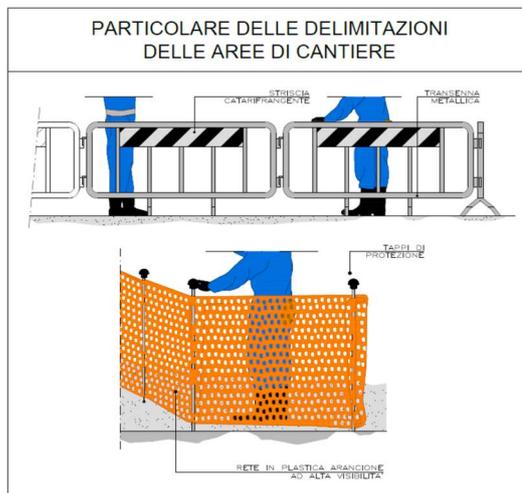
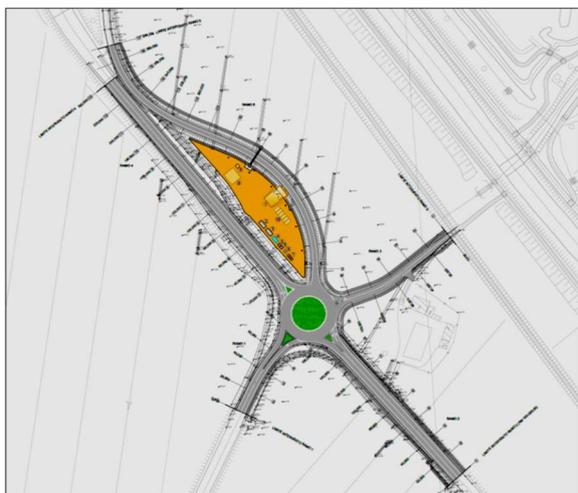
### SCHEMA PLANIMETRICO FASE 1 DI COSTRUZIONE



**SCHEMA PLANIMETRICO FASE 2 DI COSTRUZIONE**

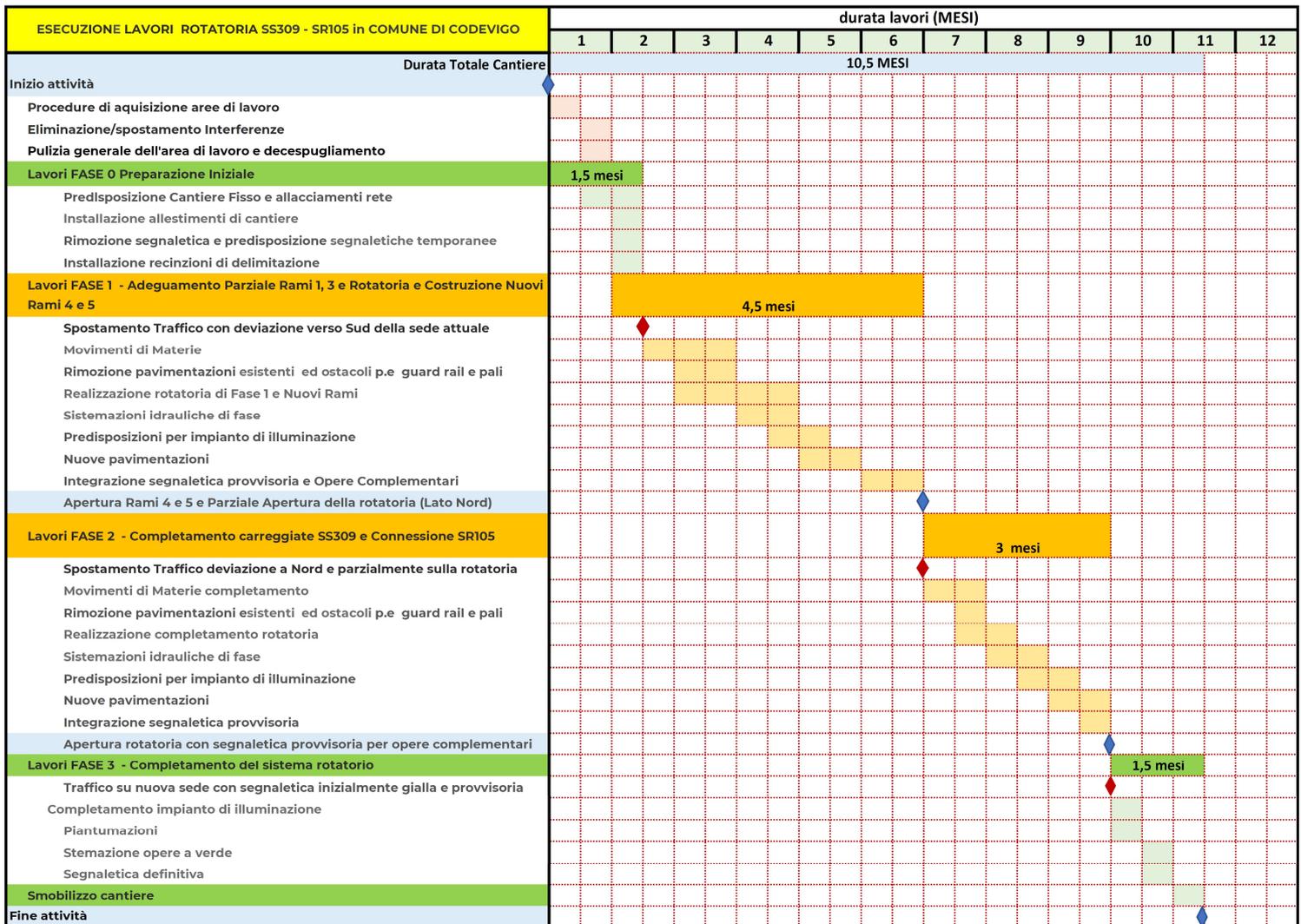


**SCHEMA PLANIMETRICO FASE 3 COMPLETAMENTO - RIMOZIONE CANTIERE FISSO**



### 8.3 Cronoprogramma

Alle fasi di intervento di cui al paragrafo precedente è associato il seguente Cronoprogramma dei Lavori:



### 8.4 Quadro economico

Il progetto definitivo dei lavori **REALIZZAZIONE INTERSEZIONE A ROTATORIA TRA LA S.S.309 "ROMEA" AL KM 100+200 E LA SR 105 AL KM 0+000** così come predisposto dalla Struttura Territoriale ANAS Veneto, riporta un quadro di spesa per lavori e per somme a disposizione dell'Anas, che si può evincere dal seguente Q.T.E.:



**INTERSEZIONE A ROTATORIA  
TRA LA S.S. n.309 "ROMEA" AL km 100+200 E LA S.R. n. 105 AL km 0+000**

**QUADRO ECONOMICO PROGETTO DEFINITIVO**

A)	Lavori a base di Appalto			
a1	Lavori a Misura e a Corpo		€ 769 390,00	
a2	Monitoraggio Ambientale in Corso Operam		-	
a3	Sommano i Lavori a Corpo e a Misura		€ 769 390,00	
a4	A sommare Oneri relativi alla Sicurezza non soggetti a ribasso		€ 50 010,35	
a6	Totale lavori più servizi	a3+a4+a5	€ 819 400,35	€ 819 400,35
a7	a detrarre Oneri relativi alla Sicurezza e protocollo di legalità non soggetti a ribasso		€ 50 010,35	
a8	Importo lavori soggetto a ribasso	a6-a7	€ 769 390,00	
B)	Somme a disposizione della stazione appaltante			
b1	Interferenze		€ 15 000,00	
b2	Rilievi , accertamenti ed indagini		€ 3 000,00	
b3	Allacciamenti ai pubblici servizi		€ 1 500,00	
b4	Imprevisti	2,00%	€ 16 388,01	
b5	Acquisizione Aree ed Immobili, imposte di registro, ipotecarie e catastali		€ 202 920,24	
b6	Fondo art. 113 c. 2 D.Lgs. 50/2016		€ -	
b7	Spese tecniche per attività di collaudo	0,15%	€ 1 229,10	
b8	Per i Commissari di cui all'art.205 c. 5 e 209 c. 16 D.Lgs. 50/2016	0,10%	€ 819,40	
b9	Spese per Commissioni giudicatrici art. 77 c. 10 D.Lgs. 50/2016	0,10%	€ 819,40	
b10	Copertura assicurativa art.24 c. 4 D.Lgs. 50/2016	0,40%	€ 3 277,60	
b11	Spese per Pubblicità e ove previsto per opere artistiche		€ -	
b12	Contributo ANAC		€ 375,00	
b13	Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche	1,30%	€ 10 652,20	
b14	Oneri per lo svolgimento delle attività istruttorie, di monitoraggio e controllo relative ai procedimenti di valutazione ambientale DM(MINAMB) 245/2016		€ -	
b15	Oneri di legge su spese tecniche (su b7+b8+b9)	4,00%	€ 114,72	
b16	Protocollo di legalità (non soggetto a ribasso)	0,30%	€ 2 458,20	
b17	Attività di sorveglianza e indagini archeologiche		€ -	
b18	Monitoraggio Ambientale Ante e Post operam		€ -	
b19	Monitoraggio geotecnico		€ -	
b20	Fornitura corpi illuminanti		€ 9 107,56	
b21	Bonifica ordigni bellici legge 177/12		€ 14 989,57	
b22	Totale Somme a Disposizione		€ 282 651,00	€ 282 651,00
C)	Oneri d'investimento (1)	11,20%		€ 123 429,75
	Totale Importo Investimento	a6+b22+C		€ 1 225 481,10
D)	IVA per memoria	22,00%	€ 192 859,11	