

COMMITTENTE:



ALTA  
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA**

**Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**IV - CAVALCAFERROVIA**

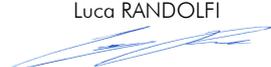
**IV07 – CAVALCAFERROVIA AL km 27+676,51**

**GENERALE**

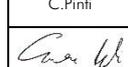
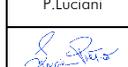
**RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELL'OPERA (CON FASI REALIZZATIVE)**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE  Ing. Paolo Carmona MALAVENDA iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 N. 4289 Data: Settembre 2021	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona  Data: Settembre 2021			-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R O	I V 0 7 0 0	0 0 1	A	- - -   - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI 	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding 	15/09/21	C.Pinti 	15/09/21	P.Luciani 	15/09/21	Giuseppe Fabrizio Coppa 

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E9100000009	File: IN1712EI2ROIV0700001A
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

TUTTI I DIRITTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001 A

## Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
4	STATO DI FATTO .....	7
5	STATO DI PROGETTO .....	8
6	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	9
7	VERIFICA DI RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001 .....	11
7.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO .....	11
7.1.1	Rettifili .....	11
7.1.2	Curve a raggio costante.....	11
7.1.3	Curve a raggio variabile: clotoide .....	12
7.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO .....	13
7.3	PENDENZE TRASVERSALI DELLA PIATTAFORMA.....	15
7.4	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA .....	15
7.5	VERIFICHE DI VISIBILITÀ.....	16
8	VIABILITÀ CAVALCAFERROVIA IV07 .....	17
8.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	17
8.2	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	17
8.3	VELOCITÀ DI PROGETTO E VERIFICHE DI VISIBILITÀ .....	18
8.3.1	Velocità di progetto .....	18
8.3.2	Visuali libere .....	18
8.4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....	19
9	ROTATORIA LONIGO E ROTATORIA NORD.....	20
9.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	20
9.2	PAVIMENTAZIONE STRADALE .....	21
9.3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....	22
10	VIABILITÀ OVEST ROTATORIA LONIGO.....	23
10.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	23
10.2	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	24
10.3	VELOCITÀ DI PROGETTO E VERIFICHE DI VISIBILITÀ .....	24
10.3.1	Velocità di progetto .....	24
10.3.2	Visuali libere .....	24

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

10.4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....	25
11	VIABILITÀ EST ROTATORIA LONIGO e VIABILITÀ EST-NORD-OVEST-SUD ROTATORIA NORD .....	26
11.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	26
11.3	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	27
11.4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE .....	27
12	INTERSEZIONI STRADALI .....	28
13	INTERSEZIONI A ROTATORIA .....	30
13.1	VERIFICHE ANGOLO DI DEVIAZIONE.....	30
13.2	VERIFICHE DI VISIBILITÀ .....	31
14	BARRIERE DI SICUREZZA.....	33
15	SEGNALETICA .....	35
16	ILLUMINAZIONE .....	36
17	IDRAULICA .....	37
18	FASI REALIZZATIVE .....	38
19	SUDDIVISIONE IN SOTTO WBS .....	39
20	OPERE STRUTTURALI.....	40
21	ALLEGATI .....	42
21.1	VIABILITÀ CAVALCAFERROVIA - IV07A-B-C .....	42
21.1.1	Tracciamento planimetrico .....	42
21.1.2	Tracciamento altimetrico .....	43
21.1.1	Verifiche planimetriche.....	44
21.1.2	Verifiche altimetriche.....	44
21.2	VIABILITÀ OVEST ROTATORIA LONIGO - IV07F.....	45
21.2.1	Tracciamento planimetrico .....	45
21.2.1	Tracciamento altiimetrico .....	45
21.2.1	Verifiche planimetriche.....	47
21.2.1	Verifiche altimetriche.....	47

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 1 PREMESSA

Il presente documento si riferisce all'intero 1° Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza ricompreso tra le progressive pk. 0+000 e pk. 44+250.

Nell'ambito del progetto esecutivo della linea AC Verona-Padova, è previsto il riassetto del reticolo viario limitrofo alla ferrovia attraverso la realizzazione di nuove viabilità o l'adeguamento di quelle esistenti.

Le opere previste, sottovia e cavalcaferrovia, si configurano o come prolungamento di opere esistenti, nei tratti in cui la nuova linea AC si sviluppa in affiancamento alla linea storica, o come opere di nuova realizzazione secondo le categorie previste dalle norme cogenti per la progettazione di nuove strade ed adeguamento di quelle esistenti.

L'intervento in oggetto riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente.

A tal riguardo si evidenzia che per tali tipologie di interventi è cogente il D.M.22/04/2004 per cui il D.M.5/11/2001 viene preso a riferimento solamente come linea guida per la scelta degli standard progettuali da adottare. Per l'adeguamento delle strade esistenti, la predetta norma, diventa soltanto un riferimento di supporto per la progettazione.

La presente relazione riporta l'analisi dettagliata della progettazione della WBS denominata IV07 – Cavalcaferrovia al km 27+676,51. Essa costituisce la nuova connessione dall'incrocio fra Via Stazione e Via Trassegno con il piazzale della nuova stazione di Lonigo e successivamente più a nord con la strada di Via Fossacan. Tale opera si rende necessaria al fine di ripristinare le connessioni viarie interdette a seguito dell'interferenza con la futura linea AV e allo stesso tempo con lo scopo di migliorarne le funzionalità. La WBS nel suo complesso è caratterizzata dall'unione di diverse sotto-WBS, fra le quali il tracciato principale di scavalco della linea ferroviaria è caratterizzato da una strada classificabile in accordo al D.M. 5/11/2001 come di tipo E "Urbana di quartiere".

L'intervento include la realizzazione di un nuovo cavalcaferrovia come opera di sovrappasso della futura Linea AV, caratterizzato da uno sviluppo di 166 m, con quattro campate di luce 35, 48, 48, 35m; sono presenti inoltre 3 pile in c.a. della medesima tipologia, con fusto a sezione piena pseudorettangolare con i lati corti circolari e sistema di fondazione del tipo indiretto, su pali.

L'inclinazione tra l'asse stradale ed il tracciato ferroviario è pari ad 111.492g.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica delle viabilità ricadenti all'interno della WBS in questione.

Gli interventi sulle viabilità sono stati definiti nel rispetto delle normative cogenti e delle condizioni locali esistenti, ambientali, locali, paesaggistiche ed economiche, garantendo sicurezza e funzionalità.

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento adottate, si riporta:

- i criteri e le caratteristiche progettuali utilizzati;
- l'inquadramento funzionale e la sezione tipo;
- la definizione della pavimentazione stradale di progetto;
- la definizione della velocità di progetto;
- le caratteristiche più significative del corpo stradale;
- le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica.

In allegato infine si riportano le caratteristiche e le verifiche dell'andamento plano-altimetrico.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: *“Nuovo codice della strada”*;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: *“Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”*;
- D.M. 05/11/2001: *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”*;
- D.M. 22/04/2004: *“Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «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. 18/02/1992: *“Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”*;
- D.M. 03/06/1998: *“Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”*;
- D.M. 21/06/2004: *“Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”*;
- D.M. 01/04/2019: *“Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)”*;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: *“Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”*;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: *“Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”*;
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: *“Catalogo delle pavimentazioni stradali”*;
- RFI – Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte II.
- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: *“Norme Tecniche per le Costruzioni”*.
- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: *Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008”*.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2ROIV0700001</p>	<p>A</p>

#### 4 STATO DI FATTO

La WBS dell'IV07 riguarda la progettazione e la realizzazione sia del nuovo scavalco della linea ferroviaria esistente e della futura Linea AV Verona-Bivio Vicenza situato alla pk 27+676,5, sia del reticolo viario circostante.

Lo stato dei luoghi in corrispondenza dell'area di progetto ed in cui l'opera va ad inserirsi è caratterizzato da un contesto misto extraurbano-residenziale, con la presenza sia di numerosi fondi agricoli sia di diverse abitazioni, e dalla presenza dell'attuale stazione di Lonigo e dell'annesso piazzale antistante (vedi cerchio in giallo).

Il reticolo viario attuale è costituito da Via Fossacan (in magenta) situata a nord dell'area di intervento; Via Stazione (in rosso) invece collega, attraverso un sottopasso esistente, il versante a nord e quello a sud della linea ferroviaria (in arancio). Via Trassegno (in verde) infine, in direzione est-ovest, da accesso al vero e proprio piazzale di stazione.



Figura 1: Stato di fatto

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 5 STATO DI PROGETTO

La WBS dell'IV07 nel suo complesso è stata prevista al fine di risolvere l'interferenza fra la futura Linea AV ed il reticolo viario circostante la Stazione di Lonigo, con l'obiettivo inoltre di migliorarne le caratteristiche in termini funzionali e di sicurezza.

All'interno del progetto sono identificabili due assi di estensione maggiore, ossia:

- l'asse del nuovo cavalcaviaferrovia con cui il reticolo viario supera l'interferenza con la futura linea AV, delimitato sia a nord che a sud da due rotonde di progetto che ne permettono la connessione con il reticolo viario circostante e con il piazzale della nuova stazione di Lonigo;
- l'asse della Viabilità Ovest di Lonigo, che costituisce l'alternativa all'attuale tratto di Via Stazione che viene dismesso a causa della sua interferenza con il nuovo piazzale.

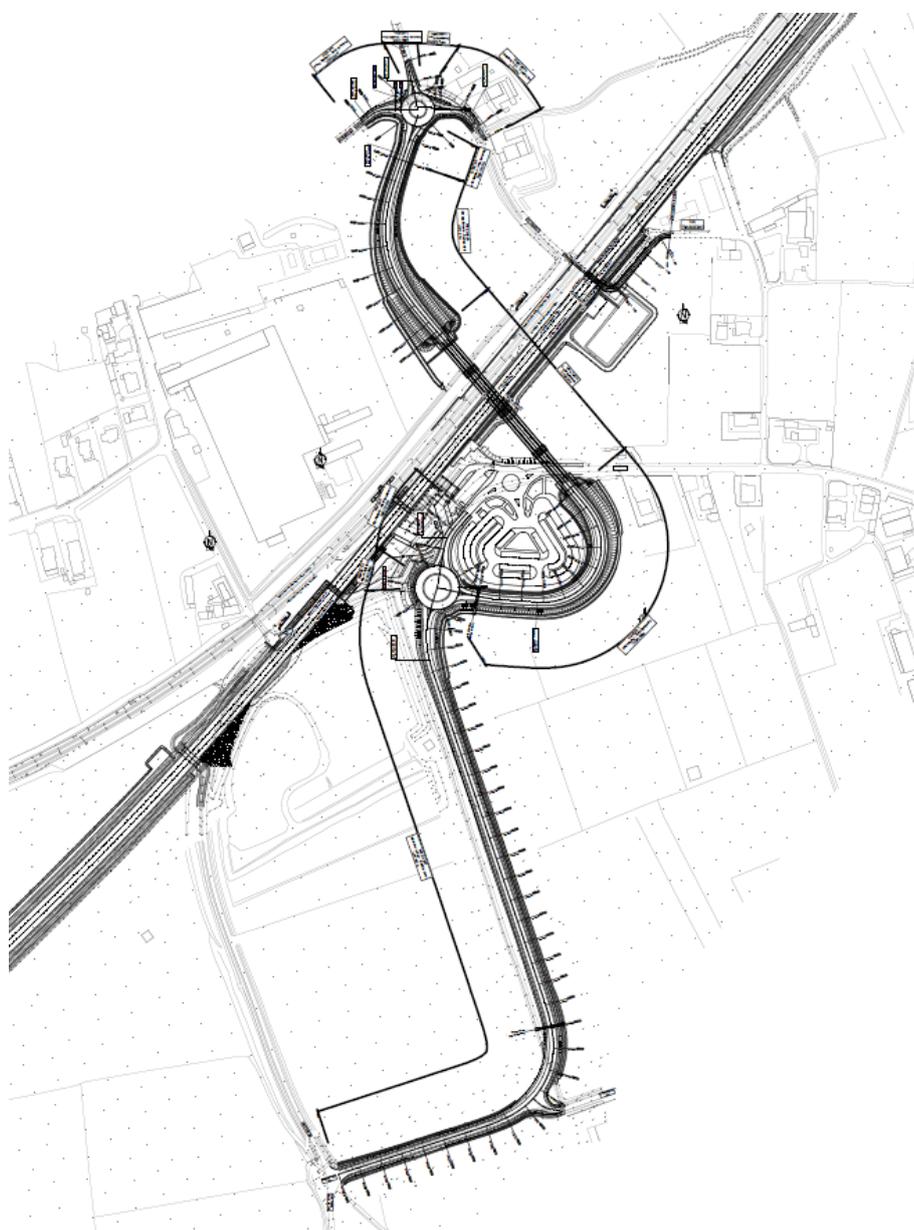


Figura 2: Stato di progetto

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 6 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

Nel testo allegato alla norma D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che “interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme (D.M. 05/11/2001), per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione.”

Il progetto dell'intervento di adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che “le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa.” e del D.M. 19/04/2006 art.2 “nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme allegate costituiscono il riferimento cui la progettazione deve tendere”.

Poiché ad oggi non sono state emanate ufficialmente normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di integrare, qualora risulti strettamente necessario, le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità, al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento.

Stabiliti i criteri generali adottati, l'intervento riferito alla viabilità in oggetto riguarda:

- **Viabilità cavalcaferrovia IV07:** viabilità che costituisce l'alternativa progettuale al tratto esistente di Via Stazione che collega il versante nord con quello sud del tracciato ferroviario; grazie al nuovo andamento plano-altimetrico, essa scavalca la linea storica e la futura Linea AV con il cavalcaferrovia di progetto, per poi riallacciarsi alla nuova rotatoria di Lonigo. È stata inquadrata come strada di categoria “E - Urbana di quartiere”.
- **Rotatoria Lonigo:** rotatoria di progetto che costituisce la nuova connessione fra il ramo sud della viabilità del cavalcaferrovia, il nuovo piazzale della Stazione di Lonigo e la Viabilità di progetto Ovest. È caratterizzata da una piattaforma di larghezza pari a 8.50 m.
- **Viabilità Est – Rotatoria Lonigo:** viabilità che costituisce il collegamento fra la Rotatoria di Lonigo ed il nuovo piazzale antistante la stazione. È stata inquadrata come una strada vicinale a destinazione particolare con una piattaforma da 5.50 m.
- **Viabilità Ovest – Rotatoria Lonigo:** viabilità che costituisce l'alternativa progettuale al tratto di Via Stazione situato a sud della linea ferroviaria ed interferito dalla presenza della nuova Linea AV. È stata inquadrata come strada di categoria “F2 – locale ambito extraurbano”.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

- **Rotatoria Nord:** rotatoria di progetto che costituisce la nuova connessione fra il ramo nord della viabilità del cavalcaferrovia ed il reticolo viario esistente. È caratterizzata da una piattaforma di larghezza pari a 8.50 m.
- **Viabilità Est – Rotatoria Nord:** viabilità che costituisce il collegamento fra la Rotatoria Nord di progetto ed il reticolo viario esistente. È stata inquadrata come una strada vicinale a destinazione particolare con una piattaforma da 5.50 m.
- **Viabilità Ovest – Rotatoria Nord:** viabilità che costituisce il collegamento fra la Rotatoria Nord di progetto ed il reticolo viario esistente. È stata inquadrata come una strada vicinale a destinazione particolare con una piattaforma da 5.50 m.
- **Viabilità Nord – Rotatoria Nord:** viabilità che costituisce il collegamento fra la Rotatoria Nord di progetto ed il reticolo viario esistente. È stata inquadrata come una strada vicinale a destinazione particolare con una piattaforma da 5.50 m.
- **Viabilità Sud – Rotatoria Nord:** viabilità che costituisce il collegamento fra la Rotatoria Nord di progetto ed il reticolo viario esistente. È stata inquadrata come una strada vicinale a destinazione particolare con una piattaforma da 5.50 m.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 7 VERIFICA DI RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001

Le verifiche di normativa sono state eseguite mediante l'ausilio del software di progettazione stradale "PowerCivil" della Bentley. In particolare il programma consente la verifica, in tempo reale, delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato rispetto ai parametri previsti dalla normativa di riferimento (DM 05/11/2001).

Nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le verifiche effettuate rispetto ai vari criteri presenti in normativa e brevemente descritti di seguito.

### 7.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

#### 7.1.1 Rettifici

Per tali elementi geometrici la normativa prescrive dei valori massimi e minimi in funzione della velocità di progetto. In particolare il valore massimo si pone l'obiettivo di limitare la monotonia di guida, il superamento di velocità eccessive e l'abbagliamento notturno. Il valore minimo si pone invece l'obiettivo di garantire la percezione del rettifilo stesso.

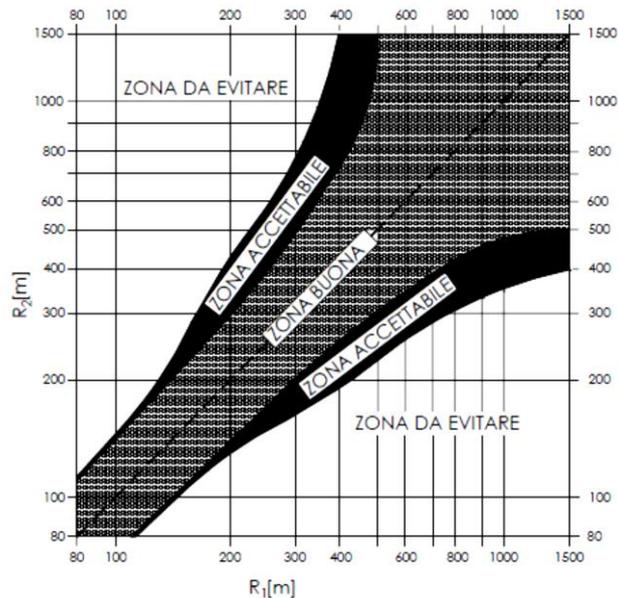
Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

#### 7.1.2 Curve a raggio costante

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio costante è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- Raggio minimo delle curve planimetriche: le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001;
- Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L) che la precede:
  - per  $L < 300\text{m}$   $R \geq L$
  - per  $L \geq 300$   $R \geq 400\text{ m}$ .
- Compatibilità tra i raggi di due curve successive: essa è stata eseguita sulla scorta del diagramma in calce controllando, come previsto dalla normativa per strade di tipo C, il rapporto tra i raggi ricada almeno nella zona "accettabile".

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0700001</p>	<p>A</p>



- 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  $L_{c,min} \geq 2.5 \cdot v_p$ , con  $v_p$  in m/s (desunto dal diagramma di velocità) ed  $L_{c,min}$  in m.

### 7.1.3 Curve a raggio variabile: clotoide

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio variabile (clotoidi) è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- **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:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g V R (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

$c$  = contraccollo (m/s<sup>3</sup>);

$v$  = massima velocità (m/s), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;

$q_i$  = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;

$q_f$  = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;

$g$  = accelerazione di gravità.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

- Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata):** nelle sezioni di estremità dell'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:

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

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;

La somma  $q_i + q_f$  viene espressa in valore assoluto.

- Criterio 3 (Ottico):** per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio deve essere verificata la relazione:

$$A \geq R/3 \quad (R_i/3 \text{ in caso di continuità})$$

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere:

$$A \leq R$$

## 7.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

La verifica delle caratteristiche altimetriche è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- Pendenze longitudinali massime:** la pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/01 per strade di tipo F2 (locali extraurbane), è pari al 10%;
- Raccordi verticali convessi:** in base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) viene determinato come di seguito:
  - se  $D$  è inferiore allo sviluppo  $L$  del raccordo si ha:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

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

➤ se invece  $D > L$

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

dove:

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

$D$  = distanza di visibilità da realizzare [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.

- Raccordi verticali concavi: in conformità a quanto indicato dalla norma, il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) è determinato come di seguito:
  - se  $D$  è inferiore allo sviluppo  $L$  del raccordo si ha:

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

➤ se invece  $D > L$

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

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;

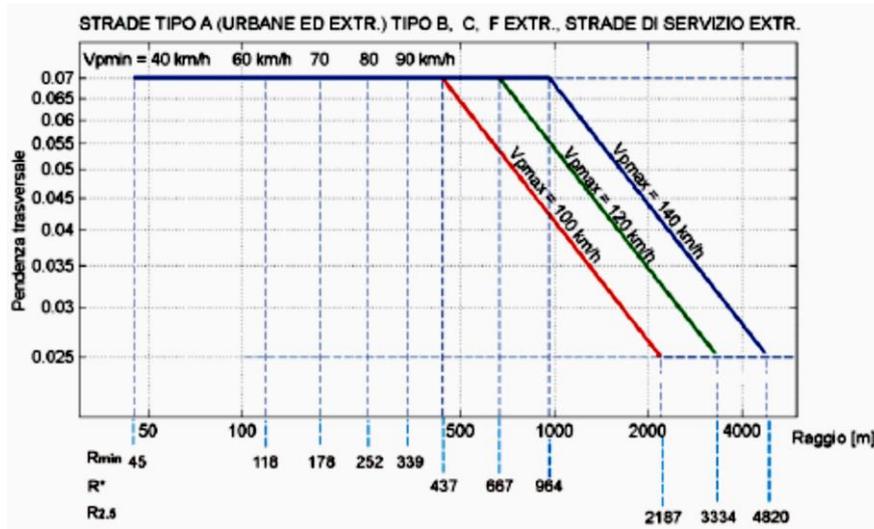
$\vartheta$  = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo. Si pone di norma  $h = 0,5$  m e  $\vartheta = 1^\circ$ .

Nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le verifiche di normativa, che sono sempre soddisfatte.

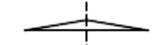
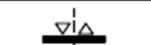
GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

### 7.3 PENDENZE TRASVERSALI DELLA PIATTAFORMA

Le pendenze trasversali sono state calcolate in base ai criteri di normativa, sintetizzati nel diagramma seguente:



A questo proposito si rammenta che la piattaforma in rettilineo è a "schiena d'asino", con pendenza di ciascuna falda pari al -2.50%, come previsto e consentito dalla normativa:

STRADE TIPO	PIATTAFORMA	PENDENZE TRASVERSALI
A, B, D a due o più corsie per carreggiata		
E a quattro corsie		
altre strade		

### 7.4 ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:

$$E = 45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata). Se il valore dell'allargamento è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo, avendo un allargamento effettivo pari a zero. Se invece il valore E=45/R è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è pari ad E.

Il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi: autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 7.5 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

La presenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. La distanza di visuale libera è definita dalla normativa come la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé indipendentemente dalle condizioni del traffico e dalle condizioni atmosferiche e di illuminazione. Nel caso specifico la distanza di visuale libera deve essere confrontata con:

- la distanza di visibilità per l'arresto, definita come lo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo improvviso.

Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto.

Ai fini delle verifiche, la posizione del conducente deve essere sempre considerata al centro della corsia da lui impegnata, con un'altezza del suo occhio a 1,10 m dal piano viario, mentre la posizione dell'ostacolo va considerata a 0,10 m dal piano viario e lungo l'asse della corsia per il calcolo della distanza di arresto.

Le verifiche delle visuali libere sono state condotte in corrispondenza delle curve presenti nel tracciato, confrontando la visuale libera disponibile con la distanza di arresto calcolata: se la visuale libera disponibile è insufficiente ad assicurare l'arresto, si è proceduto ad un allargamento della carreggiata in modo da aumentare la visuale libera. Il diagramma delle velocità riportato nelle tavole indicate fa quindi riferimento alla visuale libera e distanza di visibilità per l'arresto determinate a seguito degli allargamenti necessari.

Tali verifiche vengono esplicitate graficamente per mezzo di un diagramma di visibilità.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0700001</p>	<p>A</p>

## 8 VIABILITÀ CAVALCAFERROVIA IV07

### 8.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

L'infrastruttura è inquadrata come categoria "E - Urbana di quartiere", presente nella classificazione prevista dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". È caratterizzata da una sezione tipo ad unica carreggiata, composta da:

- due corsie, una per senso di marcia, di larghezza 3,00 m ciascuna;
- banchine laterali di larghezza pari a 0,50 m ciascuna;
- marciapiede di larghezza pari a 2,00 m ambo i lati.

La sezione è sagomata a doppiafalda, con una pendenza in rettilo del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza minima pari a 0,75 m, delimitati a bordo marciapiede da un cordolo in conglomerato cementizio. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

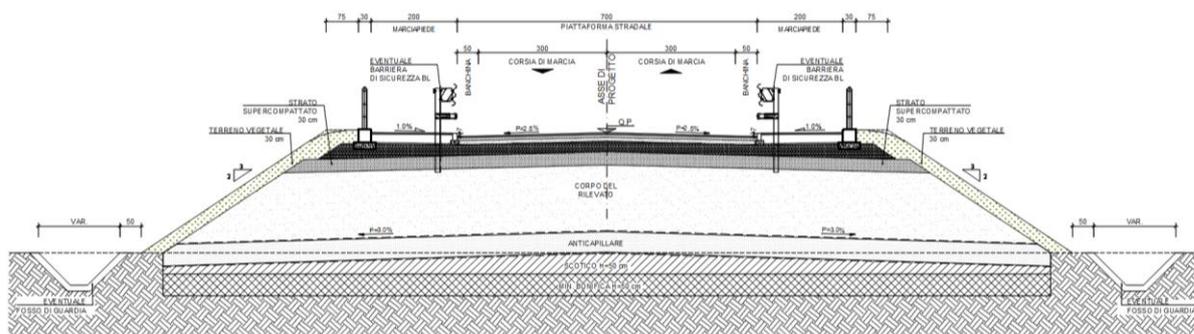


Figura 3: Sezione tipo in rilevato Strada E - Urbana di quartiere

Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 50 cm di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche e/o inquinanti. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità.

Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore minimo pari a 50 cm.

### 8.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la seguente configurazione di sovrastruttura stradale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001	A

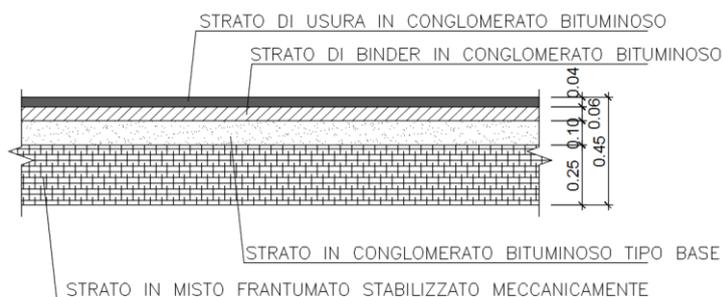


Figura 4: Pacchetto pavimentazione Strada E Urbana di quartiere

Al di sotto del pacchetto della pavimentazione è prevista inoltre la stesa di uno strato di supercompattato con uno spessore pari a 30 cm.  
Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specifica.

## 8.3 VELOCITÀ DI PROGETTO E VERIFICHE DI VISIBILITÀ

### 8.3.1 Velocità di progetto

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione una velocità di progetto massima pari a 50 km/h.

La verifica della correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità per entrambi i sensi di marcia. Esso costituisce la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale. Si costruisce, sulla base del solo tracciato planimetrico, calcolando per ogni elemento di esso l'andamento della velocità di progetto, che deve essere contenuta nei limiti di cui sopra.

Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento agli elaborati specifici.

### 8.3.2 Visuali libere

Come già anticipato, la distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata mediante l'ausilio del software di progettazione stradale PowerCivil e i relativi diagrammi sono riportati negli elaborati specifici.

In particolare, tuttavia, si evidenzia il fatto che, al fine di garantire la visibilità lungo l'intero tracciato stradale e consentire così la circolazione in sicurezza dei veicoli, è stato necessario apportare degli allargamenti alla banchina in corrispondenza della prima e dell'ultima curva.

In questo modo la distanza di visuale libera risulta essere sempre maggiore della distanza necessaria all'arresto del veicolo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

#### 8.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche relative alla composizione plano-altimetrica dell'asse in oggetto:

PARAMETRI GEOMETRICI	CAVALCAFERROVIA IV07 KM 27+676,51
Sviluppo tot.	596.81 m
Rettifilo min.	7.39 m
Rettifilo max.	98.86 m
Raggio planimetrico min.	51 m
Raggio planimetrico max.	20000 m
Pendenza trasversale max.	3.5 %
Pendenza longitudinale max.	8.0 %
Raccordo convesso min.	800 m
Raccordo concavo min.	800 m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 9 ROTATORIA LONIGO E ROTATORIA NORD

### 9.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

Entrambe le due rotatorie di progetto hanno la funzione di connettere i due assi principali dell'intervento con il reticolo viario esistente e di progetto.

Esse sono caratterizzate da raggi differenti pari rispettivamente a 20 m per la Rotatoria Lonigo e 15 m per la Rotatoria Nord.

Tali dimensioni le rendono appartenenti entrambe alla categoria delle "rotatorie compatte", secondo quanto previsto dal "D.M. 19/04/2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali". Anche il dimensionamento dei relativi elementi è stato definito in base a quanto prescritto dallo stesso D.M. ed è uguale per tutte e due le rotatorie.

In particolare la sezione tipo è ad unica carreggiata monosenso, composta da:

- una corsia di larghezza pari a 7,00 m;
- banchina laterale interna di larghezza pari a 1,00 m ciascuna;
- banchina laterale esterna di larghezza pari a 0,50 m, per meglio collegarsi con i rami in appoggio.

La sezione è sagomata a monofalda con una pendenza costante del 2.0% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

In rilevato l'elemento marginale è costituito da un arginello erboso, di larghezza minima pari a 1,30 m, delimitato da un cordolo in conglomerato cementizio. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

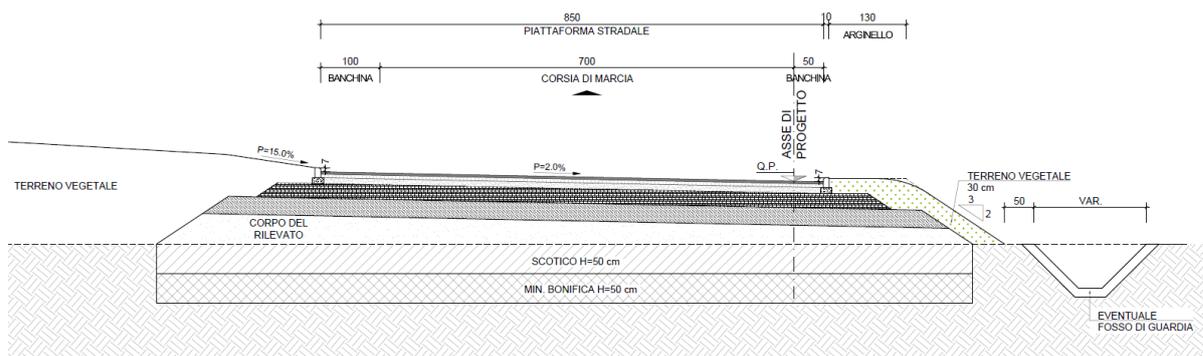


Figura 5: Sezione tipo viabilità Rotatoria

Nel caso della Rotatoria di Lonigo per un breve tratto è previsto, prima dell'arginello, un marciapiede di larghezza pari a 2.00 m che permette di collegare quello della viabilità del cavalcavia con quello che si immette nel piazzale della stazione.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0700001</p>	<p>A</p>

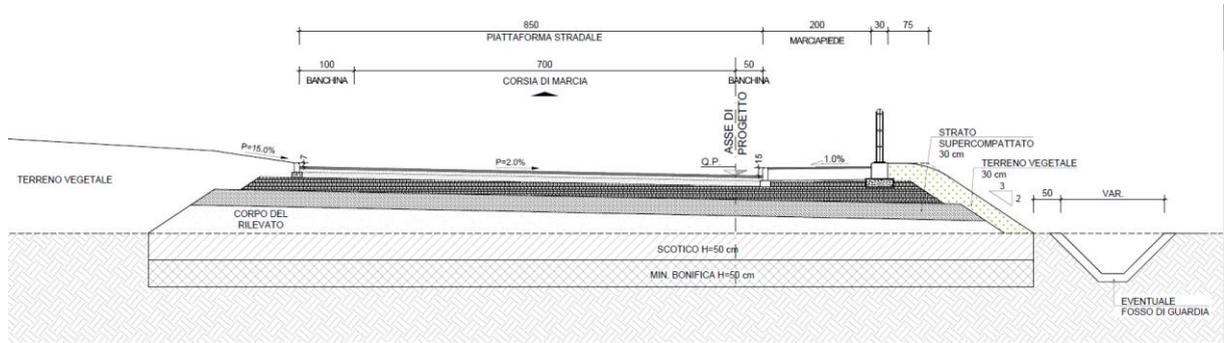


Figura 6: Sezione tipo viabilità Rotatoria con marciapiede

Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 50 cm di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche e/o inquinanti. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità. Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore minimo pari a 50 cm.

## 9.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la seguente configurazione di sovrastruttura stradale.

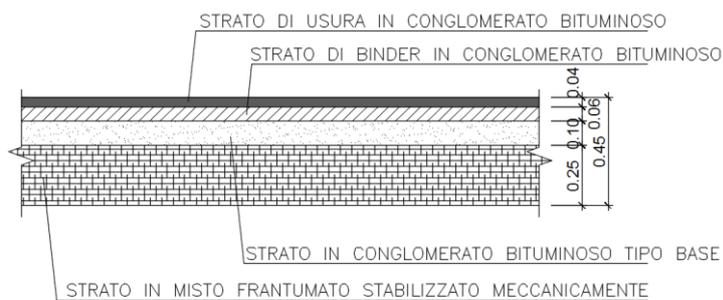


Figura 7: Pacchetto pavimentazione viabilità Rotatoria

Al di sotto del pacchetto della pavimentazione è prevista inoltre la stesa di uno strato di supercompattato con uno spessore pari a 30 cm. Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specifica.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

### 9.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Secondo quanto previsto dal "D.M. 19/04/2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", l'elemento che maggiormente influisce sulle caratteristiche geometriche degli elementi di una rotonda è il suo diametro.

Nello specifico, come anticipato nel paragrafo precedente, le rotonde di progetto sono caratterizzate da un diametro esterno pari a 30 e 40 m. I loro elementi geometrici sono quindi stati dimensionati come segue:

PARAMETRI GEOMETRICI	ROTATORIA LONIGO	ROTATORIA NORD
Sviluppo tot.	125.66 m	94.24 m
Raggio	20 m	15 m
Larghezza corsia	7 m	7 m
Larghezza banchina interna	1 m	1 m
Larghezza banchina esterna	0.50 m	0.50 m
Larghezza min. braccio in ingresso	3.50 m	3.50 m
Larghezza min. braccio in ingresso	4.50 m	4.50 m
Pendenza trasversale max.	2.00 %	2.00 %
Pendenza longitudinale max.	0 %	0 %

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0700001</p>	<p>A</p>

## 10 VIABILITÀ OVEST ROTATORIA LONIGO

### 10.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

L'infrastruttura è inquadrata come categoria "F2 – Locale extraurbana", ricadendo nella classificazione prevista dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e caratterizzata da una sezione tipo ad unica carreggiata, composta da:

- due corsie, una per senso di marcia, di larghezza 3,25 m ciascuna;
- banchine laterali di larghezza pari a 1,00 m ciascuna.

La sezione è sagomata a doppiafalda con una pendenza in rettilo del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza minima pari a 1,30 m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

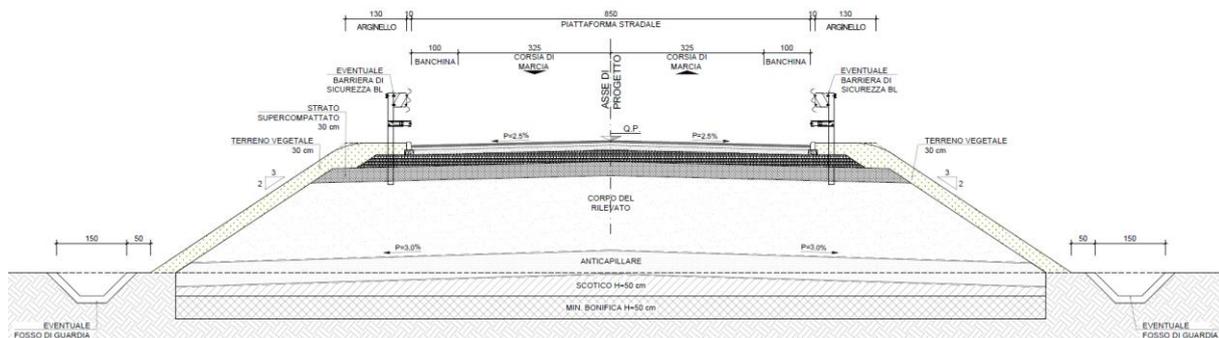


Figura 8: Sezione tipo in rilevato Strada F2 - Locale extraurbana

Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 50 cm di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche e/o inquinanti. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità.

Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore minimo pari a 50 cm.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 10.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la seguente configurazione di sovrastruttura stradale.

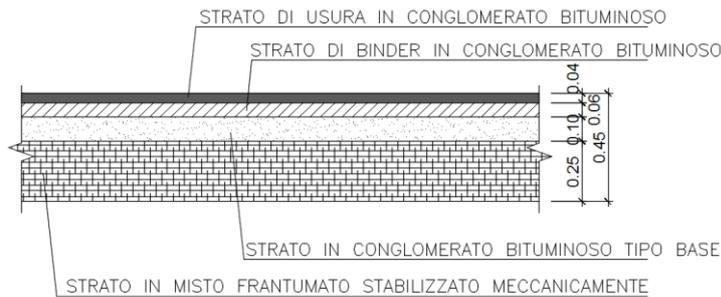


Figura 9: Pacchetto pavimentazione Strada F2 - Locale Extraurbana

Al di sotto del pacchetto della pavimentazione è prevista inoltre la stesa di uno strato di supercompattato con uno spessore pari a 30 cm.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specifica.

## 10.3 VELOCITÀ DI PROGETTO E VERIFICHE DI VISIBILITÀ

### 10.3.1 Velocità di progetto

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione una velocità di progetto massima pari a 50 km/h.

La verifica della correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità per entrambi i sensi di marcia. Esso costituisce la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale. Si costruisce, sulla base del solo tracciato planimetrico, calcolando per ogni elemento di esso l'andamento della velocità di progetto, che deve essere contenuta nei limiti di cui sopra.

Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento agli elaborati specifici.

### 10.3.2 Visuali libere

Come già anticipato, la distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata mediante l'ausilio del software di progettazione stradale PowerCivil e i relativi diagrammi sono riportati negli elaborati specifici.

In particolare, tuttavia, si evidenzia il fatto che, al fine di garantire la visibilità lungo l'intero tracciato stradale e consentire così la circolazione in sicurezza dei veicoli, è stato necessario apportare degli allargamenti alla banchina in corrispondenza della prima curva.

In questo modo la distanza di visuale libera risulta essere sempre maggiore della distanza necessaria all'arresto del veicolo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

#### 10.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche relative alla composizione plano-altimetrica dell'asse in oggetto:

PARAMETRI GEOMETRICI	VIABILITÀ OVEST ROTATORIA LONIGO
Sviluppo tot.	677.97 m
Rettifilo min.	22.37 m
Rettifilo max.	128.16 m
Raggio planimetrico min.	70 m
Raggio planimetrico max.	25000 m
Pendenza trasversale max.	7.0 %
Pendenza longitudinale max.	2.139 %
Raccordo convesso min.	1500 m
Raccordo concavo min.	1500 m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001 A

## 11 VIABILITÀ EST ROTATORIA LONIGO e VIABILITÀ EST-NORD-OVEST-SUD ROTATORIA NORD

### 11.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

Le viabilità di progetto la cui funzione è esclusivamente di raccordare le rotatorie con la rete viaria esistente sono caratterizzate da un'estensione estremamente limitata. Esse sono inquadrabili come Strade Vicinali a destinazione d'uso particolare, non ricadendo pertanto nella classificazione prevista dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". La sezione tipo che le definisce, è caratterizzata quindi da elementi di dimensione variabile, schematizzabili come segue:

- una corsia di marcia, a senso unico alternato, di larghezza pari a 4,50 m;
- banchine laterali di larghezza pari a 0,50 m ciascuna.

La sezione è sagomata a monofalda con una pendenza in rettilo del 2.0% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza minima pari a 0,75 m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

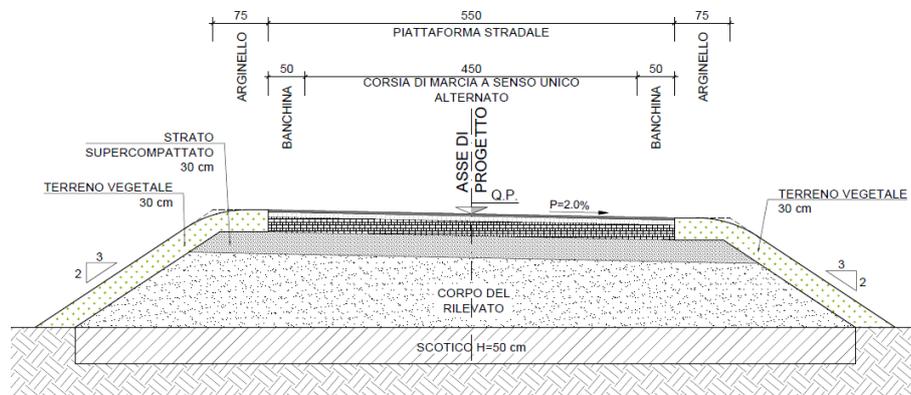


Figura 10: Sezione tipo in rilevato Strada Vicinale

Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 50 cm di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche e/o inquinanti. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità.

Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore minimo pari a 50 cm.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

### 11.3 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la seguente configurazione di sovrastruttura stradale.



Figura 11: Pacchetto pavimentazione Strada Vicinale

Al di sotto del pacchetto della pavimentazione è prevista inoltre la stesa di uno strato di supercompattato con uno spessore pari a 30 cm.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specifica.

### 11.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche relative alla composizione plano-altimetrica dell'asse in oggetto:

PARAMETRI GEOMETRICI	VIABILITÀ EST ROT. LONIGO	VIABILITÀ EST ROT. EST	VIABILITÀ NORD ROT. NORD	VIABILITÀ OVEST ROT. NORD	VIABILITÀ SUD ROT. NORD
Sviluppo tot.	64.58 m	73.69 m	45.53 m	61.65 m	43.31 m
Rettifilo min.	18.71 m	32.75 m	9.16 m	19.50 m	43.31 m
Rettifilo max.	35.61 m	32.75 m	31.29 m	28.72 m	43.31 m
Raggio planimetrico min.	40 m	20 m	100 m	20 m	-
Raggio planimetrico max.	40 m	129.85 m	100 m	20 m	-
Pendenza trasversale max.	3.5 %	2.5 %	2.5 %	2.5 %	-
Pendenza longitudinale max.	2.0 %	2.44 m	2.5 %	2.5 %	2.5 %
Raccordo convesso min.	400 m	-	-	-	-
Raccordo concavo min.	200 m	500 m	200 m	600 m	600 m

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 12 INTERSEZIONI STRADALI

Al fine di garantire il regolare funzionamento delle intersezioni a raso, come principio di carattere più generale occorre procedere sempre ad una gerarchizzazione delle manovre, in modo da articolare le varie correnti veicolari in principali e secondarie; ne consegue la necessità di introdurre segnali di precedenza o di stop per ogni punta di conflitto, evitando di porre in essere situazioni regolate dalla semplice regola di "precedenza a destra" senza ricorrere a una segnaletica specifica.

Per le traiettorie prioritarie devono essere mantenute all'interno dell'intera area di intersezione le medesime condizioni di visibilità previste dalla specifica normativa lungo l'intero tracciato; la presenza dell'intersezione non può difatti costituire deroga agli standard usuali in rapporto alla visibilità del tracciato.

Per le manovre non prioritarie le verifiche necessitano di una procedura diversa.

Come prescritto dal DM 19/04/2006, infatti, nel caso delle intersezioni a raso occorre garantire un'adeguata visibilità ai fini della sicurezza. Le verifiche sono state sviluppate secondo il criterio dei triangoli di visibilità, all'interno dei quali non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli in approccio al punto di intersezione considerato (si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0.8 m).



In particolare, il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale  $D$ , data dall'espressione:

$$D = v \times t$$

In cui:

$v$  = velocità di riferimento [m/s], pari al valore della velocità di progetto caratteristica del tratto considerato o, in caso di limiti impositivi di velocità, dal valore prescritto dalla segnaletica;

$t$  = tempo di manovra, pari a 12 s nel caso di manovre regolate da precedenza, o pari a 6 s in caso di manovre regolate da Stop.

Tali valori vanno inoltre incrementati di un secondo per ogni punto percentuale di pendenza longitudinale del ramo secondario superiore a 2%.

Il lato minore del triangolo di visibilità sarà commisurato ad una distanza di 20 m dal ciglio della strada principale, per le intersezioni regolate da precedenza, e di 3 m dalla linea di arresto, per quelle regolate da Stop.

Si riportano nella seguente tabella il valore da verificare come distanza di visibilità principale in base alla tipologia di intersezione a raso presente nel progetto e alla velocità di riferimento.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

Velocità di riferimento, V [km/h]	40
Distanza di visibilità principale, D [m]	66.7

Nel progetto in esame, tale verifica è stata effettuata per l'intersezione tra la Viabilità Ovest della Rotatoria Lonigo e l'innesto di Via Trassegno; il risultato di tale analisi è rappresentato sotto forma grafica nell'immagine seguente:

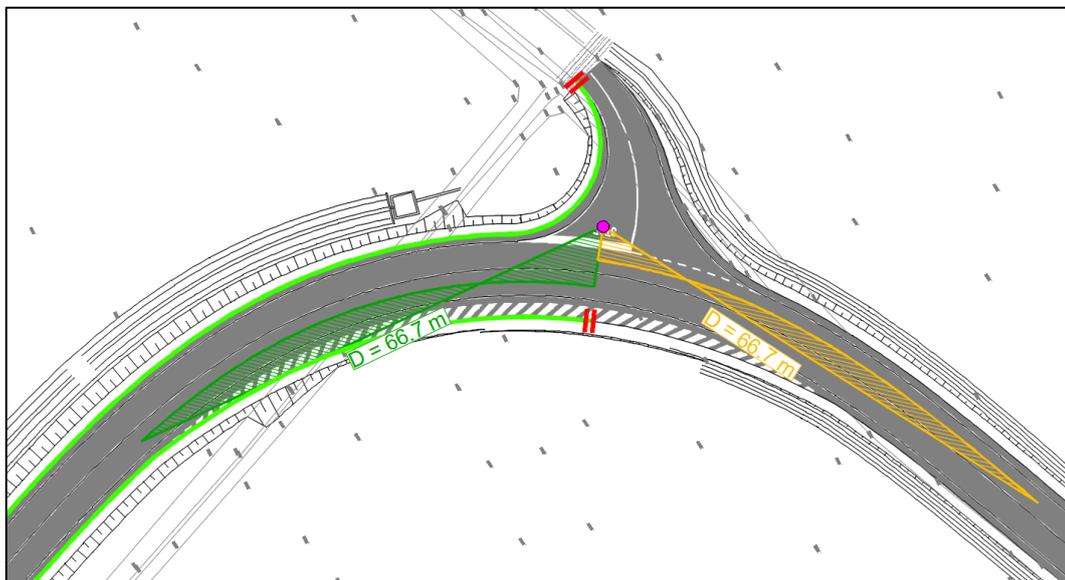


Figura 12: Intersezione Viabilità Ovest della Rotatoria Lonigo e Via Trassegno

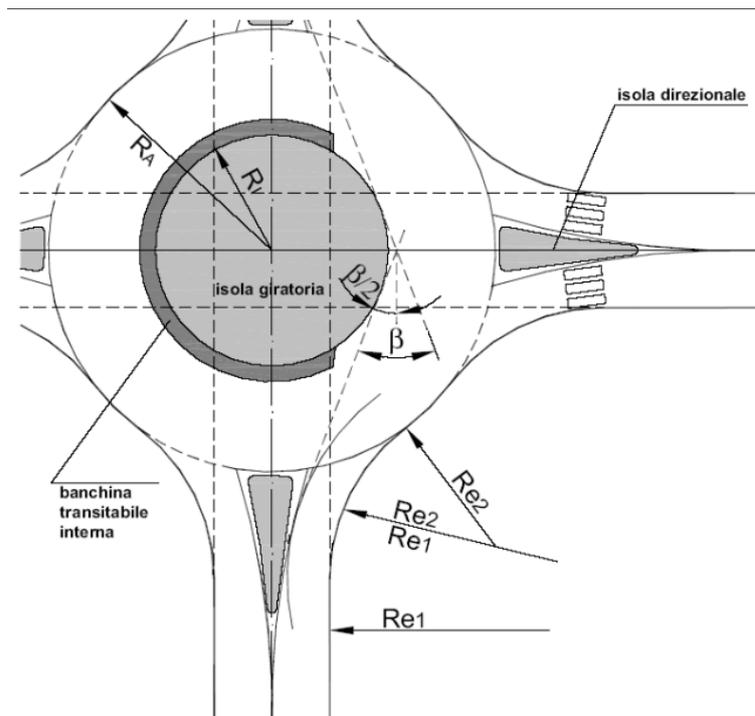
GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

### 13 INTERSEZIONI A ROTATORIA

Per la progettazione geometrica della rotatoria è stato preso a riferimento quanto prescritto dal DM 19-04-2006, "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali". In particolare, sono state condotte le due principali verifiche richieste dal DM, ossia quelle inerenti la viabilità e quella inerenti l'angolo di deviazione. Entrambe vengono brevemente descritte di seguito. Si rimanda poi allo specifico elaborato grafico per maggiori dettagli.

#### 13.1 VERIFICHE ANGOLO DI DEVIAZIONE

Come riportato nel par. 4.5.3 del D.M. 19/04/2006, il criterio principale per definire la geometria delle rotatorie riguarda il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo. Infatti, per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata, è necessario che i veicoli siano deviati per mezzo dell'isola centrale. La valutazione del valore della deviazione viene effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione  $\beta$  di cui alla figura seguente (fig. 11 del D.M. 19/04/2006).



Per determinare la tangente al ciglio dell'isola centrale corrispondente all'angolo di deviazione  $\beta$ , bisogna aggiungere al raggio di entrata  $Re_2$  un incremento  $b$  pari a 3,50 m. Per ciascun braccio di immissione si raccomanda un valore dell'angolo di deviazione  $\beta$  di almeno  $45^\circ$ . Si riportano di seguito le verifiche geometriche sviluppate graficamente per le traiettorie di attraversamento delle rotatorie di progetto, rimandando comunque all'elaborato specifico per maggiori dettagli.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 		
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0700001 A</p>

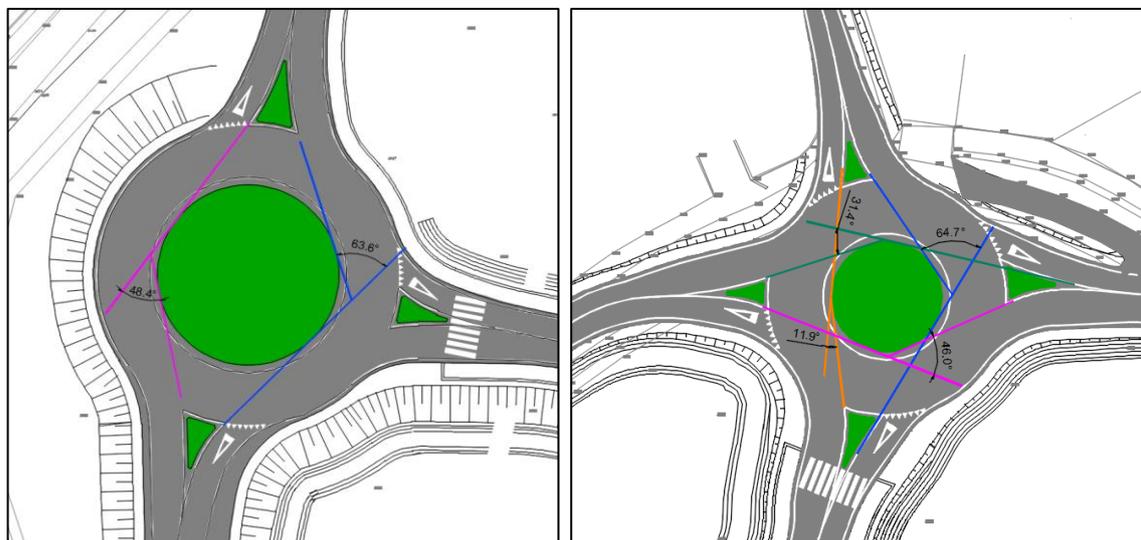


Figura 13: Studio angolo di deviazione della Rotatoria Lonigo e della Rotatoria Nord

Come si può notare la maggior parte delle verifiche condotte rispettano il valore minimo raccomandato dalla norma di  $45^\circ$ . Fanno eccezione solo alcune manovre di attraversamento della Rotatoria Nord: tale situazione è dovuta al contesto estremamente vincolato in cui la rotatoria stessa va ad inserirsi, a causa della presenza dei muri di recinzione esistenti e alla necessità di mantenere gli accessi alle aree abitate presenti.

### 13.2 VERIFICHE DI VISIBILITÀ

Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, secondo la costruzione geometrica riportata nella figura successiva, posizionando l'osservatore a 15 m dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

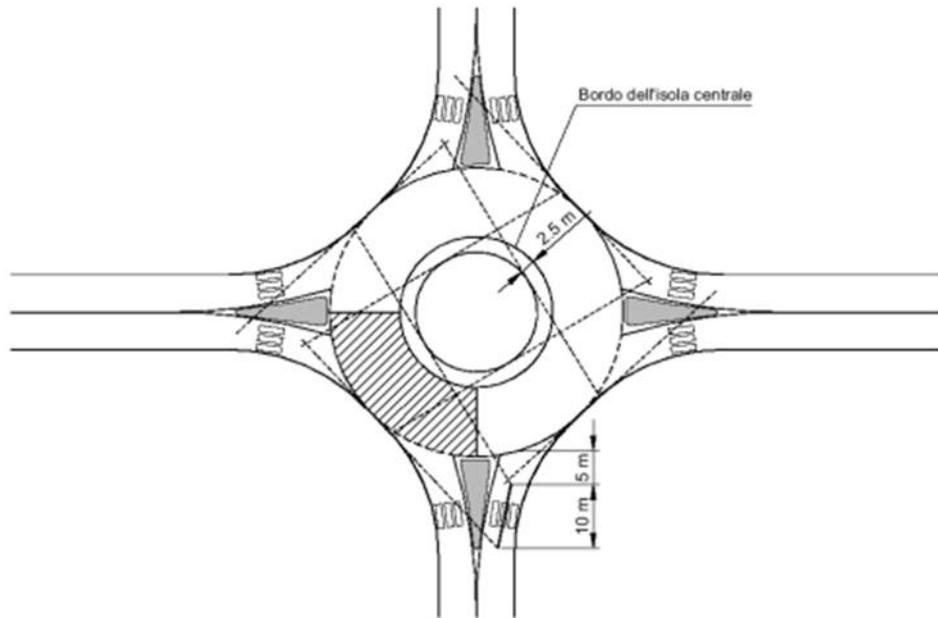


Figura 10: schema visibilità in rotonda secondo D.M. 19/04/2006

Come si evince dalla figura precedente, il campo di visibilità si determina convenzionalmente conducendo le tangenti al limite della corona rotonda e ad un contorno circolare posto 2,5 m all'interno del limite dell'isola centrale a partire dagli estremi di un segmento lungo 10 m posto in asse alla corsia di entrata e distante dal limite della corona giratoria 5 m.

La verifica delle condizioni di visibilità è stata condotta graficamente determinando, per ciascuno dei rami di ingresso, il campo di visibilità sulla base delle prescrizioni di cui al par. 4.6 del D.M. 19/04/2006.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2ROIV0700001	A

## 14 BARRIERE DI SICUREZZA

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte sulle viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. In particolare, è stata redatta una specifica relazione incentrata su questa tematica: è opportuno quindi fare riferimento a quest'ultima per un'analisi di dettaglio.

Di seguito vengono riportate comunque i principali criteri che hanno definito la scelta progettuale delle barriere di sicurezza.

Il posizionamento dei dispositivi di ritenuta tiene conto delle caratteristiche geometriche della sede stradale e della loro compatibilità con gli spazi disponibili e gli altri vincoli esistenti.

In particolare, le barriere sono state previste nei seguenti casi:

- Sui margini di tutte le opere d'arte all'aperto, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale;
- Sul margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1.00 m.

Si evidenzia che la scelta delle barriere di sicurezza deve essere comunque eseguita considerando soltanto i dispositivi che risultano essere stati sottoposti a prove di crash-test secondo le norme UNI EN 1317.

Le tipologie di barriere sono state definite secondo i parametri indicati nella normativa nazionale:

Tipo traffico	TGM	% Veicoli con massa > 3,5t
I	≤ 1000	Qualsiasi
I	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 < n ≤ 15
III	> 1000	> 15

Tipo di strade	Traffico	Destinazione barriere			
		barriere spartitraffico a <sup>(1)</sup>	barriere bordo laterale b	barriere bordo ponte c <sup>(2)</sup>	attenuatori d
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2	TC1 o TC2 secondo velocità ≤ oppure > di 80 Km/h (art. 6)
	II	H3	H2	H3	
	III	H3-H4 (3)	H2-H3(3)	H4	
Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2	
	II	H2	H1	H2	
	III	H2	H2	H3	
Strade urbane di quartiere (E) e Strade locali (F)	I	N2	N1	H2	
	II	H1	N2	H2	
	III	H1	H1	H2	

Si ritiene corretto e ammissibile prevedere l'installazione dei seguenti dispositivi di ritenuta:

- Barriera di sicurezza metallica bordo laterale di classe H3 e larghezza operativa W6 (WN ≤ 2.1) a protezione dei tratti in rilevato;
- Barriera di sicurezza metallica bordo ponte di classe H4 e larghezza operativa W3 (WN ≤ 1.0) a protezione dell'opera del cavalcaferrovia sull'asse principale.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

La protezione con dispositivi di ritenuta è prevista anche per quei tratti di viabilità vicinale che, per geometria della strada, altezza dei rilevati, morfologia dell'esistente, vicinanza di altre infrastrutture, sono caratterizzati da zone pericolose in caso di svio dei mezzi.

Si riporta sotto una sintesi dei dispositivi di sicurezza di progetto, con relative caratteristiche prestazionali:

	BARRIERA DI SICUREZZA METALLICA BORDO LATERALE CLASSE H3 (W6, WN≤2.1) ED EVENTUALI TERMINALI E TRANSIZIONI		
	BARRIERA DI SICUREZZA METALLICA BORDO PONTE CLASSE H4 (W3, WN≤1.0) ED EVENTUALI TERMINALI E TRANSIZIONI		
	PANNELLO GRIGLIATO ELETTROFORGIATO TIPO "ORSOGRILL"		
	RETE DI PROTEZIONE AGGETTANTE PER ATTRAVERSAMENTI STRADALI E FERROVIARI		
	PARAPETTO MARCIAPIEDE		
	TRANSIZIONE TRA BARRIERE DI PROGETTO		GIUNTO SPECIALE DELLA BARRIERA, COMPATIBILE CON LE DILATAZIONI TERMICHE DELL'OPERA
	TERMINALE DELLA BARRIERA DI PROGETTO		

Si rimanda poi agli elaborati specifici di dettaglio (planimetrie, relazione, elaborati grafici di dettaglio...) per un maggiore approfondimento della tematica.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 15 SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada e succ. mod. e int.

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale.

Le tipologie di segnali, la posizione e le dimensioni sono conformi al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire. Per i dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

## 16 ILLUMINAZIONE

Di seguito si riassumono le scelte adottate per gli impianti elettrici all'interno del presente intervento.

Le zone da illuminare nello specifico sono riportate nella planimetria e sono sostanzialmente riconducibili alle due rotoatorie e ai tratti di immissione delle strade che vi convergono.

Sono state individuate le seguenti zone di studio:

- Viabilità del cavalcavia – Categoria stradale E assimilabile a categoria illuminotecnica M3;
- Viabilità Ovest della Rotatoria Lonigo – Categoria stradale F2 assimilabile a categoria illuminotecnica M2;
- Strade vicinali – Associabile a categoria stradale F assimilabile a categoria illuminotecnica M4;
- Rotatoria Lonigo e Rotatoria Nord – Categoria stradale d'ingresso M3 assimilabile a categoria illuminotecnica C2.

Nello specifico si evidenzia quanto segue:

- **Rotatoria Nord:** È previsto nel tratto d'immissione di Via Ciron un nuovo punto di consegna dell'energia con relativo nuovo quadro elettrico (QE.IV07-A). Le linee in partenza dal quadro elettrico saranno del tipo con cavo FG16OR16 0.6/1 kV e saranno posate entro cavidotto interrato (450 newton) costituito da tubo pvc a doppia camera flessibile tipo pesante di diametro esterno 125mm. I Sostegni saranno dislocati lungo un lato della carreggiata secondo quanto indicato nell'elaborato planimetrico; saranno del tipo in alluminio riciclato e riciclabile, di altezza 10mt fuori terra, caratterizzati nell'essere dotati di una tecnologia costruttiva tale da fare in modo che l'eventuale tranciamento avvenga in maniera controllata (consente al palo, in caso di urto, di spezzarsi immediatamente e di ricadere ma senza colpire la vettura). Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo a LED, con 24LED (78W) e in classe II equipaggiato con sistema di dimmerazione automatica per la regolazione degli apparecchi stessi con driver elettronici 1-10V per la regolazione pre-programmata, secondo la Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 17 (art. 9.1.d – "riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro").

In corrispondenza della rotatoria gli apparati saranno installati su sbraccio di un 1 mt. Sulla viabilità di raccordo con la rotatoria sud i pali saranno installati a un'interdistanza di 23 mt con sbraccio da 2mt, mentre in corrispondenza delle strade vicinali esistenti (ramo Via Ciron e rami Via Fossocan), sarà installato un singolo palo privo di sbraccio.

- **Rotatoria Sud:** È previsto nel tratto d'immissione del ramo stradale di accesso al parcheggio di stazione, un nuovo punto di consegna dell'energia con relativo nuovo quadro elettrico (QE.IV07-B). Le linee in partenza dal quadro elettrico saranno del tipo con cavo FG16OR16 0.6/1 kV e saranno posate entro cavidotto interrato (450 newton) costituito da tubo pvc a doppia camera flessibile tipo pesante di diametro esterno 125mm. Le caratteristiche dei sostegni, le altezze e le lunghezze dei bracci sono analoghe a quanto descritto, con l'unica differenza che per i pali in rotatoria in presenza di marciapiede (individuati in planimetria con numero 9 e 10) lo sbraccio sarà di 2 mt.

L'accensione normale avverrà mediante sonda crepuscolare (posto sulla copertura dell'armadio stradale) e orologio astronomico inserito in entrambi i quadri, in modo che a seconda di orario prestabilito o temporaneo abbassamento della luce naturale, i corpi illuminati si accendano. Le linee in arrivo dai quadri elettrici, saranno del tipo con cavo FG16OR16 0.6/1 kV posate entro cavidotto interrato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 17 IDRAULICA

I volumi meteorici lungo il cavalcaferrovia vengono intercettati da un sistema di caditoie grigliate in ghisa sferoidale (30x30 cm) e condotte in PVC (DN 250 mm). I contributi raccolti vengono recapitati ai fossi di guardia di progetto prefabbricati in calcestruzzo tramite pluviale.

I volumi meteorici delle viabilità in rilevato vengono intercettati tramite embrici.

I contributi raccolti vengono smaltiti ai ricettori finali tramite laminazione mediante fosso per la compensazione volumetrica e condotta limitatrice di portata per il contenimento dell'idrogramma entro il massimo valore ammesso fissato pari a 5l/s/ha.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

## 18 FASI REALIZZATIVE

L'opera è ubicata in prossimità del Comune di Locara e sostituirà la strada Via della Stazione una volta realizzata la nuova stazione di Lonigo.  
La zona è scarsamente urbanizzata e pianeggiante.

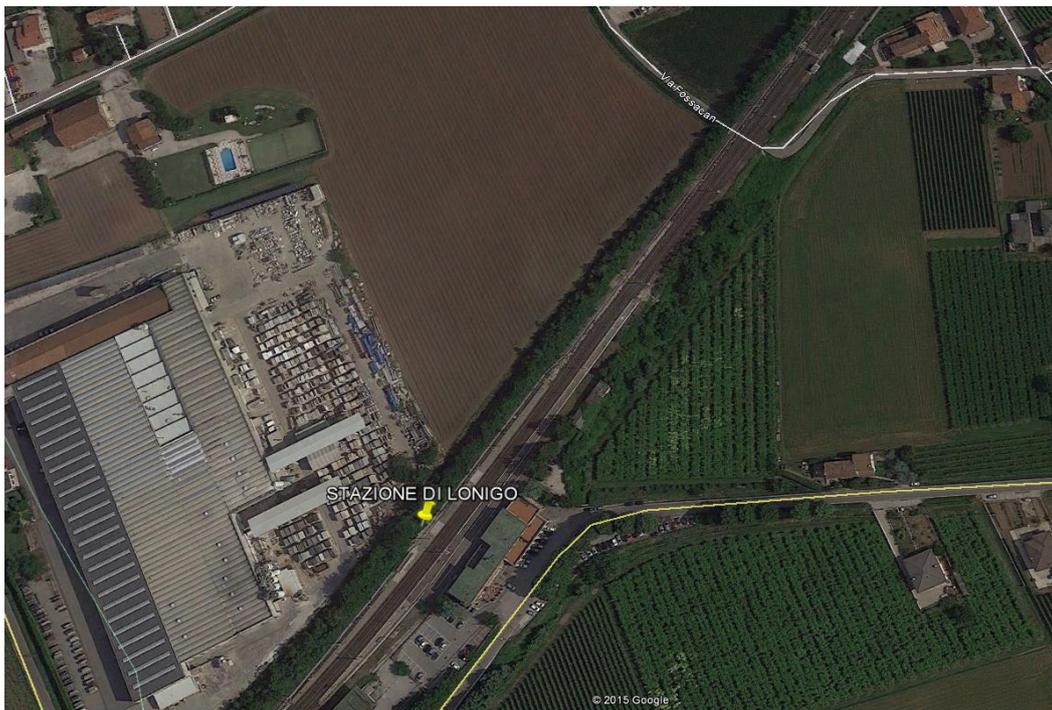


Figura 14: Inquadramento geografico

Per la presenza della linea ferrovia storica è prevista una paratia di micropali a sostegno del rilevato ferroviario per la realizzazione della pila P2.

Nel particolare, le fasi costruttive dell'opera del cavalcaferrovia sono descritte di seguito maggiormente nel dettaglio:

1. Realizzazione paratia di micropali in adiacenza alla pila P2;
2. Scavo di sbancamento per il raggiungimento del piano di posa delle fondazioni;
3. Realizzazione dei pali  $\varnothing 1200$  e  $\varnothing 1500$  della spalla A;
4. Realizzazione delle fondazioni delle sottostrutture;
5. Realizzazione delle elevazioni delle spalle e delle pile;
6. Sollevamento e posa delle travi metalliche mediante autogrù;
7. Getto della soletta e completamento delle finiture.

Per i dettagli delle fasi realizzative si rimanda agli elaborati grafici:

IN1712E12BZIV07A5003A	SCHEMA DI VARO IMPALCATO
-----------------------	--------------------------

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 19 SUDDIVISIONE IN SOTTO WBS

La WBS IV07 è suddivisa al suo interno in undici sotto WBS:

### IV07A - CAVALCAFERROVIA-IMPALCATO

Comprendente le opere di scavalco, le due spalle, i muri d'ala e la pavimentazione tra i due assi giunto.

### IV07B – RAMPA NORD

Comprendente il rilevato posto a Nord della linea ferroviaria, di lunghezza 171.21 m, tra le pk 0+000 e 0+171.21.

### IV07C – RAMPA SUD

Comprendente il rilevato posto a Sud della linea ferroviaria, di lunghezza 235.40 m, tra le pk 0+361.41 e 0+596.81.

Fa parte della WBS IV07C anche il tombino  $\phi$ 1500 posto al km 0+559.50.

### IV07D – ROTATORIA LONIGO

Comprendente la rotatoria posta a Sud della linea ferroviaria in adiacenza al piazzale della nuova Stazione di Lonigo, di lunghezza pari a 125.66 m.

### IV07E – VIABILITÀ EST - ROTATORIA LONIGO

Comprendente la viabilità posta ad est della Rotatoria di Lonigo, di lunghezza pari a 75.34 m.

### IV07F – VIABILITÀ OVEST - ROTATORIA LONIGO

Comprendente la viabilità posta ad ovest della Rotatoria di Lonigo, di lunghezza pari a 677.97 m.

Fa parte della WBS IV07F anche il tombino  $\phi$ 1500 posto al km 0+260.00.

### IV07G – ROTATORIA NORD

Comprendente la rotatoria posta a Nord della linea ferroviaria di lunghezza pari a 94.24 m.

### IV07H – VIABILITÀ EST - ROTATORIA NORD

Comprendente la viabilità posta ad est della Rotatoria Nord, di lunghezza pari a 73.69 m.

### IV07I – VIABILITÀ OVEST - ROTATORIA NORD

Comprendente la viabilità posta ad ovest della Rotatoria Nord, di lunghezza pari a 61.65 m.

### IV07L – VIABILITÀ NORD - ROTATORIA NORD

Comprendente la viabilità posta a nord della Rotatoria Nord, di lunghezza pari a 45.53 m.

Fanno parte della WBS due muri in destra tra le pk 0+052.50 e 0+068.00 e tra le pk 0+005.76 e 0+022.36.

### IV07M – VIABILITÀ SUD - ROTATORIA NORD

Comprendente la viabilità posta a sud della Rotatoria Nord, di lunghezza pari a 43.31 m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

## 20 OPERE STRUTTURALI

Le strutture sono state progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni" - DM 14.1.2008 e Circolare n .617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Il cavalcaferrovia in oggetto presenta uno sviluppo complessivo di 166m ed è caratterizzato dalla successione di quattro campate di luce rispettivamente pari a 35, 48, 48, 35m. L'asse del cavalcaferrovia, coincidente con l'asse stradale, presenta un'inclinazione di 111.492g rispetto all'asse ferroviario.

L'impalcato, di larghezza totale pari a 11.50m, è caratterizzato da una parte pavimentata interessata dalla sede stradale, di larghezza 7.00m, e da due cordoli laterali da 2.25m.

La struttura dell'impalcato è caratterizzata da due travi in acciaio con sezione a doppio 'T' di altezza pari a 2.40m ed interasse pari a 5.50m con soprastante soletta in calcestruzzo gettata in opera di spessore costante pari a 0.30m. L'impalcato realizza uno schema statico di trave continua su più appoggi.

Il vincolo tra l'impalcato metallico e le sottostrutture è realizzato mediante l'impiego di isolatori elastomerici.

La tipologia di pila in c.a. in esame presenta un fusto con profilo a sezione piena pseudorettangolare, con spigoli arrotondati, inscritto in un rettangolo avente dimensioni in pianta di 5.60mx1.50m (Geometria tipo A). Nella parte sommitale della pila, per un'altezza di 3.70m, il fusto viene svasato a realizzare in testa il piano utile per l'alloggiamento dei baggioli, caratterizzato da una sezione pseudorettangolare di dimensioni esterne 9.10mx2.50m.

L'altezza delle pile oggetto di analisi è variabile da 9.90m a 12.80m lungo il cavalcaferrovia in esame.

Il sistema di fondazione previsto è del tipo indiretto, con plinti di spessore pari a 2.2m e dimensioni in pianta 6.3x13.0m, su n.8 pali di diametro  $\phi$ 1200.

La spalla A è di tipo chiusa e presenta un'altezza complessiva del paramento a tergo del terreno di circa 10.00 m. L'opera ha una lunghezza longitudinale di 16.50m ed una larghezza in fondazione di 16.80m. La spalla poggia su 16 pali di diametro  $\phi$ 1500.

La spalla B è di tipo aperto e presenta una lunghezza di 13.20 m, una larghezza di 16.80 m e spessore del fusto di 2.00 m; la zattera di fondazione ha spessore 2.00 m.

La trave paraghiaia che contiene il terreno immediatamente a ridosso dell'impalcato ha uno spessore di 40 cm per un'altezza minima di 2.83 m. Essa poggia su 15 pali di diametro  $\phi$ 1200.

In prossimità delle spalle sono previsti muri in ca di altezza costante e sviluppo in pianta circolare.

Per garantire i requisiti prestazionali dei rilevati stradali sono state previste in prossimità della Spalla A e della Spalla B delle inclusioni rigide non armate.

Le inclusioni saranno costituite da elementi colonnari  $\Phi$ 600 in calcestruzzo C25/30, avranno una lunghezza generalmente di 2-6 m ed un interasse di 2.6 m nelle direzioni trasversale e longitudinale alla strada.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0700001</p>	<p>A</p>

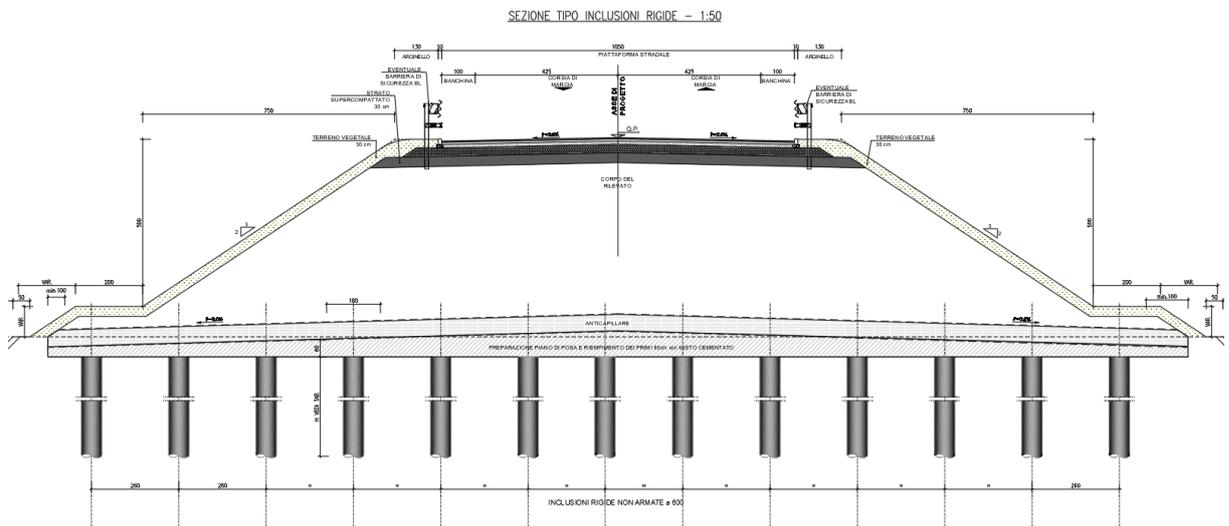


Figura 15: Inclusioni rigide

Gli interventi saranno realizzati nei rilevati di approccio delle due spalle. Per la spalla A con un'estensione di 70m, per la spalla B con un'estensione di 60m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

## 21 ALLEGATI

### 21.1 VIABILITÀ CAVALCAFERROVIA - IV07A-B-C

#### 21.1.1 Tracciamento planimetrico

Elemento	Tipo di punto	Progressiva (km)	EST	NORD	Raggio (m)	Lunghezza (m)	A
Rettifilo	Inizio	0	841774.296	146198.076		7.389	
Rettifilo	Fine	7.389	841771.883	146191.093			
Raccordo	Inizio	7.389	841771.883	146191.093			
	Vertice		841761.185	146160.118		49	70
Raccordo	Fine	56.389	841759.749	146143.754			
Curva	Inizio	56.389	841759.749	146143.754			
Curva	Vertice	84.43	841757.297	146115.82	100	54.678	
Curva	Fine	111.067	841769.726	146090.684			
Raccordo	Inizio	111.067	841769.726	146090.684			
	Vertice		841777.008	146075.959		49	70
Raccordo	Fine	160.067	841798.224	146050.984			
Rettifilo	Inizio	160.067	841798.224	146050.984		98.86	
Rettifilo	Fine	258.927	841862.23	145975.642			
Curva	Inizio	258.927	841862.23	145975.642			
Curva	Vertice	297.586	841887.26	145946.178	20000	77.32	
Curva	Fine	336.246	841912.176	145916.619			
Rettifilo	Inizio	336.246	841912.176	145916.619		32.358	
Rettifilo	Fine	368.604	841933.031	145891.877			
Raccordo	Inizio	368.604	841933.031	145891.877			
	Vertice		841945.311	145877.309		28.463	38.1
Raccordo	Fine	397.067	841949.22	145868.586			
Curva	Inizio	397.067	841949.22	145868.586			
Curva	Vertice	462.387	841975.933	145808.978	51	92.605	
Curva	Fine	489.672	841911.625	145797.52			
Raccordo	Inizio	489.672	841911.625	145797.52			
	Vertice		841903.47	145796.067		24.711	35.5
Raccordo	Fine	514.383	841886.981	145797.156			
Rettifilo	Inizio	514.383	841886.981	145797.156		16.258	
Rettifilo	Fine	530.641	841870.759	145798.228			
Raccordo	Inizio	530.641	841870.759	145798.228			
	Vertice		841860.261	145798.921		15.779	47
Raccordo	Fine	546.419	841855.039	145799.563			
Curva	Inizio	546.419	841855.039	145799.563			
Curva	Vertice	552.782	841848.724	145800.339	140	12.716	
Curva	Fine	559.136	841842.506	145801.685			
Rettifilo	Inizio	559.136	841842.506	145801.685		37.675	
Rettifilo	Fine	596.811	841805.683	145809.654			

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001 A

### 21.1.2 Tracciamento altimetrico

	Progressiva	Quota
Elemento: Livelletta InizioTr	0	31.582
Pendenza Tangenti:	0.00255	
Lunghezza Tangenti:	22.039	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	22.039	31.638
Vert_Alt	64.564	31.747
Fi_Cu_Alt	106.954	35.138
R:	-1100	
Lunghezza	84.915	
Pendenza Ingresso	0.00255	
Pendenza Uscita	0.08	
R	-1100	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	0.08	
Lunghezza Tangenti:	88.895	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	195.849	42.249
Vert_Alt	259.645	47.353
Fi_Cu_Alt	323.441	42.249
High	259.645	44.797
R:	800	
Lunghezza	127.592	
Pendenza Ingresso	0.08	
Pendenza Uscita	-0.08	
R	800	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-0.08	
Lunghezza Tangenti:	71.395	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	394.836	36.538
Vert_Alt	433.386	33.454
Fi_Cu_Alt	472.058	33.356
R:	-1000	
Lunghezza	77.222	
Pendenza Ingresso	-0.08	
Pendenza Uscita	-0.00252	
R	-1000	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-0.00252	
Lunghezza Tangenti:	83.932	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	555.99	33.144
Vert_Alt	565	33.122
Fi_Cu_Alt	574.008	33.302

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2ROIV0700001	A

Low	<b>Progressiva</b>	<b>Quota</b>
R:	558.009	33.142
Lunghezza	-800	
Pendenza Ingresso	18.018	
Pendenza Uscita	-0.00252	
R	0.02	
	-800	
Elemento: Livelletta		
FineTr	583.813	33.498
Pendenza Tangenti:	0.02	
Lunghezza Tangenti:	9.805	

### 21.1.1 Verifiche planimetriche

Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	Di	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	Rettilo tra curve	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R
Rettilo	0	7.389		31.915	7.389						30	1320					
Clotoide	7.389	56.389		44.616	49	70	0.07							33.333	39.717	38.564	Verificato
Circonfereza	56.389	111.067	-100	50	54.678			3.937	2.5	Verificato							
Clotoide	111.067	160.067		50	49	70	0.07							33.333	50.227	40.825	Verificato
Rettilo	160.067	258.927		50	98.86							1320	L<300->R>L. R=100				
Circonfereza	258.927	336.246	20000	50	77.32			5.567	2.5	Verificato							
Rettilo	336.246	368.604		45.544	32.358							1320	L<300->R>L. R=51				
Clotoide	368.604	397.067		42.594	28.463	38.1	0.136							17	36.739	26.909	Verificato
Circonfereza	397.067	489.672	51	40	92.605			8.334	2.5	Verificato							
Clotoide	489.672	514.383		40	24.711	35.5	0.157							17	32.32	26.077	Verificato
Rettilo	514.383	530.641		40	16.258						30	1320	L<300->R>L. R=51				
Clotoide	530.641	546.419		40	15.779	47	0.128							46.667	31.731	42.021	Verificato
Circonfereza	546.419	559.136	140	40	12.716			1.144	2.5	Verificato							
Rettilo	559.136	596.811		40	37.675						30	1320					

### 21.1.2 Verifiche altimetriche

Tipo Racc	P. In	P. Out	P. Media	R	Prog In	Prog out	V Max	Delta P.	Dist Arr	Verso Marcia	R Ottico	R Din
Concavo	-8	-0.255	-4.127	-1100	22.039	106.954	50	7.745	56.786	Inverso	1081.329	
Convesso	8	-8	0	800	195.849	323.441	50	16	54.43	Inverso	794.996	
Concavo	-8	-0.252	-4.126	-1000	394.836	472.058	40.203	7.748	42.39	Diretto	724.685	
Concavo	-2	0.252	-0.874	-800	555.99	574.008	41.904	2.253	40.902	Inverso		205.761

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0700001	A

## 21.2 VIABILITÀ OVEST ROTATORIA LONIGO - IV07F

### 21.2.1 Tracciamento planimetrico

Elemento	Tipo di punto	Progressiva (km)	EST	NORD	Raggio (m)	Lunghezza (m)	A
Rettifilo	Inizio	0	841716.846	145276.592		128.156	
Rettifilo	Fine	128.156	841838.586	145316.631			
Raccordo	Inizio	128.156	841838.586	145316.631			
	Vertice		841871.389	145327.42		51.429	60
Raccordo	Fine	179.584	841884.837	145338.408			
Curva	Inizio	179.584	841884.837	145338.408			
Curva	Vertice	210.747	841908.968	145358.126	70	58.637	
Curva	Fine	238.221	841910.464	145389.252			
Raccordo	Inizio	238.221	841910.464	145389.252			
	Vertice		841911.298	145406.599		51.429	60
Raccordo	Fine	289.65	841900.458	145439.384			
Rettifilo	Inizio	289.65	841900.458	145439.384		28.327	
Rettifilo	Fine	317.977	841891.565	145466.28			
Curva	Inizio	317.977	841891.565	145466.28			
Curva	Vertice	414.452	841861.28	145557.878	25000	192.95	
Curva	Fine	510.927	841830.289	145649.24			
Rettifilo	Inizio	510.927	841830.289	145649.24		79.658	
Rettifilo	Fine	590.584	841804.7	145724.676			
Raccordo	Inizio	590.584	841804.7	145724.676			
	Vertice		841797.994	145744.445		31.25	50
Raccordo	Fine	621.834	841796.621	145754.809			
Curva	Inizio	621.834	841796.621	145754.809			
Curva	Vertice	638.974	841794.37	145771.8	80	33.77	
Curva	Fine	655.604	841799.278	145788.223			
Rettifilo	Inizio	655.604	841799.278	145788.223		22.367	
Rettifilo	Fine	677.971	841805.683	145809.654			

### 21.2.1 Tracciamento altimetrico

	Progressiva	Quota
Elemento: Livellotta InizioTr	0	30.572
Pendenza Tangenti:	-0.01729	
Lunghezza Tangenti:	35.33	
Elemento: Circolare In_Cu_Alt	35.33	29.961

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0700001	A

	Progressiva	Quota
Vert_Alt	55	29.621
Fi_Cu_Alt	74.673	29.668
Low	69.901	29.662
R:	-2000	
Lunghezza	39.343	
Pendenza Ingresso	-0.01729	
Pendenza Uscita	0.00239	
R	-2000	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	0.00239	
Lunghezza Tangenti:	102.075	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	176.748	29.911
Vert_Alt	191	29.945
Fi_Cu_Alt	205.249	30.25
R:	-1500	
Lunghezza	28.501	
Pendenza Ingresso	0.00239	
Pendenza Uscita	0.02139	
R	-1500	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	0.02139	
Lunghezza Tangenti:	36.921	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	242.17	31.04
Vert_Alt	259	31.4
Fi_Cu_Alt	275.834	31.382
High	274.25	31.383
R:	1500	
Lunghezza	33.664	
Pendenza Ingresso	0.02139	
Pendenza Uscita	-0.00106	
R	1500	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-0.00106	
Lunghezza Tangenti:	248.107	
Elemento: Circolare		
In_Cu_Alt	523.941	31.12
Vert_Alt	545	31.098
Fi_Cu_Alt	566.055	31.519
Low	526.053	31.119
R:	-2000	
Lunghezza	42.113	
Pendenza Ingresso	-0.00106	
Pendenza Uscita	0.02	
R	-2000	
Elemento: Livelletta		

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2ROIV0700001	A

FineTr	<b>Progressiva</b>	<b>Quota</b>
Pendenza Tangenti:	664.974	33.498
Lunghezza Tangenti:	0.02	
	98.92	

### 21.2.1 Verifiche planimetriche

Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	Di	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	Rettilo tra curve	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R
Rettilo	0	128.156		50	128.156						40	2200					
Clotoide	128.156	179.584		50	51.429	60	0.341							23.333	47.246	42.979	Verificato
Circonfenza	179.584	238.221	-70	50	58.637			4.222	2.5	Verificato							
Clotoide	238.221	289.651		50	51.429	60	0.341							23.333	47.246	42.979	Verificato
Rettilo	289.651	317.977		50	28.327							2200	L<300->R>L. R=70				
Circonfenza	317.977	510.927	-25000	50	192.95			13.892	2.5	Verificato							
Rettilo	510.927	590.584		50	79.658							2200	L<300->R>L. R=80				
Clotoide	590.584	621.834		50	31.25	50	0.549							26.667	46.597	45.947	Verificato
Circonfenza	621.834	655.604	80	50	33.77			2.431	2.5	Verificato							
Rettilo	655.604	677.971		45.153	22.367						35.153	2200					

### 21.2.1 Verifiche altimetriche

Tipo Racc	P. In	P. Out	P. Media	R	Prog In	Prog out	V Max	Delta P.	Dist Arr	Dist Sorp	Dist C C	Verso Marcia	R Ottico	R Din
Concavo	-1.729	0.239	-0.745	-2000	35.33	74.673	50	1.967	48.867	0	0	Diretto		321.502
Concavo	-2.139	-0.239	-1.189	-1500	176.748	205.249	50	1.901	48.998	0	0	Inverso		321.502
Convesso	0.106	-2.139	-1.017	1500	242.17	275.834	50	2.245	48.947	0	0	Inverso		321.502
Concavo	-2	0.106	-0.947	-2000	523.941	566.055	50	2.106	48.927	0	0	Inverso		321.502