

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

NV- VIABILITA'

NV51 – Cavalcavia sfalsamento in corsia Raccordo Autostradale Verona Est/viale del Lavoro – pk 5+050

PIATTAFORMA STRADALE

RELAZIONE TECNICO STRADALE

GENERAL CONTRACTOR		ITALFERR S.p.A.		SCALA
IL PROGETTISTA	Consorzio			-
Ing. Alessio CARRETTUCCI Iscritto all'ordine degli ingegneri di Roma n. A20865	Iricav Due Ing. Alberto PALOMBA			
Data:				

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R H	N V 5 1 0 7	0 0 1	A	- - - D I - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	 ing. Alberto LEVORATO	

Progettazione:								
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding 	21/03/2024	C.Pinti 	21/03/2024	P. Luciani 	21/03/2024	
B								

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RHN5107001A02
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

TTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE È VIETATA



RELAZIONE TECNICO STRADALE

Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica

EI2RHN5107001

A

Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	5
3	STATO DI FATTO.....	6
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	7
5	NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA.....	10
6	VERIFICA DI RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001.....	11
6.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	12
6.1.1	RETTIFILI.....	12
6.1.2	CURVE A RAGGIO COSTANTE.....	13
6.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	15
6.3	PENDENZE TRASVERSALI NEI RETTIFILI E NELLE CURVE CIRCOLARI.....	17
6.4	GEOMETRIA RAMPE.....	19
6.7	DIAGRAMMA DI VELOCITÀ.....	22
7	ASSE PRINCIPALE (RI01).....	23
7.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	23
7.2	VELOCITA' DI PROGETTO.....	24
7.3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....	25
8	RACCORDO AUTOSTRADALE (RI02).....	26
8.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	26
8.2	VELOCITA' DI PROGETTO.....	27
8.3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....	27
9	S1AS01.....	28
9.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	28
9.2	VELOCITA' DI PROGETTO.....	29
9.3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....	29
10	S1AS02.....	30
10.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	30
10.2	VELOCITA' DI PROGETTO.....	31
10.3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....	31
11	S1AS04, S1AS05.....	31
11.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	32
11.2	VELOCITA' DI PROGETTO.....	33
11.3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE.....	34
12	S1RA01, S1RA02, S1RA03, S1RA04.....	35

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

12.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE	35
12.2	VELOCITA' DI PROGETTO	36
12.3	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	38
13	S1RT01	39
13.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE	39
13.2	VERIFICHE ANGOLO DI DEVIAZIONE	40
13.3	VERIFICA DI VISIBILITA' ROTATORIA	42
14	S1RT02	43
14.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE	43
14.2	VERIFICHE ANGOLO DI DEVIAZIONE	45
14.1	VERIFICA DI VISIBILITA' ROTATORIA	47
15	PISTA CICLOPEDONALE	48
16	VERIFICA DELLE CORSIE DI IMMISSIONE E USCITA	52
16.1.1	RAMPE DI USCITA	52
16.1.2	RAMPE DI INGRESSO	54
17	PAVIMENTAZIONE	56
18	BARRIERE DI SICUREZZA	56
18.1	TERMINALI	65
18.2	TRANSIZIONI	65
18.3	PARALLELISMO FRA STRADA E FERROVIA	67
19	FASI COSTRUTTIVE	69
19.1	FASE 1	70
19.2	FASE 2	71
19.3	FASE 3	72
19.4	FASE 4	73
19.5	FASE 5	74
19.6	FASE 6	75
19.7	FASE 7	76
19.8	FASE 8	77
20	ALLEGATI	78
20.1	NOTA PROT. N. 4282 del 27/02/2024	78
20.2	TRACCIATO PLANIMETRICO	79
20.3	TRACCIATO ALTIMETRICO	97
20.4	VERIFICHE PLANIMETRICHE	112
20.5	VERIFICHE ALTIMETRICHE	116

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

1 PREMESSA

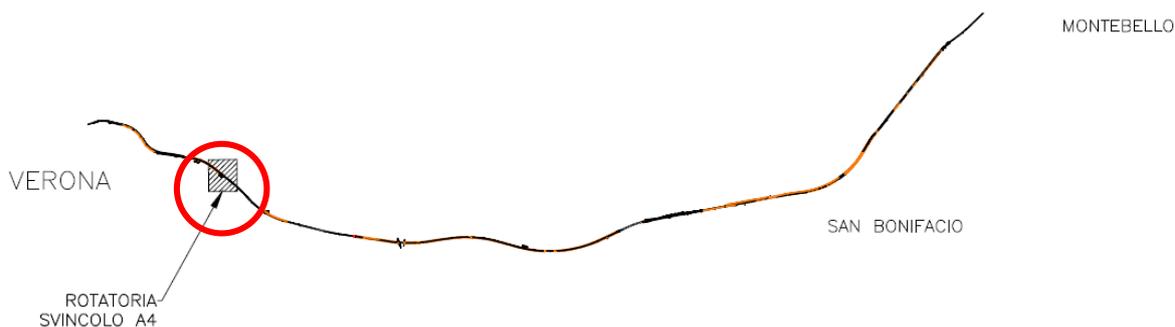
Nell'ambito del progetto definitivo della linea AC Verona-Padova, è previsto il riassetto del reticolo viario limitrofo alla ferrovia attraverso la realizzazione di nuove viabilità o l'adeguamento di quelle esistenti. Le opere previste, sottovia e cavalcaferrovia, si configurano o come prolungamento 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 il rifacimento di uno svincolo esistente posto in linea al raccordo autostradale A4, nei pressi di San Martino (VR).

A tal riguardo si evidenzia che per tali tipologie di intervento 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.

Le viabilità di progetto sono tutte inquadrare come "adeguamenti di viabilità esistenti" trattandosi, di fatto, della riconfigurazione di un'intersezione esistente volta a migliorarne funzionalità e sicurezza.

La presente relazione riporta l'analisi dettagliata della progettazione dello svincolo adiacente allo svincolo autostradale dell'A4, nell'ambito della progettazione definitiva della linea AC Verona-Padova.



GENERAL CONTRATOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN5107001	A

Figura 1: Stralcio planimetrico – ubicazione

Lo svincolo esistente è costituito da una rotonda di grande diametro che interrompe il raccordo autostradale Verona Est, collegandola verso Nord con la zona industriale di San Martino Buon Albergo su Via Del Lavoro.

La strada interferente è una strada di categoria “F2” Ambito Extraurbano, parallela alla nuova linea AV, con velocità di progetto pari a 50 km\h.

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;
- gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva e per visibilità;
- le caratteristiche più significative del corpo stradale;
- le caratteristiche e le verifiche delle intersezioni a raso;
- le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica.

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

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

3 STATO DI FATTO

La rotatoria di svincolo esistente su Via del Lavoro fa parte di un complesso sistema di svincolo che parte dalla rotatoria stessa, comprende le zone di scambio verso la tangenziale di Verona per arrivare alla barriera di esazione del casello autostradale.



In questo tratto del raccordo autostradale sono presenti una serie di limiti amministrativi imposti dall'Ente gestore che limitano le velocità degli utenti da e per il casello.

In particolare dalla rotatoria al casello il tracciato presenta attualmente un limite di velocità pari a 70 km/h, come rappresentato nelle immagini nel seguito riportate.



Limite amministrativo in direzione Casello di Verona Est



Limite amministrativo in direzione Verona



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento è costituito da due rotatorie, poste a Nord e Sud del blocco Autostrada-linea AV, unite da una rampa a doppio senso di circolazione che scavalca ferrovia e raccordo autostradale. Alle rotatorie vengono collegate le rampe di accesso e uscita dal raccordo autostradale e le viabilità esistenti.

La rotatoria Sud si collega all'esistente Via Pontara Sandri deviando il percorso originario con due accessi alla rotatoria.

La rotatoria Nord prevede, oltre all'accesso delle due rampe del raccordo e del cavalcavia, l'accesso di Via del Lavoro e la predisposizione per una futura viabilità locale di collegamento con una zona industriale.

In particolare, l'intervento si articola secondo quanto di seguito descritto:

- **RI01:** tratto stradale che scavalca l'autostrada e collega le due rotatorie;
- **RI02:** raccordo autostradale;
- **S1AS01:** tratto stradale che collega Viale del Lavoro con la viabilità di progetto;
- **S1AS02:** tratto che collega una strada poderale con la viabilità di progetto;
- **S1AS04, S1AS05:** rifacimento di un tratto di Via Pontara Sandri e collegamento di quest'ultima con la viabilità di progetto;
- **S1RT01:** rotatoria Nord;
- **S1RT02:** rotatoria Sud;
- **S1RA01, S1RA02:** rampe di collegamento fra l'autostrada e la rotatoria Nord;
- **S1RA03, S1RA04:** rampe di collegamento fra l'autostrada e la rotatoria Sud;
- **Strade di ricucitura.**

La zona interessata dalla realizzazione della galleria verrà ritombata fino al livello della quota stradale come si evince dal colore verde dell'elaborato IN1712YI2P8NV5107003A e dalle immagini seguenti

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

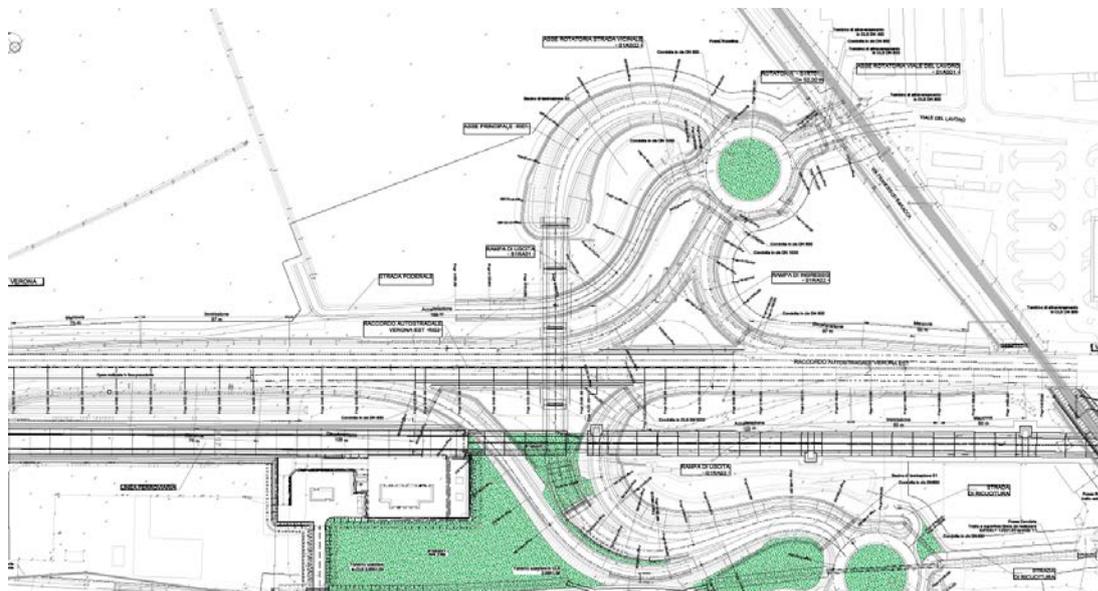


Figura 2: Planimetria di progetto

La velocità di progetto utilizzata per il dimensionamento delle rampe S1RA01 e S1RA04 è pari a 100 km/h, coerentemente con il limite amministrativo attualmente vigente nel tratto posto ad Ovest dell'opera in progetto e non interessato dal presente intervento. La velocità di progetto utilizzata per il dimensionamento delle rampe S1RA02 e S1RA03 è, invece, pari a 80 km/h,

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

quest'ultima compatibile con la presenza, alla distanza di circa 100 metri, delle zone di scambio in corrispondenza del tronco stradale non interessato dal presente intervento.

Il limite amministrativo di 70 km/h attualmente vigente nel tratto posto immediatamente ad Est dell'opera in progetto è giustificato, infatti, non soltanto dalla presenza della rotatoria (di cui se ne prevede la demolizione) ma anche e soprattutto dalla configurazione del sistema di svincolo e, quindi, dai tronchi di scambio che insistono in corrispondenza di tale tratto (non interessato dalle opere di cui al presente progetto).

In particolare, il contesto all'interno del quale sorge l'opera in progetto è complesso e caratterizzato, ad Est dell'opera stessa, dalla presenza di zone di scambio (sia in direzione Verona, sia in direzione Vicenza-Casello autostradale Verona Est) di lunghezza pari a circa 200 metri, in corrispondenza delle quali avviene l'attraversamento reciproco delle correnti di traffico provenienti o dirette, rispettivamente, da o verso il Casello di Verona Est e da o verso la Tangenziale Est. E sono proprio tali zone di scambio a determinare il limite amministrativo attualmente vigente nel tratto di strada in cui, le nostre assunzioni progettuali, si limitano a conservarne la validità.

A riprova di quanto detto sopra si evidenzia che, in corrispondenza della rotatoria, il limite amministrativo attualmente vigente è pari a 50 km/h per portarsi poi, in uscita dalla rotatoria in direzione Verona, a 90 km/h (e non a 110 km/h, limite amministrativo che la norma indica per le strade di categoria B). Lo stesso discorso vale per i veicoli provenienti da Verona e diretti verso Vicenza per i quali, in uscita dalla rotatoria, vige il limite amministrativo di 70 km/h (e non di 90 km/h come nella direzione opposta, pur non essendoci alcuna rotatoria nella direzione verso la quale sono diretti, né i 110 km/h previsti dalla Normativa). Le rampe di immissione e uscita sono state progettate, dunque, nell'ottica di conservare il limite amministrativo attualmente vigente e imposto dall'Ente gestore in corrispondenza di quei tratti non oggetto di alcun intervento e ritenuti, quindi, indipendenti dalla presenza o meno di un'intersezione a rotatoria quanto piuttosto dipendenti dalle zone di scambio caratterizzanti i medesimi tratti, zone di scambio la cui configurazione attuale potrebbe risultare incompatibile con un eventuale innalzamento della velocità di percorrenza.

GENERAL CONTRATOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN5107001	A

5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA

Si riporta nel seguito l'elenco delle normative di riferimento.

La progettazione dell'infrastruttura è avvenuta nel rispetto delle seguenti Normative:

- 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. 30/11/1999: *“Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”*;
- 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.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2005) Commissione per la predisposizione di nuove norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti - *“Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti ”*, 11° bozza del 20 aprile 2005.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN5107001	A

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

Trattandosi di un intervento con assi di estensione ridotta e interamente afferenti alle due intersezioni a rotatoria, le geometrie sono state determinate quanto più in aderenza alle richieste del D.M. 2001, ma vista la loro ridotta estensione e le disponibilità degli spazi planimetrici le velocità di progetto saranno in alcuni casi limitate. In generale si fa riferimento alla normativa per l'adeguamento dei tronchi esistenti, che prevede la possibilità di non rispettare alcune delle caratteristiche geometriche previste dal D.M. 2001 e dal D.M. 2006 per le strade e per le intersezioni.

Il tempo di percorrenza delle curve è in genere di almeno 2.5 secondi (valutato con riferimento alla velocità di esercizio prevista) lungo lo sviluppo degli archi di raggio costante e non su tutti gli elementi geometrici. Inoltre le costanti delle clotoidi sono state previste per rispettare il criterio dei cigli ma non sempre quello del contraccolpo, in ottemperanza al D.M. 2004.

Le verifiche di normativa sono state eseguite mediante l'ausilio del software di progettazione stradale "Civil Design 13" della Digicorp. 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).

L'infrastruttura oggetto di questa progettazione si sviluppa all'interno di un contesto in cui sono presenti numerosi elementi che limitano la discrezionalità nella scelta delle soluzioni di tracciamento:

- Il Raccordo Autostrade A4
- La presenza della galleria AV lungo l'attuale tracciato del Raccordo Autostradale
- Via Pontara Sandri e le abitazioni ad essa afferenti
- Il torrente Rosella e le opere di scavalco presenti su di esso, che non devono essere oggetto di intervento (Via del Lavoro e A4)

Gli elementi sopraindicati vanno a condizionare la disponibilità di spazi per l'inserimento delle rampe di collegamento tra le due rotatorie e l'autostrada, rendendo necessario l'inserimento, in alcuni casi, di elementi con caratteristiche geometriche prestazionali limitate rispetto ai minimi richiesti dalla normativa sulle intersezioni.

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

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

6.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

Il tracciato planimetrico è costituito da una successione di elementi geometrici, quali i rettifili, le curve circolari e le curve a raggio variabile. Trattandosi di una Strada Locale lo studio dell'asse planimetrico prevede un unico asse posizionato sulla mezzeria della carreggiata, secondo la tipologia "a" prevista nella seguente figura di cui al Decreto 5/11/2001.

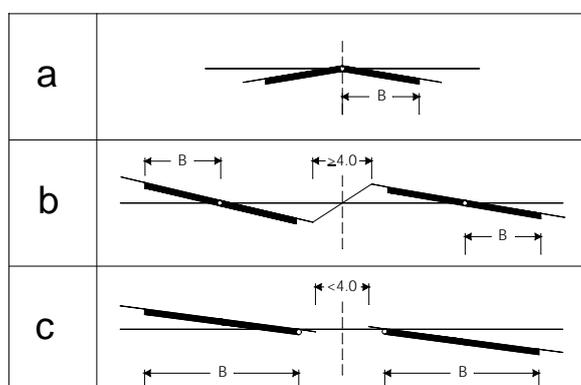


Figura 3: Rotazione sagoma stradale

6.1.1 RETTIFILI

Per questi elementi compositivi dell'asse planimetrico, il Decreto 5/11/2001 fissa dei valori limite, superiore e inferiore, in funzione della velocità massima di progetto.

Per il valore massimo tale adozione è dovuta alle esigenze di evitare il superamento delle velocità da Codice della Strada, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna; tale valore si calcola con la formula:

$$L_r = 22 \times V_{p \text{ Max}} \text{ [m]}$$

Il valore minimo è invece fissato per poter essere correttamente percepito dall'utente, secondo i valori riportati nella tabella seguente (per Velocità si intende la velocità massima che si desume dal diagramma di velocità):

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

6.1.2 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 rettilo (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".

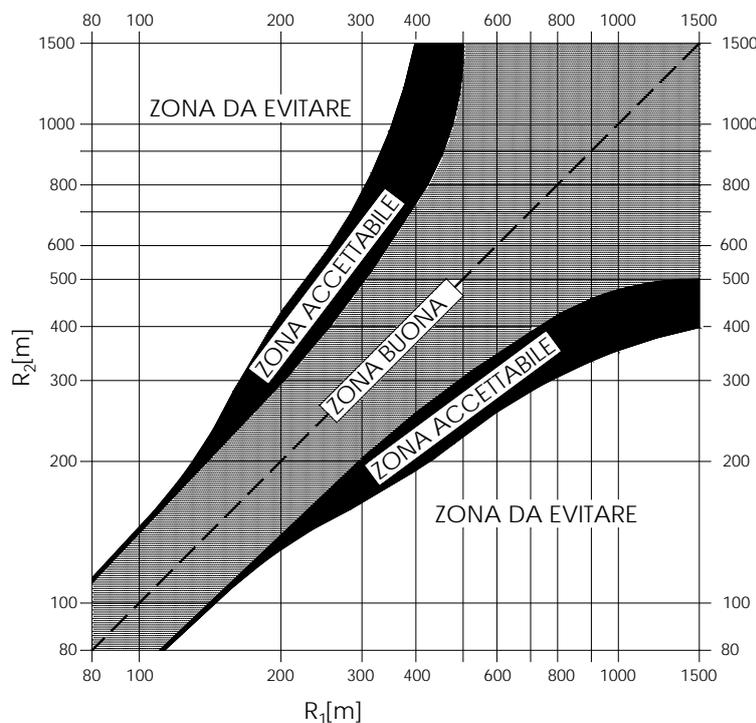


Figura 4: Abaco curve circolari

GENERAL CONTRATOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN5107001	A

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

6.1.3 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 contraccolpo):** affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccolpo), 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 = contraccolpo (m/s³);

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.

- **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:

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

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

dove:

B_i = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

Δi_{\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:

$$A \leq R$$

6.2 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:

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

- se invece $D > L$

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

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

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m];

D = distanza di visibilità da realizzare [m];

Δi = 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 $D > L$

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

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];

Δi = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento;

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

ϑ = 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.



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

6.3 PENDENZE TRASVERSALI NEI RETTIFILI E NELLE CURVE CIRCOLARI

La pendenza minima trasversale in rettifilo è pari al valore 2,5%; in curva circolare invece la carreggiata è inclinata verso l'interno e il valore di pendenza trasversale è mantenuto costante su tutta la lunghezza dell'arco di cerchio. Il valore massimo per una strada tipo F2 è pari al 7%.

La relazione matematica che regola il valore di pendenza trasversale alla velocità di progetto e al raggio di curvatura della curva è espressa dalla seguente formula:

$$\frac{V_p^2}{R \times 127} = q + f_t$$

dove:

V_p = velocità di progetto della curva [km/h];

R = raggio della curva [m];

q = pendenza trasversale/100;

f_t = quota parte del coeff. di aderenza impegnato trasversalmente.

La quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile trasversalmente f_t max, valgono i valori della normativa di seguito riportati. Tali valori tengono conto, per ragioni di sicurezza, che una quota parte dell'aderenza possa essere impegnata anche longitudinalmente in curva.

Velocità km/h	25	40	60	80	100	120	140
aderenza trasv. max imp. f_t max per strade tipo A, B, C, F extraurbane, e relative strade di servizio	-	0,21	0,17	0,13	0,11	0,10	0,09
aderenza trasv. max imp. f_t max per strade tipo D, E, F urbane, e relative strade di servizio	0,22	0,21	0,20	0,16	-	-	-

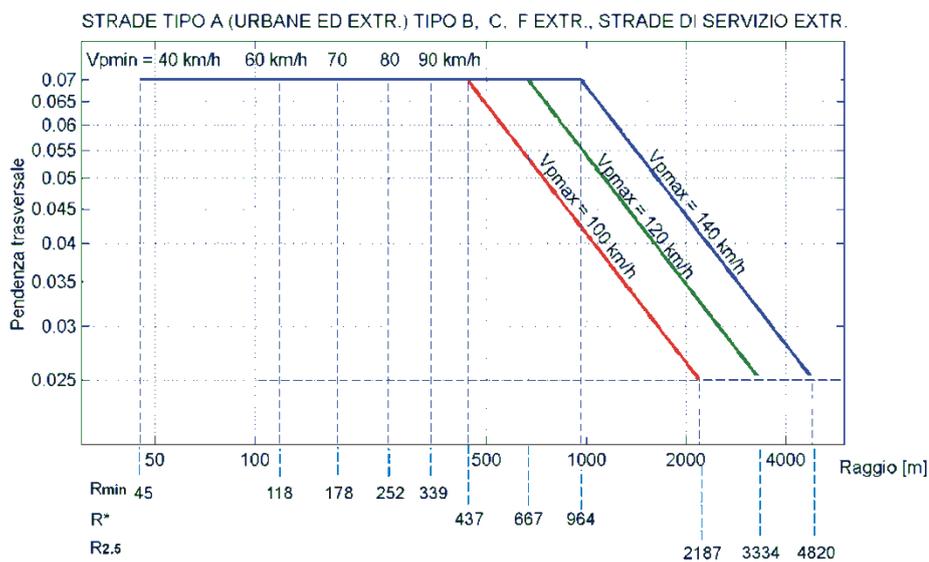
Per velocità intermedie fra quelle indicate si provvede all'interpolazione lineare.

Assegnata la velocità di progetto esiste un valore di raggio minimo che corrisponde al valore calcolato con la formula precedente fissando la velocità al valore inferiore dell'intervallo e imponendo la pendenza trasversale massima (rispettivamente i valori 40 km/h e 0,07): per la viabilità in oggetto tale valore risulta 45 m.

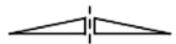
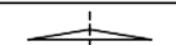
Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

Se il raggio di curvatura è maggiore del valore R2,5 (nella viabilità di cui sopra risulta pari a 2187m) si assume la pendenza trasversale pari al valore 2,5% come se si fosse in curva. Oltre un certo raggio di curvatura si può mantenere la pendenza trasversale in rettilineo essendo comunque garantito l'equilibrio dinamico del veicolo: tale valore per la viabilità in oggetto è pari a R'=5250 m.

Per valori intermedi del raggio R inferiori a R2,5 si fa riferimento alla figura seguente:



A questo proposito si rammenta che la piattaforma in rettilineo è a “schiena d’asino”, con pendenza di ciascuna falda pari al -2.5%, 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		

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

6.4 GEOMETRIA RAMPE

Per la progettazione dei parametri fondamentali per il disegno geometrico delle rampe si è fatto riferimento alla tabella 8 del decreto del 19 aprile 2006

Velocità di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250
Pendenza max in salita	(%)	10	7,0		5,0		
Pendenza max in discesa	(%)	10	8,0		6,0		
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000
Distanza di visuale minima	(m)	25	35	50	70	90	115

Tabella 8 - Caratteristiche planoaltimetriche delle rampe

Per quanto riguarda l'andamento delle pendenze trasversali delle rampe si sottolinea che le rampe stesse vengono definite come "i tronchi stradali di collegamento tra rami di intersezioni a livelli sfalsati (svincolo)" ed hanno inizio dal punto di sfocco dalla piattaforma stradale dove terminano le corsie specializzate di entrata o di uscita.

Di contro le "Corsie specializzate" che si sviluppano in affiancamento all'asse principale prevedono dei tratti di accelerazione e decelerazione comprensivi di elementi a curvatura variabile che come viene citato al punto 4.7.1 della norma sulle intersezioni prescindono dalle indicazioni del DM 2001.

Alla luce di queste considerazioni nel caso di rampe che si innestano con corsie parallele sull'asse principale o su altre rampe le pendenze trasversali delle rampe stesse seguono le pendenze della strada in cui si immettono fino allo sfocco della piattaforma per poi adattarsi alla pendenza trasversale legata alla propria geometria.

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

6.5 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.

Nel caso in esame è stato necessario prevedere i seguenti allargamenti complessivi:

RI01				
Prog. Inizio curva	Prog. Fine curva	Raggio [m]	E=45/R [m]	E applicato [m]
0+000.000	0+107.618	54	0.83	1.67
0+317.292	0+374.279	55	0.82	1.64

S1AS02				
Prog. Inizio curva	Prog. Fine curva	Raggio [m]	E=45/R [m]	E applicato [m]
0+058.985	0+116.570	65	0.69	0.69
0+160.416	0+168.953	30	1.50	1.50

S1AS04				
Prog. Inizio curva	Prog. Fine curva	Raggio [m]	E=45/R [m]	E applicato [m]
0+398.814	0+434.249	140	0.32	0.32

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

S1AS05				
Prog. Inizio curva	Prog. Fine curva	Raggio [m]	E=45/R [m]	E applicato [m]
0+419.121	0+441.916	65	0.69	0.69

S1RA01				
Prog. Inizio curva	Prog. Fine curva	Raggio [m]	E=45/R [m]	E applicato [m]
0+074.675	0+111.848	85	0.53	0.53

S1RA02				
Prog. Inizio curva	Prog. Fine curva	Raggio [m]	E=45/R [m]	E applicato [m]
0+064.263	0+125.310	45	1.00	1.00

S1RA03				
Prog. Inizio curva	Prog. Fine curva	Raggio [m]	E=45/R [m]	E applicato [m]
0+048.462	0+160.329	42.50	1.05	1.05

S1RA04				
Prog. Inizio curva	Prog. Fine curva	Raggio [m]	E=45/R [m]	E applicato [m]
0+088.828	0+126.971	90	0.50	0.50

6.6 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



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

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.

Per i seguenti tratti saranno previsti allargamenti stradali per garantire la visibilità:

- Asse principale RI01 allargamento max pari a 2.60 m;
- Rampa S1RA01 allargamento max pari a 1.15 m;
- Rampa S1RA02 allargamento max pari a 0.20 m;
- Rampa S1RA03 allargamento max pari a 1.15 m;
- Rampa S1RA04 allargamento max pari a 2.30 m.

Le verifiche di visibilità sono state effettuate e sono state riportate negli specifici elaborati di progetto.

6.7 DIAGRAMMA DI VELOCITÀ

Il diagramma delle velocità è 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. Il diagramma di velocità è stato redatto sulla base delle seguenti ipotesi:

- sui rettilinei, sulle curve circolari con raggio non inferiore ad R^* , la velocità tende al limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto;
- su tutte le curve con raggio inferiore ad R^* la velocità è costante e si valuta attraverso l'equazione di stabilità allo slittamento del veicolo in curva;
- gli spazi di accelerazione e di decelerazione, rispettivamente, in uscita o in ingresso ad una curva circolare, ricadono sugli elementi indicati in a);
- le variazioni avvengono con moto uniformemente vario con $a = 0,8 \text{ m/s}^2$. Lo spazio necessario per passare da una velocità V_1 ad una velocità V_2 , denominata dalle Norme distanza di transizione D_T , si valuta con la relazione:



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

$$D_T = \frac{\Delta V \times V_m}{12,96 \times a}$$

dove: ΔV = differenza di velocità ($V_{p1} - V_{p2}$) [km/h]

V_m = velocità media tra due elementi [km/h]

a = accelerazione o decelerazione $\pm 0,8$ [m/s²]

- la decelerazione termina all'inizio della curva circolare, mentre l'accelerazione comincia all'uscita della curva circolare, pertanto è a partire da questi punti che vanno riportate le distanze di transizione.

- Affinché il conducente possa attuare la decelerazione, è necessario che la curva sia vista e percepita come tale; la distanza ΔT deve, pertanto, essere minore della visuale libera disponibile e della distanza di riconoscimento D_r che può essere calcolata moltiplicando per 12 la velocità espressa in m/s.

Dopo aver ottenuto il diagramma di velocità, si è verificato che nel passaggio da tratti caratterizzati dalla V_{pmax} a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non deve superare 10 km/h. Inoltre, fra due curve successive tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h, è consigliabile che non superi i 15 km/h.

7 ASSE PRINCIPALE (RI01)

7.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

L'infrastruttura è inquadrata come una rampa bidirezionale definita dal "Decreto 19 aprile 2006", con una sezione tipo ad unica carreggiata, composta da:

- Due corsie, una per senso di marcia, di larghezza pari a 3.50m ciascuna;
- Banchine laterali di larghezza pari a 1.25m ciascuna;

La sezione è sagomata a doppia falda con una pendenza in rettilo del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche, ed è tutta in rilevato.

Gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.30m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

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.

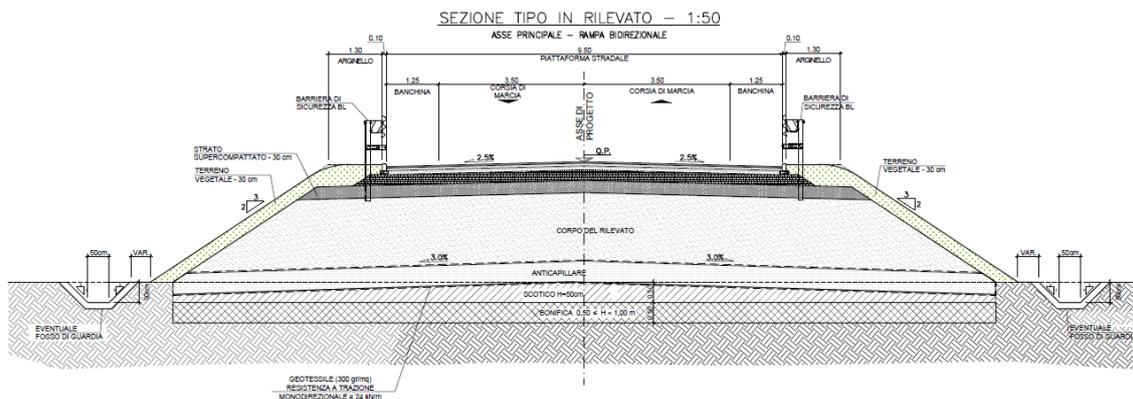


Figura 5: Sezione tipo Asse principale (RI01)

7.2 VELOCITA' DI PROGETTO

Per le viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità di progetto, ossia $V_p=25\div 60$ km/h. La V_p iniziale e finale, in corrispondenza dell'innesto in rotatoria (regolata da dare precedenza) è stata imposta pari a 25 km/h.

La velocità è stata lasciata libera di variare considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

Diagramma delle Velocità

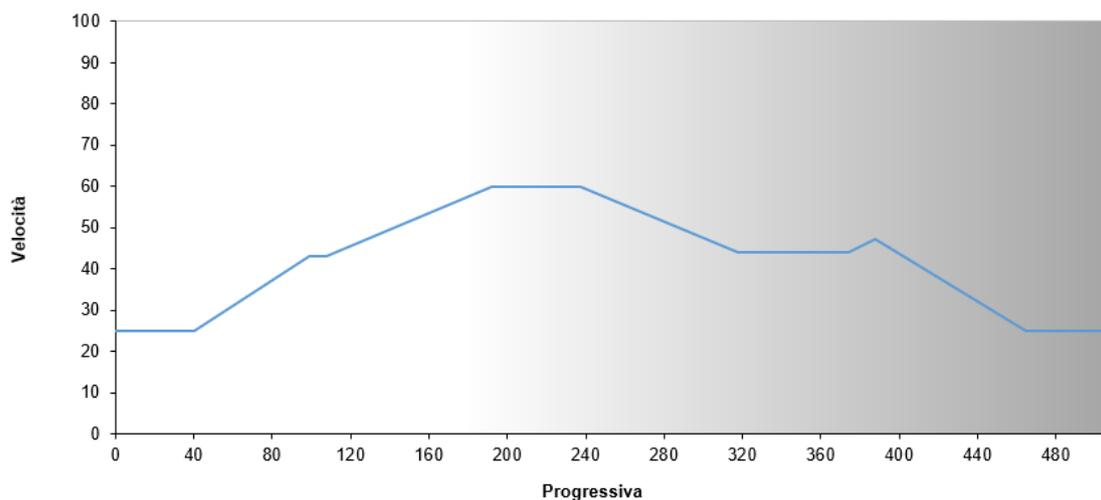


Figura 6: Diagramma delle velocità Asse principale (RI01)

La verifica della correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità. 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.

7.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

PARAMETRI GEOMETRICI	RI01
Sviluppo tot.	505.00 m
Rettifilo min.	9.88 m
Rettifilo max.	100.67 m
Raggio planimetrico min.	45 m
Raggio planimetrico max.	55 m
Pendenza trasversale max.	7.00 %
Pendenza longitudinale max.	5.00 %
Raccordo convesso min.	2000 m
Raccordo concavo min.	1000 m

8 RACCORDO AUTOSTRADALE (RI02)

8.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

L'infrastruttura è inquadrata come una strada rientrante nella categoria B definita dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Con l'eliminazione della rotonda posta in asse rispetto al raccordo autostradale, sarà data continuità all'asse autostradale attualmente spezzato. Rispetto alla sezione prevista dal DM 2001, la larghezza dello spartitraffico sarà analoga a quella esistente e pari a 0,95 metri. Le due carreggiate saranno composte da due corsie da 3,50 metri e una banchina esterna di 1,50 metri. Ai lati è previsto un arginello di 1,30 metri dimensionato per l'installazione di opportune barriere di sicurezza. È previsto inoltre uno strato di terreno vegetale di 30 cm sulle scarpate.

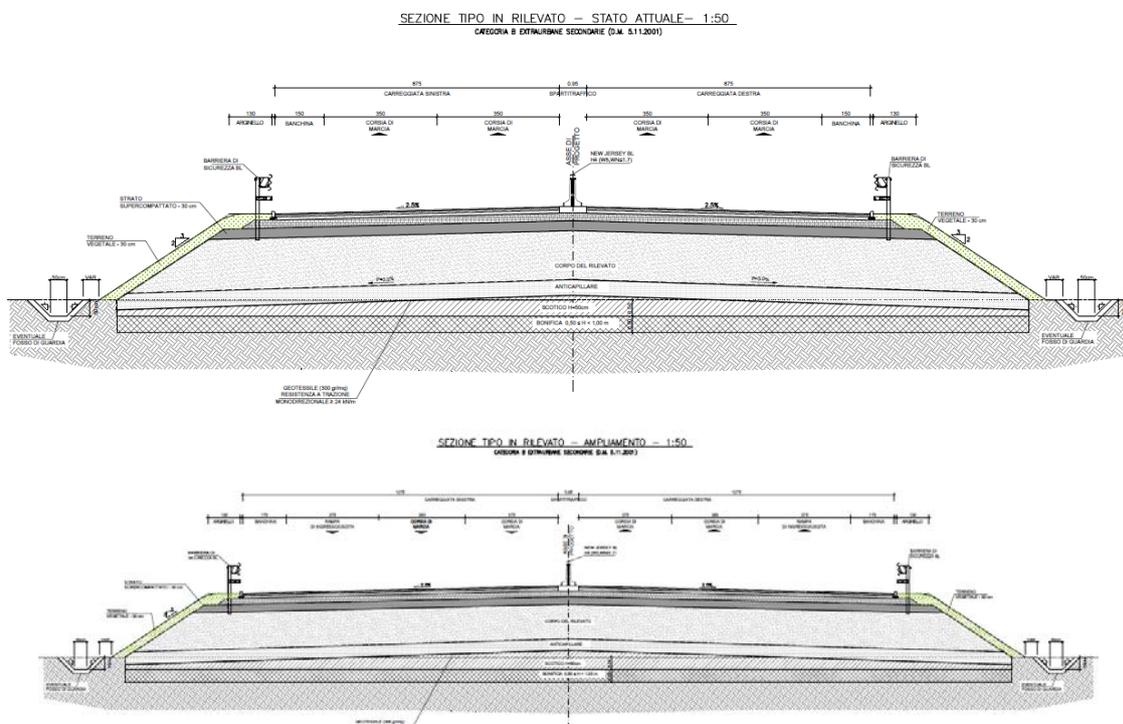


Figura 7: Sezioni tipo Raccordo autostradale (RI02)

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

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

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 VELOCITA' DI PROGETTO

La viabilità in oggetto è caratterizzata da una velocità di progetto iniziale pari a 80 km/h (limite di velocità amministrativo esistente di 70 km/h) per poi crescere fino ad una velocità pari a 100km/h considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

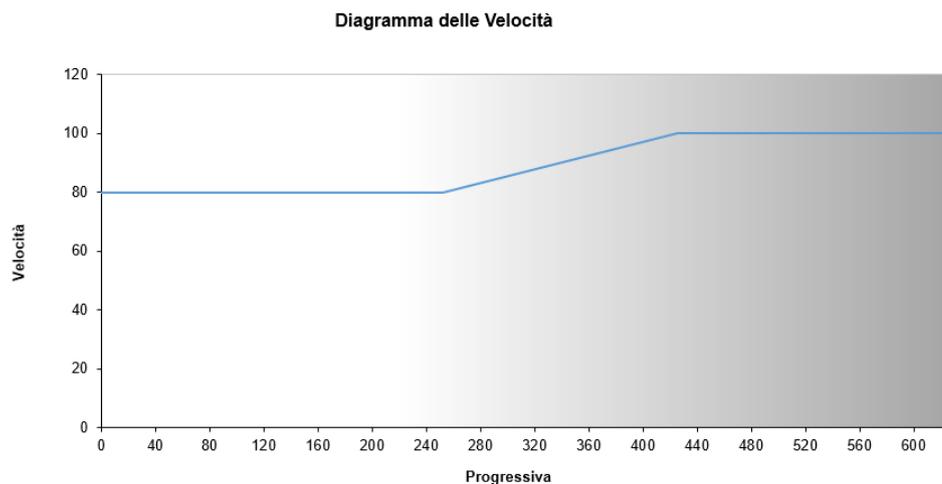


Figura 8: Diagramma delle velocità Raccordo autostradale (RI02)

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

8.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

PARAMETRI GEOMETRICI	RI02
Sviluppo tot.	628.48 m
Rettifilo min.	35.06 m
Rettifilo max.	421.04 m
Raggio planimetrico min.	10250 m
Raggio planimetrico max.	10250 m
Pendenza trasversale max.	2.50 %
Pendenza longitudinale max.	5.00 %
Raccordo convesso min.	8000 m
Raccordo concavo min.	30000 m

9 S1AS01

9.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

L'infrastruttura è inquadrata come una strada rientrante nella categoria F urbana definita dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Rispetto alla sezione prevista dal DM 2001, la sezione avrà le seguenti caratteristiche:

- Due corsie, una per senso di marcia, di larghezza pari a 3.50 m ciascuna;
- Banchine di larghezza pari a 1.00 m ciascuna.

La sezione è sagomata a doppia falda con una pendenza del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

Gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.30m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

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.

Il tratto è costituito solamente da una curva di raggio 209.5m.

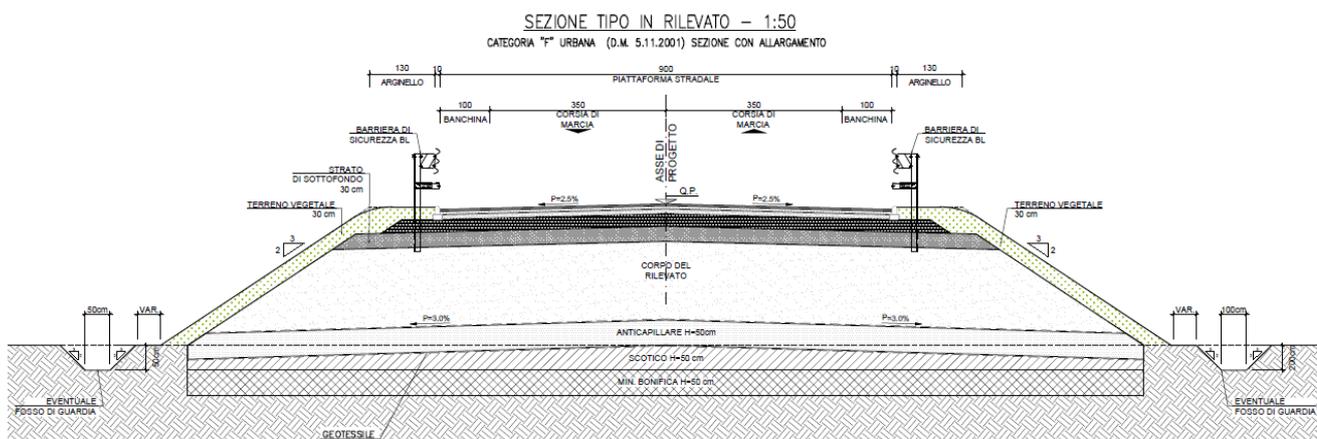


Figura 9: Sezione tipo S1AS01

9.2 VELOCITA' DI PROGETTO

Per le viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità di progetto, ossia $V_p=25\div 60$ km/h. La V_p finale, in corrispondenza dell'innesto in rotatoria (regolata da dare precedenza), è stata imposta pari a 25 km/h. La velocità è stata lasciata libera di variare considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

Diagramma delle Velocità

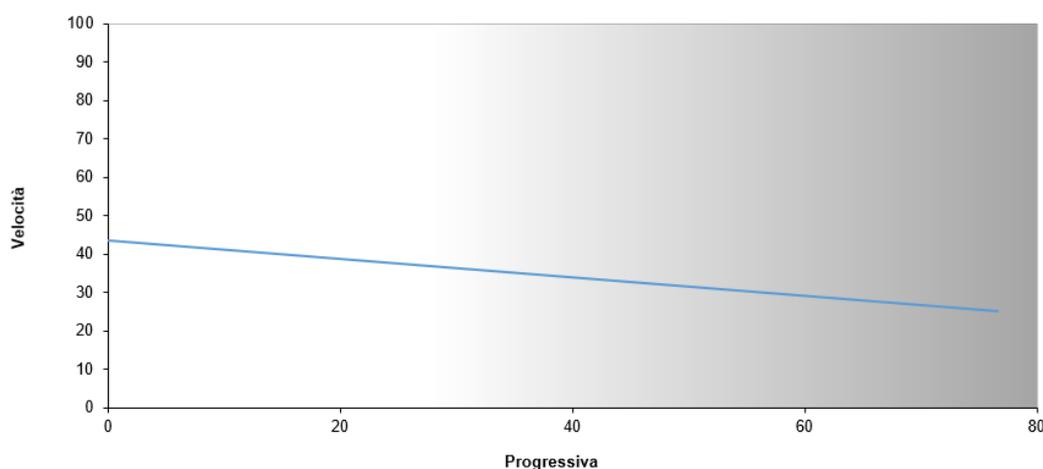


Figura 10: Diagramma delle velocità S1AS01

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

9.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

PARAMETRI GEOMETRICI	S1AS01
Sviluppo tot.	76.63
Rettifilo min.	- m
Rettifilo max.	- m
Raggio planimetrico min.	209.50 m
Raggio planimetrico max.	209.50 m
Pendenza trasversale max.	2.50 %
Pendenza longitudinale max.	2.00 %
Raccordo convesso min.	1000 m
Raccordo concavo min.	500 m

10 S1AS02

10.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

L'infrastruttura è inquadrata come una strada rientrante nella categoria F urbana definita dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

La sezione avrà le seguenti caratteristiche:

- Due corsie, una per senso di marcia, di larghezza pari a 2.75 m ciascuna;
- Banchine di larghezza pari a 0.50 m ciascuna.

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

Gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.30m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

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.

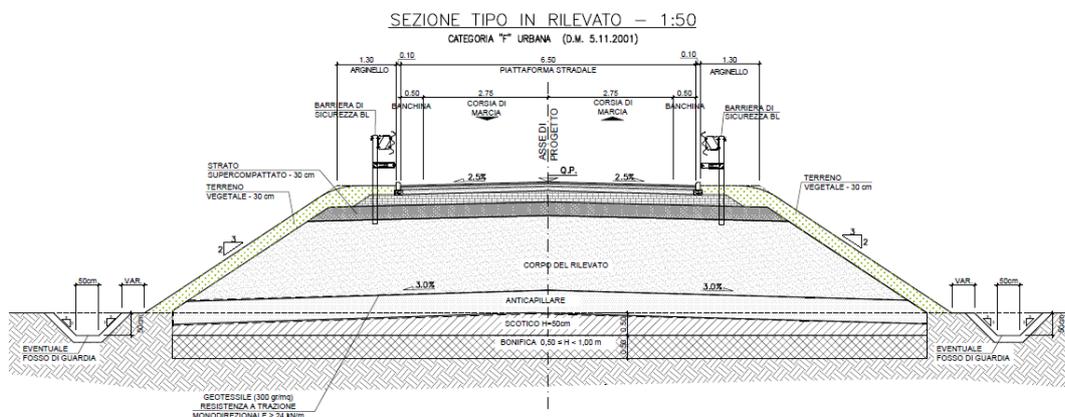


Figura 11: Sezione tipo S1AS02

10.2 VELOCITA' DI PROGETTO

Per le viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità di progetto, ossia $V_p=25\div 40$ km/h. La V_p finale, in corrispondenza dell'innesto in rotatoria (regolata da dare precedenza), è stata imposta pari a 25 km/h. La velocità è stata lasciata libera di variare considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

Diagramma delle Velocità

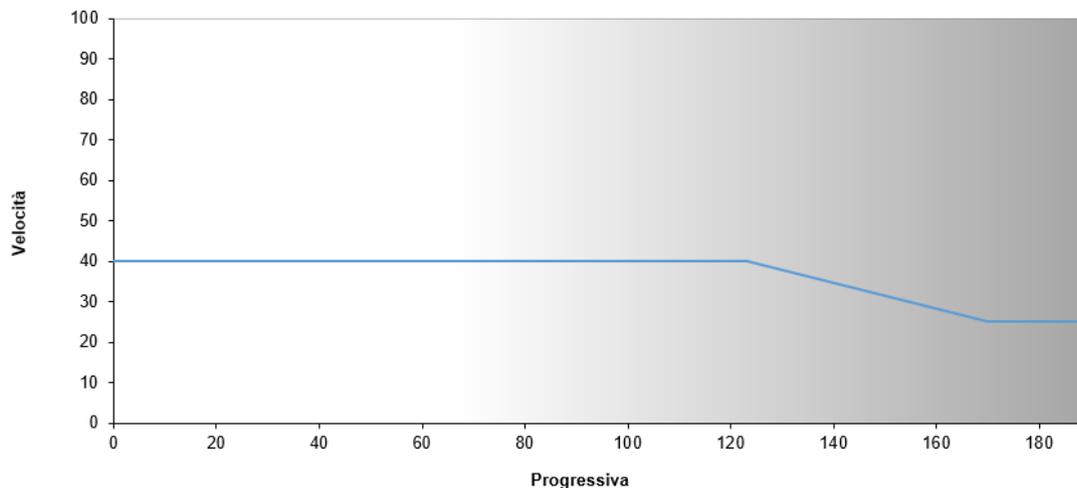


Figura 12: Diagramma delle velocità S1AS02

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

10.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

PARAMETRI GEOMETRICI	S1AS02
Sviluppo tot.	188.17
Rettifilo min.	1.59 m
Rettifilo max.	34.37 m
Raggio planimetrico min.	30 m
Raggio planimetrico max.	65 m
Pendenza trasversale max.	3.50 %
Pendenza longitudinale max.	2.00 %
Raccordo convesso min.	- m
Raccordo concavo min.	1000 m

11 S1AS04, S1AS05

	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN5107001	A
--	------------------	-------------	---------------------------	---

11.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

Le infrastrutture sono inquadrare come una strada rientrante nella categoria F urbana definita dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". La sezione avrà le seguenti caratteristiche:

- Due corsie, una per senso di marcia, di larghezza pari a 2.75 m ciascuna;
- Banchine di larghezza pari a 0.50 m ciascuna;
- Pista ciclopedonale di larghezza pari a 2.65 m;
- Cordolo divisorio fra pista ciclopedonale e corsie veicolari di larghezza pari a 0.50 m.

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

Gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.30m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

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.

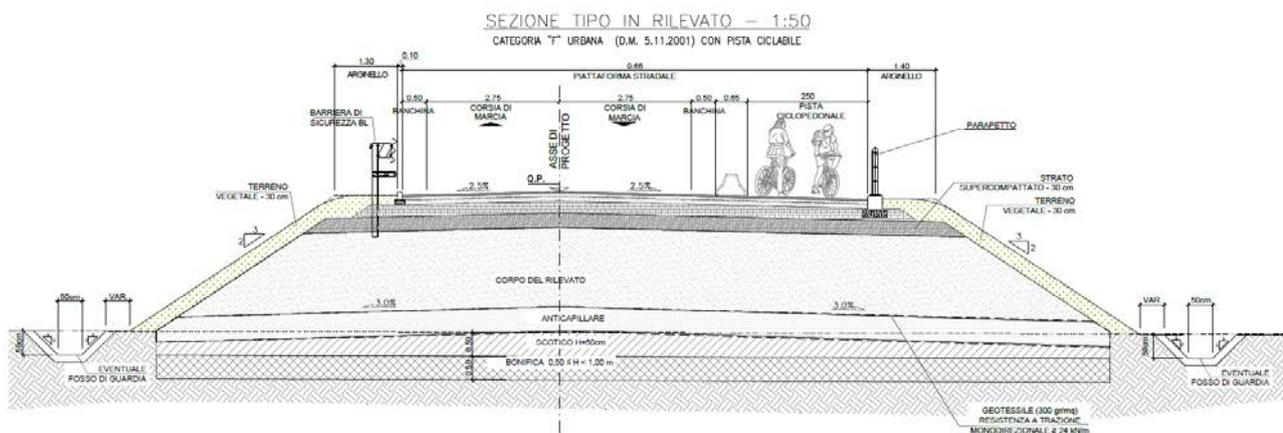


Figura 13: Sezione tipo S1AS04

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

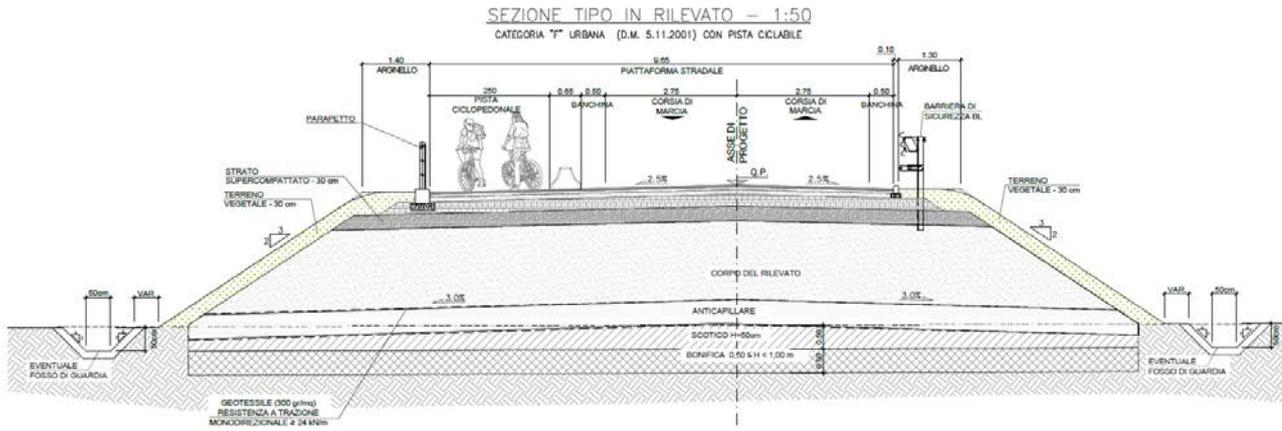


Figura 14: Sezione tipo S1AS05

11.2 VELOCITA' DI PROGETTO

Per le viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità di progetto, ossia $V_p=25\div60$ km/h. La V_p finale, in corrispondenza dell'innesto in rotonda (regolata da dare precedenza), è stata imposta pari a 25 km/h. La velocità è stata lasciata libera di variare considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

Diagramma delle Velocità

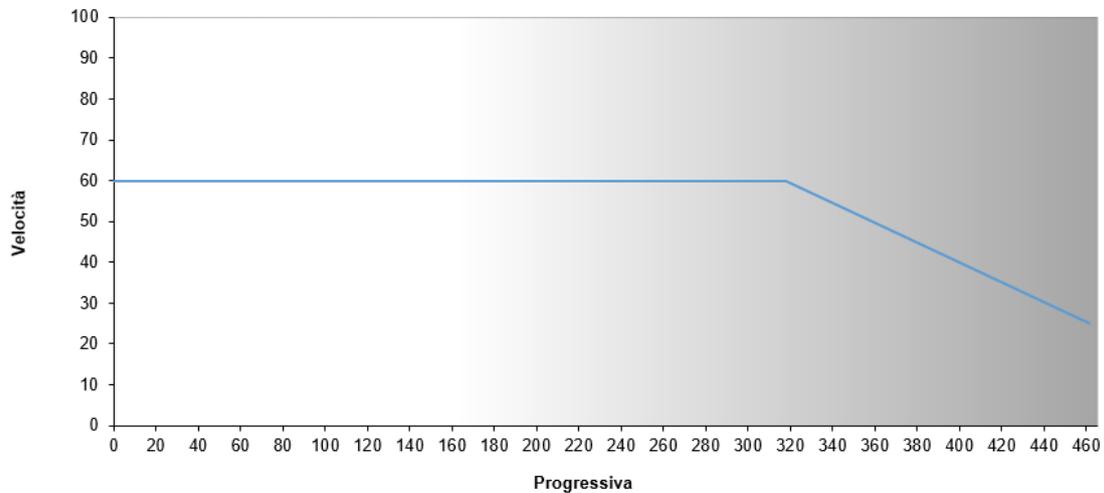


Figura 15: Diagramma delle velocità S1AS04

Diagramma delle Velocità

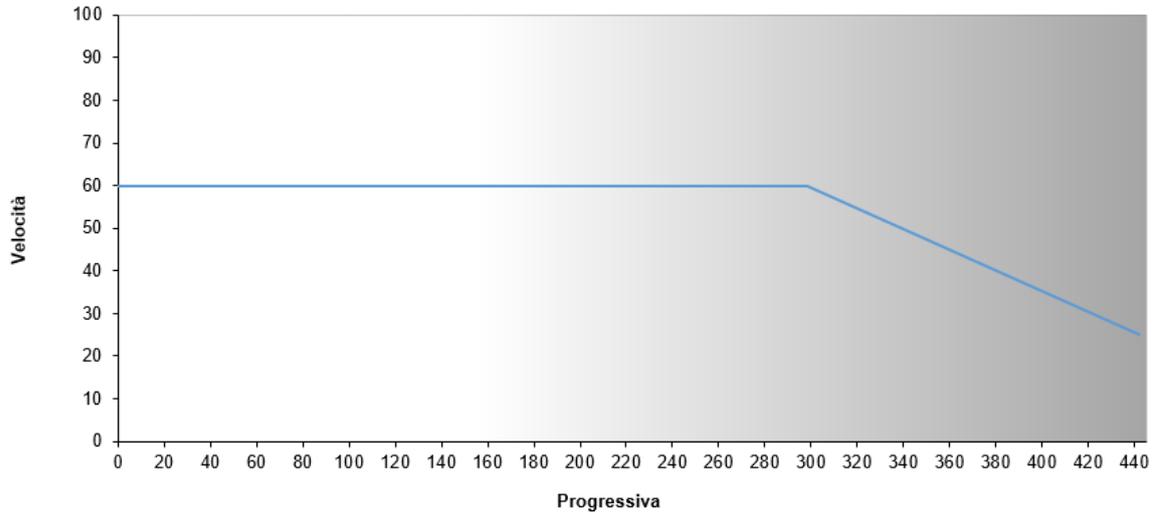


Figura 16: Diagramma delle velocità S1AS05

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

11.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

PARAMETRI GEOMETRICI	S1AS04
Sviluppo tot.	460.55
Rettifilo min.	11.07 m
Rettifilo max.	35.69 m
Raggio planimetrico min.	140 m
Raggio planimetrico max.	1200 m
Pendenza trasversale max.	3.20 %
Pendenza longitudinale max.	2.00 %
Raccordo convesso min.	6500 m
Raccordo concavo min.	700 m

PARAMETRI GEOMETRICI	S1AS05
Sviluppo tot.	442.73
Rettifilo min.	11.05 m
Rettifilo max.	47.21 m
Raggio planimetrico min.	65 m
Raggio planimetrico max.	900 m

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Pendenza trasversale max.	3.20 %
Pendenza longitudinale max.	2.00 %
Raccordo convesso min.	3000 m
Raccordo concavo min.	1000 m

12 S1RA01, S1RA02, S1RA03, S1RA04

12.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

Le infrastrutture sono inquadrare come Rampe Monodirezionali. La sezione avrà le seguenti caratteristiche:

- Una corsia di marcia di larghezza pari a 4.00 m;
- Banchine di larghezza pari a 1.00 m ciascuna.

La sezione è sagomata ad unica falda con una pendenza del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

Gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.30m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

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.

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHNV5107001	A

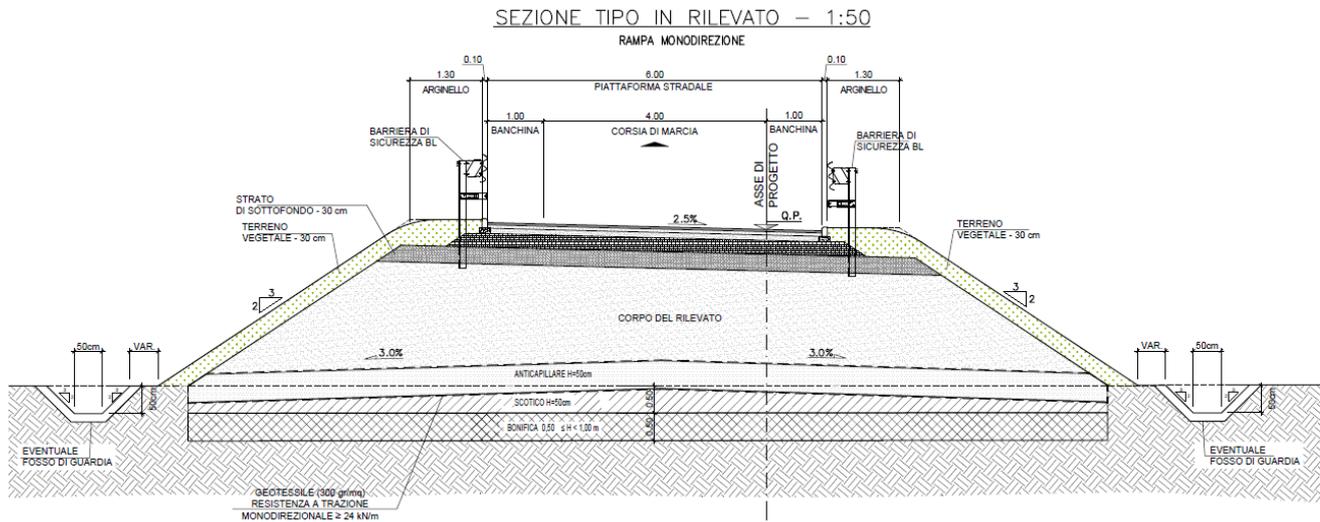


Figura 19: Sezione tipo S1RA01, S1RA02, S1RA03, S1RA04

12.2 VELOCITA' DI PROGETTO

Per le viabilità S1RA01, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità $V_p=25\div 60$ km/h. La V_p iniziale, in corrispondenza dell'innesto in rotonda (regolata da dare precedenza), è stata imposta pari a 25 km/h.

La velocità è stata lasciata libera di variare considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

Diagramma delle Velocità

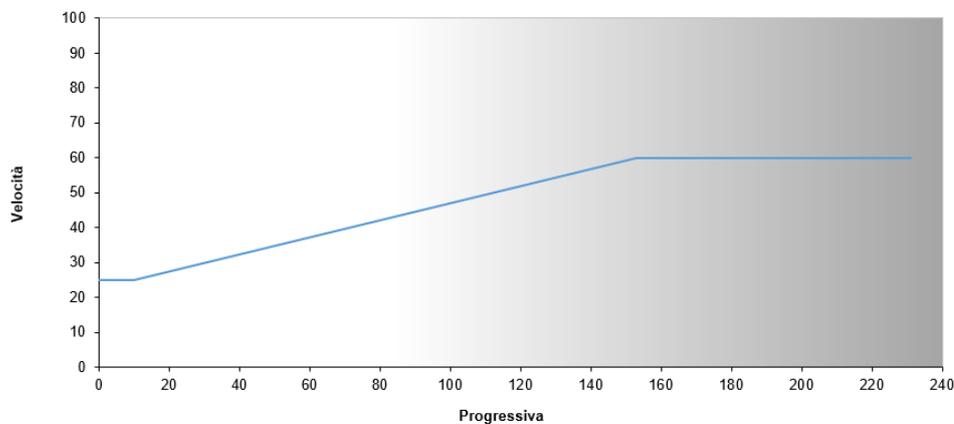


Figura 20: Diagramma delle velocità S1RA01

Per le viabilità S1RA02, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità $V_p=25\div 60$ km/h. La V_p finale, in corrispondenza dell'innesto in rotonda (regolata da dare precedenza), è stata imposta pari a 25 km/h.

La velocità è stata lasciata libera di variare considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

Diagramma delle Velocità

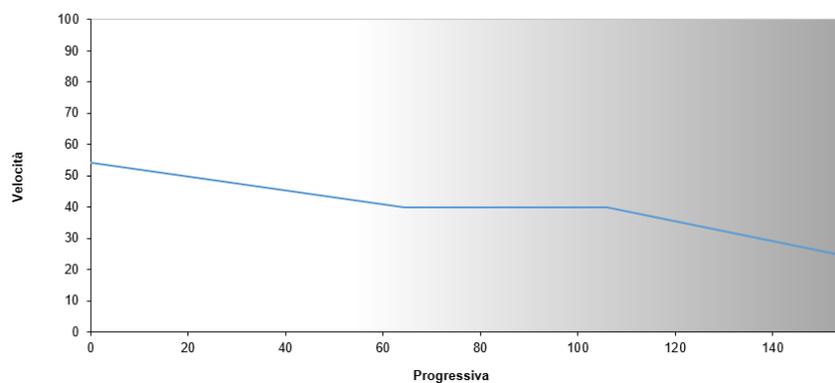


Figura 21: Diagramma delle velocità S1RA02

Per le viabilità S1RA03, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità $V_p=25\div 60$ km/h. La V_p iniziale, poco dopo la rotonda (regolata da dare precedenza), è stata imposta pari a 25 km/h.

La velocità è stata lasciata libera di variare considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

Diagramma delle Velocità

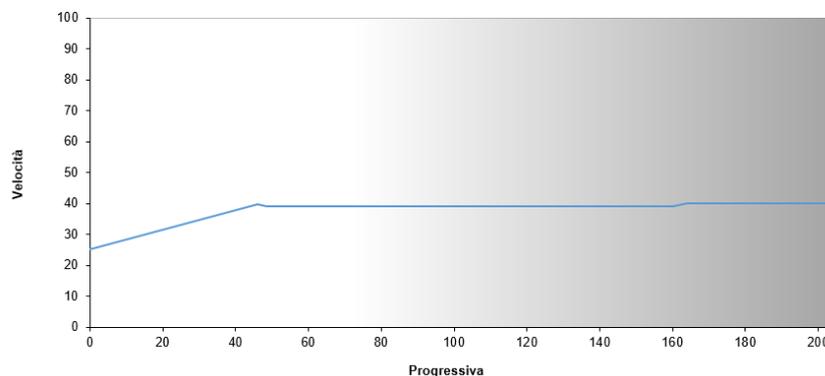


Figura 22: Diagramma delle velocità S1RA03

Per le viabilità S1RA04, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità $V_p=25\div 60$ km/h. La V_p finale, in corrispondenza dell'innesto in rotatoria (regolata da dare precedenza), è stata imposta pari a 25 km/h. La velocità è stata lasciata libera di variare considerando come da norma un'accelerazione ed una decelerazione pari a 0.8 m/s^2 .

Diagramma delle Velocità

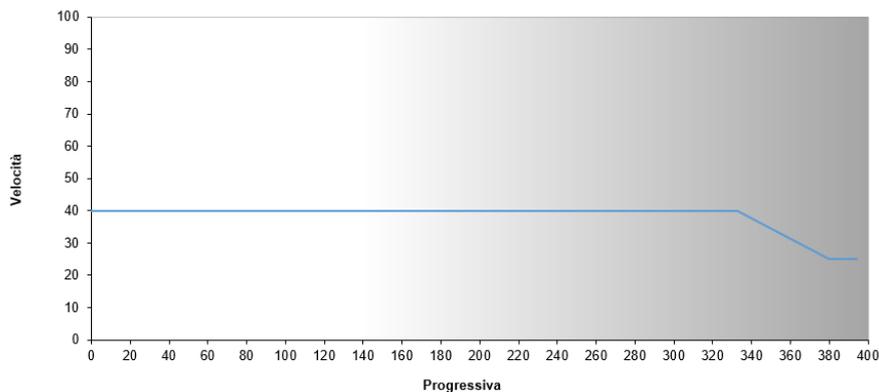


Figura 23: Diagramma delle velocità S1RA04

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

12.3 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

PARAMETRI GEOMETRICI	S1RA01
Sviluppo tot.	231.36 m
Rettifilo min.	32.32 m
Rettifilo max.	61.87 m
Raggio planimetrico min.	85 m
Raggio planimetrico max.	85 m
Pendenza trasversale max.	7.00 %
Pendenza longitudinale max.	2.00 %
Raccordo convesso min.	7530 m
Raccordo concavo min.	1500 m

PARAMETRI GEOMETRICI	S1RA02
Sviluppo tot.	152.78 m
Rettifilo min.	4.72 m
Rettifilo max.	19.26 m
Raggio planimetrico min.	45 m
Raggio planimetrico max.	45 m
Pendenza trasversale max.	7.00 %

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Pendenza longitudinale max.	2.00 %
Raccordo convesso min.	8876 m
Raccordo concavo min.	1000 m

PARAMETRI GEOMETRICI	S1RA03
Sviluppo tot.	203.77 m
Rettifilo min.	11.23 m
Rettifilo max.	19.63 m
Raggio planimetrico min.	42.5 m
Raggio planimetrico max.	42.5 m
Pendenza trasversale max.	7.00 %
Pendenza longitudinale max.	6.50 %
Raccordo convesso min.	900 m
Raccordo concavo min.	620 m

PARAMETRI GEOMETRICI	S1RA04
Sviluppo tot.	394.02 m
Rettifilo min.	2.88 m
Rettifilo max.	35.93 m
Raggio planimetrico min.	37 m
Raggio planimetrico max.	90 m
Pendenza trasversale max.	7.00 %
Pendenza longitudinale max.	4.63 %
Raccordo convesso min.	1200 m
Raccordo concavo min.	800 m

13 S1RT01

13.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

La rotatoria convenzionale in oggetto ha diametro esterno pari a 50m.

La nuova rotatoria è stata progettata, in termini di elementi modulari (corona giratoria e corsie di entrata e uscita), nel rispetto di quanto prescritto dal D.M. 19/04/2006 e la sua geometria è stata definita tramite il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo valutata attraverso l'angolo di deviazione delle traiettorie β e delle distanze di visibilità per i conducenti che si approssimano alla rotatoria definite rispettivamente ai paragrafi 4.5.3 del e 4.6 del D.M. 19/04/2006. La sezione è pertanto caratterizzata da:

- una corsia di marcia di larghezza pari a 6.00m;

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

- Banchine di larghezza pari a 1.00 m ciascuna.

La sezione è sagomata ad unica falda con una pendenza del 2.0% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche. Gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.30m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

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.

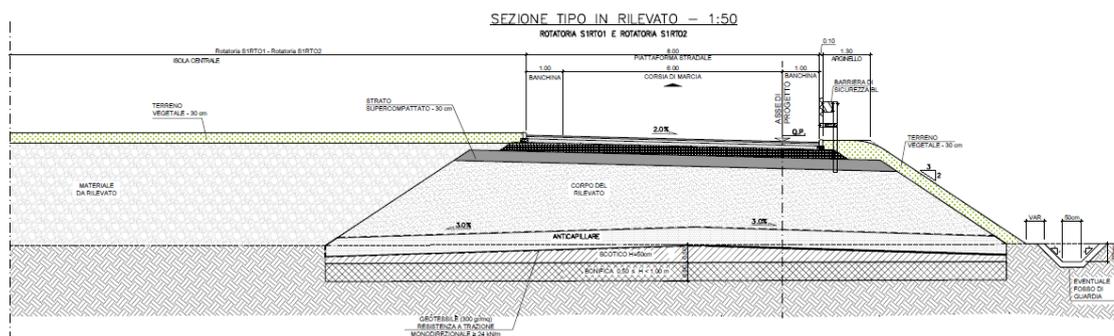


Figura 24: Sezione tipo S1RT01

13.2 VERIFICHE ANGOLO DI DEVIAZIONE

Si riportano di seguito le verifiche geometriche per la rotatoria in progetto previste al paragrafo 4.5.3. del D.M. 19.04.2006 relativo alle intersezioni. Come si rileva dalle figure di seguito riportate per la rotatoria in progetto l'angolo di deviazione risulta sempre superiore a 45°, in linea con quanto suggerito dalla su citata norma, ad eccezione di quello fra S1RA01-S1AS01 che risulta pari a 42°, quello fra S1AS01-RI01 (4°) e quello fra RI01-S1RA01 (3°), però il valore dell'angolo di deviazione definito in normativa è inteso solo come raccomandazione e non risulta cogente.

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

EI2RHN5107001

A

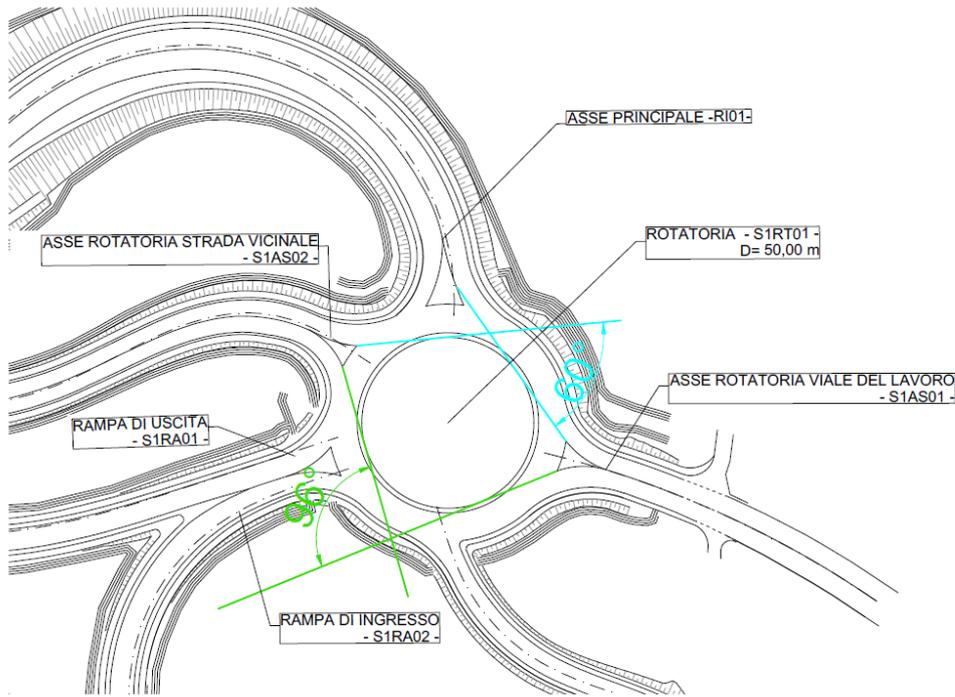


Figura 25: Verifica angolo di deviazione S1AS01-S1AS02, S1AS02-S1AS01

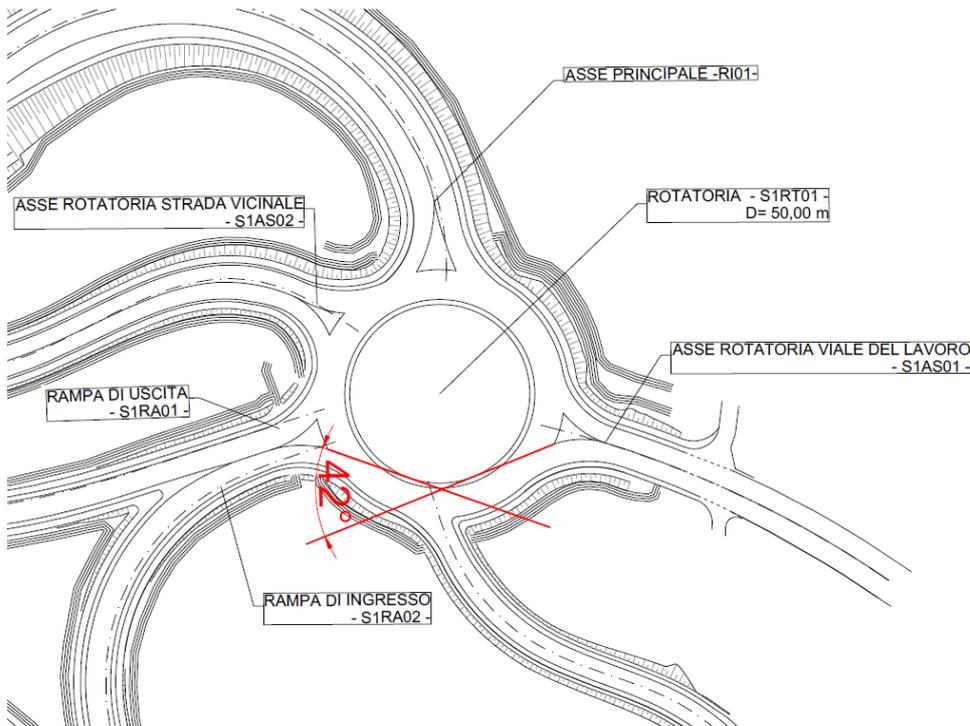


Figura 26: Verifica angolo di deviazione S1RA01-S1AS01

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

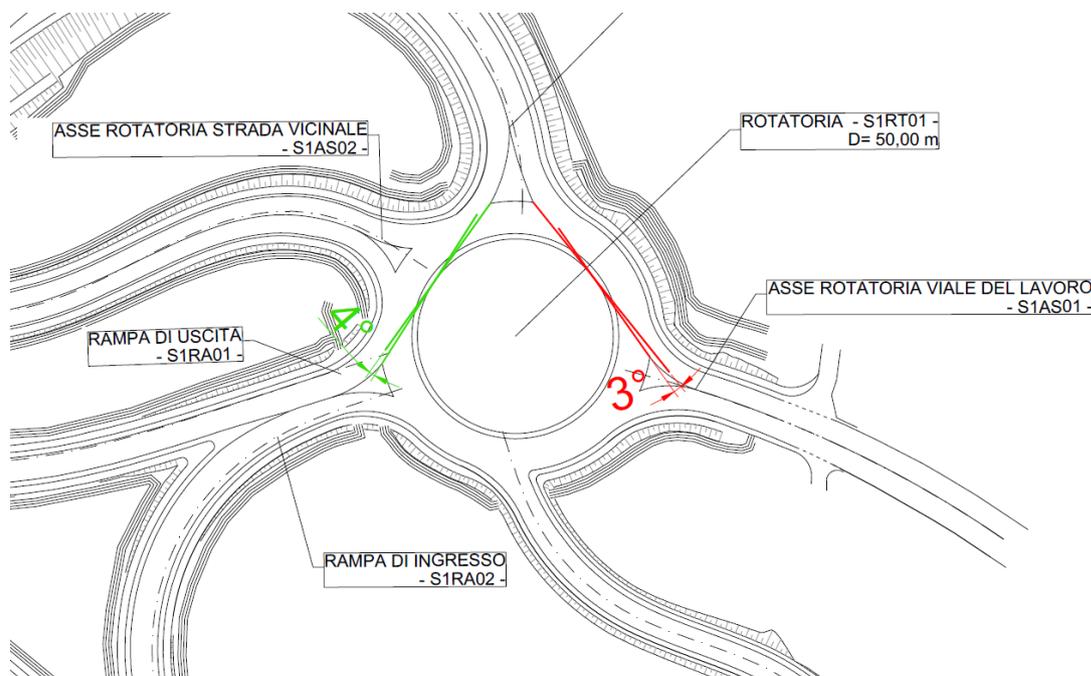


Figura 27: Verifica angolo di deviazione S1AS01-RI01, RI01-S1RA01

13.3 VERIFICA DI VISIBILITA' ROTATORIA

Si riportano di seguito, per la rotatoria in progetto, le verifiche di visibilità previste al paragrafo 4.6 del D.M. 19.04.2006 relativo alle intersezioni.

Come si rileva dalla figura di seguito riportata per la rotatoria in progetto le verifiche di visibilità risultano soddisfatte, in quanto si garantisce il mantenimento di una zona completamente libera da ostacoli sulla sinistra della corsia di immissione in rotatoria e per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, necessaria ad assicurare ai conducenti che si approssimano alla rotatoria la possibilità di vedere i veicoli che percorrono l'anello giratorio, al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.

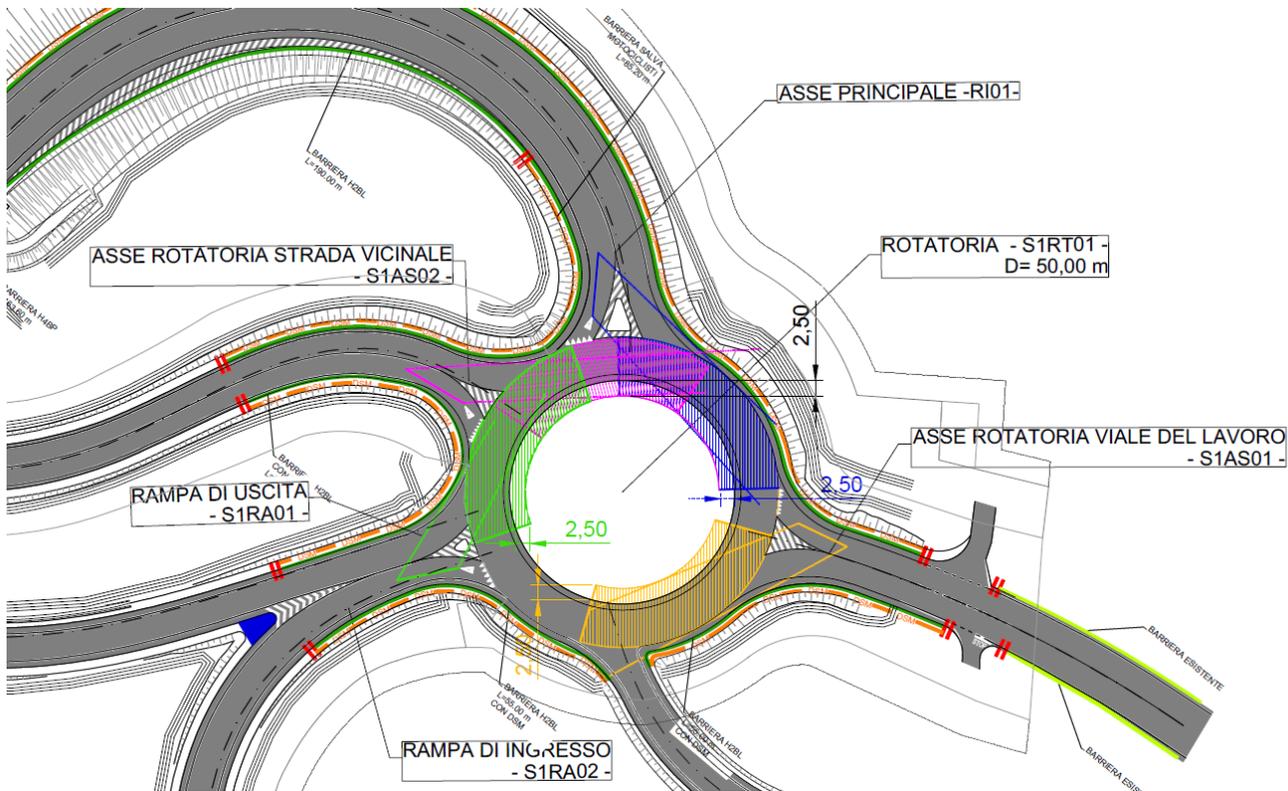


Figura 28: Verifica visibilità S1RT01

14 S1RT02

14.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

La rotonda convenzionale in oggetto ha diametro esterno pari a 50m.

La nuova rotonda è stata progettata, in termini di elementi modulari (corona giratoria e corsie di entrata e uscita), nel rispetto di quanto prescritto dal D.M .19/04/2006 e la sua geometria è stata definita tramite il controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo valutata attraverso l'angolo di deviazione delle traiettorie β e delle distanze di visibilità per i conducenti che si approssimano alla rotonda definite

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

rispettivamente ai paragrafi 4.5.3 del e 4.6 del D.M. 19/04/2006. La sezione è pertanto caratterizzata da:

- una corsia di marcia di larghezza pari a 6.00m;
- Banchine di larghezza pari a 1.00 m ciascuna;
- Corsia ciclopedonale di 2.65 m (in un tratto).

La sezione è sagomata ad unica falda con una pendenza del 2.0% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche. Gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 1.30m. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3. 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.

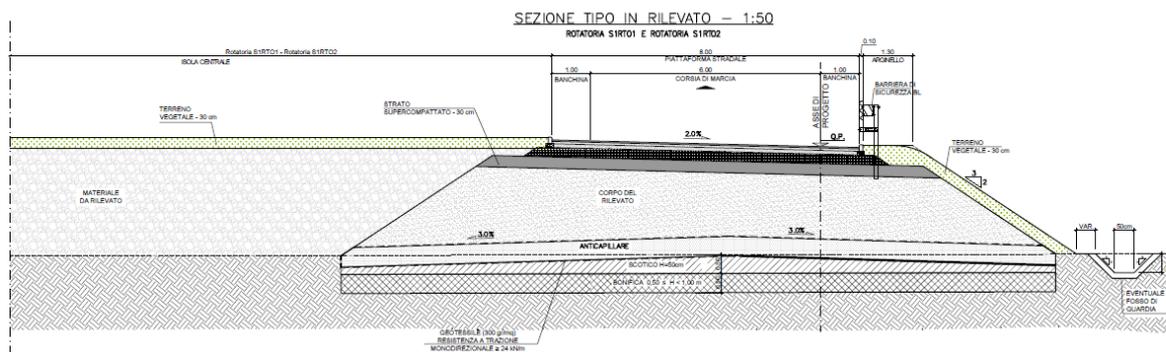


Figura 29: Sezione tipo S1RT02 senza pista ciclopedonale

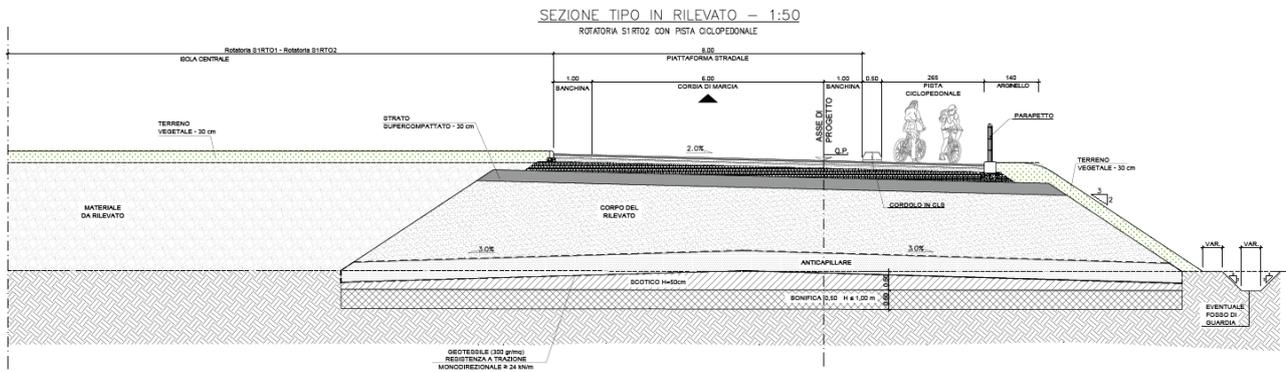


Figura 30: Sezione tipo S1RT02 con pista ciclopedonale

14.2 VERIFICHE ANGOLO DI DEVIAZIONE

Si riportano di seguito le verifiche geometriche per la rotatoria in progetto previste al paragrafo 4.5.3. del D.M. 19.04.2006 relativo alle intersezioni. Come si rileva dalle figure di seguito riportate per la rotatoria in progetto l'angolo di deviazione risulta sempre superiore a 45° , in linea con quanto suggerito dalla su citata norma, ad eccezione di quello fra Strada di ricucitura-RI01 che risulta pari a 16° .

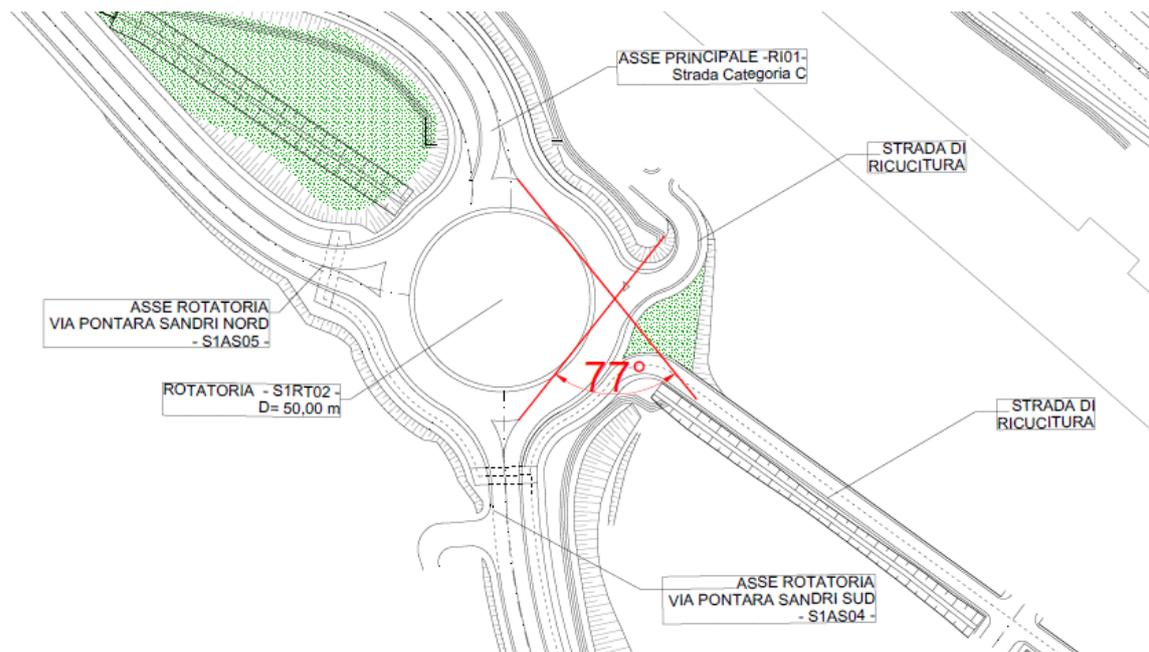


Figura 31: Verifica angolo di deviazione S1AS04-RI01

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica

EI2RHN5107001

A

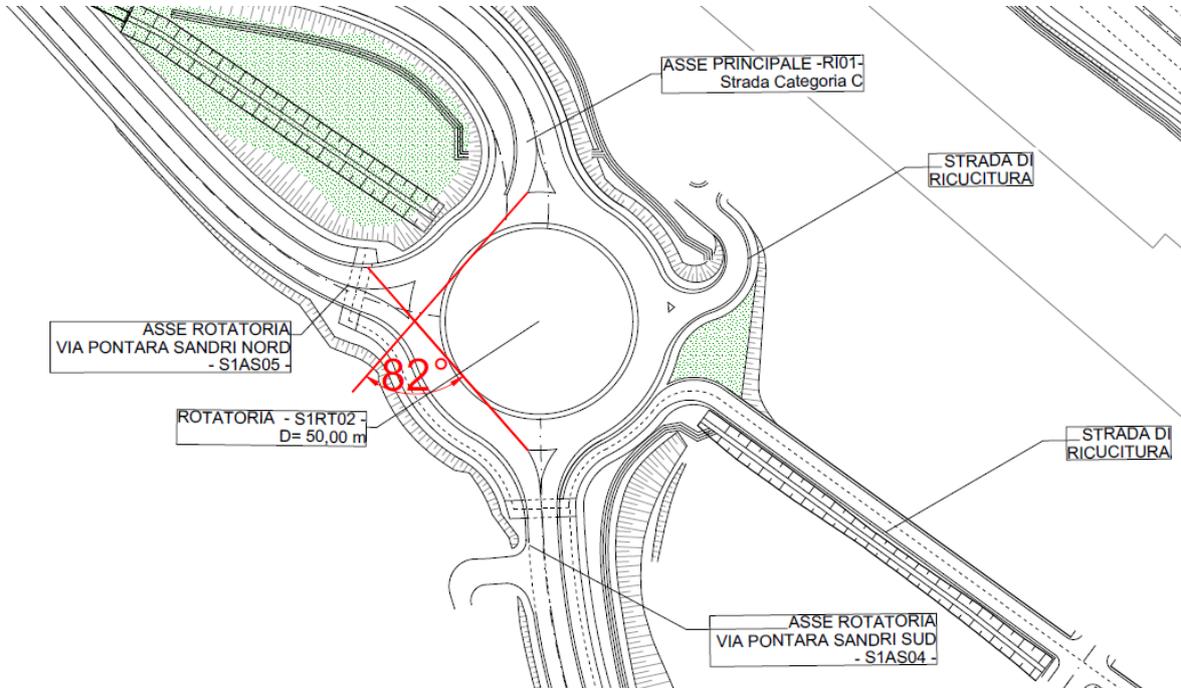


Figura 32: Verifica angolo di deviazione S1RA04-S1AS04

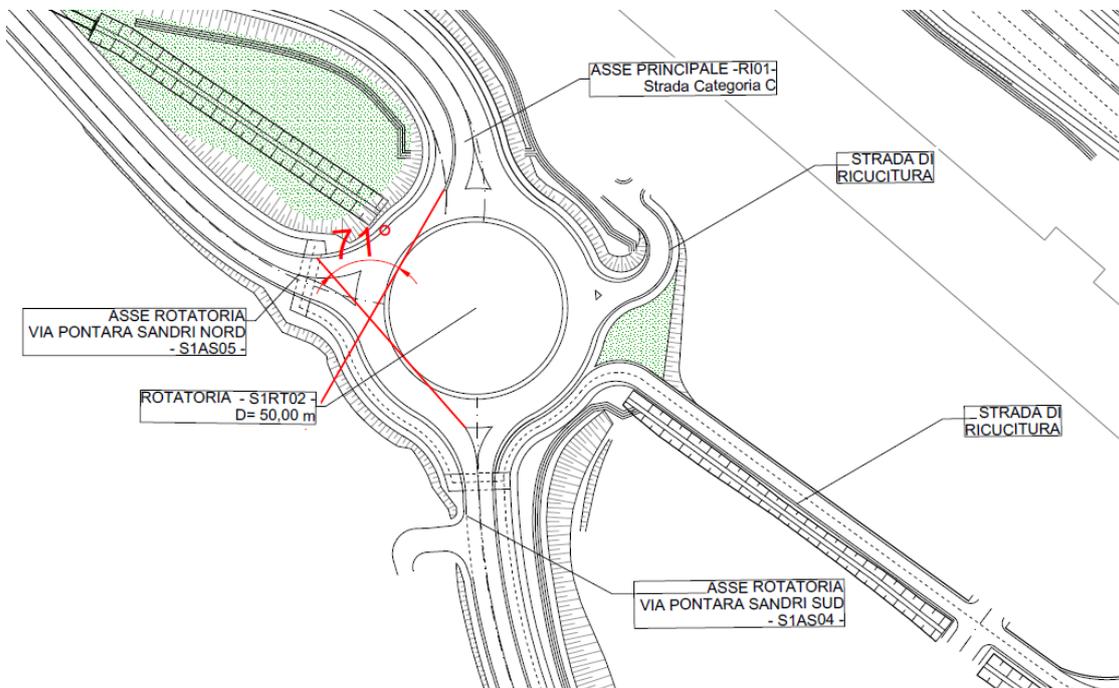


Figura 33: Verifica angolo di deviazione RI01-S1AS04

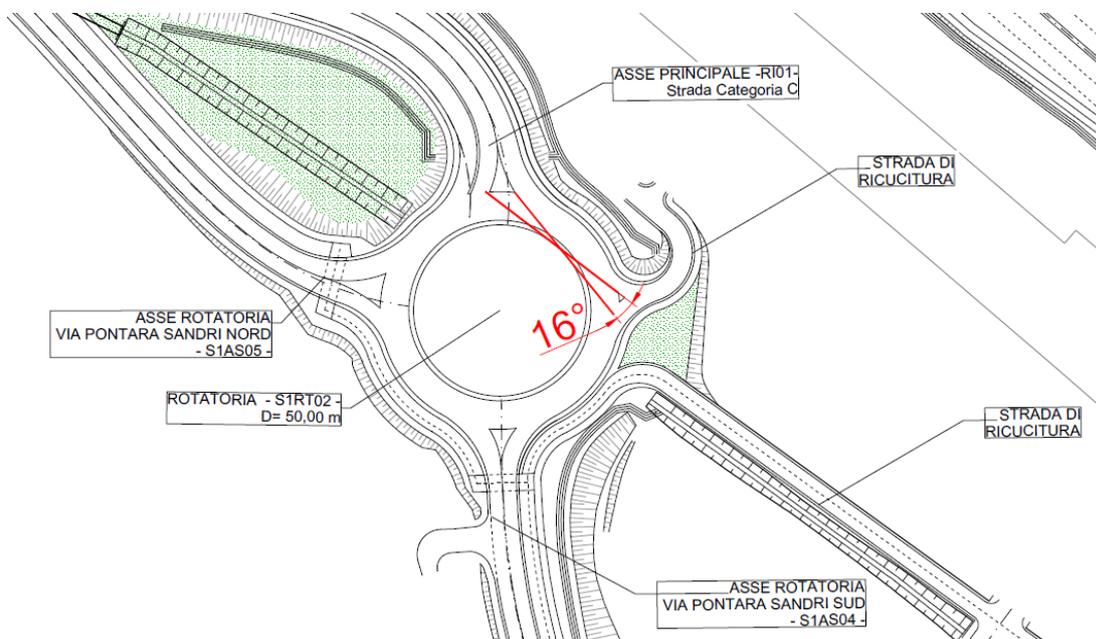


Figura 34: Verifica angolo di deviazione Strada di ricucitura-RI01

14.1 VERIFICA DI VISIBILITA' ROTATORIA

Si riportano di seguito, per la rotatoria in progetto, le verifiche di visibilità previste al paragrafo 4.6 del D.M. 19.04.2006 relativo alle intersezioni.

Come si rileva dalla figura di seguito riportata per la rotatoria in progetto le verifiche di visibilità risultano soddisfatte, in quanto si garantisce il mantenimento di una zona completamente libera da ostacoli sulla sinistra della corsia di immissione in rotatoria e per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, necessaria ad assicurare ai conducenti che si approssimano alla rotatoria la possibilità di vedere i veicoli che percorrono l'anello giratorio, al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica

EI2RHN5107001

A

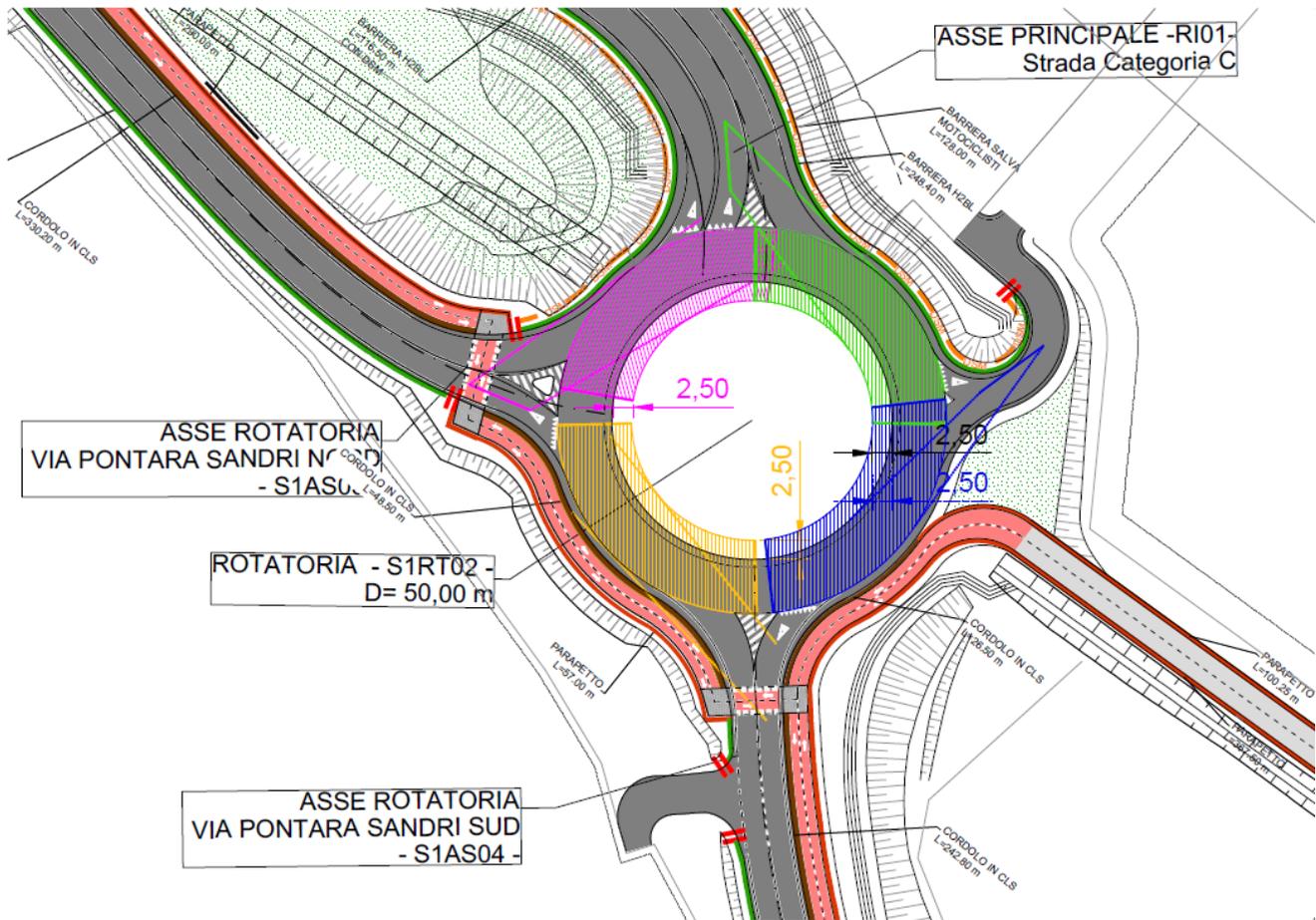


Figura 35: Verifica visibilità S1RT02

15 PISTA CICLOPEDONALE

L'intervento prevede la riqualificazione di Via Pontara Sandri con l'inserimento di una pista ciclopedonale che garantisce la continuità fra la pista esistente ad Ovest ed il percorso esistente sulla strada arginale Via Francesco Baracca.

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

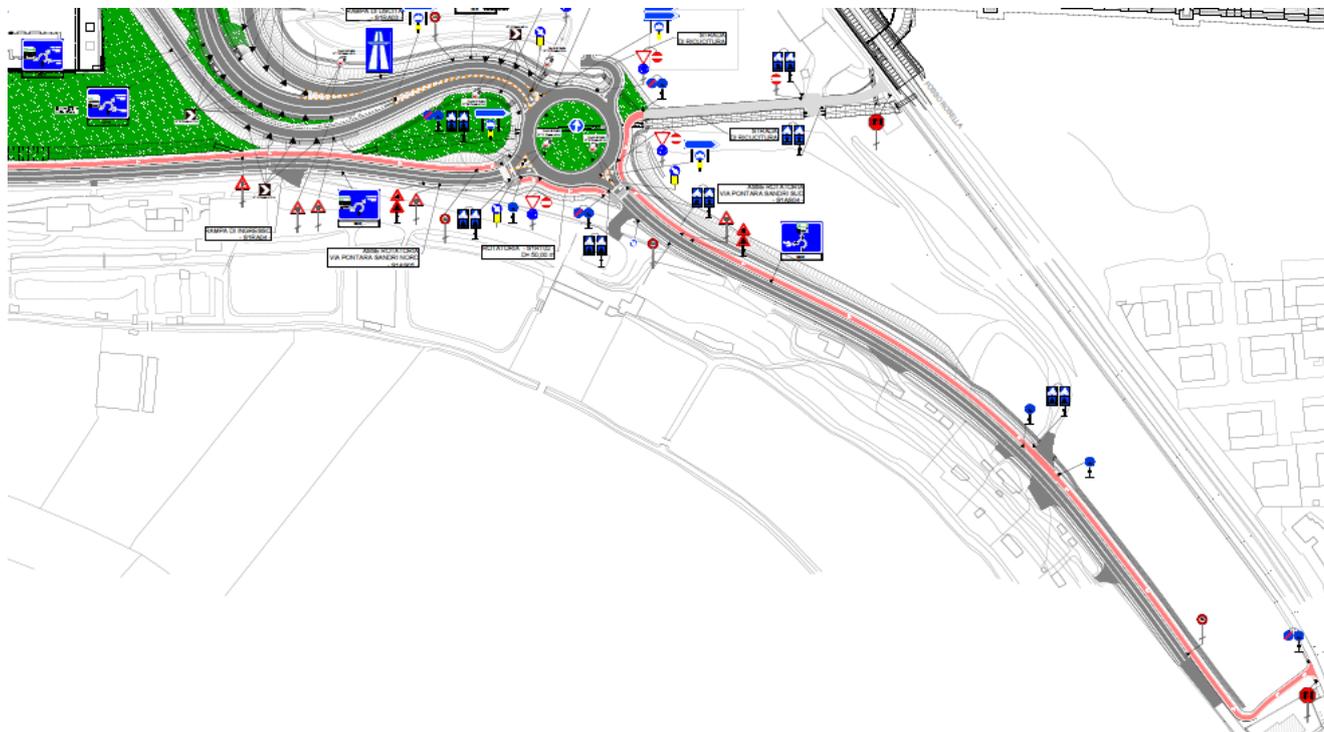
Lotto

12

Codifica

EI2RHN5107001

A

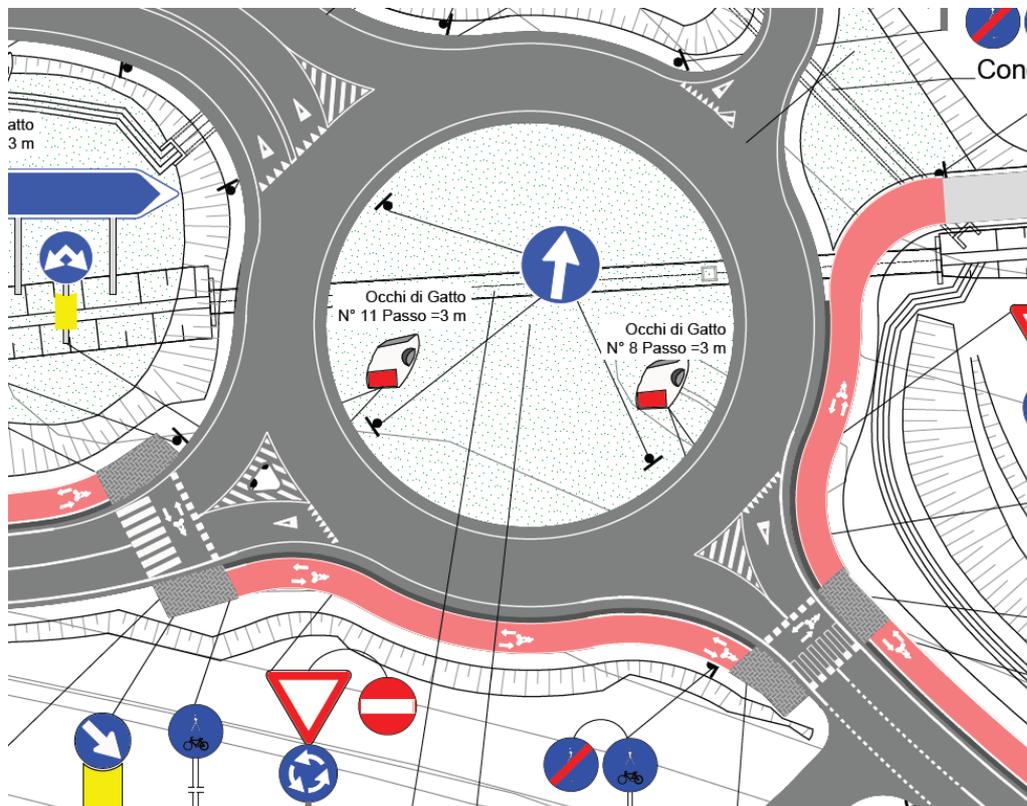


Il tracciato della pista segue l'andamento dei tracciati stradali e si posiziona sul lato sinistro della viabilità fino all'innesto in rotatoria dove dopo un attraversamento in sicurezza posto prima dell'isola triangolare si pone esternamente all'anello giratorio.



Pista ciclabile esistente su Via Pontara Sandri

Successivamente la pista attraversa di nuovo il ramo AS04 per porsi di nuovo in sinistra rispetto alla viabilità e permettere una ulteriore connessione verso una nuova strada di ricucitura posta ad est della nuova rotatoria.



Da un punto di vista planoaltimetrico la pista, che come detto segue le viabilità, garantisce degli standards elevati in quanto il raggio planimetrico minimo è pari a 15m in corrispondenza degli innesti in rotatoria mentre le pendenze massime sono del 2% con raggi altimetrici minimi pari a 1000m.

La sezione avrà le seguenti caratteristiche:

- Pista ciclopedonale di larghezza pari a 2.65 m;
- Cordolo divisorio fra pista ciclopedonale e corsie veicolari di larghezza pari a 0.50 m.

Tali caratteristiche sono state condivise con il Comune di San Martino Buon Albergo che ha espresso il proprio benestare con la nota prot. n. 4282 del 27/02/2024 allegata alla presente.

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

La pavimentazione è la medesima delle altre viabilità.

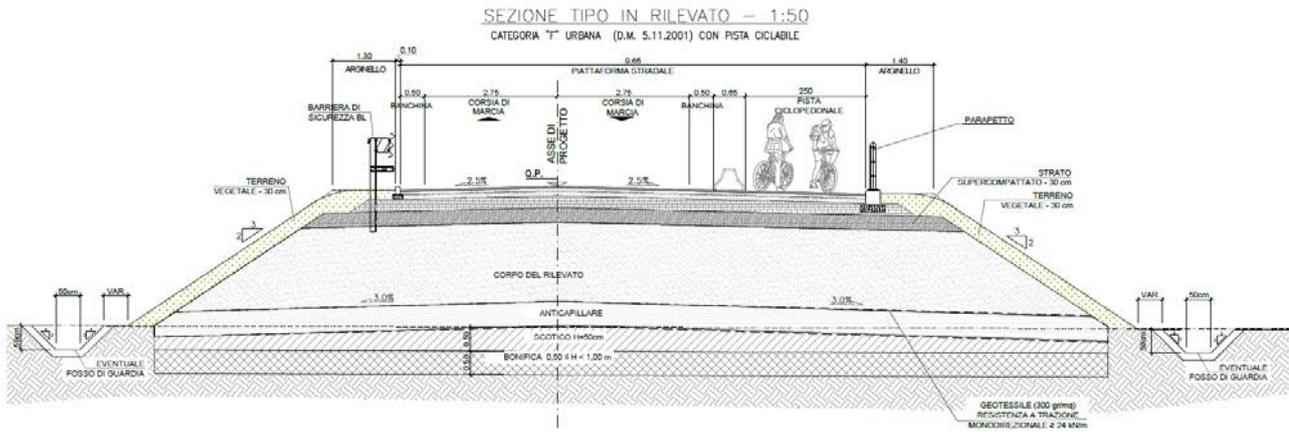


Figura 13: Sezione tipo S1AS04

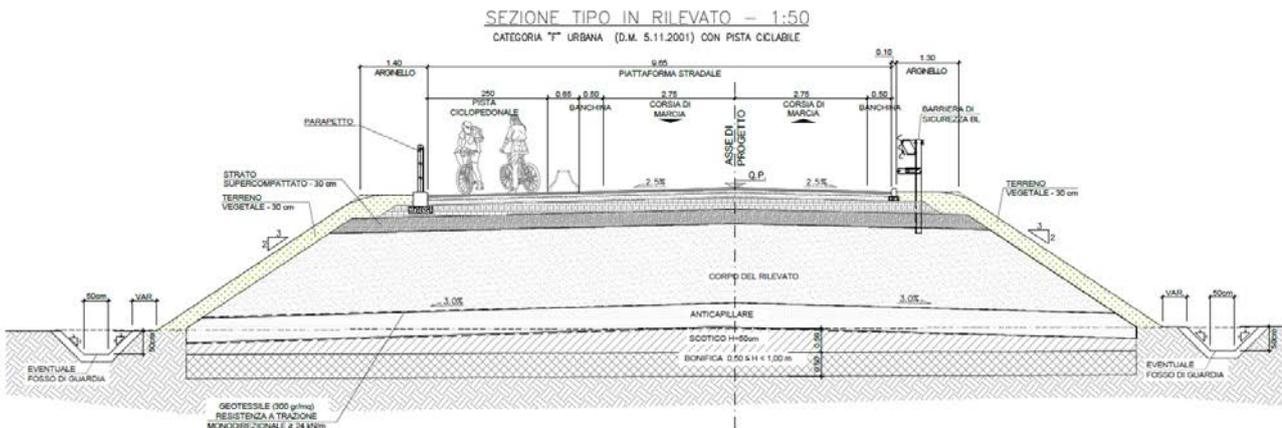


Figura 14: Sezione tipo S1AS05

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

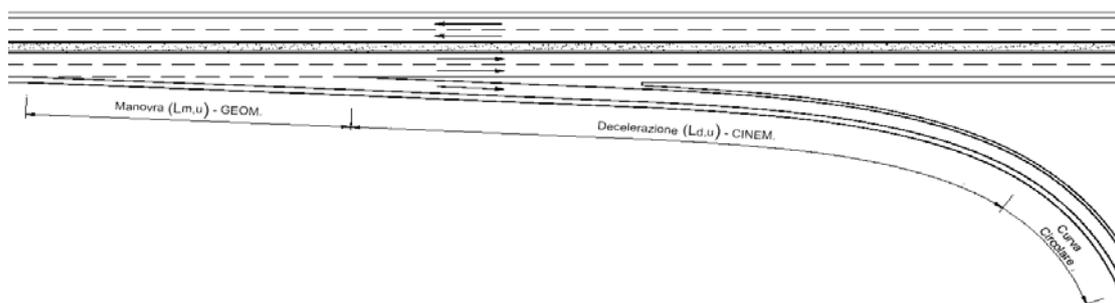
16 VERIFICA DELLE CORSIE DI IMMISSIONE E USCITA

16.1.1 RAMPE DI USCITA

I due assi denominati S1RA04 (rampa in uscita da Verona) e S1RA02 (rampa in uscita da Casello) sono stati definiti secondo i criteri del DM 19/04/2006.

Nelle corsie di uscita (o di diversione) si distinguono:

- il tratto di manovra di lunghezza $L_{m,u}$ da verificare con criteri di tipo geometrico;
- il tratto di decelerazione di lunghezza $L_{d,u}$ da verificare con criteri di tipo cinematico. Nel caso di corsie di diversione parallele all'asse della strada da cui provengono i veicoli in uscita il tratto di decelerazione comprende anche metà del tratto di manovra.



schematizzazione della corsia di diversione ad ago secondo la norma sulle intersezioni

Per il dimensionamento del tratto di decelerazione ($L_{d,u}$) la norma prevede di:

- considerare come velocità da raggiungere la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione verso la rampa stessa;
- considerare sulla strada dalla quale provengono i veicoli in uscita una velocità pari alla velocità di progetto determinata in base al diagramma delle velocità secondo quanto previsto dal D.M. 5.11.2001;
- considerare una decelerazione costante pari ad 2.0 m/s^2 (altre strade).

Per determinare la lunghezza dei tratti di variazione cinematica in decelerazione si adotta la seguente espressione:

$$L = \frac{V_1^2 - V_2^2}{2a}$$

dove:

L (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;

V_1 (m/s) è la velocità di ingresso nel tratto di decelerazione;

V_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tratto di decelerazione;

a (m/s^2) è la decelerazione assunta per la manovra.

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

La lunghezza del tratto di manovra ($L_{m,u}$) è invece determinata in funzione della velocità di progetto della strada da cui si dirama la corsia mediante le indicazioni riportate in tabella

Velocità di progetto V_P (km/h)	Lunghezza del tratto di manovra $L_{m,u}$ (m)
40	20
60	40
80	60
100	75
≥ 120	90

valori della lunghezza del tratto di manovra per le corsie di diversione

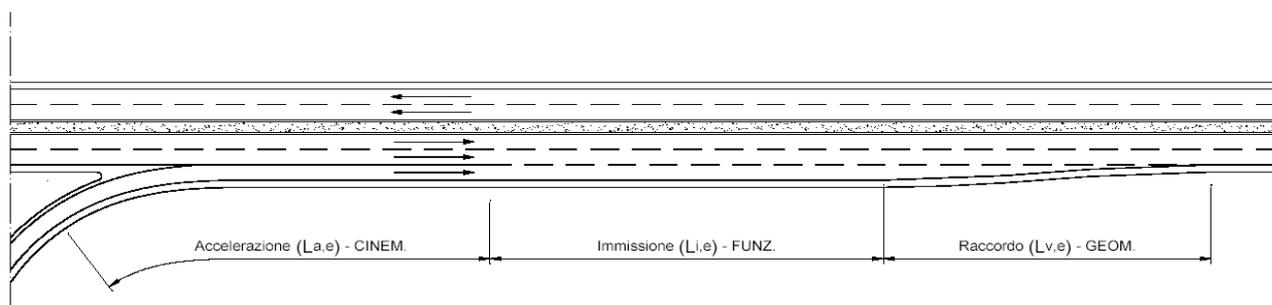
Dalla tabella seguente si può rilevare come le corsie di decelerazione siano sufficientemente sviluppate per garantire un corretto adeguamento della velocità dei veicoli utilizzando una decelerazione pari a $3,0 \text{ m/s}^2$ come previsto dal DM cogente.

Tipo strada	B		S1RA02	S1RA04
Velocità di progetto asse principale	V_p	(km/h)	80	100
Velocità inizio tronco di decelerazione	V_1	(km/h)	80	100
Raggio curva circolare	R	(m)	45	90
Velocità di progetto curva circolare	V_2	(km/h)	42	54
Decelerazione	a	(m/s^2)	3	3
Lunghezza min tronco di decelerazione	$L_{d,u, \text{min}}$	(m)	59.619	91.101
Lunghezza di progetto tronco di decelerazione	$L_{d,u}$	(m)	97.000	128.000
Lunghezza tronco di manovra	$L_{m,u}$	(m)	60	75
Lunghezza curva raggio variabile	L_c	(m)	45.000	52.900

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

16.1.2 RAMPE DI INGRESSO

I due assi denominati S1RA01 e S1RA03 sono stati definiti secondo i criteri del DM 19/04/2006. La corsia d'immissione si compone, secondo norma, di tre tratti elementari come mostrato in figura.



Schema planimetrico corsia di immissione

- Tratto di accelerazione $L_{a,e}$, necessario per la variazione cinematica dei veicoli, calcolato come:

$$L_{a,e} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a} \quad (m)$$

con:

- v_1 (m/s), velocità all'inizio del tratto di accelerazione (per v_1 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di entrata);
 - v_2 (m/s), velocità alla fine del tratto di accelerazione, pari a $0,80 \cdot V_p$ (V_p = velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette, desunta dal diagramma di velocità);
 - a (m/s²), accelerazione assunta per la manovra pari a 1 m/s².
- Tratto di immissione $L_{i,e}$, ovvero la lunghezza complessiva del tratto di corsia specializzata ove è ammessa la manovra di immissione, valutata con criteri funzionali riportati nell'Allegato A – Linee Guida Zone di Intersezione della Regione Lombardia:

$$L_{i,e} = \frac{(N - 700)}{100} * \frac{V_f}{3,6} \quad (m)$$

con:

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

- N (veic./h), portata veicolare dell'ora di punta della corrente principale dove si immette la corsia specializzata (corsia di marcia veicoli lenti).
- 700 (veic./h), valore empirico di portata veicolare della corrente principale superato il quale occorre prevedere l'inserimento del tratto di immissione, ovvero il valore di $L_{i,e}$ si può considerare fino a flussi nell'ora di punta pari a 700 veic/h.
- V_f (km/h), velocità maggiore nella variazione cinematica, ovvero la velocità sulla corsia più esterna assumibile pari: all'ottantacinquesimo percentile (V_{85}) del flusso della strada sulla quale la corsia si immette, per le strade esistenti; $(0,75 \times V_p)$ per le strade di progetto (V_p : velocità di immissione nel flusso veicolare assumibile con velocità di progetto nella corsia considerata [km/h]).
- Tratto di raccordo $L_{v,e}$, dimensionato secondo criteri geometrici di cui al paragrafo 4.3 del D.M. 19.04.2006, ovvero si assume pari a 75 metri per velocità di progetto, della strada su cui la corsia si immette, superiori a 80km/h e pari a 50 metri per velocità di progetto minori o uguali a 80km/h.

Dalla tabella seguente si può rilevare come le corsie di accelerazione e il tratto di immissione siano sufficientemente sviluppate per garantire un corretto adeguamento della velocità dei veicoli utilizzando un'accelerazione pari a $1,0 \text{ m/s}^2$ come previsto dal DM cogente.

Tipo strada	B		S1RA03	S1RA01
Raggio curva circolare	R	(m)	42.5	85
Velocità di progetto curva circolare	V_r	(km/h)	39	46
Velocità di progetto asse principale	V_p	(km/h)	80	100
Accelerazione	a	(m/s ²)	1	1
Velocità inizio tronco di accelerazione	V_2	(km/h)	39	46
Velocità sulla corsia più esterna ($0,8 V_p$)	V_1	(km/h)	64	80
Lunghezza min tronco di accelerazione	$L_{a,e}$, min	(m)	99.344	165.278
Lunghezza curva raggio variabile	L_c	(m)	32.2	57.6
Volume di traffico ora di punta corsia marcia lenta	N	veic/h/corsia	900	900
Lunghezza min tronco di immissione	$L_{i,e}$, min	(m)	35.556	44.444
Lunghezza tronco di raccordo	$L_{v,e}$	(m)	50	75
Lunghezza di progetto tronco di immissione	$L_{i,e}$	(m)	50	87
Lunghezza di progetto tronco di accelerazione	$L_{a,e}$	(m)	120	166

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

17 PAVIMENTAZIONE

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

PACCHETTO STRADALE PAVIMENTAZIONE 1:20

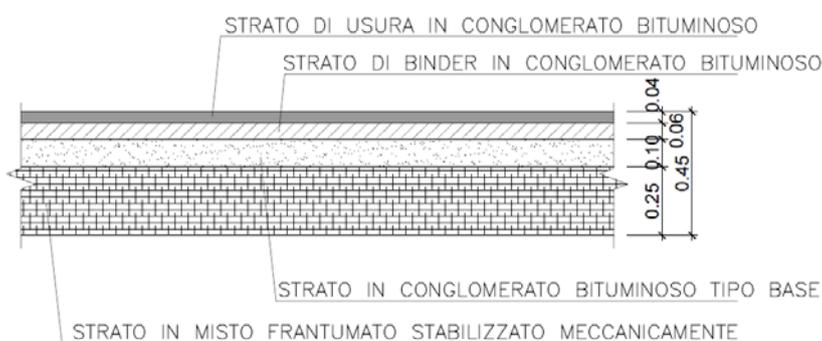


Figura 36: Pacchetto pavimentazione

18 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.

Le fonti normative e/o riferimenti di letteratura tecnica di settore a cui si è fatto riferimento per la progettazione delle barriere di sicurezza sono le seguenti:

Leggi e Decreti

- D.M. LL.PP. n. 223 d.d. 18/02/1992 (Regolamento istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza);
- D.LGS. n. 285 d.d. 30/04/1992 (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";

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN5107001	A

- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- DM 19-04-06 “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06;
- D.M. II.TT. 28-06-2011 “Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”;
- D.M. II.TT. d.d. 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”;
- “Linee guida per la sicurezza nell'affiancamento strada-ferrovia”, codice documento: XXXX000IFNRCE.00.000070.
-

Circolari

- Circolare del Ministero dei Trasporti N. 62032 del 21-07-2010 “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Circolare del Ministero dei Trasporti N. 80173 del 05-10-2010 “Omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali. Aggiornamento norme comunitarie UNI EN 1317, parti 1, 2 e 3 in ambito nazionale”;
- Circolare del Ministero dei Trasporti N. 104862 del 15-11-2007 “Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004”.

Norme Europee

- UNI EN 1317-1:2010 – Sistemi di ritenuta stradali – Terminologia e criteri generali per i metodi di prova;

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

- UNI EN 1317-2:2010 – Sistemi di ritenuta stradali – Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari;
- UNI EN 1317-3:2010 – Sistemi di ritenuta stradali – Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto [13];
- EN 1317-4:2012 - Road restraint systems - Part 4: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for transitions and removable barrier sections – DRAFT;
- UNI EN 1317-5:2008 – Barriere di sicurezza stradali – Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli;
- Norma europea armonizzata UNI EN 1317-5:2007+A1:2008 (Barriere di sicurezza stradali - Parte 5: requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli).

Letteratura tecnica:

- Quaderno Tecnici Volume 6 “Dispositivi di ritenuta stradale”, ANAS 2019
- Decreto dirigenziale relativo all'aggiornamento delle istruzioni tecniche inerenti l'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale. Numero di notifica: 2014/483/I, trasmesso alla Commissione Europea il 6/10/2014: pur non essendo stato ancora emanato nell'ordinamento giuridico nazionale, ma avendo ottenuto il parere del Consiglio superiore dei lavori pubblici, reso con voto n. 14/2013 nell'adunanza del febbraio 2014, si ritiene che tale documento possa essere utilmente preso quale “riferimento tecnico” per le parti non trattate e/o non in contrasto con il vigente DM 21/06/04.

GENERAL CONTRATOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHN5107001	A

Ad integrazione dell'apparato normativo citato, in relazione a quegli aspetti tecnici per i quali lo stesso non è in grado di fornire un adeguato supporto, si è fatto riferimento alla documentazione bibliografica consolidata ed alle specifiche e pubblicazioni delle Società di produzione di barriere di sicurezza.

Occorre specificare che l'aggiornamento della normativa europea avvenuto nel 2010 non è stato ancora "formalmente" recepito dalla normativa nazionale (come esplicitamente indicato nella circolare ministeriale sopra citata del 5/10/2010). Tuttavia tali norme sono invece cogenti per i Laboratori di Prova Europei accreditati in base alla UNI CEI EN ISO /IEC 17025:2005 e quindi i rapporti di prova delle barriere di sicurezza sono redatti in conformità alle UNI EN 1317 parti 1 e 2 del 2010, le quali hanno introdotto una diversa terminologia in relazione alle caratteristiche prestazionali dei dispositivi ed in merito alla quale è assolutamente necessario esporre alcune precisazioni.

In particolare ci si riferisce alla definizione di larghezza operativa (W), che nella precedente versione, così come anche chiarito da un parere espresso in merito dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, era da assegnarsi considerando, in fase dinamica, il valore maggiore tra la posizione laterale massima della barriera e quella del veicolo.

La versione attuale ha invece introdotto la seguente distinzione: la larghezza operativa (W) è riferita ora alla massima posizione laterale di una qualunque parte della barriera, mentre la massima posizione laterale del veicolo è rappresentata dal parametro intrusione del veicolo pesante (VI).

Quindi, per chiarezza di esposizione, per tutto quanto di seguito si utilizzeranno le definizioni aggiornate di larghezza operativa (W) e intrusione del veicolo (VI), schematizzate nella figura seguente.

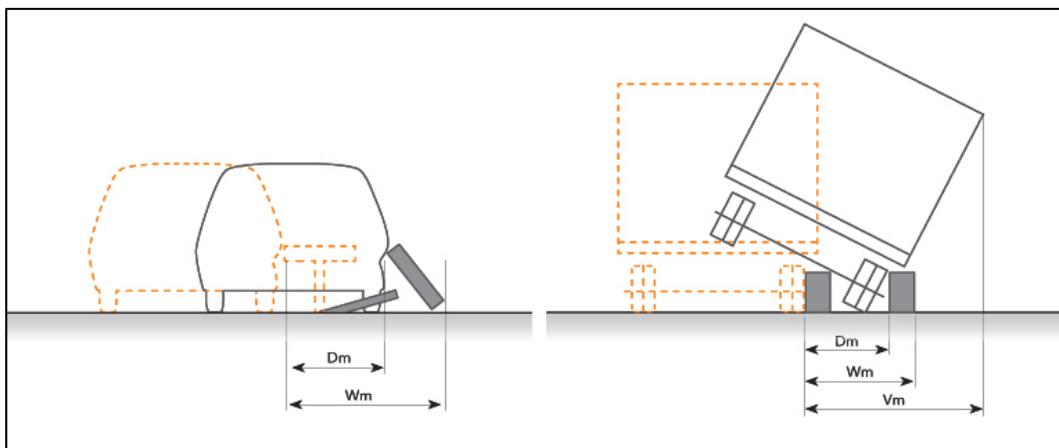


Figura 37: Definizione di V_i e W in base alla norma UNI EN 1317:2-2010

Questi parametri sono di fondamentale importanza per una scelta adeguata dei dispositivi di ritenuta, in quanto forniscono una descrizione precisa delle geometrie di deformazione del sistema in seguito ad un urto, ed in particolare degli spostamenti trasversali degli elementi della barriera e del veicolo. La deformazione delle barriere di sicurezza deve infatti essere compatibile con lo spazio disponibile dietro il sistema.

Riassumendo quindi:

- La *deflessione dinamica* (D) è definita come il massimo spostamento dinamico trasversale del fronte di contenimento.
- La *larghezza operativa* (W) è definita come la posizione iniziale del fronte del sistema di contenimento e la massima posizione dinamica laterale di qualsiasi componente principale del sistema.
- L'*intrusione del veicolo* (V_i), tipica degli autocarri, misura la distanza tra la posizione iniziale del fronte lato strada della barriera di sicurezza e la massima posizione dinamica laterale di qualsiasi componente principale del veicolo.

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

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

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;
- In corrispondenza di ostacoli fissi frontali o laterali.

Le protezioni dovranno essere effettuate per un'estensione almeno pari a quella indicata nel certificato CE e/o di omologazione, ponendone uno sviluppo almeno pari a 2/3 prima dell'ostacolo da proteggere, integrando lo stesso dispositivo con eventuali ancoraggi o elementi terminali indicati nel certificato.

In merito a quest'ultimo punto, occorre dapprima distinguere tra tipologie di ostacoli e di seguito stabilire le opportune distanze dalla barriera di sicurezza cui posizionarli.

In merito alla consistenza degli ostacoli, riferimenti sono riportati sia nel DM 5/11/01 dove, al paragrafo 4.3.7, è indicata la necessità di adottare maggiorazione dei margini in presenza di barriere antirumore, pali di illuminazione e portali per segnaletica, sia nella Istruzioni [16] in cui è specificato che i sostegni dei segnali con momento di plasticizzazione alla base non superiore a 5.7 KNm possono essere considerati cedibili e pertanto non soggetti all'obbligo di protezione.

Alla luce di quanto sopra i sostegni di segnaletica verticale con tubolari Φ 60 mm singoli o a cavalletto, sono stati considerati ostacoli leggeri non in grado di influenzare significativamente il funzionamento delle barriere in caso d'urto e che, se rotti a seguito dell'urto, non creano rilevanti danni per perdita di funzionalità e non sono in grado di costituire seri pericoli né per l'utenza stradale, né per l'utenza esterna. Pertanto, in loro corrispondenza non è stata prevista una apposita protezione e, nel caso siano previsti dispositivi per altre esigenze (in rilevato o opere d'arte) in corrispondenza di tale segnaletica si è mantenuto il tipo e la classe di barriera corrente, indipendentemente dalla distanza esistente tra questa e l'ostacolo.

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

EI2RHN5107001

A

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 ⁽¹⁾	barriere bordo laterale b	barriere bordo ponte c ⁽²⁾	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	

Dove, nello specifico si intende per:

TGM = traffico giornaliero medio annuale nei due sensi di marcia;

Vp = veicoli di massa superiore a 3500 kg.

La classificazione dei livelli di larghezza operativa e relative larghezze di funzionamento (UNI EN 1317) sono, invece, riportate nella tabella che segue:

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica

EI2RHN5107001

A

CLASSI DI LIVELLI DI LARGHEZZA OPERATIVA	LIVELLI DI LARGHEZZA OPERATIVA (m)
W1	$W \leq 0.6$
W2	$W \leq 0.8$
W3	$W \leq 1.0$
W4	$W \leq 1.3$
W5	$W \leq 1.7$
W6	$W \leq 2.1$
W7	$W \leq 2.5$
W8	$W \leq 3.5$

La definizione di questa caratteristica della barriera di sicurezza risulta fondamentale ai fini di un suo corretto funzionamento. Occorre infatti che nei tratti di installazione della stessa, a tergo del ciglio strada sia lasciato libero da ogni ostacolo che possa interferire con la sua deformazione.

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

- Barriera di sicurezza metallica bordo laterale di classe H2 e larghezza operativa W4 ($WN \leq 1.3$) a protezione dei tratti in rilevato dell'asse principale, delle due rotatorie, di S1AS01, S1AS02, S1AS04, S1AS05, S1RA01, S1RA02, S1RA03, S1RA04;
- Barriera di sicurezza metallica bordo laterale di classe H3 e larghezza operativa W4 ($WN \leq 1.3$) a protezione di un tratto del raccordo autostradale;
- Barriera di sicurezza metallica bordo ponte di classe H3 e larghezza operativa W4 ($WN \leq 1.3$) a protezione dei tratti caratterizzati dalla presenza del muro dell'asse principale e di S1RA04;
- Barriera di sicurezza metallica bordo laterale di classe H4b e larghezza operativa W5 ($WN \leq 1.7$) con rete antilancio integrata ($H=2m$) a protezione di un tratto di S1RA04 che

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

si trova in affiancamento alla linea ferroviaria ad una quota più bassa in funzione delle prescrizioni riportate nel Manuale di progettazione Italferr e meglio descritte nel successivo paragrafo;

- Barriera di sicurezza metallica bordo ponte di classe H4 e larghezza operativa W3 ($WN \leq 1.0$) con rete antilancio a tergo ($H=2m$) a protezione del tratto in viadotto dell'asse principale.
- Barriera New Jersey BL di classe H4 e larghezza operativa W2 ($WN \leq 0.8$) collocata nello spartitraffico del raccordo autostradale;
- Parapetto collocato a protezione dei tratti in rilevato della pista ciclopedonale.

Tali barriere, laddove necessario, sono state integrate con i dispositivi salva motociclisti

Sono previsti due attenuatori d'urto di classe 80 e due di classe 50.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa delle barriere utilizzate con relativi sviluppi:

TIPOLOGIA BARRIERA	LUNGHEZZA [m]
H2 BORDO LATERALE	2081
H3 BORDO LATERALE	1235
H3 BORDO PONTE	130
H4b BORDO LATERALE	812
H4 BORDO PONTE	343
NEW JERSEY H4 BORDO LATERALE	628
PARAPETTO	1149
CORDOLO IN CLS	839

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

18.1 TERMINALI

Le interruzioni della continuità longitudinale delle barriere esposte al flusso di traffico dovranno essere dotate di un sistema terminale che prevenga, per quanto possibile, l'urto frontale dei veicoli contro la parte iniziale della barriera. Dovranno essere utilizzati i sistemi terminali previsti dal produttore ed indicati nei certificati di prova dei dispositivi. Nei casi di strade con traffico bidirezionale dovranno essere usati terminali inclinati verso l'esterno dell'arginello e con il nastro infisso nel terreno. Solo per carreggiate monodirezionali, e solo per la fine della barriera, può essere usato il terminale semplice "a manina".

18.2 TRANSIZIONI

In merito agli elementi di transizione previsti fra barriere di classi differenti, è opportuno sottolineare che essi andranno correttamente dimensionati in relazione alle tipologie specifiche delle barriere che saranno adottate. Si riportano di seguito comunque i criteri generali fondamentali affinché ciò avvenga.

Ai sensi del D.M. 21/06/2004 le transizioni sono considerate "punti singolari" per cui è possibile adottare soluzioni difformi da quelle previste nei rapporti di prova delle barriere. Analogamente, le transizioni non sono prodotti soggetti a prova o a marcatura CE ma sono elementi di raccordo tra dispositivi diversi. La loro unica funzione è quella di garantire il graduale passaggio tra rigidità differenti e la continuità strutturale.

Per la progettazione delle transizioni delle barriere di sicurezza l'unico riferimento tecnico attualmente disponibile è la norma europea ENV 1317-4 e successive modificazioni, citata sia nel D.M. 21/06/2004 sia nel D.D. di aggiornamento del 2014 approvato dalla Commissione Europea. Tuttavia, trattandosi originariamente di una norma volontaria e attualmente di un progetto di norma sperimentale, non è cogente e, pertanto, non è vincolante ai fini della progettazione.

Di seguito si riporta comunque una sintesi dei criteri di maggior importanza per la loro progettazione:

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

- il collegamento tra gli elementi longitudinali "resistenti" delle 2 barriere deve essere fatto per mezzo di elementi di raccordo inclinati sul piano verticale di non più dell'8% e non più di 5° sul piano orizzontale;
- si considerano elementi longitudinali "resistenti" la lama principale a tripla onda, l'eventuale lama secondaria sottostante o soprastante la lama principale, ed i profilati aventi funzione strutturale. Non sono considerati elementi strutturali "resistenti" i correnti superiori con esclusiva funzione di antiribaltamento (arretrato in modo sostanziale rispetto alla lama sottostante) ed i correnti inferiori pararuota;
- tutte le transizioni tra barriere metalliche di diverso tipo dovranno essere ottenute utilizzando i raccordi ed i pezzi speciali di giunzione previsti dal produttore, curando che non rimangano in alcun caso discontinuità tra gli elementi longitudinali che compongono le barriere;
- l'interruzione di elementi longitudinali secondari nelle zone di transizione dovrà avvenire mediante l'installazione dei terminali previsti dal produttore, avendo cura di arretrare l'elemento stesso rispetto all'allineamento degli elementi longitudinali continui principali, prima della sua interruzione;
- nel caso particolare di transizioni tra barriere che prevedono il corrente superiore e barriere che non lo prevedono quest'ultimo dovrà essere raccordato con un pezzo speciale terminale sagomato e vincolato al paletto della barriera senza corrente superiore ubicato al termine della transizione, a tergo della medesima;
- poiché dal punto di vista strutturale, il livello di contenimento della transizione è da considerare equivalente alla classe minore tra quelle delle due barriere accoppiate e la transizione stessa dovrà pertanto essere realizzata al di fuori del tratto ove si rende necessaria la protezione di classe maggiore.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

18.3 PARALLELISMO FRA STRADA E FERROVIA

Nel caso di parallelismo tra strada e ferrovia esiste la possibilità che si verifichi l'invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale sviato.

Tale possibilità dipende dalla posizione reciproca delle sedi rispettive così come riportato nel "MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI - PARTE II - SEZIONE 3 - CORPO STRADALE".

Al fine di discretizzare le possibili casistiche e di semplificare la descrizione dei provvedimenti da adottare, si indica con H il dislivello tra P.F. e Piano Strada, con L la larghezza di una fascia di terreno interposta tra bordo della carreggiata e bordo manufatto ferroviario (ciglio della trincea o del fosso al piede del rilevato), e si opera la seguente schematizzazione:

Tabella 3: tipi di affiancamenti

$H \leq 3.00m$	Ferrovia a una quota di poco superiore o inferiore a quella stradale	
Classe A	$0.00m \leq L < 16.50m$	Stretto affiancamento
Classe B	$L \geq 16.50m$	Normale affiancamento
$H > 3.00m$	Ferrovia a una quota superiore a quella stradale	
Classe C	$0.00m \leq L < 6.00m$	Stretto affiancamento
Classe D	$L \geq 6.00m$	Normale affiancamento

La schematizzazione sopra esposta individua una prima distinzione, tra linea ferroviaria maggiormente esposta all'invasione di un automezzo sviato ($H \leq 3.00m$) e linea ferroviaria meno esposta ($H > 3.00m$).

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Nell'ambito di queste due famiglie di reciproche posizioni altimetriche vengono poi individuati i campi di valori della larghezza di terreno interposta che stabiliscono la classificazione del tipo di affiancamento: stretto o normale.

Se la ferrovia si trova in una posizione di poco superiore o inferiore a quella stradale e tra il bordo stradale ed il bordo del manufatto ferroviario non vi è lo spazio necessario per modellare il terreno al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati si devono adottare barriere stradali di classe H4B, tipo bordo laterale o bordo ponte a seconda delle caratteristiche dell'infrastruttura stradale.

Inoltre deve essere posta in opera una rete di protezione per il contenimento di piccoli oggetti che dovessero fuoriuscire dagli automezzi o per la deterrenza di atti di vandalismo. Tale rete potrà coincidere con la recinzione del manufatto ferroviario nel caso limite di $L = 0.00$ m.

Se la sede stradale si trova in posizione non superiore alla sede ferroviaria devono essere comunque adottate barriere stradali con livello di contenimento adeguato alle caratteristiche dell'infrastruttura stradale, secondo la tabella seguente:

Tabella 4: Tipologie stradali e categorie di barriere

Tipologia stradale	Categoria di barriera
Autostrade e strade extraurbane principali	H4b
Strade extraurbane secondarie e urbane di scorrimento	H3
Strade secondarie e urbane di quartiere	H2

In ogni caso dovrà essere verificato dal progettista che la distanza tra la sede stradale e la sede ferroviaria sia sufficiente a impedire che i veicoli stradali, dopo l'urto con la barriera, raggiungendo la posizione laterale massima, invadano la sede ferroviaria.

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Nel caso in questione in un tratto dell'asse stradale di progetto S1RA04 si ricade nella "Classe A ($0.00m \leq L < 16.50m$) Stretto affiancamento".

In funzione della categoria della strada di progetto risulta quindi necessario inserire una barriera metallica di classe H4b bordo laterale di protezione della sede ferroviaria da un veicolo che esca di strada.

19 FASI COSTRUTTIVE

L'opera è ubicata in adiacenza al raccordo autostradale Verona Est. La zona è pianeggiante.

Per la realizzazione delle viabilità si prevedono diverse fasi di cantiere, pianificate onde minimizzare l'impatto sulla viabilità del raccordo autostradale

Il punto più impegnativo per la realizzazione dell'opera è costituito dal cavalcavia stradale, dotato di pista ciclopedonale, che sovrappassa l'autostrada esistente e che deve essere realizzato senza mai interrompere il flusso Est-Ovest del traffico passante attraverso lo svincolo a rotatoria esistente.

Le fasi di costruzione dovranno quindi accompagnare le fasi di realizzazione dell'impalcato del cavalcavia, alternandosi a sud e a nord dell'attuale asse dell'Autostrada per permettere la posa dei conci e lo spostamento del cantiere in adiacenza a tale fasistica.

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

19.1 FASE 1

La fase 1 è caratterizzata dalla realizzazione dei rilevati, la spalla S1, la spalla S2, la pila P2 e la pila P4 del viadotto dell'asse principale (RI01), dall'allargamento della viabilità di Via Pontara Sandri e della deviazione della sede stradale

Nel seguente stralcio sono evidenziate in rosso le lavorazioni della fase in oggetto e in blu la deviazione della sede stradale.

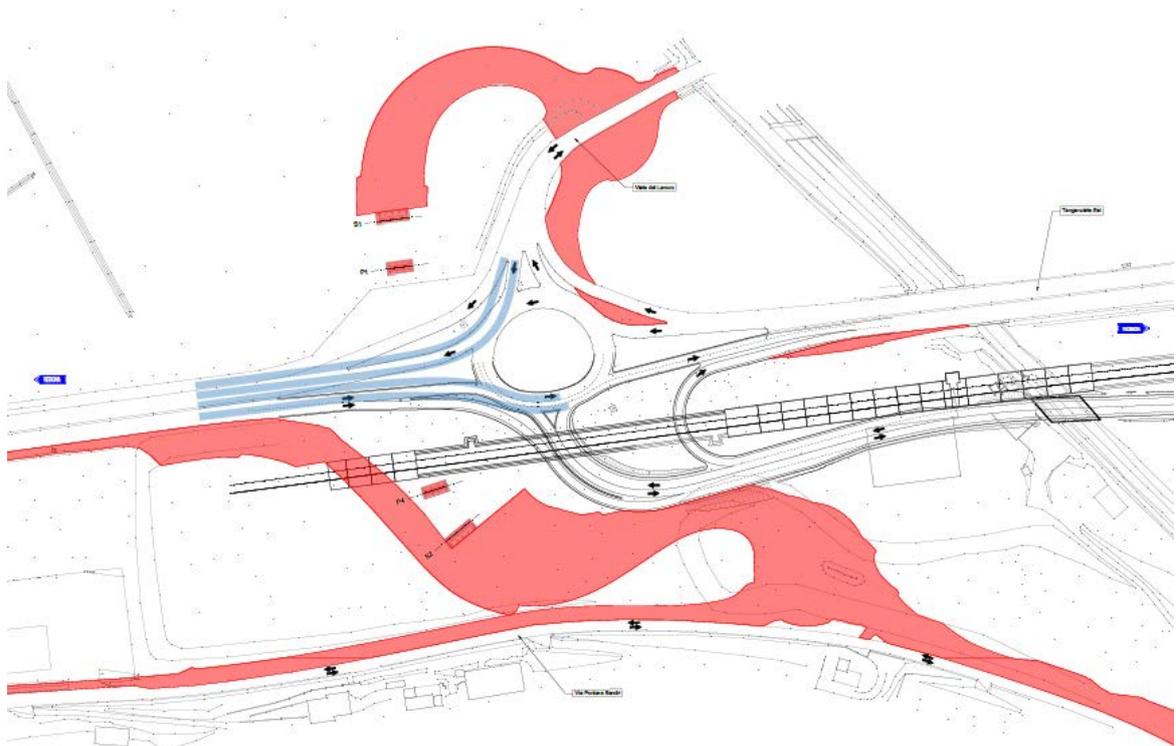


Figura 38: Fase 1

19.2 FASE 2

La fase 2 è caratterizzata dalla messa in esercizio delle corsie deviate, dalla realizzazione della pila P2 e pila P3 del viadotto dell'asse principale (RI01) e dal completamento delle lavorazioni in Via Pontara Sandri. Durante questa fase il flusso veicolare viene deviato sulla nuova rotonda Sud (a senso unico alternato). Nel seguente stralcio sono evidenziate in rosso le lavorazioni della fase attuale e in verde le lavorazioni della fase precedente (fase 1), mentre invece con delle linee tratteggiate in blu viene rappresentata la sede stradale deviated in esercizio (con frecce nere).

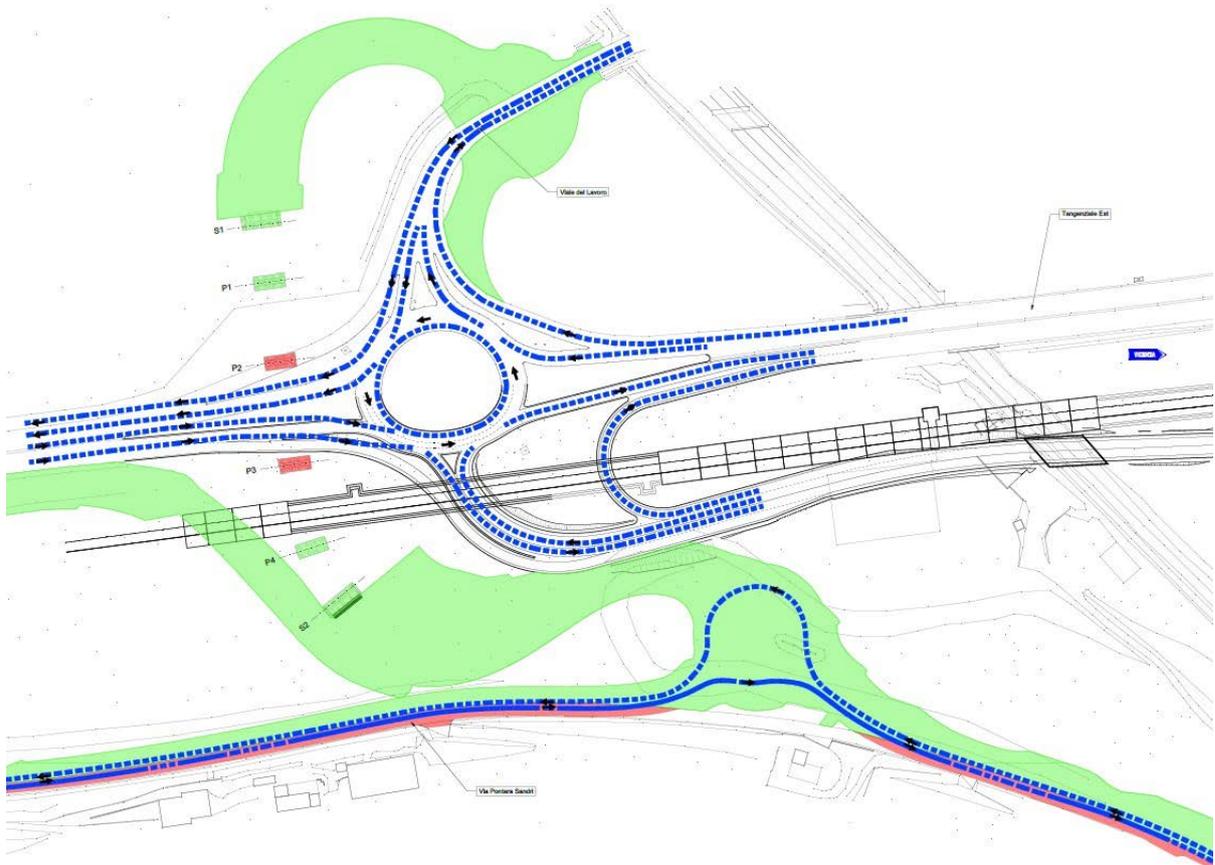


Figura 39: Fase 2

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

19.3 FASE 3

In questa fase viene realizzato il tratto di impalcato tra la spalla S1 e la pila P1 (L=25m), il tratto di impalcato tra la spalla S2 e la pila P4 (L=25m), il tratto di impalcato tra la pila P1 e la pila P2 (L=35m) e il tratto di impalcato tra la pila P4 e la pila P3 (L=37m).

Inoltre viene deviata la sede stradale della corsia in uscita e in entrata dalla rotatoria al fine di eseguire le lavorazioni della fase successiva.

Nella seguente immagine con il colore rosso sono rappresentate le lavorazioni della fase attuale, con il verde chiaro quelle delle fasi precedenti, mentre con il blu chiaro si evidenzia la deviazione che subisce la sede stradale in questa fase.

La sede stradale deviata in esercizio è visibile con la linea tratteggiata in blu e con frecce nere.

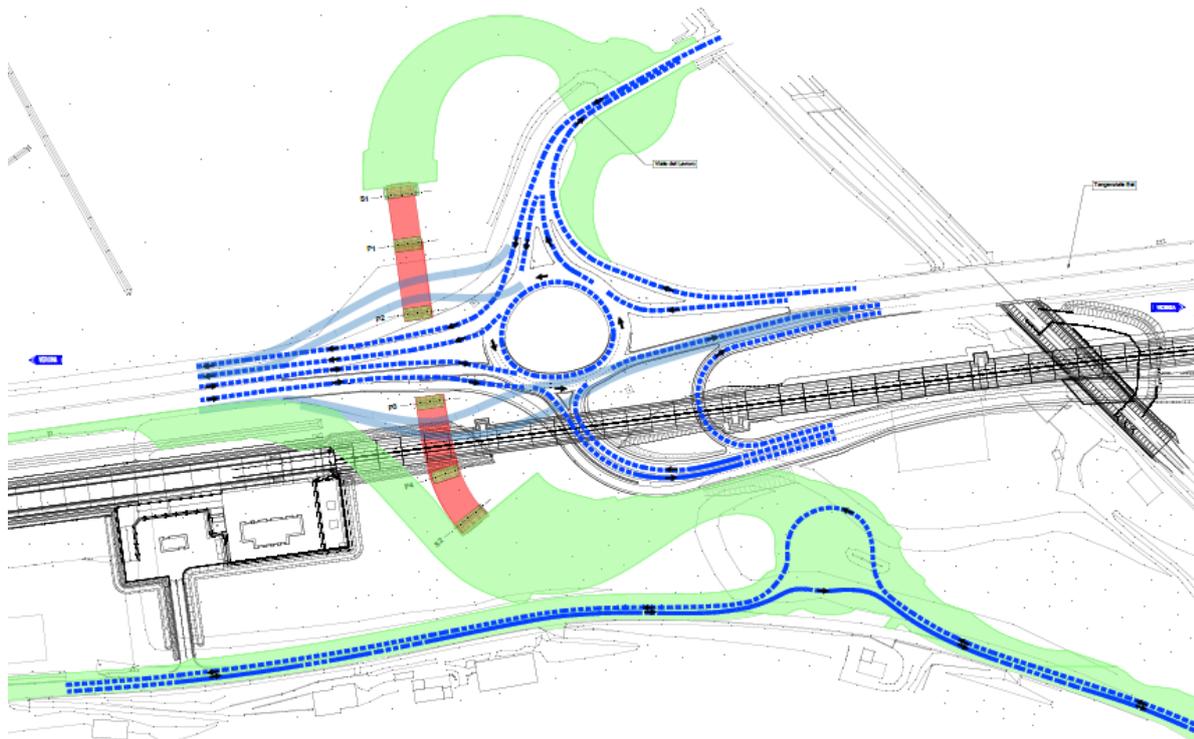


Figura 40: Fase 3

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

19.4 FASE 4

Questa fase è caratterizzata dalla messa in esercizio delle corsie deviate nella fase precedente e della nuova rampa nord di uscita. Realizzazione del tratto di impalcato tra la pila P2 e la pila P3 (L=45m).

Nella seguente immagine con il colore rosso sono rappresentate le lavorazioni della fase attuale, con il verde chiaro quelle delle fasi precedenti, in blu chiaro la deviazione stradale della fase in oggetto.

La sede stradale deviata in esercizio è visibile con la linea tratteggiata in blu e con frecce nere.

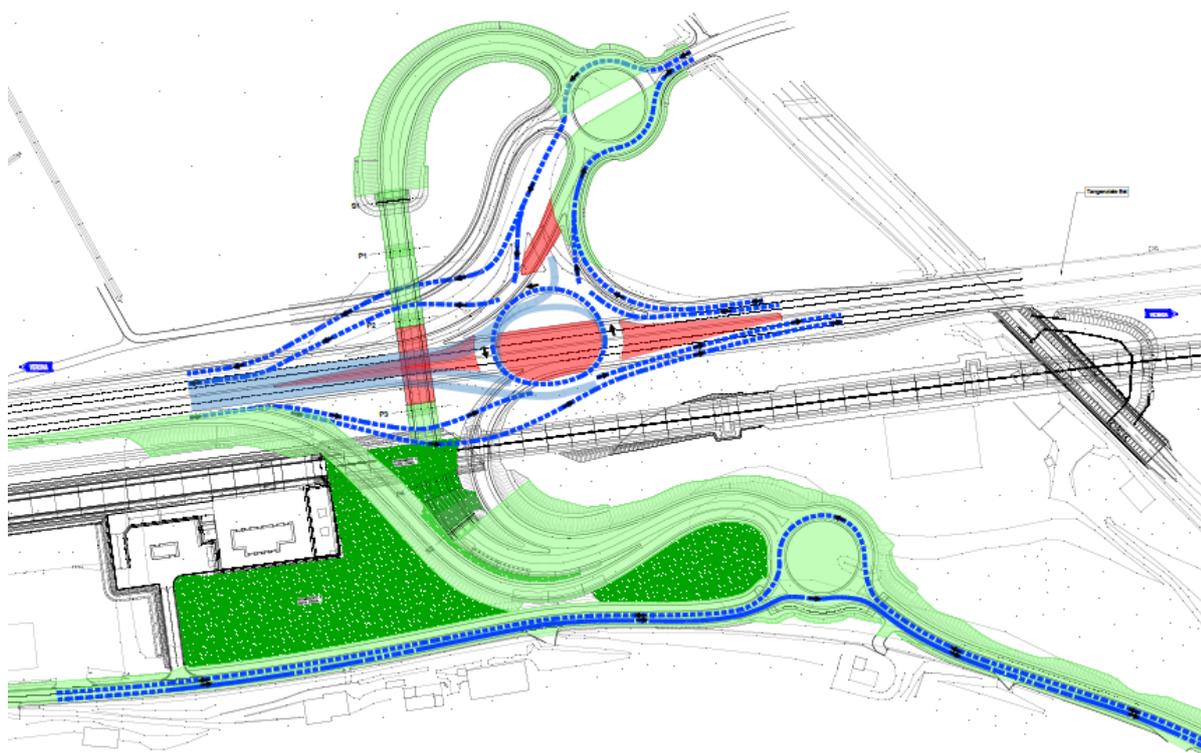


Figura 41: Fase 4

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

19.5 FASE 5

Questa fase è caratterizzata dal completamento del viadotto, dei rilevati e della rampa di immissione direzione Verona e dalla messa in esercizio delle corsie deviate nella fase precedente. In questa fase il traffico sulla rotonda viene ristretto per permettere il completamento delle rampe.

Nella seguente immagine con il colore rosso sono rappresentate le lavorazioni della fase attuale, con il verde chiaro quelle delle fasi precedenti, in blu chiaro la deviazione stradale della fase in oggetto.

La sede stradale deviata in esercizio è visibile con la linea tratteggiata in blu e con frecce nere.

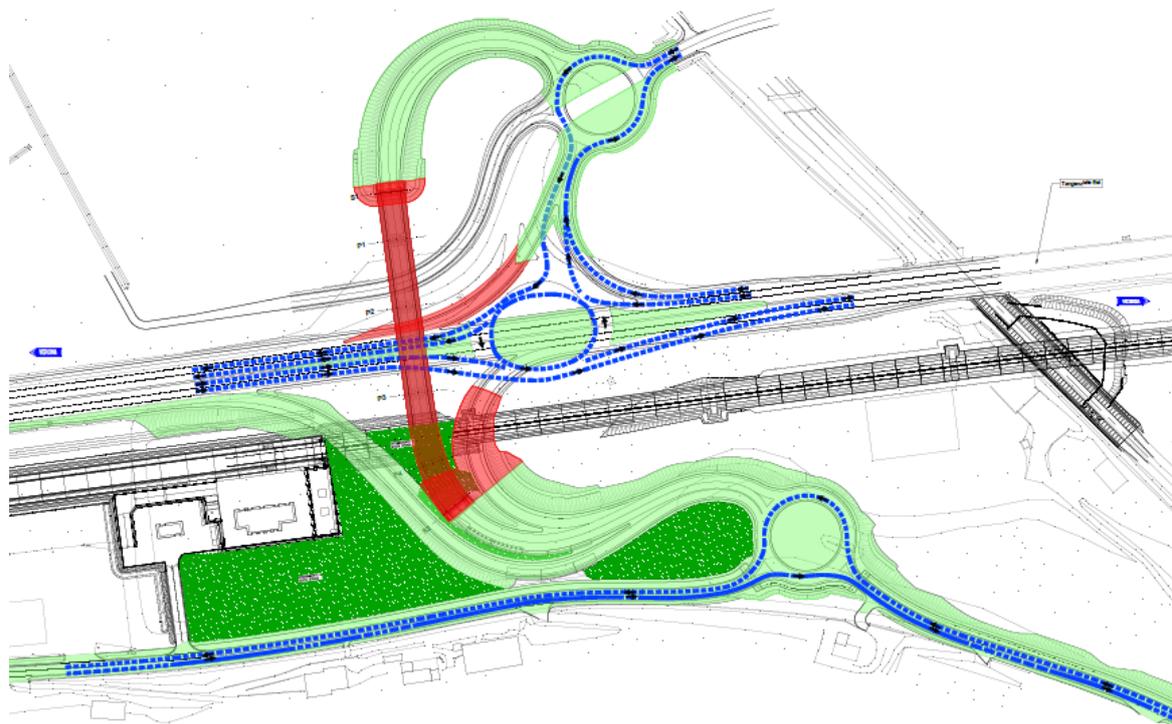


Figura 42: Fase 5

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

19.6 FASE 6

Questa fase è caratterizzata dalla chiusura della viabilità sulla rotatoria della tangenziale, dall'apertura alla circolazione sul cavalcavia e dalla realizzazione della viabilità privata Nord. Inoltre vengono eseguite le opere di rifinitura sulla nuova sede tangenziale e realizzazione spartitraffico centrale.

Nella seguente immagine con il colore rosso sono rappresentate le lavorazioni della fase attuale, con il verde chiaro quelle delle fasi precedenti, in blu chiaro la deviazione stradale della fase in oggetto.

La sede stradale deviata in esercizio è visibile con la linea tratteggiata in blu e con frecce nere

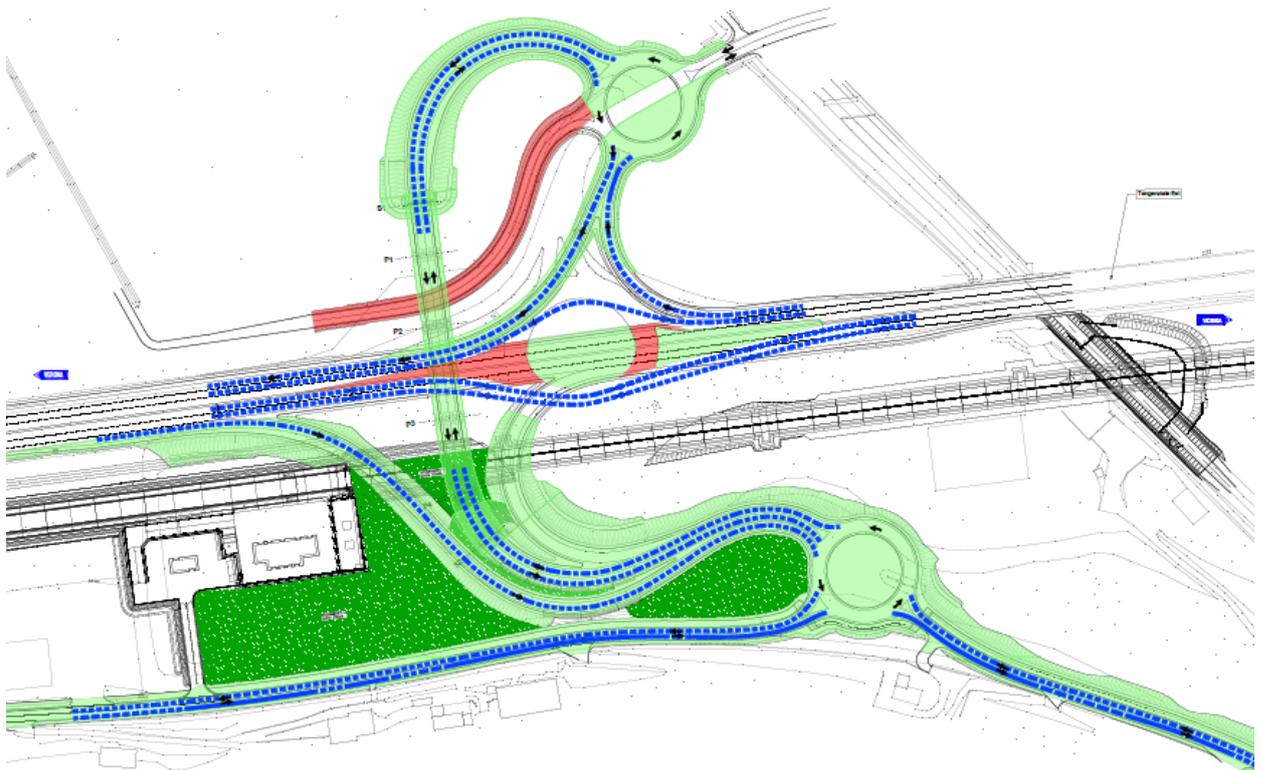


Figura 43: Fase 6

Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

19.7 FASE 7

Questa fase è caratterizzata dal completamento della rampa di immissione direzione Vicenza, della pavimentazione ed opere di finitura. Il traffico sulla tangenziale viaggerà su corsie ristrette. Nella seguente immagine con il colore rosso sono rappresentate le lavorazioni della fase attuale, con il verde chiaro quelle delle fasi precedenti, in blu chiaro la deviazione stradale della fase in oggetto.

La sede stradale deviata in esercizio è visibile con la linea tratteggiata in blu e con frecce nere.

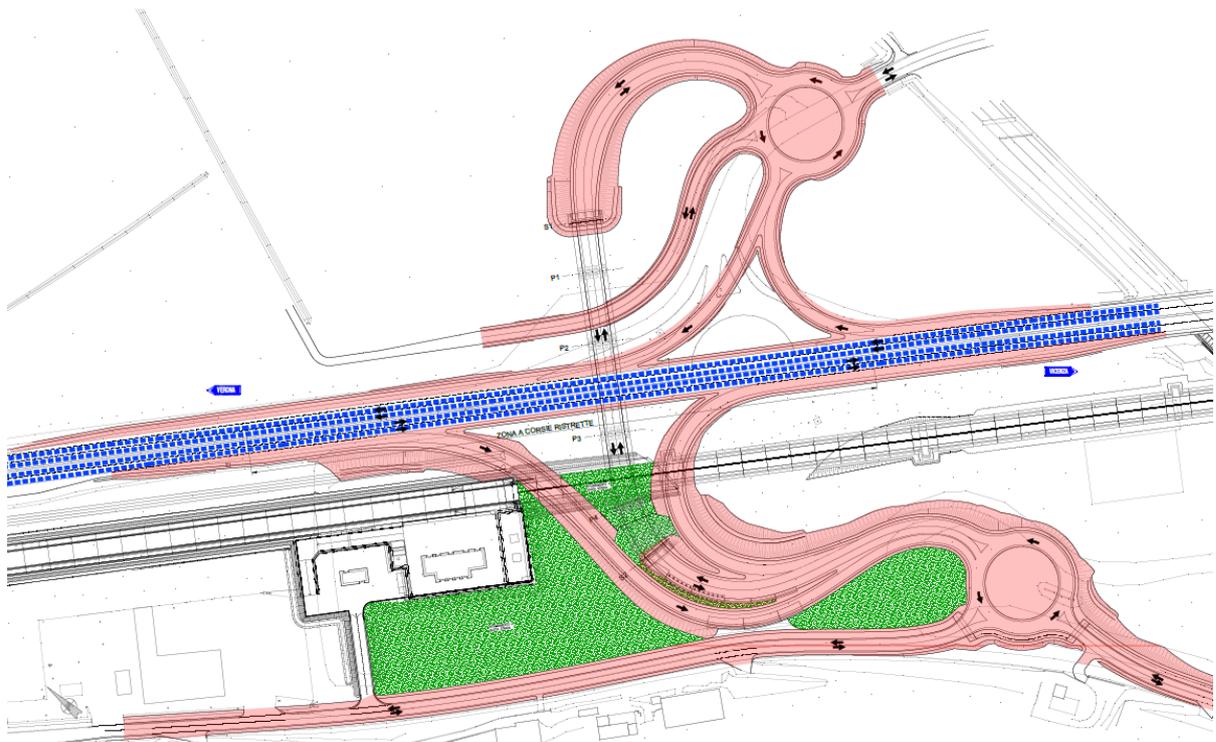


Figura 44: Fase 7

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

IN17

Lotto

12

Codifica

EI2RHN5107001

A

19.8 FASE 8

Questa fase è caratterizzata dalla configurazione finale dello svincolo.

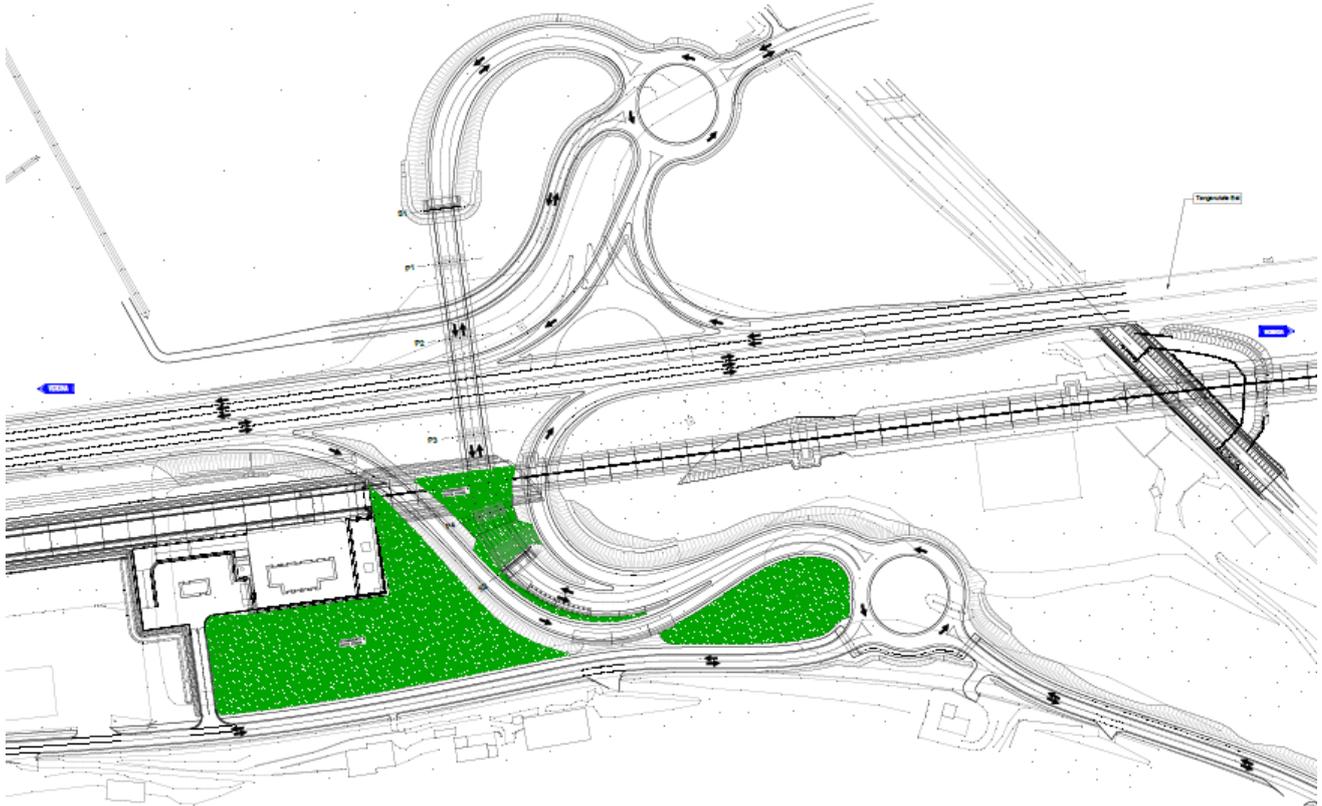


Figura 45: Fase 8

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

20 ALLEGATI

20.1 NOTA PROT. N. 4282 del 27/02/2024



Servizio Staff del Sindaco e della Giunta
Ufficio Segreteria Organi politici

Prot. N. 4282 del 27.2.24

Spett.le Iricav2

Alla C.A. di
Ing. Alberto Levorato
a.levorato@iricavdue.it
Ing. Stefania Di Bonaventura
s.dibonaventura@iricavdue.it
Ing. Alessio Carrettucci
a.carrettucci@iricavdue.it
Ing. Danilo Venditozzi
d.venditozzi@iricavdue.it

In riferimento alla richiesta pervenuta comprensiva delle tavole per lo svincolo in territorio di San Martino Buon Albergo progetto e le sezioni tipologiche di NV51 aggiornate.

Evidenziato che sono stati apportate alcune modifiche rispetto alla soluzione approvata con delibera di Consiglio Comunale n. 27 del 27/05/2021, in particolare:

- La rampa di immissione sul Raccordo Autostradale Verona Est, in direzione Verona, presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 330 m (nell'Allegato 3 era, invece, indicata una lunghezza pari a 340 metri per la medesima rampa);
- La rampa di immissione sul Raccordo Autostradale Verona Est, in direzione Casello di Verona Est, presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 220 m (nell'Allegato 3 era, invece, indicata una lunghezza pari a 240 metri per la medesima rampa);
- La rampa di uscita dal Raccordo Autostradale Verona Est, in direzione Casello di Verona Est, presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 200 m (nell'Allegato 3 era, invece, indicata una lunghezza pari a 195 metri per la medesima rampa);
- La rampa di uscita dal Raccordo Autostradale Verona Est, in direzione Verona, presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 160 m (nell'Allegato 3 era, invece, indicata una lunghezza pari a 140 metri per la medesima rampa).

Inoltre si comunica che la pista ciclopedonale avrà una larghezza complessiva pari a 2.65 metri, in accordo con quanto prescritto dal DM 557/1999 e sarà separata dall'adiacente carreggiata destinata ai veicoli a motore mediante uno spartitraffico fisicamente invalicabile avente una larghezza complessiva pari a 0.50 metri

Preso atto che le modifiche non incidono in modo significativo rispetto a quanto approvato in consiglio ed inoltre viene assicurato da parte dell'ente che le modifiche come soprariportate soddisfano pienamente le verifiche richieste dalla normativa vigente.

Premesso quanto sopra si da conferma alla accettazione della variante in oggetto.

Cordiali saluti.

Il Sindaco

Giulio Furlan

Comune di San Martino Buon Albergo
Piazza del Popolo 36 - 37036 (VR)
Tel 045 8874111 - Fax 045 8874222
P.iva 00333790236
www.comunesanmartinobuonalbergo.it
posta@comunesanmartinobuonalbergo.it



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

20.2 TRACCIATO PLANIMETRICO

Nome Tracciato: Asse Principale RI01

Tipo di punto			
----------------------	--	--	--

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+083.449

Est= 821183.188

Nord= 146714.552

PC -Curva-

Progressiva= 0+000.000

Est= 821178.486

Nord= 146631.236

Azimut Inizio: 3.589387

Lunghezza= 107.618

Raggio= 54.000

Angolo deviazione= 126.873090 Sinistra

Est centro= 821124.572

Nord centro= 146634.279

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+107.618

Est= 821105.259

Nord= 146684.708

Lunghezza= 54.000

Angolo deviazione= 31.830989 Sinistra

ST -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+161.618

Est= 821064.395

Nord= 146650.328

Lunghezza= 100.674

Azimut inizio= 244.885309

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+262.292

Est= 820999.150

Nord= 146573.657

Lunghezza= 55.000

Angolo deviazione= 31.830989 Sinistra

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+348.642

Est= 820964.861

Nord= 146496.277

SC -Curva-

Progressiva= 0+317.292

Est= 820971.244

Nord= 146526.970

Azimut Inizio: 213.054320

Lunghezza= 56.987

Raggio= 55.000

Angolo deviazione= 65.962278 Sinistra

Est centro= 821025.092

Nord centro= 146515.771

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+374.279

Est= 820988.017

Nord= 146475.145

Lunghezza= 41.891

Angolo deviazione= 24.244165 Sinistra

ST -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+416.170

Est= 821024.826

Nord= 146455.716

Lunghezza= 9.888

Azimut inizio= 122.847878

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+426.059

Est= 821034.084

Nord= 146452.242

Lunghezza= 39.200

Angolo deviazione= 27.728328 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+486.532

Est= 821083.030

Nord= 146418.298

SC -Curva-

Progressiva= 0+465.259

Est= 821068.124

Nord= 146433.476

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Azimut Inizio: 150.576205
 Lunghezza= 39.744
 Raggio= 45.000
 Angolo deviazione= 56.226503 Destra
 Est centro= 821036.018
 Nord centro= 146401.945

PT 0+505.003 146397.146 821080.761

Nome tracciato: **S1AS01**

Tipo di punto			
----------------------	--	--	--

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+038.752
 Est= 821235.084
 Nord= 146593.094

PC -Curva-

Progressiva= 0+000.000
 Est= 821266.948
 Nord= 146571.040
 Azimut Inizio: 338.542141
 Lunghezza= 76.638
 Raggio= 209.500
 Angolo deviazione= 23.288437 Sinistra
 Est centro= 821147.721
 Nord centro= 146398.776

PT 0+076.638 146602.291 821197.439

Nome tracciato: **S1AS02**

Tipo di punto			
----------------------	--	--	--

POB -Rettifilo- Progressiva Inizio= 0+000.000
 Est= 820993.429
 Nord= 146656.675
 Lunghezza= 34.370
 Azimut inizio= 144.363053

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide- Progressiva Inizio= 0+034.370

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Est= 821019.786
Nord= 146634.616
Lunghezza= 24.615
Angolo deviazione= 12.054339 Sinistra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+089.821
Est= 821066.539
Nord= 146605.077

SC -Curva-

Progressiva= 0+058.985
Est= 821039.590
Nord= 146620.063
Azimut Inizio: 132.308714
Lunghezza= 57.585
Raggio= 65.000
Angolo deviazione= 56.399326 Sinistra
Est centro= 821071.179
Nord centro= 146676.870

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+116.570
Est= 821095.193
Nord= 146616.469
Lunghezza= 13.846
Angolo deviazione= 6.780566 Sinistra

Tipo transizione: Clotoide

SS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+130.416
Est= 821107.658
Nord= 146622.481
Lunghezza= 30.000
Angolo deviazione= 31.830989 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+164.714
Est= 821140.130
Nord= 146631.710

SC -Curva-

Progressiva= 0+160.416

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Est= 821135.833
 Nord= 146631.775
 Azimut Inizio: 100.959811
 Lunghezza= 8.537
 Raggio= 30.000
 Angolo deviazione= 18.116389 Destra
 Est centro= 821135.381
 Nord centro= 146601.778

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-
 Progressiva Inizio= 0+168.953
 Est= 821144.236
 Nord= 146630.442
 Lunghezza= 17.633
 Angolo deviazione= 18.709548 Destra

ST -Rettifilo-
 Progressiva Inizio= 0+186.586
 Est= 821159.688
 Nord= 146622.087
 Lunghezza= 1.590
 Azimut inizio= 137.785748

POE 0+188.177 146621.198 821161.007

Nome tracciato: S1AS04

Tipo di punto			
---------------	--	--	--

POB -Rettifilo-
 Progressiva Inizio= 0+000.000
 Est= 821138.597
 Nord= 145910.542
 Lunghezza= 11.073
 Azimut inizio= 2.400063

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+042.046
 Est= 821140.182
 Nord= 145952.559

PC -Curva-

Progressiva= 0+011.073

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Est= 821139.014
Nord= 145921.607
Azimut Inizio: 2.400063
Lunghezza= 61.933
Raggio= 1200.000
Angolo deviazione= 3.285651 Destra
Est centro= 822338.162
Nord centro= 145876.378

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+094.451
Est= 821144.857
Nord= 146004.768

PRC -Curva-

Progressiva= 0+073.006
Est= 821142.944
Nord= 145983.409
Azimut Inizio: 5.685714
Lunghezza= 42.886
Raggio= 1200.000
Angolo deviazione= 2.275158 Sinistra
Est centro= 819947.727
Nord centro= 146090.439

PT -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+115.892
Est= 821146.005
Nord= 146026.183
Lunghezza= 15.353
Azimut inizio= 3.410557

TS -Clotoide-

Tipo transizione: Clotoide
Progressiva Inizio= 0+131.245
Est= 821146.828
Nord= 146041.514
Lunghezza= 40.000
Angolo deviazione= 3.536777 Sinistra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+234.528
Est= 821148.104

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

SC -Curva-
Nord= 146144.767
Progressiva= 0+171.245
Est= 821148.229
Nord= 146081.484
Azimut Inizio: 399.873780
Lunghezza= 125.287
Raggio= 360.000
Angolo deviazione= 22.155520 Sinistra
Est centro= 820788.230
Nord centro= 146080.770

CS -Clotoide-
Tipo transizione: Clotoide
Progressiva Inizio= 0+296.532
Est= 821126.404
Nord= 146204.214
Lunghezza= 40.000
Angolo deviazione= 3.536777 Sinistra

ST -Rettifilo-
Progressiva Inizio= 0+336.532
Est= 821111.308
Nord= 146241.250
Lunghezza= 40.676
Azimut inizio= 374.181484

TS -Clotoide-
Tipo transizione: Clotoide
Progressiva Inizio= 0+377.207
Est= 821095.260
Nord= 146278.626
Lunghezza= 21.607
Angolo deviazione= 4.912691 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-
Progressiva= 0+416.627
Est= 821081.507
Nord= 146315.548

SC -Curva-
Progressiva= 0+398.814
Est= 821087.251
Nord= 146298.688
Azimut Inizio: 379.094175

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Lunghezza= 35.435

Raggio= 140.000

Angolo deviazione= 16.113144 Destra

Est centro= 821219.770

Nord centro= 146343.840

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+434.249

Est= 821080.167

Nord= 146333.310

Lunghezza= 17.857

Angolo deviazione= 4.060075 Destra

ST -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+452.106

Est= 821079.582

Nord= 146351.155

Lunghezza= 9.210

Azimut inizio= 399.267394

POE

0+461.317

146360.365 821079.476

Nome tracciato: S1AS05**Tipo di punto**

POB -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+000.000

Est= 820726.203

Nord= 146664.860

Lunghezza= 47.120

Azimut inizio= 149.629592

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+047.120

Est= 820759.715

Nord= 146631.736

Lunghezza= 100.000

Angolo deviazione= 3.536777 Sinistra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+159.971

Est= 820841.743

Nord= 146554.264

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

SC -Curva-

Progressiva= 0+147.120
 Est= 820832.116
 Nord= 146562.776
 Azimut Inizio: 146.092816
 Lunghezza= 25.700
 Raggio= 900.000
 Angolo deviazione= 1.817921 Sinistra
 Est centro= 821428.280
 Nord centro= 147237.008

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+172.820
 Est= 820851.610
 Nord= 146546.029
 Lunghezza= 100.000
 Angolo deviazione= 3.536777 Sinistra

ST -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+272.820
 Est= 820930.694
 Nord= 146484.850
 Lunghezza= 11.099
 Azimut inizio= 140.738118

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+283.919
 Est= 820939.597
 Nord= 146478.223
 Lunghezza= 26.667
 Angolo deviazione= 3.536777 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+321.612
 Est= 820969.152
 Nord= 146454.843

SC -Curva-

Progressiva= 0+310.586
 Est= 820960.686
 Nord= 146461.908
 Azimut Inizio: 144.274895
 Lunghezza= 22.036

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Raggio= 240.000
 Angolo deviazione= 5.845343 Destra
 Est centro= 820806.907
 Nord centro= 146277.647

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+332.622
 Est= 820976.933
 Nord= 146447.032
 Lunghezza= 26.667
 Angolo deviazione= 3.536777 Destra

ST -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+359.289
 Est= 820995.039
 Nord= 146427.459
 Lunghezza= 13.294
 Azimut inizio= 153.657014

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+372.582
 Est= 821003.884
 Nord= 146417.535
 Lunghezza= 46.538
 Angolo deviazione= 22.790234 Sinistra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+430.637
 Est= 821048.750
 Nord= 146381.529

SC -Curva-

Progressiva= 0+419.121
 Est= 821038.561
 Nord= 146386.896
 Azimut Inizio: 130.866780
 Lunghezza= 22.795
 Raggio= 65.000
 Angolo deviazione= 22.325953 Sinistra
 Est centro= 821068.856
 Nord centro= 146444.404

PT

0+441.916

146379.988 821060.162

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Nome tracciato: S1RA01

Tipo di punto			
---------------	--	--	--

POB -Rettifilo-
 Progressiva Inizio= 0+000.000
 Est= 821154.246
 Nord= 146605.578
 Lunghezza= 32.322
 Azimut inizio= 279.614796

TS -Clotoide-
 Tipo transizione: Clotoide
 Progressiva Inizio= 0+032.322
 Est= 821123.567
 Nord= 146595.404
 Lunghezza= 42.353
 Angolo deviazione= 15.860423 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-
 Progressiva= 0+093.564
 Est= 821063.672
 Nord= 146584.138

SC -Curva-
 Progressiva= 0+074.675
 Est= 821082.513
 Nord= 146585.479
 Azimut Inizio: 295.475220
 Lunghezza= 37.173
 Raggio= 85.000
 Angolo deviazione= 27.841605 Destra
 Est centro= 821076.477
 Nord centro= 146670.264

CS -Clotoide-
 Tipo transizione: Clotoide
 Progressiva Inizio= 0+111.848

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Est= 821046.036
 Nord= 146590.902
 Lunghezza= 57.647
 Angolo deviazione= 21.587799 Destra

ST -Rettifilo-
 Progressiva Inizio= 0+169.495
 Est= 820998.457
 Nord= 146622.927
 Lunghezza= 61.872
 Azimut inizio= 344.904624

POE 0+231.367 146663.039 820951.350

Nome tracciato: S1RA02

Tipo di punto			
---------------	--	--	--

POB -Rettifilo-
 Progressiva Inizio= 0+000.000
 Est= 821156.373
 Nord= 146488.069
 Lunghezza= 19.263
 Azimut inizio= 345.323015

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-
 Progressiva Inizio= 0+019.263
 Est= 821141.789
 Nord= 146500.654
 Lunghezza= 45.000
 Angolo deviazione= 31.830989 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+100.527
 Est= 821100.639
 Nord= 146568.857

SC -Curva-

Progressiva= 0+064.263
 Est= 821113.375
 Nord= 146534.903
 Azimut Inizio: 377.154003
 Lunghezza= 61.047
 Raggio= 45.000
 Angolo deviazione= 86.364530 Destra

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Est centro= 821155.508

Nord centro= 146550.708

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+125.310

Est= 821131.109

Nord= 146588.519

Lunghezza= 22.756

Angolo deviazione= 16.096263 Destra

ST -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+148.066

Est= 821151.970

Nord= 146597.448

Lunghezza= 4.720

Azimut inizio= 79.614796

POE

0+152.785

146598.934 821156.449

Nome tracciato: S1RA03

Tipo di punto			
---------------	--	--	--

POB -Rettifilo-

Progressiva Inizio= 0+000.000

Est= 821041.654

Nord= 146453.106

Lunghezza= 19.639

Azimut inizio= 331.622931

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+019.639

Est= 821024.389

Nord= 146462.465

Lunghezza= 28.824

Angolo deviazione= 21.587799 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+211.690

Est= 820891.425

Nord= 146599.976

SC -Curva-

Progressiva= 0+048.462

Est= 821000.879

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Nord= 146478.885
 Azimut Inizio: 353.210729
 Lunghezza= 111.867
 Raggio= 42.500
 Angolo deviazione= 167.568429 Destra
 Est centro= 821032.408
 Nord centro= 146507.384

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-
 Progressiva Inizio= 0+160.329
 Est= 821046.035
 Nord= 146547.640
 Lunghezza= 32.212
 Angolo deviazione= 24.125466 Destra

ST -Rettifilo-
 Progressiva Inizio= 0+192.541
 Est= 821072.821
 Nord= 146530.121
 Lunghezza= 11.234
 Azimut inizio= 144.904624

POE 0+203.775 146522.838 821081.374

Nome tracciato: S1RA04

Tipo di punto			
POB -Rettifilo-	Progressiva Inizio=	0+000.000	
	Est=	820880.068	
	Nord=	146694.249	
	Lunghezza=	35.928	
	Azimut inizio=	144.904624	

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-
 Progressiva Inizio= 0+035.928
 Est= 820907.423
 Nord= 146670.957
 Lunghezza= 52.900
 Angolo deviazione= 18.709548 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+108.190

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Est= 820954.488

Nord= 146616.750

SC -Curva-

Progressiva= 0+088.828

Est= 820944.014

Nord= 146633.035

Azimut Inizio: 163.614172

Lunghezza= 38.143

Raggio= 90.000

Angolo deviazione= 26.980557 Destra

Est centro= 820868.318

Nord centro= 146584.351

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+126.971

Est= 820957.338

Nord= 146597.599

Lunghezza= 47.669

Angolo deviazione= 16.859617 Destra

Tipo transizione: Clotoide

SS -Clotoide-

Progressiva Inizio= 0+174.640

Est= 820955.966

Nord= 146550.098

Lunghezza= 62.000

Angolo deviazione= 31.830989 Sinistra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+254.162

Est= 820965.529

Nord= 146472.605

SC -Curva-

Progressiva= 0+236.640

Est= 820958.983

Nord= 146488.858

Azimut Inizio: 175.623357

Lunghezza= 34.153

Raggio= 62.000

Angolo deviazione= 35.067999 Sinistra

Est centro= 821016.493

Nord centro= 146512.022

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tipo transizione: Clotoide

CS -Clotoide-
 Progressiva Inizio= 0+270.793
 Est= 820979.614
 Nord= 146462.183
 Lunghezza= 48.790
 Angolo deviazione= 25.049100 Sinistra

ST -Rettifilo-
 Progressiva Inizio= 0+319.583
 Est= 821024.710
 Nord= 146444.455
 Lunghezza= 2.879
 Azimut inizio= 115.506258

Tipo transizione: Clotoide

TS -Clotoide-
 Progressiva Inizio= 0+322.462
 Est= 821027.504
 Nord= 146443.761
 Lunghezza= 37.000
 Angolo deviazione= 31.830989 Destra

PI -Vertice Polig. Interna-

Progressiva= 0+378.119
 Est= 821074.797
 Nord= 146416.550

SC -Curva-

Progressiva= 0+359.462
 Est= 821061.064
 Nord= 146429.179
 Azimut Inizio: 147.337246
 Lunghezza= 34.561
 Raggio= 37.000
 Angolo deviazione= 59.465462 Destra
 Est centro= 821036.018
 Nord centro= 146401.945

PT 0+394.023 146397.999 821072.807

Raccordo Autostradale

Nome tracciato: RI02

Tipo di punto			
---------------	--	--	--

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

POB -Rettifilo-
 Progressiva
 Inizio= 0+000.000
 Est= 821246.195
 Nord= 146394.559
 Lunghezza= 35.061
 Azimut inizio= 345.975271

PI -Vertice Polig.
 Interna-

Progressiva= 0+121.254
 Est= 821155.210
 Nord= 146474.710

PC -Curva-

Progressiva= 0+035.061
 Est= 821219.886
 Nord= 146417.735
 Azimut Inizio: 345.975271
 Lunghezza= 172.381
 Raggio= 10250.000
 Angolo
 deviazione= 1.070647 Sinistra
 Est centro= 814444.427
 Nord centro= 138726.464

PT -Rettifilo-

Progressiva
 Inizio= 0+207.443
 Est= 821089.585
 Nord= 146530.590
 Lunghezza= 421.044
 Azimut inizio= 344.904624

POE

0+628.486

146803.556 820769.012

Nome tracciato: S1RT01

Tipo di punto			
----------------------	--	--	--

PC -Curva-

Progressiva= 0+000.000
 Est= 821202.254
 Nord= 146608.615
 Azimut Inizio: 0.000000
 Lunghezza= 157.080

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Raggio= 25.000
 Angolo deviazione= 400.000000 Sinistra
 Est centro= 821177.254
 Nord centro= 146608.615

PT 0+000.000 146608.615 821202.254

Nome tracciato: S1RT02

Tipo di punto			
----------------------	--	--	--

PC -Curva-

Progressiva= 0+000.000
 Est= 821104.170
 Nord= 146379.092
 Azimut Inizio: 0.000000
 Lunghezza= 157.080
 Raggio= 25.000
 Angolo deviazione= 400.000000 Sinistra
 Est centro= 821079.170
 Nord centro= 146379.092

PT 0+000.000 146379.092 821104.170

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

20.3 TRACCIATO ALTIMETRICO

Tracciato Planimetrico: Asse Principale RI01

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
POB	0+000.010	50.577	821178.486	146631.247
PVC	0+004.122	50.495	821178.486	146631.247
Pendenza Tangenti:	-2.000%			
Lunghezza Tangenti:	4.112			
Elemento: Parabola				
PVC	0+004.122	50.495	821178.561	146635.357
PVI	0+039.122	49.795	821178.561	146635.357
PVT	0+074.122	51.545	821178.561	146635.357
VLOW	0+024.122	50.295	821178.561	146635.357
Lunghezza:	70.000			
Pendenza in entrata:	-2.000%			
Pendenza in uscita:	5.000%			
R:	10.000			
Y punto medio:	0.613			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+074.122	51.545	821138.169	146686.539
PVC	0+147.528	55.215	821138.169	146686.539
Pendenza Tangenti:	5.000%			
Lunghezza Tangenti:	73.405			
Elemento: Parabola				
PVC	0+147.528	55.215	821073.647	146660.954
PVI	0+247.528	60.215	821073.647	146660.954
PVT	0+347.528	55.215	821073.647	146660.954
VHIGH	0+247.528	57.715	821073.647	146660.954
Lunghezza:	200.000			

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: Asse Principale RI01

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Pendenza in entrata:	5.000%			
Pendenza in uscita:	-5.000%			
R:	-5.000			
Y punto medio:	-2.500			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+347.528	55.215	820973.327	146497.187
PVC	0+427.141	51.235	820973.327	146497.187
Pendenza Tangenti:	-5.000%			
Lunghezza Tangenti:	79.613			
Elemento: Parabola				
PVC	0+427.141	51.235	821035.097	146451.862
PVI	0+462.141	49.485	821035.097	146451.862
PVT	0+497.141	50.185	821035.097	146451.862
VLOW	0+477.141	49.985	821035.097	146451.862
Lunghezza:	70.000			
Pendenza in entrata:	-5.000%			
Pendenza in uscita:	2.000%			
R:	10.000			
Y punto medio:	0.613			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+497.141	50.185	821080.914	146404.997
POE	0+504.992	50.342	821080.914	146404.997
Pendenza Tangenti:	2.000%			
Lunghezza Tangenti:	7.852			

Tracciato Planimetrico: S1AS01

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
POB	0+000.000	49.109	821266.948	146571.040
PVC	0+022.242	49.373	821266.948	146571.040
Pendenza Tangenti:	1.187%			
Lunghezza Tangenti:	22.242			

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1AS01

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Parabola				
PVC	0+022.242	49.373	821248.023	146582.704
PVI	0+027.466	49.435	821248.023	146582.704
PVT	0+032.690	49.442	821248.023	146582.704
Lunghezza:	10.448			
Pendenza in entrata:	1.187%			
Pendenza in uscita:	0.143%			
R:	-10.000			
Y punto medio:	-0.014			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+032.690	49.442	821238.729	146587.476
PVC	0+035.049	49.446	821238.729	146587.476
Pendenza Tangenti:	0.143%			
Lunghezza Tangenti:	2.360			
Elemento: Parabola				
PVC	0+035.049	49.446	821236.598	146588.489
PVI	0+039.693	49.452	821236.598	146588.489
PVT	0+044.336	49.545	821236.598	146588.489
Lunghezza:	9.287			
Pendenza in entrata:	0.143%			
Pendenza in uscita:	2.000%			
R:	20.000			
Y punto medio:	0.022			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+044.336	49.545	821228.104	146592.241
POE	0+076.629	50.191	821228.104	146592.241
Pendenza Tangenti:	2.000%			
Lunghezza Tangenti:	32.293			

Tracciato Planimetrico: S1AS04

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1AS04

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
POB	0+000.000	47.105	821138.597	145910.542
PVC	0+015.760	47.016	821138.597	145910.542
Pendenza Tangenti:	-0.561%			
Lunghezza Tangenti:	15.760			
Elemento: Parabola				
PVC	0+015.760	47.016	821139.200	145926.290
PVI	0+022.861	46.976	821139.200	145926.290
PVT	0+029.962	47.081	821139.200	145926.290
VLOW	0+019.684	47.005	821139.200	145926.290
Lunghezza:	14.202			
Pendenza in entrata:	-0.561%			
Pendenza in uscita:	1.468%			
R:	14.286			
Y punto medio:	0.036			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+029.962	47.081	821139.875	145940.477
PVC	0+064.614	47.590	821139.875	145940.477
Pendenza Tangenti:	1.468%			
Lunghezza Tangenti:	34.652			
Elemento: Parabola				
PVC	0+064.614	47.590	821142.225	145975.048
PVI	0+115.866	48.342	821142.225	145975.048
PVT	0+167.119	48.286	821142.225	145975.048
VHIGH	0+160.053	48.290	821142.225	145975.048
Lunghezza:	102.505			
Pendenza in entrata:	1.468%			
Pendenza in uscita:	-0.109%			
R:	-1.538			
Y punto medio:	-0.202			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+167.119	48.286	821148.215	146077.358
PVC	0+365.960	48.070	821148.215	146077.358
Pendenza Tangenti:	-0.109%			
Lunghezza Tangenti:	198.841			
Elemento: Parabola				

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1AS04

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
PVC	0+365.960	48.070	821099.698	146268.291
PVI	0+376.503	48.059	821099.698	146268.291
PVT	0+387.047	48.270	821099.698	146268.291
VLOW	0+367.047	48.070	821099.698	146268.291
Lunghezza:	21.087			
Pendenza in entrata:	-0.109%			
Pendenza in uscita:	2.000%			
R:	10.000			
Y punto medio:	0.056			

Elemento: Pendenza

PVT	0+387.047	48.270	821091.427	146287.688
POE	0+461.314	49.755	821091.427	146287.688
Pendenza Tangenti:	2.000%			
Lunghezza Tangenti:	74.268			

Tracciato Planimetrico: S1AS05

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
POB	0+000.000	48.742	820726.203	146664.860
PVC	0+010.009	48.847	820726.203	146664.860
Pendenza Tangenti:	1.050%			
Lunghezza Tangenti:	10.009			
Elemento: Parabola				
PVC	0+010.009	48.847	820733.322	146657.824
PVI	0+018.463	48.936	820733.322	146657.824
PVT	0+026.916	48.977	820733.322	146657.824
Lunghezza:	16.907			
Pendenza in entrata:	1.050%			
Pendenza in uscita:	0.487%			
R:	-3.333			
Y punto medio:	-0.012			

Elemento: Pendenza

PVT	0+026.916	48.977	820745.346	146645.939
-----	-----------	--------	------------	------------

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1AS05

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
PVC	0+119.356	49.427	820745.346	146645.939
Pendenza Tangenti:	0.487%			
Lunghezza Tangenti:	92.440			
Elemento: Parabola				
PVC	0+119.356	49.427	820811.577	146581.456
PVI	0+131.484	49.486	820811.577	146581.456
PVT	0+143.611	49.447	820811.577	146581.456
VHIGH	0+133.963	49.463	820811.577	146581.456
Lunghezza:	24.255			
Pendenza in entrata:	0.487%			
Pendenza in uscita:	-0.322%			
R:	-3.333			
Y punto medio:	-0.025			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+143.611	49.447	820829.492	146565.105
PVC	0+191.419	49.293	820829.492	146565.105
Pendenza Tangenti:	-0.322%			
Lunghezza Tangenti:	47.807			
Elemento: Parabola				
PVC	0+191.419	49.293	820866.003	146534.252
PVI	0+200.275	49.265	820866.003	146534.252
PVT	0+209.132	49.205	820866.003	146534.252
Lunghezza:	17.714			
Pendenza in entrata:	-0.322%			
Pendenza in uscita:	-0.676%			
R:	-2.000			
Y punto medio:	-0.008			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+209.132	49.205	820879.895	146523.261
PVC	0+260.133	48.860	820879.895	146523.261
Pendenza Tangenti:	-0.676%			
Lunghezza Tangenti:	51.001			
Elemento: Parabola				
PVC	0+260.133	48.860	820920.520	146492.429
PVI	0+278.140	48.739	820920.520	146492.429



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1AS05

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
PVT	0+296.146	48.779	820920.520	146492.429
VLOW	0+287.168	48.769	820920.520	146492.429
Lunghezza:	36.013			
Pendenza in entrata:	-0.676%			
Pendenza in uscita:	0.224%			
R:	2.500			
Y punto medio:	0.041			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+296.146	48.779	820949.376	146470.884
PVC	0+320.706	48.834	820949.376	146470.884
Pendenza Tangenti:	0.224%			
Lunghezza Tangenti:	24.560			
Elemento: Parabola				
PVC	0+320.706	48.834	820968.317	146455.262
PVI	0+326.031	48.846	820968.317	146455.262
PVT	0+331.357	48.847	820968.317	146455.262
Lunghezza:	10.651			
Pendenza in entrata:	0.224%			
Pendenza in uscita:	0.011%			
R:	-2.000			
Y punto medio:	-0.003			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+331.357	48.847	820976.038	146447.926
PVC	0+372.612	48.851	820976.038	146447.926
Pendenza Tangenti:	0.011%			
Lunghezza Tangenti:	41.255			
Elemento: Parabola				
PVC	0+372.612	48.851	821003.903	146417.513
PVI	0+382.555	48.853	821003.903	146417.513
PVT	0+392.498	49.051	821003.903	146417.513
Lunghezza:	19.886			
Pendenza in entrata:	0.011%			
Pendenza in uscita:	2.000%			
R:	10.000			
Y punto medio:	0.049			



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1AS05

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
PVT	0+392.498	49.051	821017.453	146402.963
POE	0+441.893	50.039	821017.453	146402.963
Pendenza Tangenti:	2.000%			
Lunghezza Tangenti:	49.396			

Tracciato Planimetrico: S1RA01

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
POB	0+000.011	50.138	821154.236	146605.574
PVC	0+030.851	49.521	821154.236	146605.574
Pendenza Tangenti:	-2.000%			
Lunghezza Tangenti:	30.840			
Elemento: Parabola				
PVC	0+030.851	49.521	821124.963	146595.867
PVI	0+042.582	49.286	821124.963	146595.867
PVT	0+054.314	49.235	821124.963	146595.867
Lunghezza:	23.463			
Pendenza in entrata:	-2.000%			
Pendenza in uscita:	-0.436%			
R:	6.667			
Y punto medio:	0.046			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+054.314	49.235	821102.547	146588.952
PVC	0+111.293	48.987	821102.547	146588.952
Pendenza Tangenti:	-0.436%			
Lunghezza Tangenti:	56.980			
Elemento: Parabola				
PVC	0+111.293	48.987	821046.555	146590.705
PVI	0+117.554	48.959	821046.555	146590.705
PVT	0+123.815	48.984	821046.555	146590.705
VLOW	0+117.831	48.972	821046.555	146590.705

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1RA01

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Lunghezza:	12.521			
Pendenza in entrata:	-0.436%			
Pendenza in uscita:	0.399%			
R:	6.667			
Y punto medio:	0.013			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+123.815	48.984	821035.176	146595.907
PVC	0+133.415	49.023	821035.176	146595.907
Pendenza Tangenti:	0.399%			
Lunghezza Tangenti:	9.600			
Elemento: Parabola				
PVC	0+133.415	49.023	821026.915	146600.792
PVI	0+149.064	49.085	821026.915	146600.792
PVT	0+164.713	49.083	821026.915	146600.792
VHIGH	0+163.455	49.083	821026.915	146600.792
Lunghezza:	31.298			
Pendenza in entrata:	0.399%			
Pendenza in uscita:	-0.017%			
R:	-1.328			
Y punto medio:	-0.016			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+164.713	49.083	821002.101	146619.829
POE	0+231.367	49.071	821002.101	146619.829
Pendenza Tangenti:	-0.017%			
Lunghezza Tangenti:	66.654			

Tracciato Planimetrico: S1RA02

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Parabola				
PVC	0+000.000	48.907	821156.373	146488.069
PVI	0+025.670	48.986	821156.373	146488.069
PVT	0+051.339	48.886	821156.373	146488.069
VHIGH	0+022.589	48.942	821156.373	146488.069

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1RA02

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Lunghezza:	51.339			
Pendenza in entrata:	0.308%			
Pendenza in uscita:	-0.392%			
R:	-1.365			
Y punto medio:	-0.045			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+051.339	48.886	821119.427	146523.521
PVC	0+075.603	48.790	821119.427	146523.521
Pendenza Tangenti:	-0.392%			
Lunghezza Tangenti:	24.263			
Elemento: Parabola				
PVC	0+075.603	48.790	821110.765	146545.908
PVI	0+087.565	48.743	821110.765	146545.908
PVT	0+099.527	48.983	821110.765	146545.908
VLOW	0+079.527	48.783	821110.765	146545.908
Lunghezza:	23.925			
Pendenza in entrata:	-0.392%			
Pendenza in uscita:	2.000%			
R:	10.000			
Y punto medio:	0.072			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+099.527	48.983	821114.508	146569.254
POE	0+152.780	50.048	821114.508	146569.254
Pendenza Tangenti:	2.000%			
Lunghezza Tangenti:	53.252			

Tracciato Planimetrico: S1RA03

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
POB	-0+000.037	50.856	0.000	0.000
PVC	0+028.048	52.179	0.000	0.000
Pendenza Tangenti:	4.711%			

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1RA03

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Lunghezza Tangenti:	28.085			
Elemento: Parabola				
PVC	0+028.048	52.179	821017.035	146466.543
PVI	0+078.495	54.556	821017.035	146466.543
PVT	0+128.943	51.277	821017.035	146466.543
VHIGH	0+070.443	53.178	821017.035	146466.543
Lunghezza:	100.895			
Pendenza in entrata:	4.711%			
Pendenza in uscita:	-6.500%			
R:	-11.111			
Y punto medio:	-1.414			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+128.943	51.277	821015.385	146546.326
PVC	0+143.844	50.308	821015.385	146546.326
Pendenza Tangenti:	-6.500%			
Lunghezza Tangenti:	14.901			
Elemento: Parabola				
PVC	0+143.844	50.308	821029.796	146549.803
PVI	0+163.753	49.014	821029.796	146549.803
PVT	0+183.662	48.999	821029.796	146549.803
Lunghezza:	39.818			
Pendenza in entrata:	-6.500%			
Pendenza in uscita:	-0.078%			
R:	16.129			
Y punto medio:	0.320			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+183.662	48.999	821066.006	146535.812
POE	0+203.775	48.983	821066.006	146535.812
Pendenza Tangenti:	-0.078%			
Lunghezza Tangenti:	20.113			

GENERAL CONTRATTO



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1RA04

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
POB	-0+000.000	49.059	820880.068	146694.249
PVC	0+089.297	49.068	820880.068	146694.249
Pendenza Tangenti:	0.010%			
Lunghezza Tangenti:	89.297			
Elemento: Parabola				
PVC	0+089.297	49.068	820944.267	146632.639
PVI	0+108.078	49.070	820944.267	146632.639
PVT	0+126.859	49.777	820944.267	146632.639
Lunghezza:	37.562			
Pendenza in entrata:	0.010%			
Pendenza in uscita:	3.766%			
R:	10.000			
Y punto medio:	0.176			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+126.859	49.777	820957.321	146597.709
PVC	0+201.200	52.577	820957.321	146597.709
Pendenza Tangenti:	3.766%			
Lunghezza Tangenti:	74.341			
Elemento: Parabola				
PVC	0+201.200	52.577	820953.672	146523.647
PVI	0+251.608	54.475	820953.672	146523.647
PVT	0+302.017	52.138	820953.672	146523.647
VHIGH	0+246.389	53.428	820953.672	146523.647
Lunghezza:	100.817			
Pendenza in entrata:	3.766%			
Pendenza in uscita:	-4.636%			
R:	-8.333			
Y punto medio:	-1.059			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+302.017	52.138	821007.739	146448.980
PVC	0+333.643	50.672	821007.739	146448.980
Pendenza Tangenti:	-4.636%			
Lunghezza Tangenti:	31.625			

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1RA04

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Parabola				
PVC	0+333.643	50.672	821038.311	146440.900
PVI	0+361.903	49.362	821038.311	146440.900
PVT	0+390.164	50.049	821038.311	146440.900
VLOW	0+370.728	49.813	821038.311	146440.900
Lunghezza:	56.521			
Pendenza in entrata:	-4.636%			
Pendenza in uscita:	2.430%			
R:	12.500			
Y punto medio:	0.499			

Elemento: Pendenza

PVT	0+390.164	50.049	821073.018	146401.851
POE	0+394.014	50.142	821073.018	146401.851
Pendenza Tangenti:	2.430%			
Lunghezza Tangenti:	3.850			

Tracciato Planimetrico: S1RT01

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
POB	0+000.000	50.212	821202.254	146608.615
PVC	0+010.072	50.345	821202.254	146608.615
Pendenza Tangenti:	1.328%			
Lunghezza Tangenti:	10.072			
Elemento: Parabola				
PVC	0+010.072	50.345	821200.252	146618.416
PVI	0+039.764	50.740	821200.252	146618.416
PVT	0+069.456	50.294	821200.252	146618.416
VHIGH	0+037.956	50.531	821200.252	146618.416
Lunghezza:	59.384			
Pendenza in entrata:	1.328%			
Pendenza in uscita:	-1.500%			
R:	-4.762			
Y punto medio:	-0.210			

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1RT01

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
PVT	0+069.456	50.294	821153.886	146617.500
PVC	0+083.822	50.079	821153.886	146617.500
Pendenza Tangenti:	-1.500%			
Lunghezza Tangenti:	14.366			
Elemento: Parabola				
PVC	0+083.822	50.079	821152.810	146603.372
PVI	0+113.516	49.633	821152.810	146603.372
PVT	0+143.210	50.028	821152.810	146603.372
VLOW	0+115.322	49.843	821152.810	146603.372
Lunghezza:	59.388			
Pendenza in entrata:	-1.500%			
Pendenza in uscita:	1.328%			
R:	4.762			
Y punto medio:	0.210			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+143.210	50.028	821198.504	146595.446
POE	0+157.080	50.212	821198.504	146595.446
Pendenza Tangenti:	1.328%			
Lunghezza Tangenti:	13.870			

Tracciato Planimetrico: S1RT02

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
Elemento: Pendenza				
POB	0+000.000	49.934	821104.170	146379.092
PVC	0+016.468	50.099	821104.170	146379.092
Pendenza Tangenti:	1.000%			
Lunghezza Tangenti:	16.468			
Elemento: Parabola				
PVC	0+016.468	50.099	821098.939	146394.395
PVI	0+037.468	50.309	821098.939	146394.395
PVT	0+058.468	50.099	821098.939	146394.395

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tracciato Planimetrico: S1RT02

	Progressiva	Quota	Easting	Northing
VHIGH	0+037.468	50.204	821098.939	146394.395
Lunghezza:	42.000			
Pendenza in entrata:	1.000%			
Pendenza in uscita:	-1.000%			
R:	-4.762			
Y punto medio:	-0.105			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+058.468	50.099	821061.803	146397.076
PVC	0+095.031	49.734	821061.803	146397.076
Pendenza Tangenti:	-1.000%			
Lunghezza Tangenti:	36.562			
Elemento: Parabola				
PVC	0+095.031	49.734	821059.414	146363.771
PVI	0+116.031	49.524	821059.414	146363.771
PVT	0+137.031	49.734	821059.414	146363.771
VLOW	0+116.031	49.629	821059.414	146363.771
Lunghezza:	42.000			
Pendenza in entrata:	-1.000%			
Pendenza in uscita:	1.000%			
R:	4.762			
Y punto medio:	0.105			
Elemento: Pendenza				
PVT	0+137.031	49.734	821096.552	146361.124
POE	0+157.080	49.934	821096.552	146361.124
Pendenza Tangenti:	1.000%			
Lunghezza Tangenti:	20.049			

 IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	RELAZIONE TECNICO STRADALE	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHNV5107001

20.4 VERIFICHE PLANIMETRICHE

Si riportano di seguito le verifiche planimetriche dei vari assi di progetto dalle quali si evince come alcuni parametri risultano non pienamente in linea con quanto previsto dalla norma. Come riportato in precedenza tutte i tracciati di progetto possono essere identificati come un adeguamento dello svincolo esistente in uno spazio fortemente vincolato dalle infrastrutture presenti e di progetto e quindi le norme stradali sono solo di riferimento

ASSE PRINCIPALE (RI01)

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dima x*Bi* Pti-Ptf *100)	A >= radq((Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c)	A/Au <= 3/2	A/Au >= 2/3	A<=Amax complessiva	A>=Amin complessiva	Ae/A <= 3/2	Ae/A >= 2/3	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin	
ARCO	0.000	107.618	107.618	0.000	54.000	54.000	Sx	7.000	-7.000	43.000														54.00 >= 45.00	107.62 >= 29.86
CLOTOIDE	107.618	161.618	54.000	54.000	54.000	0.000	Sx	0.000	0.000	53.871	54.0 <= 54.0	54.0 >= 18.0	54.0 >= 39.2	54.0 >= 56.6			54.00 <= 54.00	54.00 >= 56.60			100.674 <= 1320.000	100.674 > 50.000			
RETTIFILO	161.618	262.292	100.674	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	60.000															
CLOTOIDE	262.292	317.292	55.000	55.000	0.000	55.000	Sx	0.000	0.000	54.966	55.0 <= 55.0	55.0 >= 18.3	55.0 >= 39.9	55.0 >= 59.0	1.15 <= 1.50	1.15 >= 0.67	55.00 <= 55.00	55.00 >= 59.00							
ARCO	317.292	374.279	56.987	0.000	55.000	55.000	Sx	7.000	-7.000	44.000														55.00 >= 45.00	56.99 >= 30.56
CLOTOIDE	374.279	416.170	41.891	48.000	55.000	0.000	Sx	0.000	0.000	47.128	48.0 <= 55.0	48.0 >= 18.3	48.0 >= 37.0	48.0 >= 42.4			48.00 <= 55.00	48.00 >= 42.40	1.15 <= 1.50	1.15 >= 0.67					
RETTIFILO	416.170	426.059	9.888	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	39.038											9.888 <= 858.834	9.888 > 30.000			
CLOTOIDE	426.059	465.259	39.200	42.000	0.000	45.000	Dx	0.000	0.000	36.195	42.0 <= 45.0	42.0 >= 15.0	42.0 >= 29.3	42.0 >= 24.2			42.00 <= 45.00	42.00 >= 29.30							
ARCO	465.259	505.003	39.744	0.000	45.000	45.000	Dx	-7.000	7.000	25.000														45.00 >= 25.00	39.74 >= 17.36

In riferimento alle clotoidi che non verificano il criterio di limitazione del contraccolpo, ad esse è stato dato il massimo valore possibile nel rispetto del raggio che purtroppo ha una dimensione limitata a causa dei vincoli presenti.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RHN5107001	A

RACCORDO AUTOSTRADALE (RI02)

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin
RETTIFILO	0.000	35.061	35.06*	0.000	0.000		-2.500	-2.500	80.000	35.061 <= 1760.000	35.06 > 90.000		
ARCO	35.061	207.443	172.381	10250.000	10250.000	Sx	-2.500	-2.500	80.000			10250.000 >= 175.376	172.38 >= 55.56
RETTIFILO	207.443	628.486	421.044	0.000	0.000		-2.500	-2.500	100.000	421.044 <= 2200.000	421.044 > 150.000		

(*) Elemento geometrico di innesto alla viabilità esistente

S1AS01

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	R >= Rmin	Sv >= Smin
ARCO	0.000	76.638	76.638	0.000	209.500	209.500	Sx	-2.500	-2.500	47.000	209.500 >= 44.994	76.64 >= 32.64

S1AS02

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dim ax*Bi* Pt-Pt *100)	A >= radq((Vp^3-gVR(Pt-Pt))/c)	A/Au <= 3/2	A/Au >= 2/3	A<=Amax complessiva	A>=Amin complessiva	Ae/A <= 3/2	Ae/A >= 2/3	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin
RETTIFILO	0.000	34.370	34.370	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	40.000											34.370 <= 880.000	34.370 > 30.000		
CLOTOIDE	34.370	58.985	24.615	40.000	0.000	65.000	Sx	0.000	0.000	40.000	40.0 <= 65.0	40.0 >= 21.7	40.0 >= 29.4	40.0 >= 32.1	1.33 <= 1.50	1.33 >= 0.67	40.00 <= 65.00	40.00 >= 32.10						
ARCO	58.985	116.570	57.585	0.000	65.000	65.000	Sx	3.500	-3.500	40.000													65.000 >= 19.299	57.58 >= 27.78
CLOT. FLESSO E	116.570	130.416	13.846	30.000	65.000	0.000	Sx	0.000	0.000	40.000	30.0 <= 65.0	30.0 >= 21.7	30.0 >= 22.5	30.0 >= 29.9			30.00 <= 65.00	30.00 >= 29.90	1.33 <= 1.50	1.33 >= 0.67				
CLOT. FLESSO U	130.416	160.416	30.000	30.000	0.000	30.000	Dx	0.000	0.000	37.628	30.0 <= 30.0	30.0 >= 10.0	30.0 >= 14.8	30.0 >= 27.8	1.30 <= 1.50	1.30 >= 0.67	30.00 <= 30.00	30.00 >= 27.80						
ARCO	160.416	168.953	8.537	0.000	30.000	30.000	Dx	-3.500	3.500	28.057													30.000 >= 19.299	8.54 >= 19.48
CLOTOIDE	168.953	186.586	17.633	23.000	30.000	0.000	Dx	0.000	0.000	25.334	23.0 <= 30.0	23.0 >= 10.0	23.0 >= 15.9	23.0 >= 12.8			23.00 <= 30.00	23.00 >= 15.90	1.30 <= 1.50	1.30 >= 0.67				
RETTIFILO	186.586	188.177	1.590	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	25.000											1.590 <= 550.000	1.590 > 30.000		

(*) Elemento geometrico di innesto alla viabilità esistente

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

S1AS04

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dimax * Bi * Pti - Ptf * 100)	A >= radq((Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c)	A/Au <= 3/2	A/Au >= 2/3	A<=Amax complessiva	A>=Amin complessiva	Ae/A <= 3/2	Ae/A >= 2/3	Ae/Au complessiva	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin	
RETTIFILO	0.000	11.073	11.073	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	60.000												11.073 <= 1320.000	11.073 > 50.000			
ARCO	11.073	73.006	61.933	0.000	1200.000	1200.000	Dx	-2.500	-2.500	60.000													1200.000 >= 19.299	61.93 >= 41.67		
ARCO	73.006	115.892	42.886	0.000	1200.000	1200.000	Sx	-2.500	-2.500	60.000													1200.000 >= 19.299	42.89 >= 41.67		
RETTIFILO	115.892	131.245	15.353	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	60.000												15.353 <= 1320.000	15.353 > 50.000			
CLOTOIDE	131.245	171.245	40.000	120.000	0.000	360.000	Sx	0.000	0.000	60.000	120.0 <= 360.0	120.0 >= 120.0	120.0 >= 77.5	120.0 >= 74.2	1.00 <= 1.50	1.00 >= 0.67	120.00 <= 360.00	120.00 >= 120.00			1.00 >= 0.67					
ARCO	171.245	296.532	125.287	0.000	360.000	360.000	Sx	2.500	-2.500	60.000													360.000 >= 19.299	125.29 >= 41.67		
CLOTOIDE	296.532	336.532	40.000	120.000	360.000	0.000	Sx	0.000	0.000	60.000	120.0 <= 360.0	120.0 >= 120.0	120.0 >= 77.5	120.0 >= 74.2			120.00 <= 360.00	120.00 >= 120.00	1.00 <= 1.50	1.00 >= 0.67	1.00 >= 0.67					
RETTIFILO	336.532	377.207	40.676	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	55.442												40.676 <= 1219.734	40.676 > 45.442			
CLOTOIDE	377.207	398.814	21.607	55.000	0.000	140.000	Dx	0.000	0.000	45.519	55.0 <= 140.0	55.0 >= 46.7	55.0 >= 44.8	55.0 >= 41.5	1.10 <= 1.50	1.10 >= 0.67	55.00 <= 140.00	55.00 >= 46.70			1.10 <= 1.50					
ARCO	398.814	434.249	35.435	0.000	140.000	140.000	Dx	-3.181	3.181	40.248													140.000 >= 19.299	35.43 >= 27.95		
CLOTOIDE	434.249	452.106	17.857	50.000	140.000	0.000	Dx	0.000	0.000	31.603	50.0 <= 140.0	50.0 >= 46.7	50.0 >= 37.4	50.0 >= 19.3			50.00 <= 140.00	50.00 >= 46.70	1.10 <= 1.50	1.10 >= 0.67	1.10 <= 1.50					
RETTIFILO	452.106	461.317	9.210	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	27.247												9.210 <= 599.434	9.210 > 30.000			

S1AS05

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dimax * Bi * Pti - Ptf * 100)	A >= radq((Vp^3 - gVR(Ptf - Pti))/c)	A/Au <= 3/2	A/Au >= 2/3	A<=Amax complessiva	A>=Amin complessiva	Ae/A <= 3/2	Ae/A >= 2/3	Ae/Au complessiva	L < (A1 + A2) / 12.5	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin	
RETTIFILO	0.000	47.120	47.120	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	60.000													47.120 <= 1320.000	47.120 > 50.000			
CLOTOIDE	47.120	147.120	100.000	300.000	0.000	900.000	Sx	0.000	0.000	60.000	300.0 <= 900.0	300.0 >= 300.0	300.0 >= 122.5	300.0 >= 74.2	1.00 <= 1.50	1.00 >= 0.67	300.00 <= 900.00	300.00 >= 300.00			1.00 >= 0.67						
ARCO	147.120	172.820	25.700	0.000	900.000	900.000	Sx	2.500	-2.500	60.000														900.000 >= 19.299	25.70 >= 41.67		
CLOTOIDE	172.820	272.820	100.000	300.000	900.000	0.000	Sx	0.000	0.000	60.000	300.0 <= 900.0	300.0 >= 300.0	300.0 >= 122.5	300.0 >= 74.2			300.00 <= 900.00	300.00 >= 300.00	1.00 <= 1.50	1.00 >= 0.67	1.00 >= 0.67						
RETTIFILO	272.820	283.919	11.099	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	60.000												11.099 <= 30.400	11.099 <= 1320.000				
CLOTOIDE	283.919	310.586	26.667	80.000	0.000	240.000	Dx	0.000	0.000	60.000	80.0 <= 240.0	80.0 >= 80.0	80.0 >= 63.2	80.0 >= 74.2	1.00 <= 1.50	1.00 >= 0.67	80.00 <= 240.00	80.00 >= 80.00			1.00 >= 0.67						
ARCO	310.586	332.622	22.036	0.000	240.000	240.000	Dx	-2.500	2.500	57.039														240.000 >= 19.299	22.04 >= 39.61		
CLOTOIDE	332.622	359.289	26.667	80.000	240.000	0.000	Dx	0.000	0.000	51.663	80.0 <= 240.0	80.0 >= 80.0	80.0 >= 58.7	80.0 >= 55.0			80.00 <= 240.00	80.00 >= 80.00	1.00 <= 1.50	1.00 >= 0.67	1.00 >= 0.67						
RETTIFILO	359.289	372.582	13.294	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	45.158												13.294 <= 993.470	13.294 > 35.158				
CLOTOIDE	372.582	419.121	46.538	55.000	0.000	65.000	Sx	0.000	0.000	41.915	55.0 <= 65.0	55.0 >= 21.7	55.0 >= 30.1	55.0 >= 35.4			55.00 <= 65.00	55.00 >= 35.40									
ARCO	419.121	441.916	22.795	0.000	65.000	65.000	Sx	3.500	-3.500	30.561														65.000 >= 19.299	22.80 >= 21.22		

S1RA01

GENERAL CONTRATTO 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2RHNV5107001	A

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dim ax*Bi* Pti-Ptf *100)	A >= radq((Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c)	A/Au <= 3/2	A/Au >= 2/3	A<=Amax complessiva	A>=Amin complessiva	Ae/A <= 3/2	Ae/A >= 2/3	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin
RETTIFILO	0.000	32.322	32.322	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	30.445											32.322 <= 669.801	32.322 > 30.000		
CLOTOIDE	32.322	74.675	42.353	60.000	0.000	85.000	Dx	0.000	0.000	40.778	60.0 <= 85.0	60.0 >= 28.3	60.0 >= 42.8	60.0 >= 21.2	0.86 <= 1.50	0.86 >= 0.67	60.00 <= 85.00	60.00 >= 42.80						
ARCO	74.675	111.848	37.173	0.000	85.000	85.000	Dx	-7.000	7.000	49.846													85.000 >= 44.994	37.17 >= 34.62
CLOTOIDE	111.848	169.495	57.647	70.000	85.000	0.000	Dx	0.000	0.000	60.000	70.0 <= 85.0	70.0 >= 28.3	70.0 >= 51.9	70.0 >= 62.8			70.00 <= 85.00	70.00 >= 62.80	0.86 <= 1.50	0.86 >= 0.67				
RETTIFILO	169.495	231.367	61.872	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	60.000											61.872 <= 1320.000	61.872 > 50.000		

S1RA02

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dim ax*Bi* Pti-Ptf *100)	A >= radq((Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c)	A/Au <= 3/2	A/Au >= 2/3	A<=Amax complessiva	A>=Amin complessiva	Ae/A <= 3/2	Ae/A >= 2/3	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin
RETTIFILO	0.000	19.263	19.263	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	54.153											19.263 <= 1191.367	19.263 > 44.153		
CLOTOIDE	19.263	64.263	45.000	45.000	0.000	45.000	Dx	0.000	0.000	49.911	45.0 <= 45.0	45.0 >= 15.0	45.0 >= 34.4	45.0 >= 45.4	1.41 <= 1.50	1.41 >= 0.67	45.00 <= 45.00	45.00 >= 45.40						
ARCO	64.263	125.310	61.047	0.000	45.000	45.000	Dx	-7.000	7.000	40.000													45.000 >= 44.994	61.05 >= 27.78
CLOTOIDE	125.310	148.066	22.756	32.000	45.000	0.000	Dx	0.000	0.000	34.000	32.0 <= 45.0	32.0 >= 15.0	32.0 >= 28.3	32.0 >= 20.7			32.00 <= 45.00	32.0 >= 28.3	1.41 <= 1.50	1.41 >= 0.67				
RETTIFILO	148.066	152.785	4.720	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	27.000											4.720 <= 1024.767	4.720 > 30.000		

S1RA03

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dim ax*Bi* Pti-Ptf *100)	A >= radq((Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c)	A/Au <= 3/2	A/Au >= 2/3	A<=Amax complessiva	A>=Amin complessiva	Ae/A <= 3/2	Ae/A >= 2/3	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin
RETTIFILO	0.000	19.639	19.639	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	31.265											19.639 <= 687.839	19.639 > 30.000		
CLOTOIDE	19.639	48.462	28.824	35.000	0.000	42.500	Dx	0.000	0.000	39.660	35.0 <= 42.5	35.0 >= 14.2	35.0 >= 29.8	35.0 >= 26.6	0.95 <= 1.50	0.95 >= 0.67	35.00 <= 42.50	35.00 >= 29.80						
ARCO	48.462	160.329	111.867	0.000	42.500	42.500	Dx	-7.000	7.000	39.000													42.500 >= 44.994	111.87 >= 27.08
CLOTOIDE	160.329	192.541	32.212	37.000	42.500	0.000	Dx	0.000	0.000	40.000	37.0 <= 42.5	37.0 >= 14.2	37.0 >= 30.0	37.0 >= 27.2			37.00 <= 42.50	37.00 >= 30.00	0.95 <= 1.50	0.95 >= 0.67				
RETTIFILO	192.541	203.775	11.234	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	40.000											11.234 <= 880.000	11.234 > 30.000		

S1RA04

GENERAL CONTRATOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2RHN5107001	A

Tipo	Prog. I. [m]	Prog. F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vp Max [km/h]	A <= R	A >= R/3	A >= radq(R/dim ax*Bi*(Pt-Ptf)*100)	A >= radq((Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c)	A/Au <= 3/2	A/Au >= 2/3	A<=Amax complessiva	A>=Amin complessiva	Ae/A <= 3/2	Ae/A >= 2/3	L < (A1 + A2) / 12.5	L <= Lmax	L >= Lmin	R >= Rmin	Sv >= Smin
RETTIFILO	0.000	35.928	35.928	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	40.000												35.928 <= 880.000	35.928 > 30.000		
CLOTOIDE	35.928	88.828	52.900	69.000	0.000	90.000	Dx	0.000	0.000	40.000	69.0 <= 90.0	69.0 >= 30.0	69.0 >= 43.6	69.0 >= 18.7	1.05 <= 1.50	1.05 >= 0.67	69.00 <= 90.00	69.00 >= 43.60							
ARCO	88.828	126.971	38.143	0.000	90.000	90.000	Dx	-7.000	7.000	40.000														90.000 >= 44.994	38.14 >= 27.78
CLOT. FLESSO E	126.971	174.640	47.669	65.500	90.000	0.000	Dx	0.000	0.000	40.000	65.5 <= 90.0	65.5 >= 30.0	65.5 >= 37.4	65.5 >= 23.3			65.50 <= 90.00	65.50 >= 37.40	1.05 <= 1.50	1.05 >= 0.67					
CLOT. FLESSO U	174.640	236.640	62.000	62.000	0.000	62.000	Sx	0.000	0.000	40.000	62.0 <= 62.0	62.0 >= 20.7	62.0 >= 31.1	62.0 >= 26.7	1.13 <= 1.50	1.13 >= 0.67	62.00 <= 62.00	62.00 >= 31.10							
ARCO	236.640	270.793	34.153	0.000	62.000	62.000	Sx	7.000	-7.000	40.000														62.000 >= 44.994	34.15 >= 27.78
CLOTOIDE	270.793	319.583	48.790	55.000	62.000	0.000	Sx	0.000	0.000	40.000	55.0 <= 62.0	55.0 >= 20.7	55.0 >= 24.9	55.0 >= 29.1			55.00 <= 62.00	55.00 >= 29.10	1.13 <= 1.50	1.13 >= 0.67					
RETTIFILO	319.583	322.462	2.879	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	40.000											2.879 < 7.360	2.879 <= 880.000			
CLOTOIDE	322.462	359.462	37.000	37.000	0.000	37.000	Dx	0.000	0.000	40.000	37.0 <= 37.0	37.0 >= 12.3	37.0 >= 27.9	37.0 >= 28.0			37.00 <= 37.00	37.00 >= 28.00							
ARCO	359.462	394.023	34.561	0.000	37.000	37.000	Dx	-7.000	7.000	31.552														37.000 >= 26.000	34.56 >= 21.91

20.5 VERIFICHE ALTIMETRICHE

ASSE PRINCIPALE (RI01)

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	0.010	50.577	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	39.122	49.795	39.112	4.112	-2.000	-0.782	39.120	4.113	2.000% <= 7.000%	1	1000.000	7.000	70.022	35.405	562.879	1000.000 >= 562.879	1000.000 >= 161.206	1000.000 >= 40.000
2	247.528	60.215	208.405	73.405	5.000	10.420	208.666	73.497	5.000% <= 7.000%	2	2000.000	-10.000	200.083	60.000	1345.096	2000.000 >= 1345.096	2000.000 >= 462.963	2000.000 >= 20.000
3	462.141	49.485	214.613	79.613	-5.000	-10.731	214.881	79.712	5.000% <= 7.000%	3	1000.000	7.000	70.022	35.884	575.344	1000.000 >= 575.344	1000.000 >= 165.595	1000.000 >= 40.000
4	504.992	50.342	42.852	7.852	2.000	0.857	42.860	7.853	2.000% <= 7.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

RACCORDO AUTOSTRADALE (RI02)

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	-0.004	48.982	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	38.058	49.101	38.062	29.387	0.312	0.119	38.062	29.388	0.312% <= 6.000%	1	8000.000	-0.217	17.349	80.000	823.045	8000.000 >= 0.000	8000.000 >= 823.045	8000.000 >= 20.000
2	316.134	49.366	278.075	252.623	0.095	0.265	278.076	252.623	0.095% <= 6.000%	2	30000.000	-0.112	33.556	89.300	1025.531	30000.000 >= 0.000	30000.000 >= 1025.531	30000.000 >= 20.000
3	511.719	49.333	195.585	136.798	-0.017	-0.033	195.585	136.798	-0.017% <= 6.000%	3	30000.000	0.280	84.018	100.000	1286.008	30000.000 >= 0.000	30000.000 >= 1286.008	30000.000 >= 40.000
4	628.486	49.641	116.767	74.759	0.263	0.308	116.768	74.759	0.263% <= 6.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GENERAL CONTRATOR 					ALTA SORVEGLIANZA 				
					Progetto	Lotto	Codifica		
					IN17	12	EI2RHN5107001		A

S1AS01

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	0.000	49.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	27.466	49.435	27.466	22.242	1.187	0.326	27.468	22.244	1.187% <= 10.000%	1	1000.000	-1.045	10.448	40.615	212.138	1000.000 >= 0.000	1000.000 >= 212.138	1000.000 >= 20.000
2	39.693	49.452	12.227	2.360	0.143	0.017	12.227	2.360	0.143% <= 10.000%	2	500.000	1.857	9.288	36.939	175.471	500.000 >= 0.000	500.000 >= 175.471	500.000 >= 40.000
3	76.629	50.191	36.936	32.293	2.000	0.739	36.944	32.299	2.000% <= 10.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

S1AS02

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	0.000	48.183	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	9.842	48.104	9.842	0.864	-0.799	-0.079	9.842	0.864	-0.799% <= 10.000%	1	1000.000	1.796	17.956	40.000	205.761	1000.000 >= 0.000	1000.000 >= 205.761	1000.000 >= 40.000
2	128.762	49.289	118.920	104.924	0.996	1.185	118.926	104.930	0.996% <= 10.000%	2	1000.000	1.004	10.037	39.756	203.262	1000.000 >= 0.000	1000.000 >= 203.262	1000.000 >= 40.000
3	188.161	50.477	59.399	54.381	2.000	1.188	59.411	54.392	2.000% <= 10.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

S1AS04

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	0.000	47.105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	22.861	46.976	22.861	15.760	-0.561	-0.128	22.861	15.760	-0.561% <= 10.000%	1	700.000	2.029	14.203	60.000	462.963	700.000 >= 0.000	700.000 >= 462.963	700.000 >= 40.000
2	115.866	48.342	93.006	34.652	1.468	1.366	93.016	34.656	1.468% <= 10.000%	2	6500.000	-1.577	102.508	60.000	462.963	6500.000 >= 0.000	6500.000 >= 462.963	6500.000 >= 20.000
3	376.503	48.059	260.637	198.841	-0.109	-0.283	260.637	198.841	-0.109% <= 10.000%	3	1000.000	2.109	21.088	48.263	299.555	1000.000 >= 0.000	1000.000 >= 299.555	1000.000 >= 40.000
4	461.314	49.755	84.811	74.268	2.000	1.696	84.828	74.283	2.000% <= 10.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GENERAL CONTRATOR					ALTA SORVEGLIANZA				
									
					Progetto	Lotto	Codifica		
					IN17	12	EI2RHN5107001		A

S1AS05

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	0.000	48.742	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	18.463	48.936	18.463	10.009	1.050	0.194	18.464	10.010	1.050% <= 10.000%	1	3000.000	-0.564	16.907	60.000	462.963	3000.000 >= 0.000	3000.000 >= 462.963	3000.000 >= 20.000
2	131.484	49.486	113.021	92.440	0.487	0.550	113.022	92.441	0.487% <= 10.000%	2	3000.000	-0.809	24.255	60.000	462.963	3000.000 >= 0.000	3000.000 >= 462.963	3000.000 >= 20.000
3	200.275	49.265	68.792	47.807	-0.322	-0.221	68.792	47.808	-0.322% <= 10.000%	3	5000.000	-0.354	17.714	60.000	462.963	5000.000 >= 0.000	5000.000 >= 462.963	5000.000 >= 20.000
4	278.140	48.739	77.864	51.001	-0.676	-0.526	77.866	51.002	-0.676% <= 10.000%	4	4000.000	0.900	36.013	60.000	462.963	4000.000 >= 0.000	4000.000 >= 462.963	4000.000 >= 40.000
5	326.031	48.846	47.892	24.560	0.224	0.107	47.892	24.560	0.224% <= 10.000%	5	5000.000	-0.213	10.651	54.570	382.964	5000.000 >= 0.000	5000.000 >= 382.964	5000.000 >= 20.000
6	382.555	48.853	56.523	41.255	0.011	0.006	56.523	41.255	0.011% <= 10.000%	6	1000.000	1.989	19.887	41.907	225.853	1000.000 >= 0.000	1000.000 >= 225.853	1000.000 >= 40.000
7	441.893	50.039	59.339	49.396	2.000	1.187	59.350	49.406	2.000% <= 10.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

S1RA01

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	0.011	50.138	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	42.582	49.286	42.571	30.840	-2.000	-0.851	42.580	30.846	-2.000% <= 8.000%	1	1500.000	1.564	23.465	35.810	164.917	1500.000 >= 0.000	1500.000 >= 164.917	1500.000 >= 40.000
2	117.554	48.959	74.972	56.980	-0.436	-0.327	74.972	56.980	-0.436% <= 8.000%	2	1500.000	0.835	12.521	52.765	358.050	1500.000 >= 0.000	1500.000 >= 358.050	1500.000 >= 40.000
3	149.064	49.085	31.510	9.600	0.399	0.126	31.510	9.600	0.399% <= 5.000%	3	7530.400	-0.416	31.298	60.000	462.963	7530.400 >= 0.000	7530.400 >= 462.963	7530.400 >= 20.000
4	231.367	49.071	82.303	66.654	-0.017	-0.014	82.303	66.654	-0.017% <= 6.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

S1RA02

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Tipo	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	0.000	48.907	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	25.670	48.986	25.670	0.000	0.308	0.079	25.670	0.000	0.308% <= 7.000%	1	Par	7324.924	-0.701	51.339	54.153	377.129	8876.472 >= 0.000	8876.472 >= 377.129	8876.472 >= 20.000
2	87.565	48.743	61.895	24.263	-0.392	-0.243	61.896	24.263	-0.392% <= 8.000%	2	Par	1000.000	2.392	23.926	40.000	205.761	1000.000 >= 0.000	1000.000 >= 205.761	1000.000 >= 40.000
3	152.780	50.048	65.215	53.252	2.000	1.304	65.228	53.263	2.000% <= 7.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GENERAL CONTRATOR 				ALTA SORVEGLIANZA 			
				Progetto	Lotto	Codifica	
				IN17	12	EI2RHN5107001	A

S1RA03

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	-0.037	50.856	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	78.495	54.556	78.532	28.085	4.711	3.699	78.619	28.116	4.711% <= 7.000%	1	900.000	-11.211	100.952	39.660	365.813	900.000 >= 365.813	900.000 >= 202.278	900.000 >= 20.000
2	163.753	49.014	85.257	14.901	-6.500	-5.542	85.437	14.933	-6.500% <= 8.000%	2	620.000	6.422	39.846	40.000	614.303	620.000 >= 614.303	620.000 >= 205.761	620.000 >= 40.000
3	203.775	48.983	40.022	20.113	-0.078	-0.031	40.022	20.113	-0.078% <= 8.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-

S1RA04

N. Vert.	Prog.	Quota	Parz.	Parz. R	i [%]	Dislivello	Lung.	Lung. R	Pendenza < Pendenza massima	N. Racc.	Raggio V.	Δi	Svil.	Vel.	Raggio Min.	Raggio >= Rmin Da (arresto)	Raggio >= Rmin av (comfort)	Raggio >= Rmin geometrico
0	0.000	49.059	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	108.078	49.070	108.078	89.297	0.010	0.010	108.078	89.297	0.010% <= 7.000%	1	1000.000	3.756	37.571	40.000	358.963	1000.000 >= 358.963	1000.000 >= 205.761	1000.000 >= 40.000
2	251.608	54.475	143.530	74.341	3.766	5.405	143.632	74.393	3.766% <= 8.000%	2	1200.000	-8.401	100.848	40.000	357.564	1200.000 >= 357.564	1200.000 >= 205.761	1200.000 >= 20.000
3	361.903	49.362	110.295	31.625	-4.636	-5.113	110.413	31.659	-4.636% <= 8.000%	3	800.000	7.065	56.537	39.789	599.403	800.000 >= 599.403	800.000 >= 203.593	800.000 >= 40.000
4	394.014	50.142	32.111	3.850	2.430	0.780	32.121	3.852	2.430% <= 8.000%	-	-	-	-	-	-	-	-	-