

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.**

CUP: J14H20000440001

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

NV03 – Viabilità Via Carnia
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITÀ

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 1 0 1 0 D 2 6 R G N V 0 3 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	P. Cucino	Set 2021	M. Rigo	Set 2021	C. Mazzocchi	Set 2021	A. Perego Set 2021



File:IN1010D26RGNV0300001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	5
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	6
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
2.2	ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO	7
3	INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI	8
4	INTERVENTO NV03	9
4.1	SEZIONI TRASVERSALI	10
4.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	12
4.2.1	<i>Allargamenti della carreggiata</i>	12
4.2.2	<i>Verifica planimetrica</i>	13
4.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	14
4.3.1	<i>Verifica altimetrica</i>	15
4.4	VISIBILITÀ	16
4.5	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	17
4.6	BARRIERE DI SICUREZZA.....	17
4.7	SEGNALETICA.....	18
5	INTERVENTO ROT_S E ROT_N	19
5.1	SEZIONI TRASVERSALI	20
5.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	21
5.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	22
5.4	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	23
5.5	BARRIERE DI SICUREZZA.....	23
5.6	SEGNALETICA.....	23
6	INTERVENTO VIA FENILON.....	24

6.1	SEZIONI TRASVERSALI	24
6.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	25
6.2.1	<i>Allargamenti della carreggiata</i>	26
6.2.2	<i>Verifica planimetrica</i>	26
6.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	28
6.3.1	<i>Verifica altimetrica</i>	28
6.4	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	29
6.5	BARRIERE DI SICUREZZA.....	30
6.6	SEGNALETICA.....	30
7	INTERVENTO RN	31
7.1	SEZIONI TRASVERSALI	31
7.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	32
7.2.1	<i>Verifica planimetrica</i>	32
7.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	33
7.3.1	<i>Verifica altimetrica</i>	35
7.4	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	37
7.5	BARRIERE DI SICUREZZA.....	37
7.6	SEGNALETICA.....	37
8	INTERVENTO RS	38
8.1	SEZIONI TRASVERSALI	38
8.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	39
8.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	39
8.4	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	41
8.5	BARRIERE DI SICUREZZA.....	41
8.6	SEGNALETICA.....	42
9	INTERVENTO SE	43

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26RG	NV 03 00 001	A	4 di 55

9.1	SEZIONI TRASVERSALI	43
9.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	43
9.2.1	<i>Verifica planimetrica</i>	44
9.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	44
9.3.1	<i>Verifica altimetrica</i>	46
9.4	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	47
9.5	BARRIERE DI SICUREZZA.....	48
9.6	SEGNALETICA.....	49
10	INTERVENTI BIE_N E BUE_S.....	50
10.1	SEZIONI TRASVERSALI	51
10.2	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	51
10.3	ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	51
10.4	SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	53
10.5	BARRIERE DI SICUREZZA.....	53
10.6	SEGNALETICA.....	53
11	MOVIMENTI MATERIA.....	54
	ALLEGATO A.....	55

1 PREMESSA

La presente relazione descrive gli interventi stradali previsti nell'ambito del Progetto Definitivo dell'Ingresso Ovest al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Brescia-Verona circa l'adeguamento della nuova soluzione viabilistica di Via Carnia.

L'intervento prevede la realizzazione delle nuove linee, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l'intersezione con l'Autostrada del Brennero A22 e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Nuova, per una estensione di circa 10km. Tali interventi sono funzionali al progetto di linea della Tratta Brescia Est – Verona. Il progetto prevede la rilocazione della Linea Storica leggermente più a nord al fine di lasciare spazio all'inserimento dei binari della Linea AV/AC. Viene anche prevista la realizzazione di una ulteriore linea denominata "indipendente merci" per il collegamento con la Linea Brennero.

Contestualmente a questi interventi nell'area tra Fenilon e San Massimo è prevista la realizzazione di un collegamento diretto tra l'autostrada Autobrennero A22 e il Quadrante Europa mediante la Nuova Viabilità NV03 che sottopassa le linee ferroviarie.

Oggetto di questa relazione è proprio la Nuova Viabilità NV03 e le ricuciture stradali necessarie tra questa viabilità e la viabilità esistente.

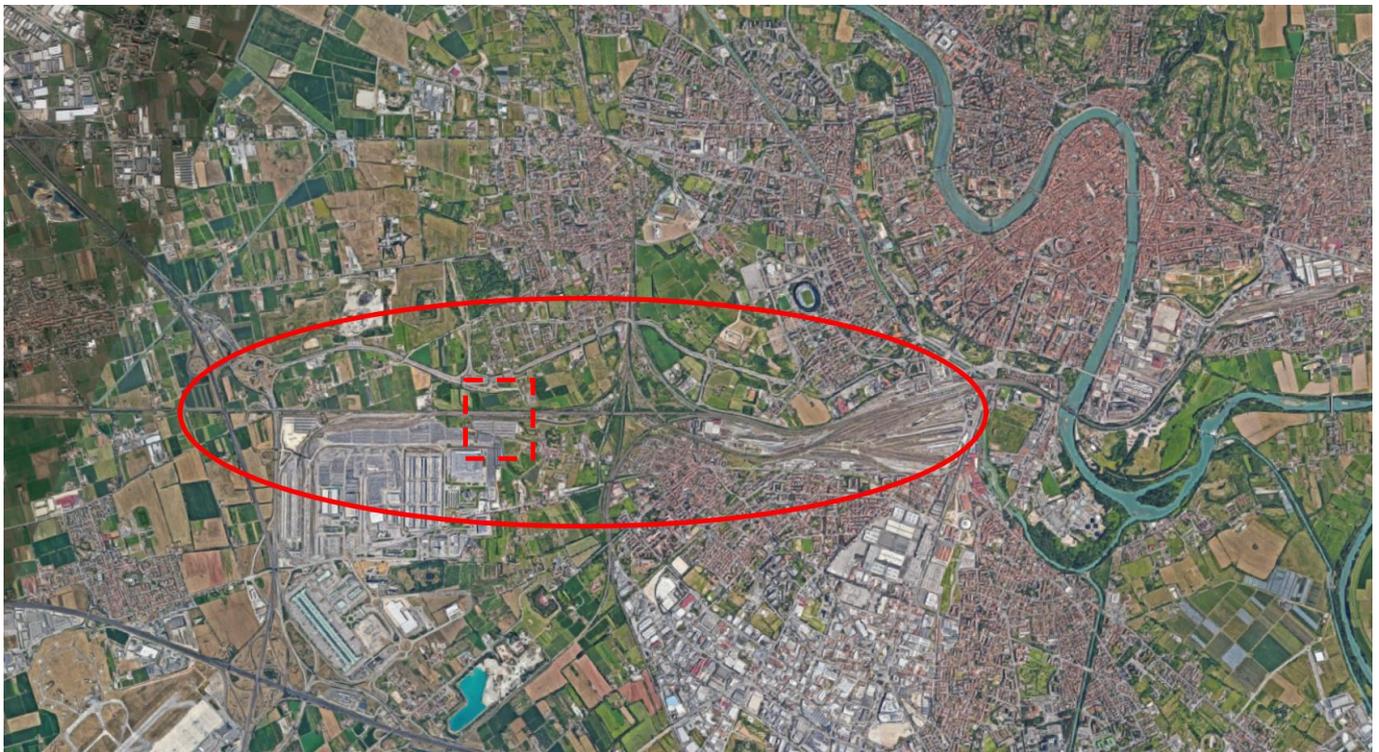


Figura 1 – Individuazione area d'intervento

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITA'	COMMESSA IN10	LOTTO 10	CODIFICA D26RG	DOCUMENTO NV 03 00 001	REV. A

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

2.1 Normativa di riferimento

Le verifiche dei tracciati sono effettuate in accordo con le prescrizioni di seguito elencate è conformi alle normative vigenti. Si riporta nel seguito l'elenco delle disposizioni legislative adottate per la definizione geometrico-funzionale della viabilità.

- ✓ 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"; Bozza 21/03/2006 "Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti"
- ✓ D.M. 18/02/1992: "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";
- ✓ 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".

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26RG	NV 03 00 001	A	7 di 55

2.2 Elaborati di progetto di riferimento

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITÀ	IN1010D26RGNV0300001A
PLANIMETRIA DI PROGETTO	IN1010D26P8NV0300007A
PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO ASSE DI SOTTOATTRAVERSAMENTO DEI BINARI	IN1010D26P8NV0300001A
PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO ROTATORIA NORD E RELATIVI RAMI	IN1010D26P8NV0300002A
PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO ROTATORIA SUD E RELATIVI RAMI	IN1010D26P8NV0300003A
PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO RAMO DI RACCORDO A VIA FENILON	IN1010D26P8NV0300004A
PLANIMETRIA DI SEGNALETICA E BARRIERE DI SICUREZZA	IN1010D26P8NV0300005A
PLANIMETRIA DI DRENAGGIO PIATTAFORMA STRADALE	IN1010D26P8NV0300006A
PROFILO LONGITUDINALE	IN1010D26F7NV0300001A
PROFILO LONGITUDINALE	IN1010D26F7NV0300002A
PROFILO LONGITUDINALE	IN1010D26F7NV0300003A
NV00 - TIPOLOGICI	IN1010D26WANV0000001A

3 INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI

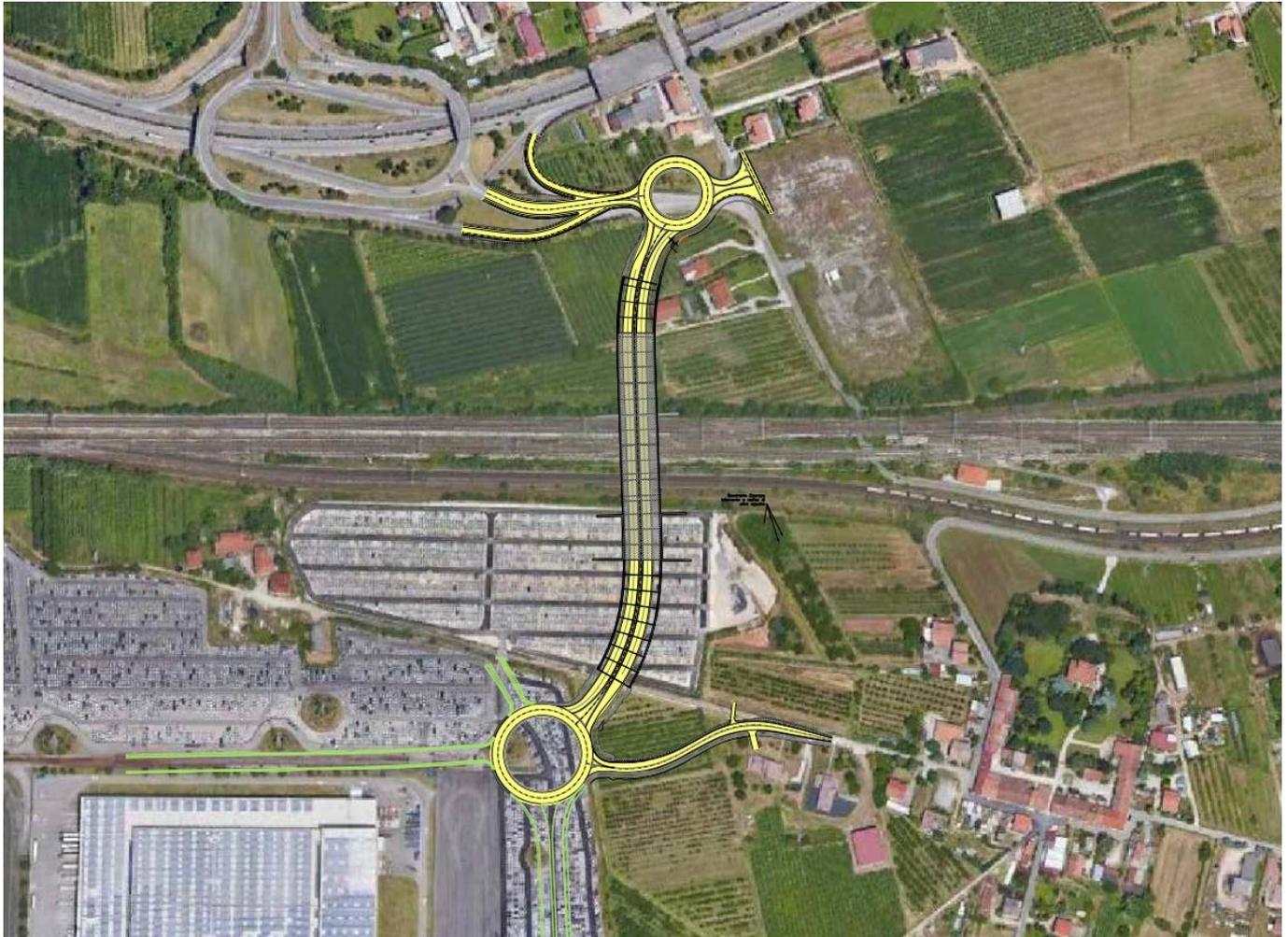


Fig. 1 – Planimetria degli interventi su ortofoto

L'intervento in esame riguarda la progettazione della Nuova Viabilità NV03 in sostituzione all'attuale viabilità costituita che da Via Carnia permette di raggiungere Via Fenilon connettendo i quartieri di San Massimo e Santa Lucia. L'attuale itinerario consente il transito al sottopassaggio ai soli veicoli di altezza inferiore ai 2.85m e non prevede percorsi ciclopedonali dedicati, criticità entrambe risolte con la presente soluzione progettuale.

Il progetto si compone di quattro nuovi assi di progetto:

- ✓ Nuova Viabilità NV03
- ✓ Rotatoria *Sud Rot_S*
- ✓ Rotatoria *Nord Rot_N*
- ✓ Via Fenilon *V.Fenilon*

E cinque assi di risistemazione della viabilità esistente:

- ✓ Rampa Sud *RS*
- ✓ Rampa Nord *RN*
- ✓ Accesso al tronco di scambi, Strada Esistente *SE*
- ✓ Braccio Ingresso Est Rotatoria Nord *BIE_N*
- ✓ Braccio Uscita Est Rotatoria Nord *BUE_N*

4 INTERVENTO NV03

L'intervento NV03 individua una nuova viabilità di collegamento tra i due quartieri San Massimo e Santa Lucia connettendo la Tangenziale, Via Carnia e l'interporto del Quadrante Europa. Questa attraverserà la ferrovia mediante il sottopassaggio SL02 e si conetterà alla viabilità esistente mediante due rotatorie poste ad inizio e a fine tracciato.

L'asse stradale NV03 ha uno sviluppo complessivo di 414.61m di cui circa 180m in sottopasso e 140m tra muri.

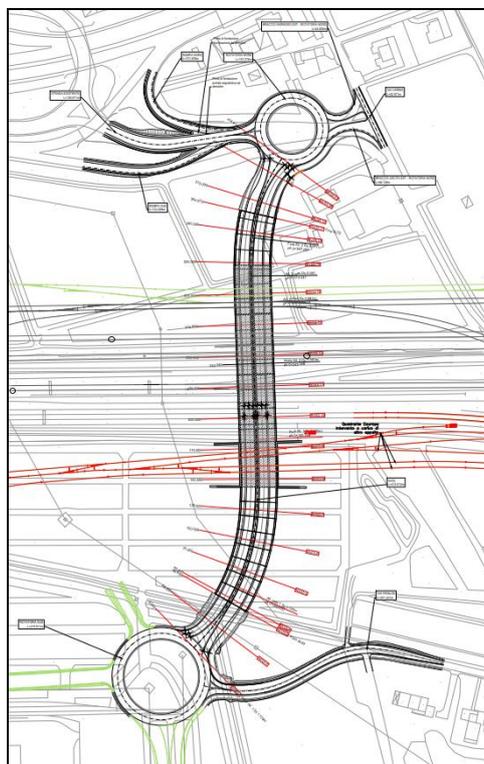


Fig. 2 – Planimetria di progetto NV03

Da un punto di vista tecnico-funzionale la strada corrisponde alla categoria D con una soluzione base “a 2+2 corsie di marcia” di larghezza complessiva di 26.10m.

Marcia-piede	Cunetta alla francese	Banchina	Corsia lenta	Corsia sorpasso	Banchina	Spartitraffico	Banchina	Corsia lenta	Corsia sorpasso	Banchina	Muretto	Ciclopedonale
Min 1.5	0.5	1	Min 3.5	Min 3.5	0.5	2.3	0.5	Min 3.5	Min 3.5	1	0.3	Min 4.5
Larghezza totale												Min 26.1

4.1 Sezioni trasversali

L'asse stradale è inquadrato come strada urbana di scorrimento, redatta secondo le classificazioni del D.M.

05/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e del D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali". Le sezioni tipo seguono lo schema riportato nel decreto ad eccezione del marciapiede di destra che viene ampliato per consentire ai flussi ciclopedonali di circolare in sicurezza.

Tutto lo sviluppo dell'asse presenta una sezione tipo in trincea con una soluzione base a doppia corsia per senso di marcia di larghezza 3.50m, con banchine esterne di larghezza 1.00m e con banchine interne di larghezza 0.50m. Nei tratti in cui la trincea è più profonda sono state previsti interventi con muri ad "U" e paratie di pali.

Le immagini seguenti mostrano la sezione tipo dell'intervento:

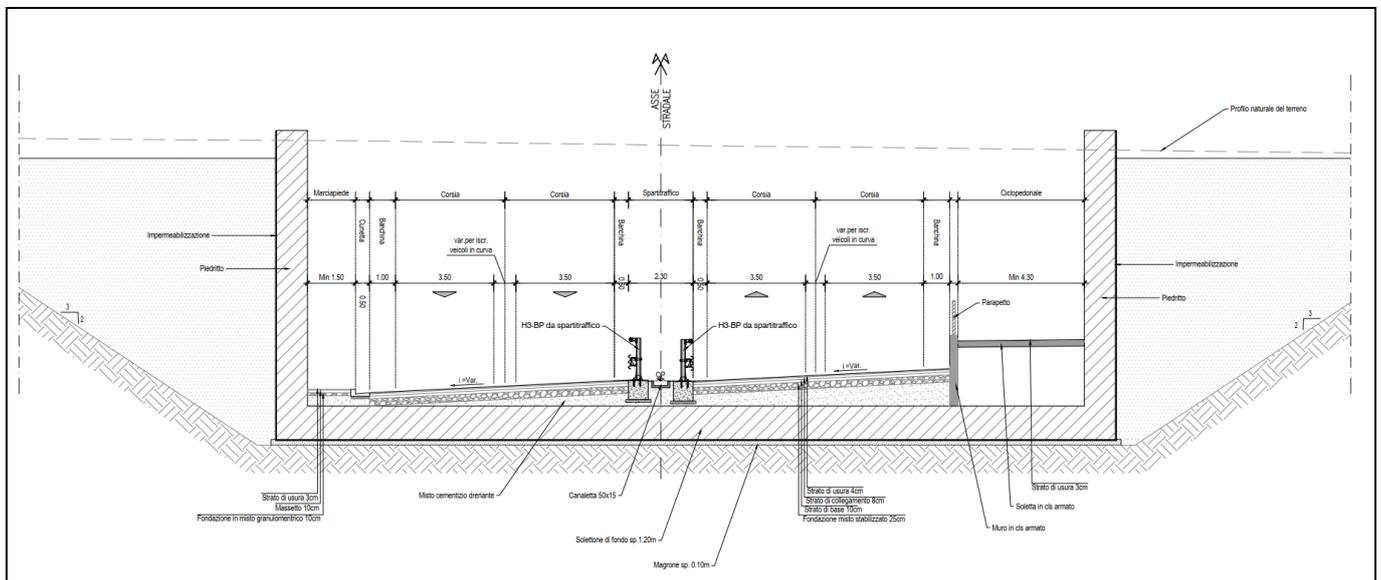


Fig. 3 – Sezione NV03 tra muri

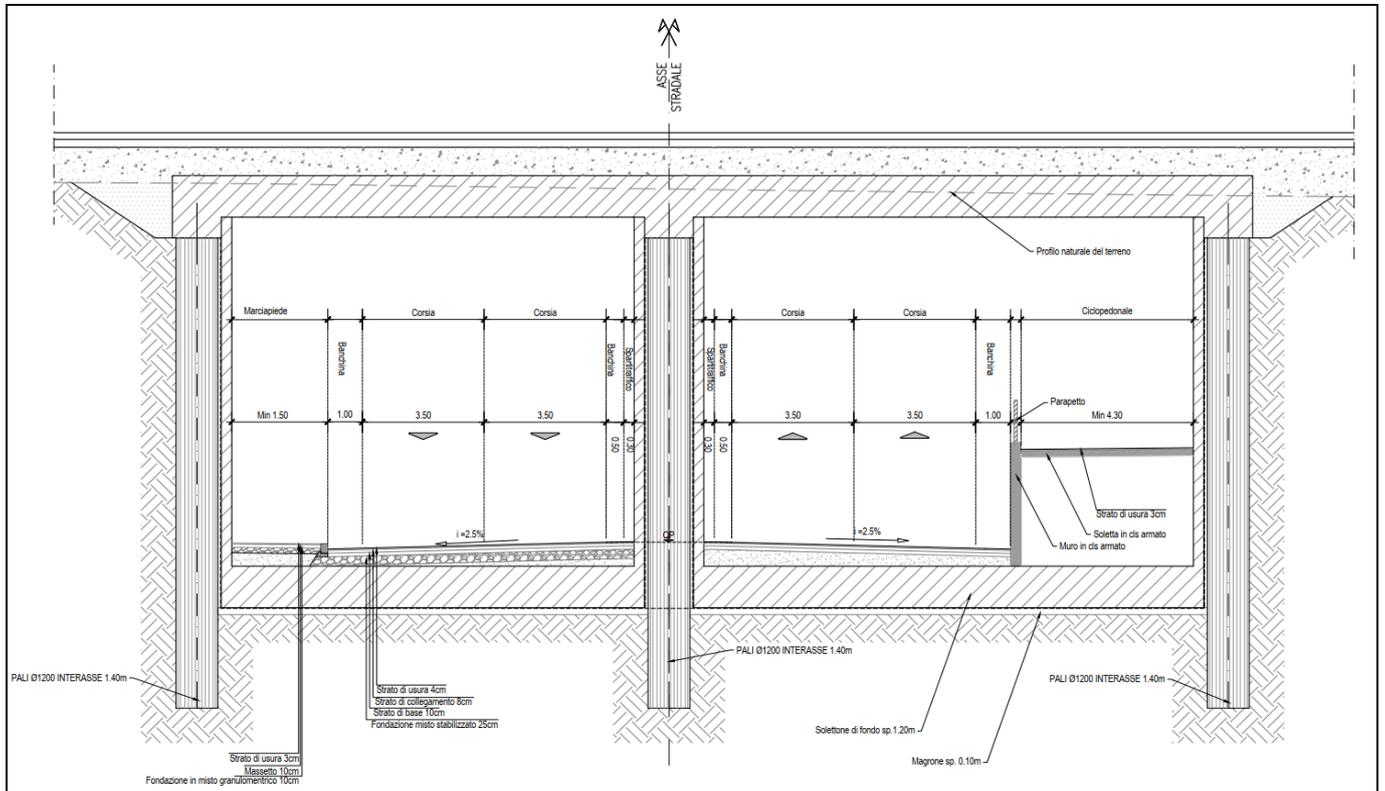


Fig. 4 – Sezione NV03 sottopasso con pali

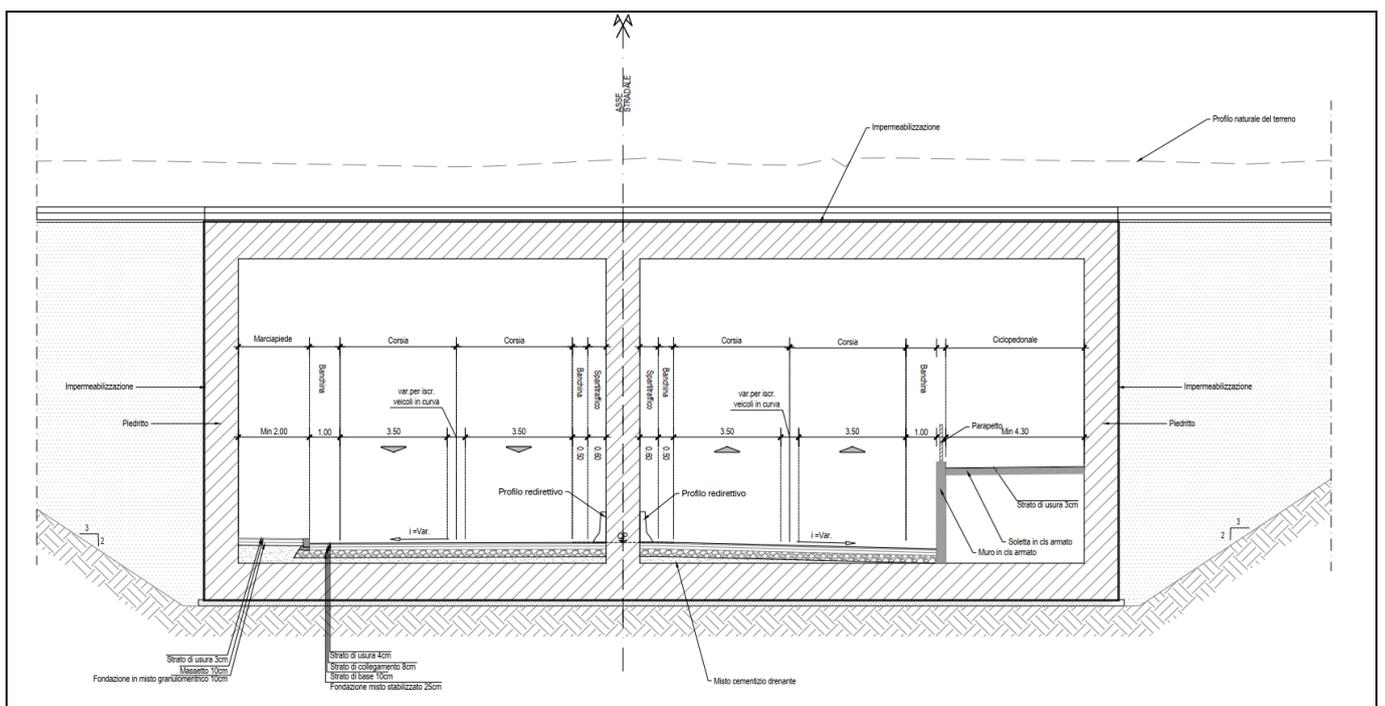


Fig. 5 – Sezione NV03 sottopasso

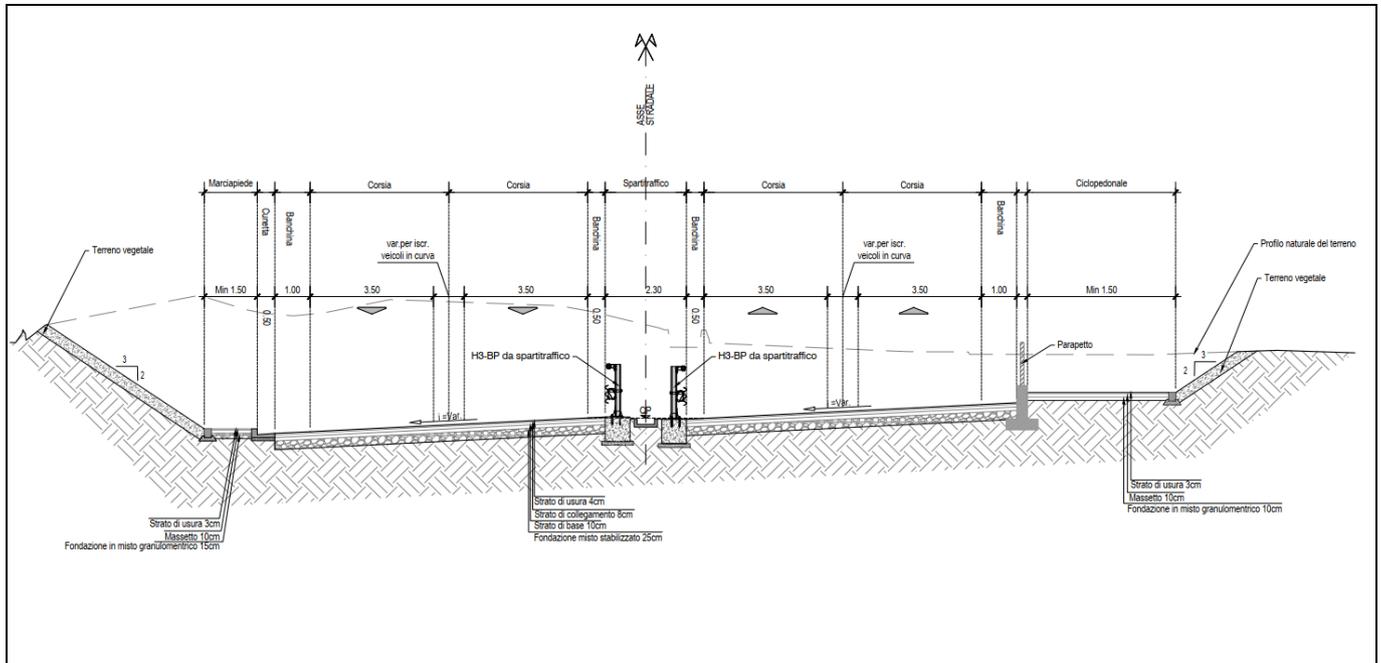


Fig. 6 – Sezione NV03 in trincea

4.2 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico dell'NV03 è costituito da una sequenza di rettili, clotoidi e raccordi circolari. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella seguente:

ELEMENTI PLANIMETRICI – NV03							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Raccordo	0	101	165	51.1328	12.0041	
2	Clotoide	101	73		12	398	110
3	Rettilo	174.748	118				
4	Clotoide	293	83		398	20	100
5	Raccordo	376	39	120	19.9618	40.4314	

4.2.1 Allargamenti della carreggiata

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto da DM 2001 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 l'allargamento E , così calcolato, è inferiore a 20 cm le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilo.

Il tracciato rispetta gli allargamenti richiesti dalla normativa come riportato nella tabella seguente:

R [m]	E = 45/R [m]	Eeff [m]	Riduzione [%]
165	0.273	0.273	0
120	0.375	0.375	0

4.2.2 Verifica planimetrica

Tutti gli elementi del tracciato planimetrico risultano verificati. Di seguito si riportano le verifiche in forma tabellare:

NV03-Sottopasso di Via Carnia						
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA						
Dati generali asse						
Tipo piattaforma:	Carreggiate separate					
Posizione asse:	Centro					
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia					
Tipo strada:	D - Urbana di scorrimento 2+2					
Velocità minima:	50.00					
Velocità massima:	80.00					
✓ 1 Raccordo - N. 1 Raggio: 165.000 Lunghezza: 101.414						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Raggio minimo in funzione della velocità	165.000	77.196	50.00			
● Lunghezza minima per una corretta percezione	101.414	35.136	50.60			
✓ 2 Clotoide - N. 1 Parametro A: 110.000 Lunghezza: 73.333						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	110.000	90.067	65.49			
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	110.000	67.100	65.49			
● Parametro A minimo da criterio ottico	110.000	55.000				
● Parametro A massimo da criterio ottico	110.000	165.000				
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	110.000	82.862	65.49			
✓ 3 Rettifilo - N. 1 Lunghezza: 117.949						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Lunghezza minima	117.949	70.256	72.10			
● Lunghezza massima	117.949	1586.248	72.10			
✓ 4 Clotoide - N. 2 Parametro A: 100.000 Lunghezza: 83.333						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata	100.000	62.973	54.76			
● Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	100.000	52.326	54.76			
● Parametro A minimo da criterio ottico	100.000	40.000				
● Parametro A massimo da criterio ottico	100.000	120.000				
● Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta	100.000	57.773	54.76			
✓ 5 Raccordo - N. 2 Raggio: 120.000 Lunghezza: 38.584						
	Elemento	Riferimento	Velocità			
● Raggio minimo in funzione della velocità	120.000	77.196	50.00			
● Lunghezza minima per una corretta percezione	38.584	26.275	37.84			
● Raggio minimo dal rettilifo precedente	120.000	117.949				

4.3 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico dell'asse è stato studiato in modo da sottopassare il fascio di binari con due livellette di pendenza massima del 6% raccordate parabolicamente con un raggio di 2065m. La sequenza sequenza di livellette e raccordi verticali parabolici è mostrata nella tabella seguente:

ELEMENTI ALTIMETRICI – NV03			
1 Livelletta			
P1:	0	Pv1:	
Q1:	73.426	Qv1:	
P2:	4.498	Pv2:	9
Q2:	73.336	Qv2:	73.257
Progressiva:	0	Differenza di quota:	-0.09
Sviluppo:	4.499	Pendenza:	-0.02
2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	4.498	Pv:	8.501
Q1:	73.336	Qv:	73.257
P2:	12.504		
Q2:	73.016	Raggio:	200
Progressiva:	4.498	Pendenza iniziale:	-0.02
Sviluppo:	8.013	Pendenza finale:	-0.06
3 Livelletta			
P1:	12.504	Pv1:	8.501
Q1:	73.016	Qv1:	73.257
P2:	85.767	Pv2:	210
Q2:	68.621	Qv2:	61.187
Progressiva:	12.504	Differenza di quota:	-4.396
Sviluppo:	73.395	Pendenza:	-0.06
4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	85.767	Pv:	209.667
Q1:	68.621	Qv:	61.187
P2:	333.567		
Q2:	68.621	Raggio:	2065
Progressiva:	85.767	Pendenza iniziale:	-0.06
Sviluppo:	247.949	Pendenza finale:	0.06
5 Livelletta			
P1:	333.567	Pv1:	209.667
Q1:	68.621	Qv1:	61.187
P2:	397.475	Pv2:	402
Q2:	72.455	Qv2:	72.756
Progressiva:	333.567	Differenza di quota:	3.834
Sviluppo:	64.023	Pendenza:	0.06

ELEMENTI ALTIMETRICI – NV03			
6 Parabola altimetrica - N. 3			
P1:	397.475	Pv:	402.493
Q1:	72.455	Qv:	72.756
P2:	407.512		
Q2:	72.856	Raggio:	250
Progressiva:	397.475	Pendenza iniziale:	0.06
Sviluppo:	10.045	Pendenza finale:	0.02
7 Livelletta			
P1:	407.512	Pv1:	402.493
Q1:	72.856	Qv1:	72.756
P2:	414.614	Pv2:	
Q2:	72.997	Qv2:	
Progressiva:	407.512	Differenza di quota:	0.141
Sviluppo:	7.104	Pendenza:	0.02

4.3.1 Verifica altimetrica

Tutti gli elementi del profilo risultano verificati. Di seguito si riportano le verifiche in forma tabellare:

NV03-Sottopasso di Via Carnia				
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA				
Dati generali profilo				
Tipo piattaforma:	Carreggiate separate			
Posizione asse:	Centro			
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia			
Tipo strada:	D - Urbana di scorrimento 2+2			
Velocità minima:	50.00 km/h			
Velocità massima:	80.00 km/h			
✓ 1 Livelletta - N. 1	Pendenza: -0.020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0.020 v/h	0.060 v/h	
✓ 2 Parabola - N. 1	Raggio: 200.000 m Lunghezza: 8.013 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		200.000 m	20.000 m	
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		200.000 m	136.165 m	32.54 km/h
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		200.000 m	0.000 m	32.54 km/h
✓ 3 Livelletta - N. 2	Pendenza: -0.060 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0.060 v/h	0.060 v/h	

✓ 4 Parabola - N. 2		Raggio: 2065.000 m Lunghezza: 247.949 m		Elemento	Riferimento	Velocità
●	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	2065.000 m	40.000 m			
●	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	2065.000 m	668.561 m			72.10 km/h
●	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	2065.000 m	2061.225 m			72.10 km/h
✓ 5 Livellata - N. 3		Pendenza: 0.060 v/h		Elemento	Riferimento	Velocità
●	Pendenza massima	0.060 v/h	0.060 v/h			
✓ 6 Parabola - N. 3		Raggio: 250.000 m Lunghezza: 10.045 m		Elemento	Riferimento	Velocità
●	Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	250.000 m	20.000 m			
●	Raggio minimo comfort accelerazione verticale	250.000 m	144.157 m			33.48 km/h
●	Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	250.000 m	0.000 m			33.48 km/h
✓ 7 Livellata - N. 4		Pendenza: 0.020 v/h		Elemento	Riferimento	Velocità
●	Pendenza massima	0.020 v/h	0.060 v/h			

4.4 Visibilità

La viabilità in oggetto soddisfa i requisiti di visibilità senza prevedere allargamenti alle banchine interne ed esterne. Di seguito i diagrammi di visibilità nelle due direzioni di percorrenza:

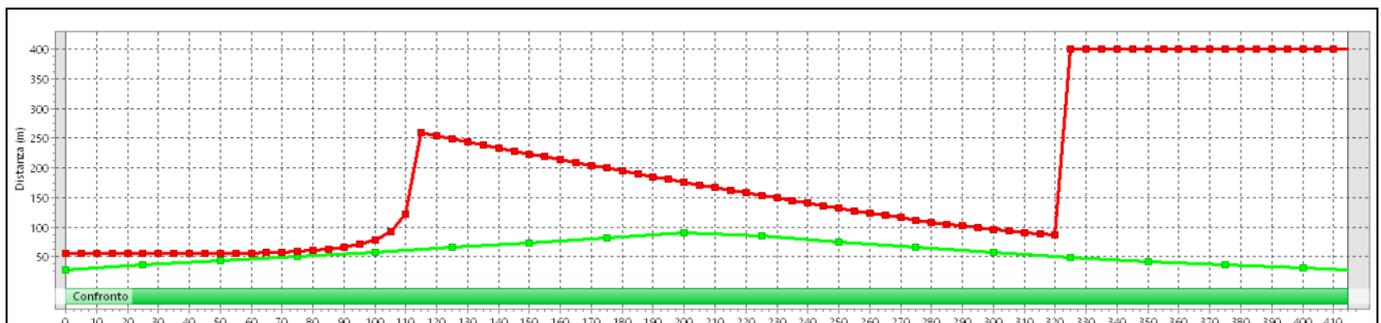


Fig. 7 – Diagramma di visibilità nella direzione di tracciamento

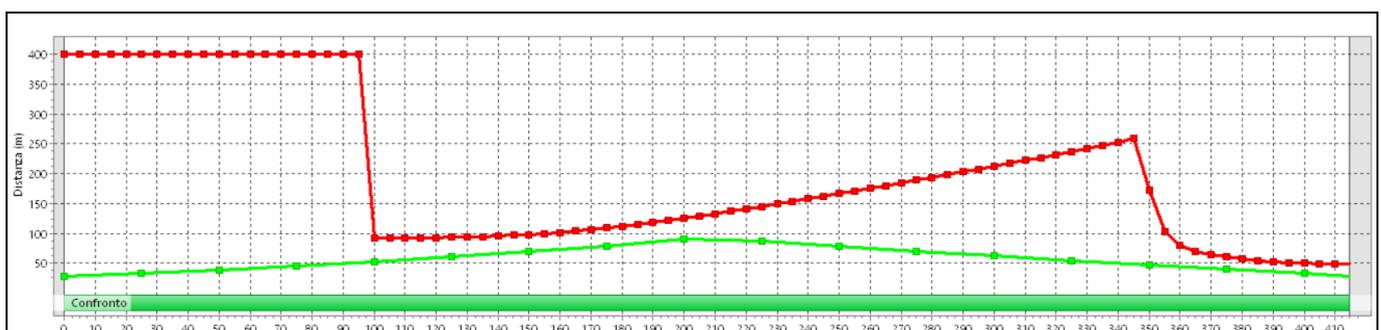


Fig. 8 – Diagramma di visibilità nella direzione inversa rispetto a quella di tracciamento

4.5 Sovrastruttura stradale

Per la viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 49 cm costituita dai seguenti strati (Come definito dal capitolato RFI per strade di Categoria A):

- ✓ Strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- ✓ Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- ✓ Strato di base in conglomerato bituminoso: 12 cm;
- ✓ Strato di fondazione in misto stabilizzato: 25 cm.

4.6 Barriere di sicurezza

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. Pertanto le barriere sono state previste:

- ✓ 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 1m;
- ✓ A protezione di fossi trapezoidali adiacenti alla piattaforma stradale

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

Normativa Nazionale Italiana

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

Tipo strada	Tipo traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-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	H2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Poiché il tracciato in esame non interseca alcun asse ferroviario (cavalcaferrovia) e non sono presenti parallelismi con tracciati ferroviari, non si è fatto riferimento a quanto prescritto dal Manuale di RFI.

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H3 BORDO PONTE (da spartitraffico)	DX	168m
	SX	168m
PROFILO DIRETTIVO (NEW JERSEY)	DX	180m
	SX	180m

4.7 Segnaletica

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

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

5 INTERVENTO ROT_S E ROT_N

Gli interventi ROT_S e ROT_N individuano le due rotonde connesse all'inizio e alla fine del tracciato della NV03. La ROT_S presenta un raggio in asse di 35m ed è stata posizionata in modo da garantire la giusta distanza dei tralicci dell'alta tensione presenti all'interno della sua isola centrale.

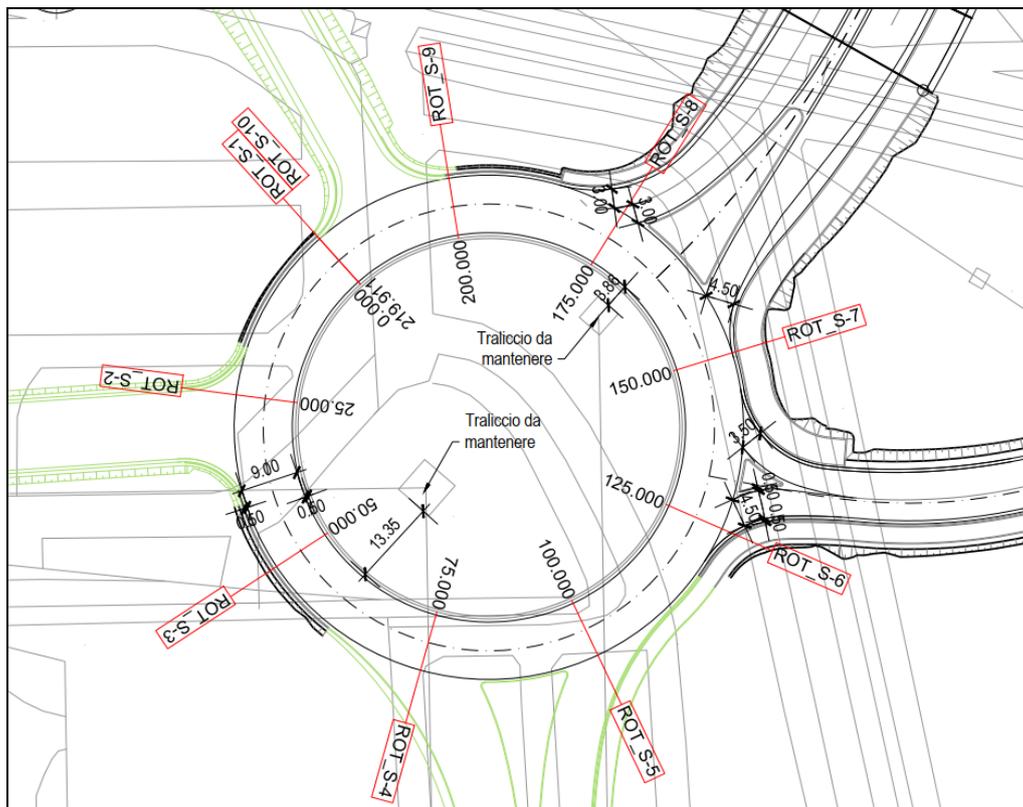


Fig. 9 – Planimetria di progetto Rot_S

La rotonda presenta una corona giratoria ad unica corsia di larghezza complessiva di 10m.

La ROT_N presenta un raggio in asse di 25m ed è stata posizionata in modo da garantire un andamento altimetrico compatibile con le viabilità esistenti e con le esigenze normative della nuova viabilità.

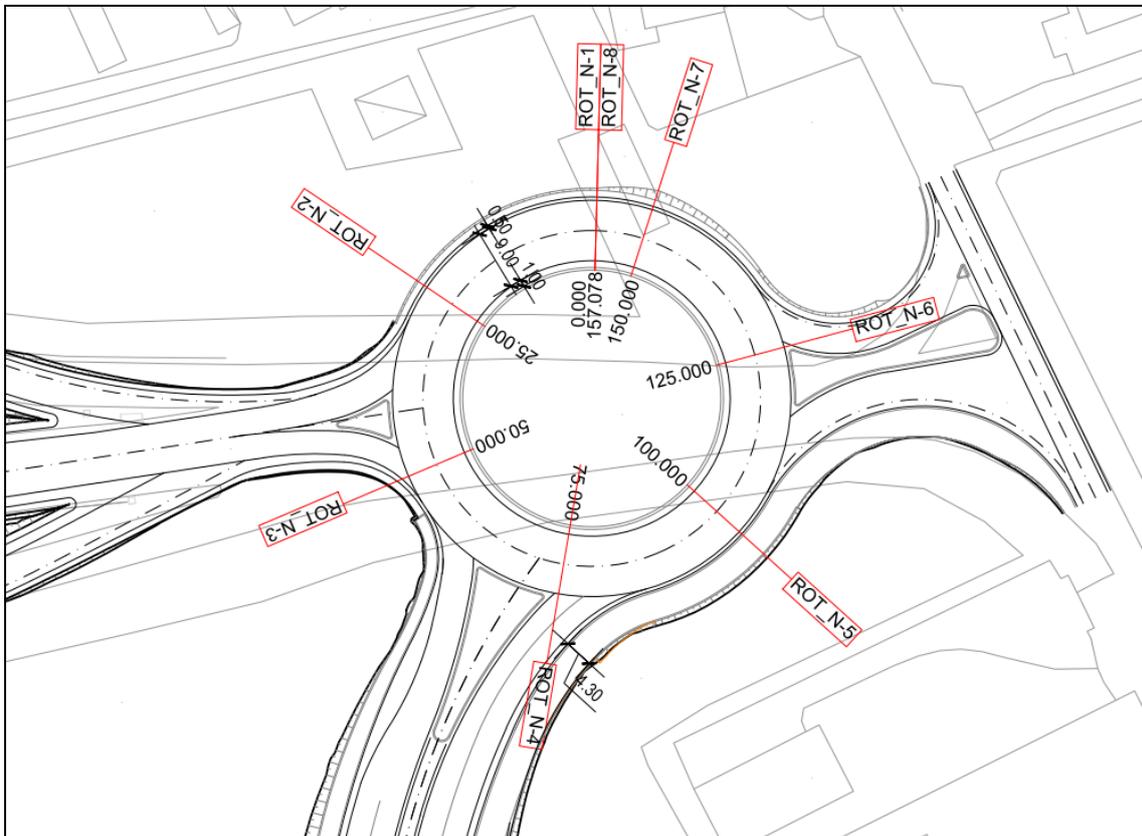
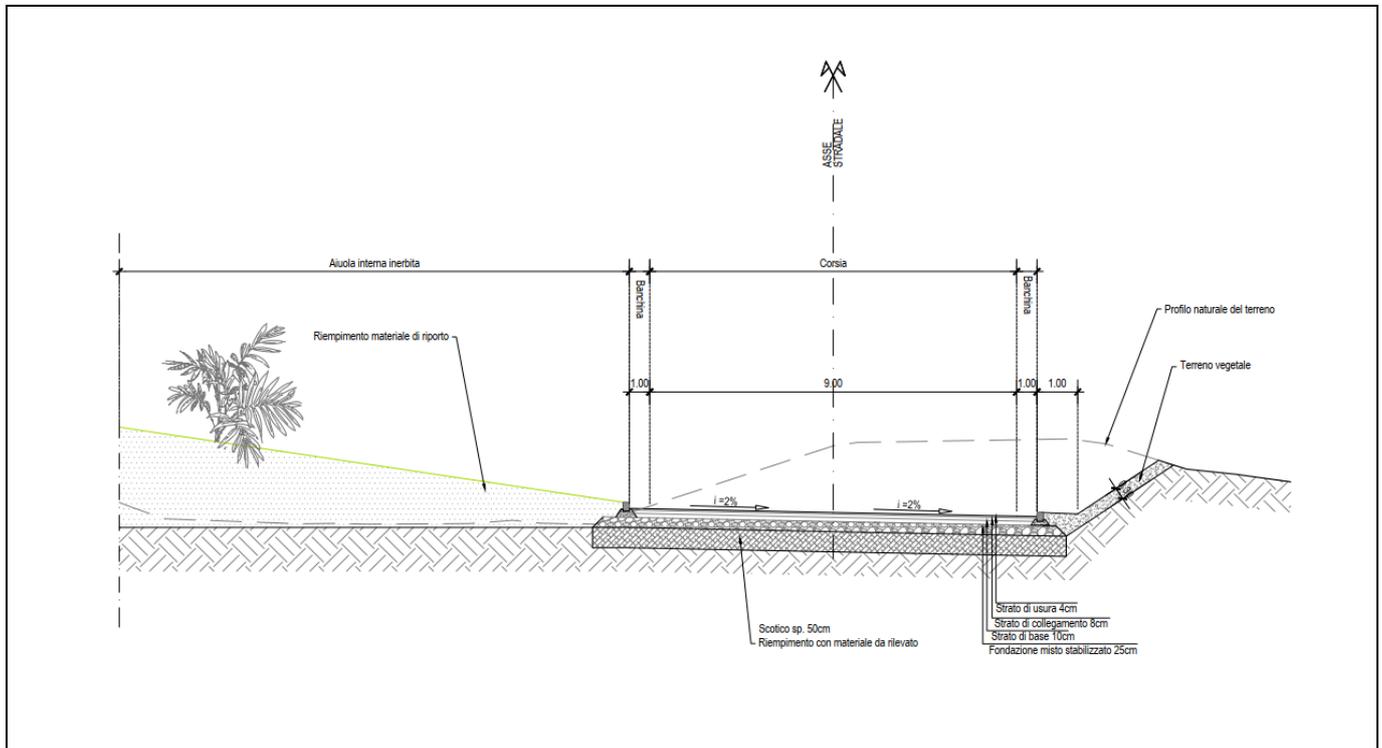


Fig. 10 – Planimetria di progetto Rot_N

5.1 Sezioni trasversali

Gli assi stradali sono inquadrati come rotonde, redatta secondo le classificazioni del D.M. 19/04/2006: “*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*”.

L'immagine seguenti mostrano la sezione tipo dell'intervento:


Fig. 11 – Sezione tipologica Rot_N e Rot_S

5.2 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico dell'asse ROT_S è costituito da una sequenza di rettili, clotoidi e raccordi circolari. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella seguente:

ELEMENTI PLANIMETRICI ROT_S							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Raccordo	0	112.296	35	253.7251	49.4681	
5	Raccordo	112.296	107.615	35	49.4681	253.7251	

L'andamento planimetrico dell'asse ROT_N è costituito da una sequenza di rettili, clotoidi e raccordi circolari. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella seguente:

ELEMENTI PLANIMETRICI ROT_N							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Raccordo	0	90.355	25	301.6168	71.5294	
5	Raccordo	90.355	66.723	25	71.5294	301.6168	

5.3 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico dell'asse ROT_S è stato studiato in modo da inclinare il piano della rotatoria del 3% con il punto di minimo in corrispondenza dell'innesto con la NV03:

ELEMENTI ALTIMETRICI – ROT_S			
1 Livelletta			
P1:	0	Pv1:	
Q1:	74.796	Qv1:	
P2:	18.335	Pv2:	33.335
Q2:	75.254	Qv2:	75.629
Progressiva:	0	Differenza di quota:	0.458
Sviluppo:	18.341	Pendenza:	0.025
2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	18.335	Pv:	33.335
Q1:	75.254	Qv:	75.629
P2:	48.335		
Q2:	75.254	Raggio:	600
Progressiva:	18.335	Pendenza iniziale:	0.025
Sviluppo:	30.003	Pendenza finale:	-0.025
3 Livelletta			
P1:	48.335	Pv1:	33.335
Q1:	75.254	Qv1:	75.629
P2:	122.041	Pv2:	143.291
Q2:	73.411	Qv2:	72.88
Progressiva:	48.335	Differenza di quota:	-1.843
Sviluppo:	73.729	Pendenza:	-0.025
4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	122.041	Pv:	143.291
Q1:	73.411	Qv:	72.88
P2:	164.541		
Q2:	73.411	Raggio:	850
Progressiva:	122.041	Pendenza iniziale:	-0.025
Sviluppo:	42.504	Pendenza finale:	0.025
5 Livelletta			
P1:	164.541	Pv1:	143.291
Q1:	73.411	Qv1:	72.88
P2:	219.911	Pv2:	
Q2:	74.796	Qv2:	
Progressiva:	164.541	Differenza di quota:	1.384
Sviluppo:	55.388	Pendenza:	0.025

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITA'	COMMESSA IN10	LOTTO 10	CODIFICA D26RG	DOCUMENTO NV 03 00 001	REV. A

L'andamento altimetrico dell'asse ROT_N è stato studiato in modo da permettere alla viabilità esistente di connettersi correttamente a questa e in modo da permettere all'asse NV03 di rispettare i valori di sicurezza e comfort imposti dalle normative vigenti:

ELEMENTI ALTIMETRICI – ROT_N			
1 Livelletta			
P1:	0	Pv1:	
Q1:	72.991	Qv1:	
P2:	157.078	Pv2:	
Q2:	72.991	Qv2:	
Progressiva:	0	Differenza di quota:	0
Sviluppo:	157.078	Pendenza:	0

5.4 Sovrastruttura stradale

Per le viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 49 cm costituita dai seguenti strati (Come definito dal capitolato RFI per strade di Categoria A):

- ✓ Strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- ✓ Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- ✓ Strato di base in conglomerato bituminoso: 12 cm;
- ✓ Strato di fondazione in misto stabilizzato: 25 cm.

5.5 Barriere di sicurezza

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. Pertanto le barriere sono state previste:

Sui margini di tutte le opere d'arte all'aperto indipendentemente dalla loro estensione longitudinale;

Il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1m.

In entrambi gli assi non è necessario inserire alcuna barriera.

5.6 Segnaletica

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

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

6 INTERVENTO VIA FENILON

L'intervento Via Fenilon individua una nuova viabilità di collegamento tra il Quadrante Europa e l'attuale Via Fenilon.

L'asse stradale Via Fenilon ha uno sviluppo complessivo di 201.241m di cui circa 180m in sottopasso e 140m tra muri.

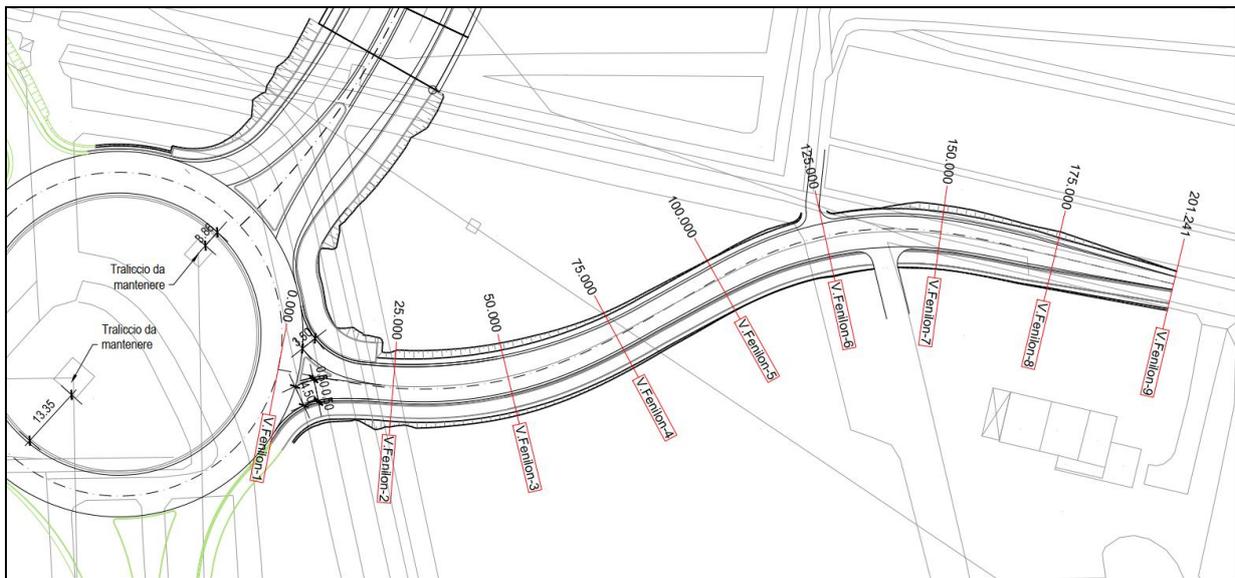


Fig. 12 – Planimetria di progetto NV03

Da un punto di vista tecnico-funzionale la strada corrisponde alla categoria F Locali in ambito urbano con una soluzione base “a 2 corsie di marcia” di larghezza complessiva di 8m.

Banchina	Corsia lenta	Corsia sorpasso	Banchina	Cordolo separatore	Ciclopeditone
0.5	Min 2.75	Min 2.75	0.5	0.5	2.5
Larghezza totale					Min 9.50

6.1 Sezioni trasversali

L'asse stradale è inquadrato come strada Locale in ambito urbano, redatta secondo le classificazioni del D.M.

05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” e del D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”. Le sezioni tipo seguono lo schema riportato nel decreto ad eccezione del marciapiede di destra che viene ampliato per consentire ai flussi ciclopeditoni di circolare in sicurezza.

Tutto lo sviluppo dell'asse presenta una sezione tipo in trincea non profonda con una soluzione base a singola corsia per senso di marcia di larghezza 2.75m, con banchine esterne di larghezza 0.50m

L'immagine seguente mostra la sezione tipo dell'intervento:

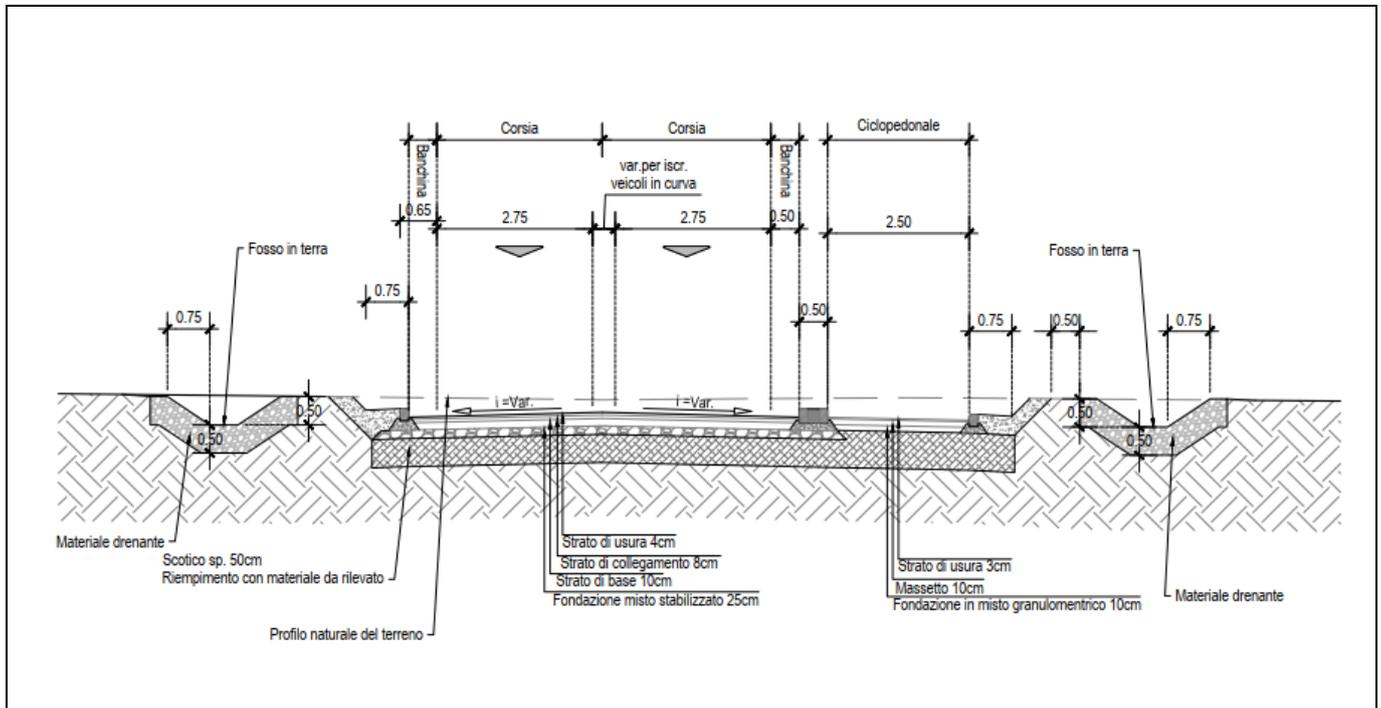


Fig. 13 – Sezione tipologica Via Fenilon

6.2 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico di Via Fenilon è costituito da una sequenza di rettifili, clotoidi e raccordi circolari. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella seguente:

ELEMENTI PLANIMETRICI – NV03							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0	6.302				
2	Clotoide	6.302	20		111.9722	104.0145	40
3	Raccordo	26.302	32.153	80	104.0145	78.4282	
4	Clotoide	58.455	31.25		78.4282	65.9942	50
5	Rettifilo	89.705	1.415				
6	Clotoide	91.119	22.857		65.9942	76.388	40
7	Raccordo	113.976	30.797	70	76.388	104.3966	
8	Clotoide	144.774	22.857		104.3966	114.7904	40
9	Rettifilo	167.631	33.61				

6.2.1 Allargamenti della carreggiata

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto da DM 2001 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 l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo.

Per l'asse in questione il raccordo terminale rappresenta una curva fittizia necessario a geometrizzare in modo corretto l'intersezione sia a livello altimetrico che planimetrico. Pertanto questo non necessita di allargamenti da normativa. Per il resto del tracciato sono stati rispettati gli allargamenti richiesti dalla normativa come riportato nella tabella seguente:

R [m]	$E = 45/R$ [m]	Eeff [m]	Riduzione [%]
80	0.56	0.56	0
70	0.64	0.64	0

6.2.2 Verifica planimetrica

Tutti gli elementi del tracciato planimetrico risultano verificati ad eccezione dei tratti di innesto alla rotatoria e alla viabilità esistente. Di seguito si riportano le verifiche in forma tabellare:

Via Fenilon

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse

Tipo piattaforma:	Carreggiata singola
Posizione asse:	Centro
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia
Tipo strada:	F1 - Locale Extraurbana
Velocità minima:	40.00
Velocità massima:	100.00

 1 Rettifilo - N. 1	Lunghezza: 6.302	Elemento	Riferimento	Velocità
 Lunghezza minima		6.302	30.000	31.69
 Lunghezza massima		6.302	697.172	31.69

 2 Clotoide - N. 1	Parametro A: 40.000	Lunghezza: 20.000	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula approssimata			40.000	28.830	37.05
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			40.000	39.553	37.05
 Parametro A minimo da criterio ottico			40.000	26.667	
 Parametro A massimo da criterio ottico			40.000	80.000	
 Rapporto parametri A da criterio ottico			0.800	0.667	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula esatta			40.000	23.115	37.05

 3 Raccordo - N. 1	Raggio: 80.000	Lunghezza: 32.153	Elemento	Riferimento	Velocità
 Raggio minimo in funzione della velocità			80.000	44.994	40.00
 Lunghezza minima per una corretta percezione			32.153	31.717	45.67
 Raggio minimo dal rettifilo precedente			80.000	6.302	

 4 Clotoide - N. 2	Parametro A: 50.000	Lunghezza: 31.250	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula approssimata			50.000	47.064	47.34
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			50.000	44.708	47.34
 Parametro A minimo da criterio ottico			50.000	26.667	
 Parametro A massimo da criterio ottico			50.000	80.000	
 Rapporto parametri A da criterio ottico			1.250	0.667	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula esatta			50.000	41.228	47.34

 5 Rettifilo - N. 2	Lunghezza: 1.415	Elemento	Riferimento	Velocità
 Lunghezza massima		1.415	893.855	40.63
 Lunghezza massima flesso		1.415	7.200	40.63

 6 Clotoide - N. 3	Parametro A: 40.000	Lunghezza: 22.857	Elemento	Riferimento	Velocità
 Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula approssimata			40.000	34.022	40.25
 Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli			40.000	38.562	40.25
 Parametro A minimo da criterio ottico			40.000	23.333	
 Parametro A massimo da criterio ottico			40.000	70.000	
 Rapporto parametri A da criterio ottico			1.000	0.667	
 Parametro A minimo da limitazione del contraccalpo Formula esatta			40.000	28.988	40.25

6.3 Andamento altimetrico

La sequenza sequenza di livellette e raccordi verticali parabolici è mostrata nella tabella seguente:

ELEMENTI ALTIMETRICI – Via Fenilon			
1 Livelletta			
P1:	0	Pv1:	
Q1:	73.223	Qv1:	
P2:	13.098	Pv2:	35.873
Q2:	72.956	Qv2:	72.493
Progressiva:	0	Differenza di quota:	-0.267
Sviluppo:	13.101	Pendenza:	-0.02
2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	13.098	Pv:	35.873
Q1:	72.956	Qv:	72.493
P2:	58.648		
Q2:	72.72	Raggio:	1500
Progressiva:	13.098	Pendenza iniziale:	-0.02
Sviluppo:	45.552	Pendenza finale:	0.01
3 Livelletta			
P1:	58.648	Pv1:	35.873
Q1:	72.72	Qv1:	72.493
P2:	90.638	Pv2:	98.211
Q2:	73.04	Qv2:	73.116
Progressiva:	58.648	Differenza di quota:	0.32
Sviluppo:	31.991	Pendenza:	0.01
4 Parabola altimetrica - N. 2			
P1:	90.638	Pv:	98.211
Q1:	73.04	Qv:	73.116
P2:	105.785		
Q2:	73.115	Raggio:	1500
Progressiva:	90.638	Pendenza iniziale:	0.01
Sviluppo:	15.148	Pendenza finale:	0

6.3.1 Verifica altimetrica

Tutti gli elementi del profilo risultano verificati. Di seguito si riportano le verifiche in forma tabellare:

Via Fenilon																				
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA																				
Dati generali profilo																				
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola																			
Posizione asse:	Centro																			
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia																			
Tipo strada:	F1 - Locale Extraurbana																			
Velocità minima:	40.00 km/h																			
Velocità massima:	100.00 km/h																			
✓ 1 Livelletta - N. 1 Pendenza: -0.020 v/h																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td>0.020 v/h</td> <td>0.100 v/h</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima	0.020 v/h	0.100 v/h									
Elemento	Riferimento	Velocità																		
● Pendenza massima	0.020 v/h	0.100 v/h																		
✓ 2 Parabola - N. 1 Raggio: 1500.000 m Lunghezza: 45.552 m																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td>1500.000 m</td> <td>40.000 m</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td>1500.000 m</td> <td>268.869 m</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td>1500.000 m</td> <td>275.201 m</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	1500.000 m	40.000 m	● Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1500.000 m	268.869 m	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	1500.000 m	275.201 m			
Elemento	Riferimento	Velocità																		
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	1500.000 m	40.000 m																		
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1500.000 m	268.869 m																		
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	1500.000 m	275.201 m																		
✓ 3 Livelletta - N. 2 Pendenza: 0.010 v/h																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td>0.010 v/h</td> <td>0.100 v/h</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima	0.010 v/h	0.100 v/h									
Elemento	Riferimento	Velocità																		
● Pendenza massima	0.010 v/h	0.100 v/h																		
✓ 4 Parabola - N. 2 Raggio: 1500.000 m Lunghezza: 15.148 m																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td>1500.000 m</td> <td>20.000 m</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td>1500.000 m</td> <td>209.685 m</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td>1500.000 m</td> <td>0.000 m</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)</td> <td>1500.000 m</td> <td>0.000 m</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	1500.000 m	20.000 m	● Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1500.000 m	209.685 m	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	1500.000 m	0.000 m	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)	1500.000 m	0.000 m
Elemento	Riferimento	Velocità																		
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie	1500.000 m	20.000 m																		
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale	1500.000 m	209.685 m																		
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)	1500.000 m	0.000 m																		
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di Sorpasso e di Cambio corsia)	1500.000 m	0.000 m																		
✓ 5 Livelletta - N. 3 Pendenza: 0.000 v/h																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Elemento</th> <th>Riferimento</th> <th>Velocità</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td>0.000 v/h</td> <td>0.100 v/h</td> </tr> </tbody> </table>						Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima	0.000 v/h	0.100 v/h									
Elemento	Riferimento	Velocità																		
● Pendenza massima	0.000 v/h	0.100 v/h																		

6.4 Sovrastruttura stradale

Per la viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 49 cm costituita dai seguenti strati (Come definito dal capitolato RFI per strade di Categoria A):

- ✓ Strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- ✓ Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- ✓ Strato di base in conglomerato bituminoso: 12 cm;
- ✓ Strato di fondazione in misto stabilizzato: 25 cm.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITA'	COMMESSA IN10	LOTTO 10	CODIFICA D26RG	DOCUMENTO NV 03 00 001	REV. A

6.5 Barriere di sicurezza

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le vaibilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. Pertanto le barriere sono state previste:

- ✓ 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 1m;
- ✓ A protezione di fossi trapezoidali adiacenti alla piattaforma stradale

Per l'asse in questione non è necessario inserire alcuna barriera.

6.6 Segnaletica

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

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

7 INTERVENTO RN

L'intervento RN individua l'asse della rampa di accesso al tronco T4-T9 direzione Verona. L'intervento in questione si pone l'obiettivo di riprofilare sul sedime esistente la rampa:

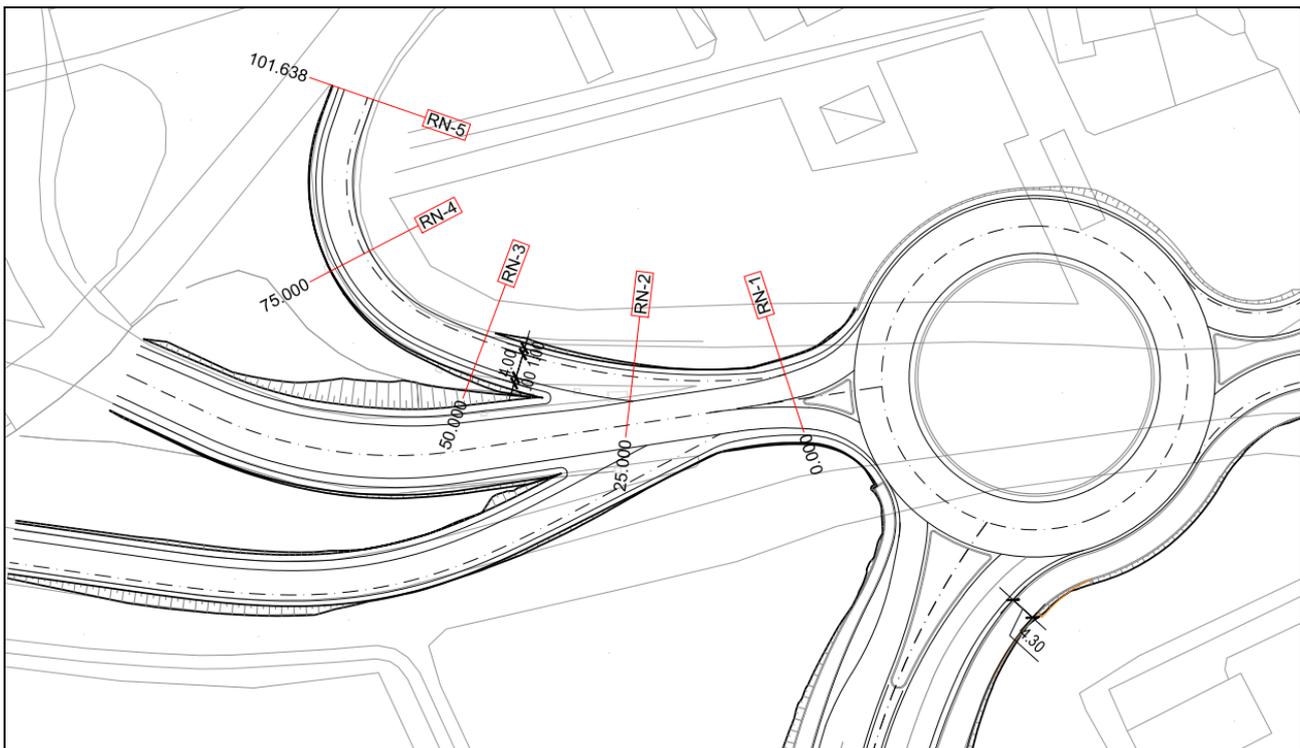


Fig. 14 – Planimetria di progetto RN

La rampa RN presenta uno sviluppo di 101.64m, planimetricamente è stata geometrizzata in modo da ottenere lo stesso tracciato circa dalla pk 0+050.00 e altimetricamente si è cercato quanto più di non modificare il profilo altimetrico.

7.1 Sezioni trasversali

L'asse stradale è inquadrato come rampa monodirezionale diretta redatta secondo le classificazioni del D.M. 19/04/2006: “*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*”.

L'immagine seguente mostra la sezione tipo dell'intervento:

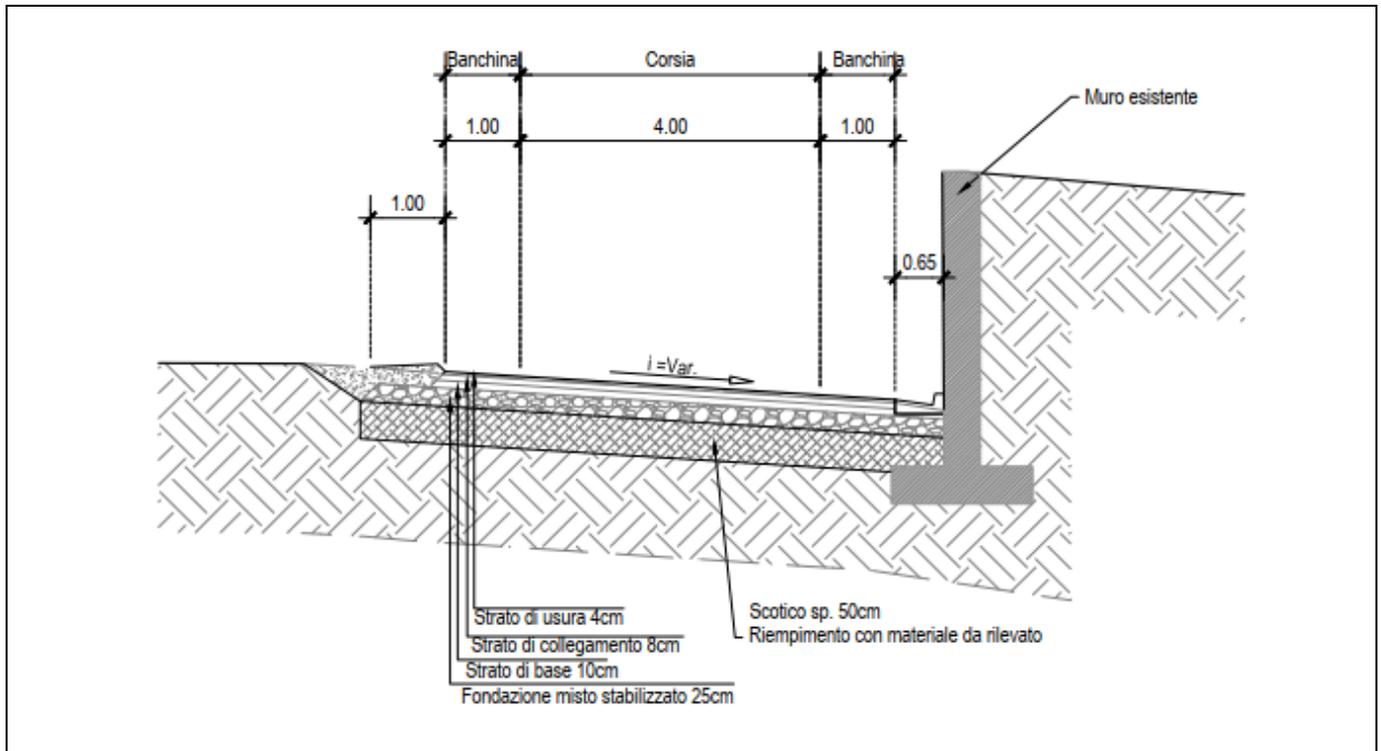


Fig. 15 – Sezione tipologica RN

7.2 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico dell'asse RN è costituito da una sequenza di rettifili, clotoidi e raccordi circolari. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella seguente:

ELEMENTI PLANIMETRICI RN							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Raccordo	0	3.299	15	280.0932	294.0933	
2	Raccordo	3.299	55.576	104	294.0933	328.1133	
3	Raccordo	58.875	36.594	25	328.1133	21.2985	
4	Rettifilo	95.468	6.17				

7.2.1 Verifica planimetrica

Tutti gli elementi planimetrici risultano verificati ad accezione del raccordo di iniziale per cui la verifica perde significato. Di seguito si riportano le verifiche in forma tabellare:

RN-Rampa Nord

CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA

Dati generali asse

Tipo piattaforma:	Carreggiata monosenso
Posizione asse:	Destra
Tipo normativa:	tersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	1 - rettilinea diretta - A/C, B/B, C/A, C/B, altro
Velocità minima:	40.00
Velocità massima:	60.00

1 Raccordo - N. 1		Raggio: 15.000	Lunghezza: 3.299	Elemento	Riferimento	Velocità
	Raggio planimetrico minimo			15.000	25.000	
2 Raccordo - N. 2		Raggio: 104.000	Lunghezza: 55.576	Elemento	Riferimento	Velocità
	Raggio planimetrico minimo			104.000	45.000	
3 Raccordo - N. 3		Raggio: 25.000	Lunghezza: 36.594	Elemento	Riferimento	Velocità
	Raggio planimetrico minimo			25.000	25.000	

7.3 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico dell'asse RN è stato studiato in modo da variare il meno possibile il profilo esistente:

ELEMENTI ALTIMETRICI - RN			
1 Livelletta			
P1:	0	Pv1:	
Q1:	72.725	Qv1:	
P2:	0.303	Pv2:	2.854
Q2:	72.725	Qv2:	72.724
Progressiva:	0	Differenza di quota:	0
Sviluppo:	0.303	Pendenza:	0
2 Parabola altimetrica - N. 1			
P1:	0.303	Pv:	2.854
Q1:	72.725	Qv:	72.724
P2:	5.405		
Q2:	72.71	Raggio:	950
Progressiva:	0.303	Pendenza iniziale:	0
Sviluppo:	5.102	Pendenza finale:	-0.006

ELEMENTI ALTIMETRICI - RN
3 Livelletta

P1:	5.405	Pv1:	2.854
Q1:	72.71	Qv1:	72.724
P2:	23.851	Pv2:	26.107
Q2:	72.605	Qv2:	72.592
Progressiva:	5.405	Differenza di quota:	-0.105
Sviluppo:	18.446	Pendenza:	-0.006

4 Parabola altimetrica - N. 2

P1:	23.851	Pv:	26.107
Q1:	72.605	Qv:	72.592
P2:	28.364		
Q2:	72.568	Raggio:	950
Progressiva:	23.851	Pendenza iniziale:	-0.006
Sviluppo:	4.513	Pendenza finale:	-0.01

5 Livelletta

P1:	28.364	Pv1:	26.107
Q1:	72.568	Qv1:	72.592
P2:	28.557	Pv2:	40.943
Q2:	72.566	Qv2:	72.437
Progressiva:	28.364	Differenza di quota:	-0.002
Sviluppo:	0.193	Pendenza:	-0.01

6 Parabola altimetrica - N. 3

P1:	28.557	Pv:	40.943
Q1:	72.566	Qv:	72.437
P2:	53.33		
Q2:	71.693	Raggio:	500
Progressiva:	28.557	Pendenza iniziale:	-0.01
Sviluppo:	24.791	Pendenza finale:	-0.06

7 Livelletta

P1:	53.33	Pv1:	40.943
Q1:	71.693	Qv1:	72.437
P2:	77.413	Pv2:	89.074
Q2:	70.248	Qv2:	69.549
Progressiva:	53.33	Differenza di quota:	-1.445
Sviluppo:	24.126	Pendenza:	-0.06

8 Parabola altimetrica - N. 4

P1:	77.413	Pv:	89.074
Q1:	70.248	Qv:	69.549
P2:	100.735		
Q2:	69.529	Raggio:	400
Progressiva:	77.413	Pendenza iniziale:	-0.06
Sviluppo:	23.336	Pendenza finale:	-0.002

ELEMENTI ALTIMETRICI – RN

9 Livelletta			
P1:	100.735	Pv1:	89.074
Q1:	69.529	Qv1:	69.549
P2:	101.638	Pv2:	
Q2:	69.527	Qv2:	
Progressiva:	100.735	Differenza di quota:	-0.002
Sviluppo:	0.903	Pendenza:	-0.002

7.3.1 Verifica altimetrica

Non tutti gli elementi del profilo risultano verificati. In accordo con il DM 2001 per cui “*Interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme, per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare in maniera migliore le esigenze di circolazione*”, si è cercato quanto più possibile di rispettare i valori normativi.

RN-Rampa Nord

CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA

Dati generali profilo

Tipo piattaforma:	Carreggiata monosenso
Posizione asse:	Destra
Tipo normativa:	tersezioni 2006 (Parametri rampe da tabella)
Tipo strada:	1 - rettilinea diretta - A/C, B/B, C/A, C/B, altro
Velocità minima:	40.00 km/h
Velocità massima:	60.00 km/h

✓ 1 Livelletta - N. 1	Pendenza: 0.000 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0.000 v/h	0.100 v/h	
✓ 2 Parabola - N. 1	Raggio: 950.000 m Lunghezza: 5.102 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo verticale		950.000 m	500.000 m	
✓ 3 Livelletta - N. 2	Pendenza: -0.006 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0.006 v/h	0.080 v/h	
⚠ 4 Parabola - N. 2	Raggio: 950.000 m Lunghezza: 4.513 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo verticale		950.000 m	1000.000 m	
✓ 5 Livelletta - N. 3	Pendenza: -0.010 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0.010 v/h	0.080 v/h	
⚠ 6 Parabola - N. 3	Raggio: 500.000 m Lunghezza: 24.791 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo verticale		500.000 m	1000.000 m	
✓ 7 Livelletta - N. 4	Pendenza: -0.060 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0.060 v/h	0.080 v/h	
⚠ 8 Parabola - N. 4	Raggio: 400.000 m Lunghezza: 23.336 m	Elemento	Riferimento	Velocità
● Raggio minimo verticale		400.000 m	500.000 m	
✓ 9 Livelletta - N. 5	Pendenza: -0.002 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
● Pendenza massima		0.002 v/h	0.080 v/h	

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITA'	COMMESSA IN10	LOTTO 10	CODIFICA D26RG	DOCUMENTO NV 03 00 001	REV. A

7.4 Sovrastruttura stradale

Per le viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 49 cm costituita dai seguenti strati (Come definito dal capitolato RFI per strade di Categoria A):

- ✓ Strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- ✓ Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- ✓ Strato di base in conglomerato bituminoso: 12 cm;
- ✓ Strato di fondazione in misto stabilizzato: 25 cm.

7.5 Barriere di sicurezza

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. Pertanto le barriere sono state previste:

- ✓ 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 1m;
- ✓ A protezione di fossi trapezoidali adiacenti alla piattaforma stradale

Per l'asse in questione non è necessario inserire alcuna barriera.

7.6 Segnaletica

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

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

8 INTERVENTO RS

L'intervento RS individua l'asse della rampa di uscita al tronco T4-T9 direzione Aeroporto. L'intervento in questione si pone l'obiettivo di riprofilare sul sedime esistente la rampa:

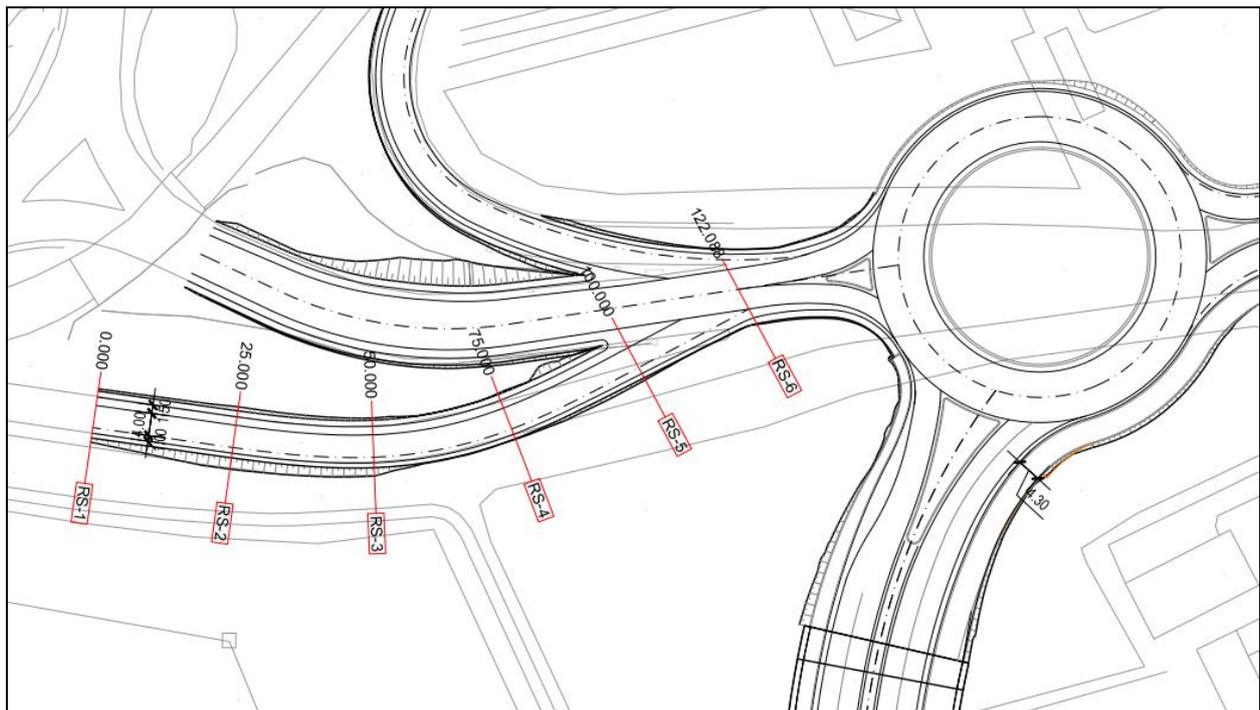


Fig. 16 – Planimetria di progetto RS

La rampa RS presenta uno sviluppo di 122.10m, planimetricamente è stata geometrizzata in modo da ottenere lo stesso tracciato fino alla pk 0+050.00 e altimetricamente si è cercato quanto più di non modificare il profilo altimetrico.

8.1 Sezioni trasversali

L'asse stradale è inquadrato come rampa monodirezionale diretta redatta secondo le classificazioni del D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

L'immagine seguente mostra la sezione tipo dell'intervento:

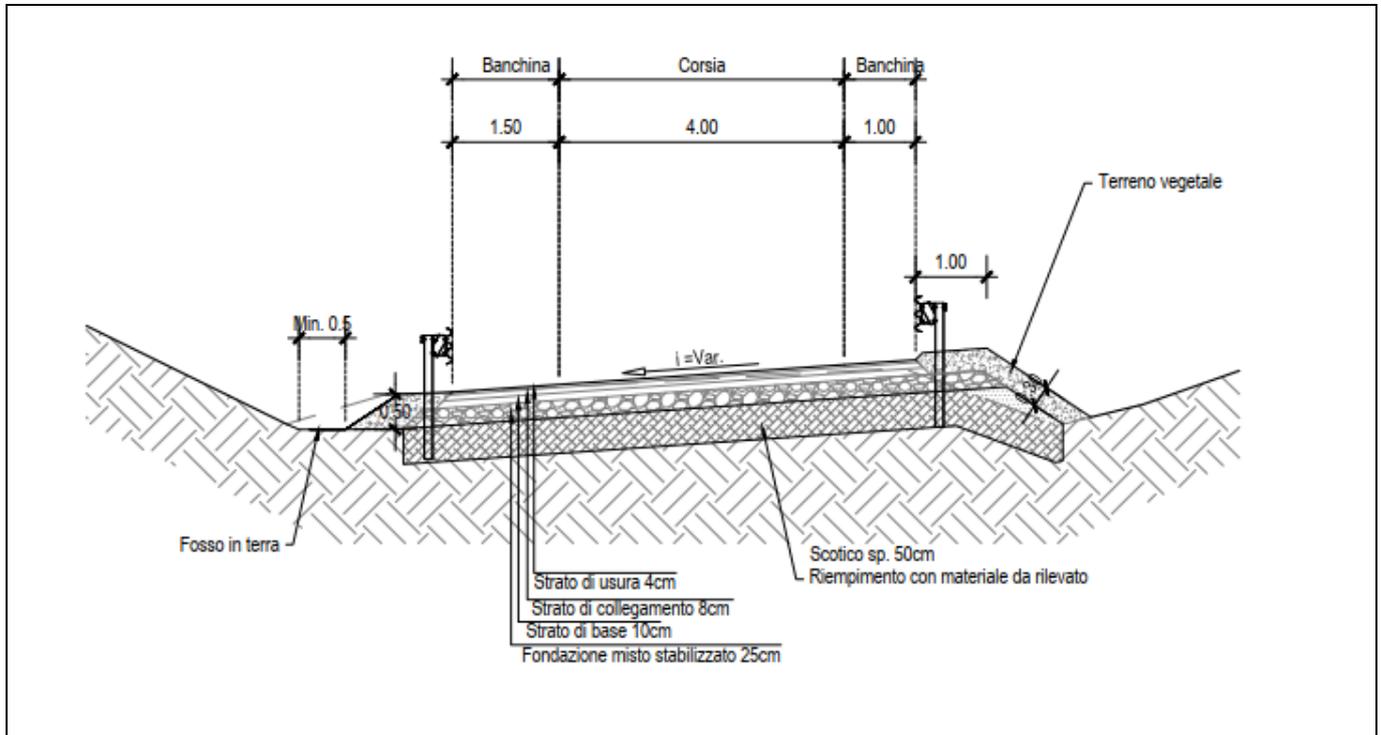


Fig. 17 – Planimetria di progetto RS

8.2 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico dell'asse RN è costituito da una sequenza di rettifili, clotoidi e raccordi circolari. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella seguente:

8.3 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico dell'asse RN è stato studiato in modo da variare il meno possibile il profilo esistente:

ELEMENTI ALTIMETRICI – RN			
1 Livelletta			
P1:	0	Pv1:	
Q1:	72.725	Qv1:	
P2:	0.303	Pv2:	2.854
Q2:	72.725	Qv2:	72.724
Progressiva:	0	Differenza di quota:	0
Sviluppo:	0.303	Pendenza:	0

ELEMENTI ALTIMETRICI - RN
2 Parabola altimetrica - N. 1

P1:	0.303	Pv:	2.854
Q1:	72.725	Qv:	72.724
P2:	5.405		
Q2:	72.71	Raggio:	950
Progressiva:	0.303	Pendenza iniziale:	0
Sviluppo:	5.102	Pendenza finale:	-0.006

3 Livelletta

P1:	5.405	Pv1:	2.854
Q1:	72.71	Qv1:	72.724
P2:	23.851	Pv2:	26.107
Q2:	72.605	Qv2:	72.592
Progressiva:	5.405	Differenza di quota:	-0.105
Sviluppo:	18.446	Pendenza:	-0.006

4 Parabola altimetrica - N. 2

P1:	23.851	Pv:	26.107
Q1:	72.605	Qv:	72.592
P2:	28.364		
Q2:	72.568	Raggio:	950
Progressiva:	23.851	Pendenza iniziale:	-0.006
Sviluppo:	4.513	Pendenza finale:	-0.01

5 Livelletta

P1:	28.364	Pv1:	26.107
Q1:	72.568	Qv1:	72.592
P2:	28.557	Pv2:	40.943
Q2:	72.566	Qv2:	72.437
Progressiva:	28.364	Differenza di quota:	-0.002
Sviluppo:	0.193	Pendenza:	-0.01

6 Parabola altimetrica - N. 3

P1:	28.557	Pv:	40.943
Q1:	72.566	Qv:	72.437
P2:	53.33		
Q2:	71.693	Raggio:	500
Progressiva:	28.557	Pendenza iniziale:	-0.01
Sviluppo:	24.791	Pendenza finale:	-0.06

7 Livelletta

P1:	53.33	Pv1:	40.943
Q1:	71.693	Qv1:	72.437
P2:	77.413	Pv2:	89.074
Q2:	70.248	Qv2:	69.549
Progressiva:	53.33	Differenza di quota:	-1.445
Sviluppo:	24.126	Pendenza:	-0.06

ELEMENTI ALTIMETRICI – RN

8 Parabola altimetrica - N. 4			
P1:	77.413	Pv:	89.074
Q1:	70.248	Qv:	69.549
P2:	100.735		
Q2:	69.529	Raggio:	400
Progressiva:	77.413	Pendenza iniziale:	-0.06
Sviluppo:	23.336	Pendenza finale:	-0.002

9 Livelletta			
P1:	100.735	Pv1:	89.074
Q1:	69.529	Qv1:	69.549
P2:	101.638	Pv2:	
Q2:	69.527	Qv2:	
Progressiva:	100.735	Differenza di quota:	-0.002
Sviluppo:	0.903	Pendenza:	-0.002

8.4 Sovrastruttura stradale

Per le viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 49 cm costituita dai seguenti strati (Come definito dal capitolato RFI per strade di Ctegoria A):

- ✓ Strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- ✓ Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- ✓ Strato di base in conglomerato bituminoso: 12 cm;
- ✓ Strato di fondazione in misto stabilizzato: 25 cm.

8.5 Barriere di sicurezza

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le vaibilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. Pertanto le barriere sono state previste:

- ✓ 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 1m;
- ✓ A protezione di fossi trapezoidali adiacenti alla piattaforma stradale

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

Normativa Nazionale Italiana

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

Tipo strada	Tipo traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-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	H2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Poiché il tracciato in esame non interseca alcun asse ferroviario (cavalcaferrovia) e non sono presenti parallelismi con tracciati ferroviari, non si è fatto riferimento a quanto prescritto dal Manuale di RFI.

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H3 BORDO LATERALE	DX	125m
	SX	93m

8.6 Segnaletica

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

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

9 INTERVENTO SE

L'intervento SE individua l'asse della viabilità in ingresso e in uscita allo svincolo del tronco T4-T9 direzione Aeroporto e il braccio Ovest della ROT_N. L'intervento in questione si pone l'obiettivo di riprofilare sul sedime esistente la viabilità:

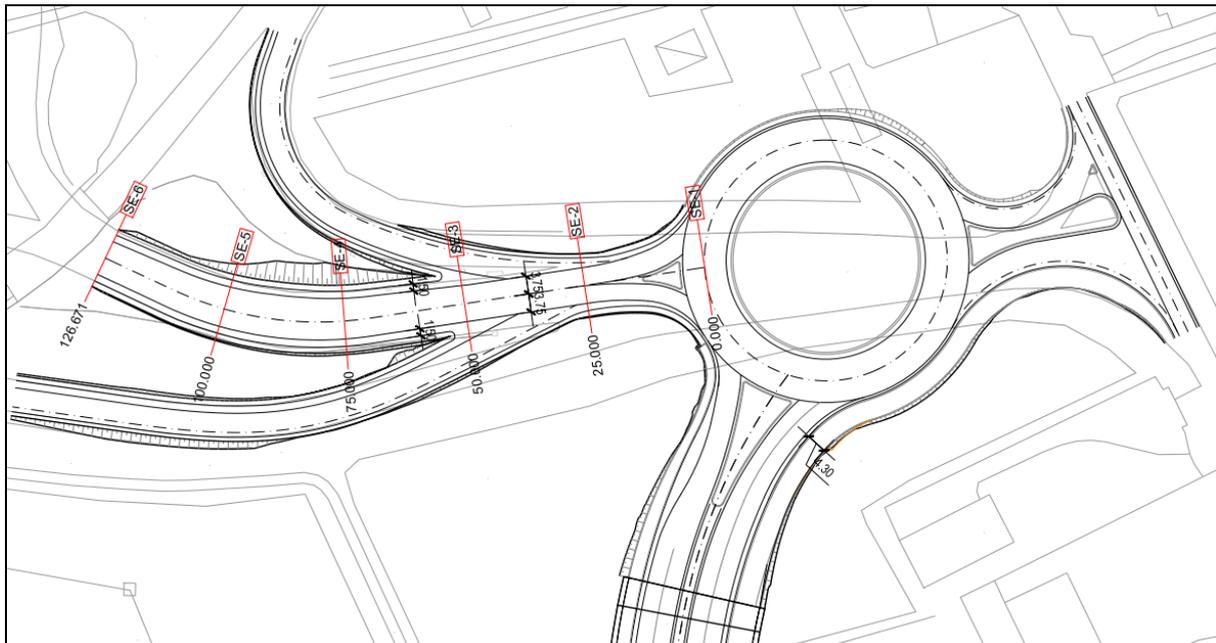


Fig. 18 – Planimetria di progetto SE

La viabilità SE presenta uno sviluppo di 126.67m, planimetricamente è stata geometrizzata in modo da ottenere lo stesso tracciato e altimetricamente si è cercato quanto più di non modificare il profilo altimetrico.

9.1 Sezioni trasversali

L'asse stradale è inquadrato come extraurbana secondaria C1 redatta secondo le classificazioni del D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

9.2 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico dell'asse SE è costituito da una sequenza di rettili, clotoidi e raccordi circolari. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella seguente:

ELEMENTI PLANIMETRICI SE							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Rettifilo	0	69.812				
2	Raccordo	69.812	41.551	70	290.3429	328.1321	
3	Rettifilo	111.364	15.307				

9.2.1 Verifica planimetrica

Non tutti gli elementi del profilo risultano verificati. In accordo con il DM 2001 per cui *“Interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme, per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare in maniera migliore le esigenze di circolazione”*, si è cercato quanto più possibile di rispettare i valori normativi. Di seguito si riportano le verifiche in forma tabellare:

SE-Strada esistente					
CONTROLLO NORMATIVA PLANIMETRICA					
Dati generali asse					
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola				
Posizione asse:	Centro				
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia				
Tipo strada:	C1 - Extraurbana secondaria				
Velocità minima:	60.00				
Velocità massima:	100.00				
✓ 1 Rettifilo - N. 1 Lunghezza: 69.812					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
● Lunghezza minima	69.812	52.306	61.54		
● Lunghezza massima	69.812	1353.817	61.54		
⚠ 2 Raccordo - N. 1 Raggio: 70.000 Lunghezza: 41.551					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
● Raggio minimo in funzione della velocità	70.000	118.110	60.00		
● Lunghezza minima per una corretta percezione	41.551	33.587	48.37		
● Raggio minimo dal rettifilo precedente	70.000	69.812			
● Raggio minimo dal rettifilo successivo	70.000	15.307			
⚠ 3 Rettifilo - N. 2 Lunghezza: 15.307					
	Elemento	Riferimento	Velocità		
● Lunghezza minima	15.307	41.542	51.54		
● Lunghezza massima	15.307	1133.928	51.54		

9.3 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico dell'asse SE è stato studiato in modo da variare il meno possibile il profilo esistente:

ELEMENTI ALTIMETRICI - SE
1 Livelletta

P1:	0	Pv1:	
Q1:	72.991	Qv1:	
P2:	3.957	Pv2:	6.496
Q2:	72.912	Qv2:	72.862
Progressiva:	0	Differenza di quota:	-0.079
Sviluppo:	3.958	Pendenza:	-0.02

2 Parabola altimetrica - N. 1

P1:	3.957	Pv:	6.496
Q1:	72.912	Qv:	72.862
P2:	9.035		
Q2:	72.854	Raggio:	300
Progressiva:	3.957	Pendenza iniziale:	-0.02
Sviluppo:	5.078	Pendenza finale:	-0.003

3 Livelletta

P1:	9.035	Pv1:	6.496
Q1:	72.854	Qv1:	72.862
P2:	34.872	Pv2:	53.122
Q2:	72.777	Qv2:	72.722
Progressiva:	9.035	Differenza di quota:	-0.078
Sviluppo:	25.837	Pendenza:	-0.003

4 Parabola altimetrica - N. 2

P1:	34.872	Pv:	53.122
Q1:	72.777	Qv:	72.722
P2:	71.372		
Q2:	73.999	Raggio:	500
Progressiva:	34.872	Pendenza iniziale:	-0.003
Sviluppo:	36.529	Pendenza finale:	0.07

5 Livelletta

P1:	71.372	Pv1:	53.122
Q1:	73.999	Qv1:	72.722
P2:	98.529	Pv2:	112.181
Q2:	75.9	Qv2:	76.856
Progressiva:	71.372	Differenza di quota:	1.901
Sviluppo:	27.224	Pendenza:	0.07

6 Parabola altimetrica - N. 3

P1:	98.529	Pv:	112.181
Q1:	75.9	Qv:	76.856
P2:	125.833		
Q2:	77.279	Raggio:	700
Progressiva:	98.529	Pendenza iniziale:	0.07
Sviluppo:	27.34	Pendenza finale:	0.031

ELEMENTI ALTIMETRICI – SE

7 Livelletta			
P1:	125.833	Pv1:	112.181
Q1:	77.279	Qv1:	76.856
P2:	126.671	Pv2:	
Q2:	77.305	Qv2:	
Progressiva:	125.833	Differenza di quota:	0.026
Sviluppo:	0.839	Pendenza:	0.031

9.3.1 Verifica altimetrica

Non tutti gli elementi del profilo risultano verificati. In accordo con il DM 2001 per cui “*Interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme, per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare in maniera migliore le esigenze di circolazione*”, si è cercato quanto più possibile di rispettare i valori normativi. Di seguito si riportano le verifiche in forma tabellare:

SE-Strada esistente																								
CONTROLLO NORMATIVA ALTIMETRICA																								
Dati generali profilo																								
Tipo piattaforma:	Carreggiata singola																							
Posizione asse:	Centro																							
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia																							
Tipo strada:	C1 - Extraurbana secondaria																							
Velocità minima:	60.00 km/h																							
Velocità massima:	100.00 km/h																							
<table border="1"> <tr> <td>✓ 1 Livellata - N. 1</td> <td>Pendenza: -0.020 v/h</td> <td>Elemento</td> <td>Riferimento</td> <td>Velocità</td> </tr> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0.020 v/h</td> <td>0.070 v/h</td> <td></td> </tr> </table>					✓ 1 Livellata - N. 1	Pendenza: -0.020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0.020 v/h	0.070 v/h											
✓ 1 Livellata - N. 1	Pendenza: -0.020 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																				
● Pendenza massima		0.020 v/h	0.070 v/h																					
<table border="1"> <tr> <td>⚠ 2 Parabola - N. 1</td> <td>Raggio: 300.000 m Lunghezza: 5.078 m</td> <td>Elemento</td> <td>Riferimento</td> <td>Velocità</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>300.000 m</td> <td>40.000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>300.000 m</td> <td>475.242 m</td> <td>60.79 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>300.000 m</td> <td>0.000 m</td> <td>60.79 km/h</td> </tr> </table>					⚠ 2 Parabola - N. 1	Raggio: 300.000 m Lunghezza: 5.078 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		300.000 m	40.000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		300.000 m	475.242 m	60.79 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		300.000 m	0.000 m	60.79 km/h
⚠ 2 Parabola - N. 1	Raggio: 300.000 m Lunghezza: 5.078 m	Elemento	Riferimento	Velocità																				
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		300.000 m	40.000 m																					
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		300.000 m	475.242 m	60.79 km/h																				
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		300.000 m	0.000 m	60.79 km/h																				
<table border="1"> <tr> <td>✓ 3 Livellata - N. 2</td> <td>Pendenza: -0.003 v/h</td> <td>Elemento</td> <td>Riferimento</td> <td>Velocità</td> </tr> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0.003 v/h</td> <td>0.070 v/h</td> <td></td> </tr> </table>					✓ 3 Livellata - N. 2	Pendenza: -0.003 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0.003 v/h	0.070 v/h											
✓ 3 Livellata - N. 2	Pendenza: -0.003 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																				
● Pendenza massima		0.003 v/h	0.070 v/h																					
<table border="1"> <tr> <td>⚠ 4 Parabola - N. 2</td> <td>Raggio: 500.000 m Lunghezza: 36.529 m</td> <td>Elemento</td> <td>Riferimento</td> <td>Velocità</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>500.000 m</td> <td>40.000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>500.000 m</td> <td>388.419 m</td> <td>54.96 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>500.000 m</td> <td>1161.014 m</td> <td>54.96 km/h</td> </tr> </table>					⚠ 4 Parabola - N. 2	Raggio: 500.000 m Lunghezza: 36.529 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		500.000 m	40.000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		500.000 m	388.419 m	54.96 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		500.000 m	1161.014 m	54.96 km/h
⚠ 4 Parabola - N. 2	Raggio: 500.000 m Lunghezza: 36.529 m	Elemento	Riferimento	Velocità																				
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		500.000 m	40.000 m																					
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		500.000 m	388.419 m	54.96 km/h																				
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		500.000 m	1161.014 m	54.96 km/h																				
<table border="1"> <tr> <td>✓ 5 Livellata - N. 3</td> <td>Pendenza: 0.070 v/h</td> <td>Elemento</td> <td>Riferimento</td> <td>Velocità</td> </tr> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0.070 v/h</td> <td>0.070 v/h</td> <td></td> </tr> </table>					✓ 5 Livellata - N. 3	Pendenza: 0.070 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0.070 v/h	0.070 v/h											
✓ 5 Livellata - N. 3	Pendenza: 0.070 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																				
● Pendenza massima		0.070 v/h	0.070 v/h																					
<table border="1"> <tr> <td>✓ 6 Parabola - N. 3</td> <td>Raggio: 700.000 m Lunghezza: 27.340 m</td> <td>Elemento</td> <td>Riferimento</td> <td>Velocità</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie</td> <td></td> <td>700.000 m</td> <td>20.000 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo comfort accelerazione verticale</td> <td></td> <td>700.000 m</td> <td>339.338 m</td> <td>51.37 km/h</td> </tr> <tr> <td>● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)</td> <td></td> <td>700.000 m</td> <td>617.745 m</td> <td>51.37 km/h</td> </tr> </table>					✓ 6 Parabola - N. 3	Raggio: 700.000 m Lunghezza: 27.340 m	Elemento	Riferimento	Velocità	● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		700.000 m	20.000 m		● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		700.000 m	339.338 m	51.37 km/h	● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		700.000 m	617.745 m	51.37 km/h
✓ 6 Parabola - N. 3	Raggio: 700.000 m Lunghezza: 27.340 m	Elemento	Riferimento	Velocità																				
● Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		700.000 m	20.000 m																					
● Raggio minimo comfort accelerazione verticale		700.000 m	339.338 m	51.37 km/h																				
● Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto)		700.000 m	617.745 m	51.37 km/h																				
<table border="1"> <tr> <td>✓ 7 Livellata - N. 4</td> <td>Pendenza: 0.031 v/h</td> <td>Elemento</td> <td>Riferimento</td> <td>Velocità</td> </tr> <tr> <td>● Pendenza massima</td> <td></td> <td>0.031 v/h</td> <td>0.070 v/h</td> <td></td> </tr> </table>					✓ 7 Livellata - N. 4	Pendenza: 0.031 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità	● Pendenza massima		0.031 v/h	0.070 v/h											
✓ 7 Livellata - N. 4	Pendenza: 0.031 v/h	Elemento	Riferimento	Velocità																				
● Pendenza massima		0.031 v/h	0.070 v/h																					

9.4 Sovrastruttura stradale

Per le viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 49 cm costituita dai seguenti strati (Come definito dal capitolato RFI per strade di Categoria A):

- ✓ Strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- ✓ Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- ✓ Strato di base in conglomerato bituminoso: 12 cm;
- ✓ Strato di fondazione in misto stabilizzato: 25 cm.

9.5 Barriere di sicurezza

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le vaibilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. Pertanto le barriere sono state previste:

Sui margini di tutte le opere d'arte all'aperto indipendentemente dalla loro estensione longitudinale;

Il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1m.

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

Normativa Nazionale Italiana

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

Tipo strada	Tipo traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-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	H2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Poiché il tracciato in esame non interseca alcun asse ferroviario (cavalcaferrovia) e non sono presenti parallelismi con tracciati ferroviari, non si è fatto riferimento a quanto prescritto dal Manuale di RFI.

TABELLA LUNGHEZZA TRATTI BARRIERE DI PROTEZIONE		
TIPO	LATO	LUNGHEZZA
H3 BORDO LATERALE	DX	90m
	SX	76m

9.6 Segnaletica

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

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

10 INTERVENTI BIE_N E BUE_S

Gli interventi BIE_N e BUE_S individuano rispettivamente l'ingresso e l'uscita Est dalla ROT_N e collegano quest'ultima con Via Carnia.

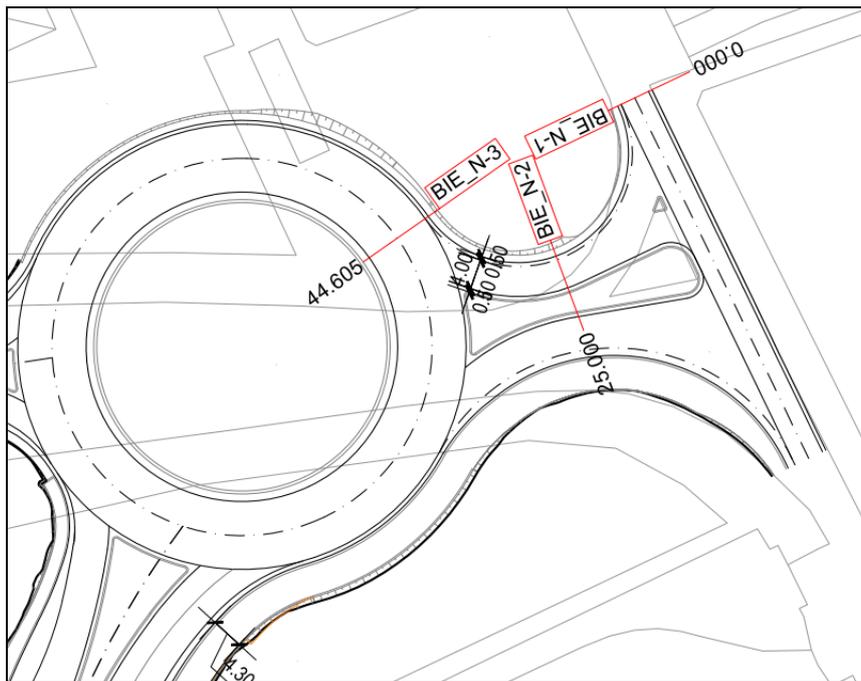


Fig. 19 – Planimetria di progetto BIE_N

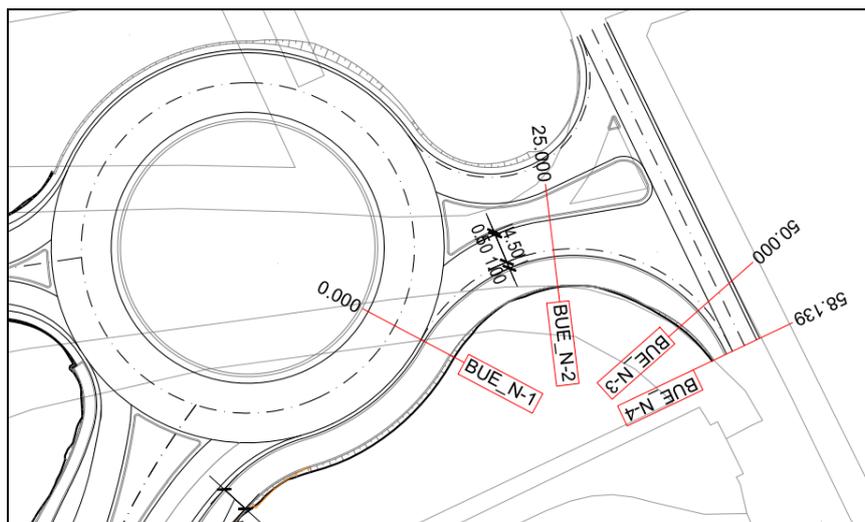


Fig. 20 – Planimetria di progetto BUE_N

I rami di ingresso e uscita BIE_N e BUE_N presentano rispettivamente uno sviluppo di 44.60m e 58.14, planimetricamente sono stati geometrizzati in modo da ricadere quanto più sul sedime esistente e in modo da realizzare in sicurezza le svolte da e per Via Carnia.

10.1 Sezioni trasversali

Gli assi sono inquadrati come bracci di ingresso e di uscita con larghezze conformi alle prescrizioni del D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali". Per bracci di ingresso a singola corsia la larghezza del braccio è di 3.50, mentre per bracci in uscita di rotatorie a diametro esterno maggiore di 25m la larghezza prevista è di 4.50m. Per entrambi gli assi la banchina è stata prevista di larghezza pari a 0.50m.

10.2 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico dell'asse RN è costituito da una sequenza di rettili, clotoidi e raccordi circolari. La sequenza e le caratteristiche geometriche degli elementi sono riportate nella tabella seguente:

ELEMENTI PLANIMETRICI BIE_N							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Raccordo	0	44.605	15	171.5611	360.8724	

ELEMENTI PLANIMETRICI BUE_N							
N.	Elemento	Progressiva	Sviluppo	Raggio	Angolo iniziale	Angolo finale	Parametro A
1	Raccordo	0	57.323	26	31.2032	171.5611	
2	Rettilo	57.323	0.816				

10.3 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico degli assi BIE_N e BUE_N sono stati studiati in modo da connettere la viabilità esistente con quella di progetto della Rotatoria Nord. La sequenza sequenza di livellette e raccordi verticali parabolici è mostrata nella tabella seguente:

ELEMENTI ALTIMETRICI - BIE_N
1 Livelletta

P1:	0	Pv1:	
Q1:	73.867	Qv1:	
P2:	0.71	Pv2:	4.847
Q2:	73.863	Qv2:	73.841
Progressiva:	0	Differenza di quota:	-0.004
Sviluppo:	0.71	Pendenza:	-0.005

2 Parabola altimetrica - N. 1

P1:	0.71	Pv:	4.847
Q1:	73.863	Qv:	73.841
P2:	8.984		
Q2:	73.752	Raggio:	508.35
Progressiva:	0.71	Pendenza iniziale:	-0.005
Sviluppo:	8.275	Pendenza finale:	-0.022

3 Livelletta

P1:	8.984	Pv1:	4.847
Q1:	73.752	Qv1:	73.841
P2:	12.019	Pv2:	13.858
Q2:	73.686	Qv2:	73.647
Progressiva:	8.984	Differenza di quota:	-0.066
Sviluppo:	3.035	Pendenza:	-0.022

4 Parabola altimetrica - N. 2

P1:	12.019	Pv:	13.858
Q1:	73.686	Qv:	73.647
P2:	15.698		
Q2:	73.573	Raggio:	200
Progressiva:	12.019	Pendenza iniziale:	-0.022
Sviluppo:	3.681	Pendenza finale:	-0.04

5 Livelletta

P1:	15.698	Pv1:	13.858
Q1:	73.573	Qv1:	73.647
P2:	30.176	Pv2:	33.427
Q2:	72.994	Qv2:	72.864
Progressiva:	15.698	Differenza di quota:	-0.579
Sviluppo:	14.49	Pendenza:	-0.04

6 Parabola altimetrica - N. 3

P1:	30.176	Pv:	33.427
Q1:	72.994	Qv:	72.864
P2:	36.677		
Q2:	72.875	Raggio:	150
Progressiva:	30.176	Pendenza iniziale:	-0.04
Sviluppo:	6.502	Pendenza finale:	0.003

ELEMENTI ALTIMETRICI – BIE_N

7 Livelletta			
P1:	36.677	Pv1:	33.427
Q1:	72.875	Qv1:	72.864
P2:	44.605	Pv2:	
Q2:	72.901	Qv2:	
Progressiva:	36.677	Differenza di quota:	0.026
Sviluppo:	7.929	Pendenza:	0.003

10.4 Sovrastruttura stradale

Per le viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 49 cm costituita dai seguenti strati (Come definito dal capitolato RFI per strade di Categoria A):

- ✓ Strato di usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- ✓ Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- ✓ Strato di base in conglomerato bituminoso: 12 cm;
- ✓ Strato di fondazione in misto stabilizzato: 25 cm.

10.5 Barriere di sicurezza

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte su tutte le viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. Pertanto le barriere sono state previste:

- ✓ 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 1m;
- ✓ A protezione di fossi trapezoidali adiacenti alla piattaforma stradale

Per l'asse in questione non è necessario inserire alcuna barriera.

10.6 Segnaletica

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

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



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26RG	NV 03 00 001	A	54 di 55

11 MOVIMENTI MATERIA

Le informazioni relative ai movimenti materia sono riportate nell'”Allegato A”



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26RG	NV 03 00 001	A	55 di 55

ALLEGATO A