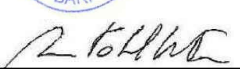


S.S. N. 9 "VIA EMILIA"

VARIANTE DI CASALPUSTERLENGO ED ELIMINAZIONE PASSAGGIO A LIVELLO SULLA S.P. EX S.S. N.234

PROGETTO ESECUTIVO

 Ing. Renato Vaira (Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)	ING. RENATO DEL PRETE Ing. Renato Del Prete Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073	DOTT. GEOL. DANILO GALLO Dott. Geol. Danilo Gallo Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588	INTEGRAZIONE PRESTAZIONI	PROGETTISTA
			Ing. Renato Del Prete	Ing. Valerio Bajetti (I.T. S.r.l.)
			PROGETTAZIONE STRADALE	PROGETTAZIONE IDRAULICA
			Ing. Gaetano Ranieri (Ga&M S.r.l.)	Ing. Fabrizio Bajetti (I.T. S.r.l.)
 Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211	SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni	 Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102	PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MAGGIORI	PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MINORI
			Ing. Renato Vaira (Studio Corona S.r.l.)	Ing. Nicola Ligas (I.T. S.r.l.)
			COMPUTI	CANTIERISTICA
			Ing. Valerio Bajetti (I.T. S.r.l.)	Ing. Gaetano Ranieri (Ga&M S.r.l.)
 SOCIETÀ DESIGNATA:  Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137	ECOPLAN Studio di Ingegneria e Architettura	ARKE' INGEGNERIA S.r.l. Via Impugnatura Francesco I. 70129 Bari	GEOLOGIA	GEOTECNICA
			Dott. Danilo Gallo	Ing. Gianfranco Sodero (Studio Corona S.r.l.)
			AMBIENTE	SICUREZZA
			Dott. Emilio Macchi (ECOPLAN S.r.l.)	Ing. Gaetano Ranieri (Ga&M S.r.l.)
VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  Dott. Ing. Fabrizio CARDONE	IL RESPONSABILE DELLA INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  Ing. Renato DEL PRETE	PROGETTISTA  Ing. Valerio BAJETTI	GEOLOGO  Dott. Danilo GALLO	IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  Ing. Gaetano RANIERI

DB00

D - DB - ASSE SECONDARIO 2

RELAZIONE TECNICA SUL PROGETTO STRADALE

CODICE PROGETTO			NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	S02PS00GENRE01_A.dwg				
COMI	E	1701	CODICE ELAB. S02PS00GENRE01			A	-
D							
C							
B							
A	EMISSIONE		LUGLIO 2018	ING. LUCREZIA POLI	PROF. ING. LUIGI MONTERISI	ING. VALERIO BAJETTI	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3	DATI GENERALI	4
3.1	Modifiche al progetto definitivo	4
3.2	Assi stradali e Classificazione	4
3.2.1	Asse 2	5
3.2.2	Asse 26 (R07)	9
3.2.3	Asse 27 (R08)	11
3.2.4	Rami 1 e 2 (rotatoria-R07) e Rami 1,2 e 3 (rotatoria-R08)	14
3.2.5	Asse 25	15
4	PAVIMENTAZIONI	17
5	VERIFICHE	18
6	ALLEGATO A: TABULATI DI VERIFICA	20
6.1	Asse 2.1 – Dati geometrici e verifiche	20
6.1.1	Verifica delle visibilità altimetriche	21
	Andata	22
	Ritorno	23
6.2	Asse 2.2 – Dati geometrici e verifiche	26
6.2.1	Verifica delle visibilità altimetriche	26
	Andata	26
	Ritorno	29

1 PREMESSA

La presente relazione descrive i metodi e le procedure seguite per la progettazione stradale della WBS DB della variante della SS9 all'abitato di Casalpusterlengo.

Gli assi compresi nella WBS DB sono:

- Asse 2.1
- Asse 2.2
- Asse 26 (R07)
- Asse 27 (R08)
- Ramo 1 R07
- Ramo 2 R07
- Ramo 1 R08
- Ramo 2 R08
- Ramo 3 R08
- Asse 25



Figura 1 – WBS DB- Configurazione di progetto

Gli assi sono numerati con numero progressivo, come mostrato in figura 1; il quadro sinottico con l'ubicazione di tutti gli assi è rappresentato nell'elaborato DA03-P00PS00GENPL01, a cui si rimanda per l'individuazione di ciascuno di essi.

2 NORMATIVE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] **D.Lgs 18 Aprile 2016 n.50**
Codice dei contratti pubblici.
- [2] **D.P.R. 554/99**
Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 Febbraio 1994, n.109, e successive modificazioni
- [3] **D.Lgs 30 aprile 1992 n.285 e ss. mm. ii.**
Nuovo Codice della Strada
- [4] **D.Lgs 15 gennaio 2002 n.9**
Testo unico delle norme sulla circolazione stradale
- [5] **D.M. 5 novembre 2001**
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- [6] **D.M. 22 aprile 2004**
Deroghe all'applicazione del D.M. 5.11.2001
- [7] **D.M. 19 aprile 2006**
Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.
- [8] **L. 21. febbraio 2006 n.102**
Disposizioni generali in materia di conseguenze derivanti da incidenti stradali
- [9] **Norma Tecnica CNR b.u. n° 78 del 28.07.1980**
Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane
- [10] **FHWA Roundabouts, An Infomational Guide**
Publ. No FHWA-RD-00-067
June 2000, www.tfhrc.gov
- [11] **D.M. 30 novembre 1999 n°557**
regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili
- [12] **Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération - guide tchnique**
Publ. SETRA ed. 2002
- [13] **Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales; carrefours plans ;**
Publ. SETRA ed. 1998
- [14] **G. Da Rios "Progetto di intersezioni stradali", UTET, 2002**
- [15] **F. A. Santagata "Strade: teoria e tecnica delle costruzioni stradali: Progettazione-Costruzione, gestione e manutenzione", Pearson, 2016**

3 DATI GENERALI

3.1 MODIFICHE AL PROGETTO DEFINITIVO

La progettazione esecutiva dell'intervento è stata redatta ricalcando quanto previsto nel progetto definitivo, tenendo conto dei contenuti del parere espresso dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in data 27/07/2017 e delle osservazioni e prescrizioni formulate in sede di istruttoria interna dell'ANAS.

In particolare, per quanto riguarda la WBS DB si è inoltre tenuto conto delle seguenti evidenze:

- Tutte le livellette che nel progetto definitivo presentavano una pendenza inferiore al 0.3% sono state adeguate a tale limite minimo in modo da garantire il regolare deflusso delle acque meteoriche. In particolare tale accorgimento è stato adottato per l'Asse 2.1, l'Asse 2.2, l'Asse 25.
- Sulla scorta delle risultanze delle nuove indagini geologiche e geotecniche, è stata progettata una bonifica del piano di posa dei rilevati complessivamente di 1.00 m: 20 cm per lo scavo di scotico e 80 cm di bonifica vera e propria.
- La rotatoria R08 (ASSE 27), che presenta un diametro maggiore di 50 m, è stata riprogettata non considerandola più come rotatoria propriamente detta, ma come anello stradale dotato di appositi dispositivi di controllo delle intersezioni con i rami stradali ivi confluenti. Ciascuna immissione/uscita è stata progettata con riferimento allo schema proprio delle intersezioni lineari a raso, verificando sempre la sussistenza di adeguati triangoli di visibilità (cfr. parere del CSLLPP).

Oltre alle modifiche sopra descritte, sono state apportate altre modifiche di dettaglio connesse al livello progettuale esecutivo.

3.2 ASSI STRADALI E CLASSIFICAZIONE

Tutti gli assi stradali sono stati progettati con riferimento alle disposizioni normative [5], [6] e [7] ed alle previsioni del PD.

In merito all'intervallo di velocità di progetto assunta per gli assi secondari, si è fatto riferimento agli intervalli di progetto previsti dalla norma per ciascuna specifica categoria di strada. In taluni casi, trattandosi di rami di strade già in esercizio ovvero di brevi tratti stradali compresi tra due intersezioni, la velocità di progetto è stata desunta direttamente dal diagramma delle velocità a partire dalle diverse situazioni di velocità reale. In questi casi il diagramma è stato comunque costruito secondo le ipotesi fornite dal DM 05/11/2001 (accelerazione 0.8 m/s^2).

In particolare, coerentemente con le assunzioni fatte nel progetto definitivo, per i vertici in corrispondenza delle intersezioni le velocità di progetto di partenza ed arrivo sono assunte pari a:

- 0 km/h per intersezioni con cartello di 'STOP'
- 30 km/h per intersezioni con cartello di 'dare precedenza' ovvero in entrata/uscita dalle rotatorie.

L'andamento nel diagramma delle velocità è assunto lineare e calcolato a partire dalla usuale relazione cinematica:

$$L = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot a} \quad (1)$$

con L ovvero v_2 come incognite a seconda che L sia maggiore o minore della lunghezza del tratto in progetto. Laddove L sia minore della lunghezza del tratto si è provveduto a calcolare v_2 , disegnare i diagrammi delle velocità nei tratti in accelerazione e decelerazione e ricavare l'involuppo delle due rette e la velocità massima conseguente: la velocità di progetto dell'asse è stata assunta pari al picco individuato.

Riassumendo, le caratteristiche della viabilità progettata nell'ambito della WBS DE in parola sono riassunte nella tabella seguente.

Asse	Denominazione	Cat.	Norma di riferimento - sezione tipo	note
2 (diviso in 2.1 e 2.2)	Raccordo svincolo SV.02 con SP22	C1	Dimensionamento da DM 5 novembre 2001	
26	Corona rotatoria		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	Rotatoria R07
27	Asse a circolazione rotatoria		Dimensionamento da DM 5 novembre 2001	Rotatoria R08
26 - Rami 1, 2	Braccio di intersezione		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	
27 - Rami 1, 2 e 3	Braccio di intersezione		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	
25	Attraversamento ciclabile		Dimensionamento da D.M. 30 novembre 1999 n°557	

Come anticipato, per facilitare la lettura, tutti gli assi sono individuati in un'apposita planimetria di progetto (cfr. tav. DA03-P00PS00GENPL01).

Le sezioni tipologiche di ciascun asse sono state scelte nel rispetto delle categorie di strada sopra individuate.

3.2.1 ASSE 2

L'Asse 2 prevede una categoria di tipo C1 extraurbana (come previsto nel progetto definitivo) in quanto costituisce il raccordo tra la variante e la SP 22, ponendosi in continuità con essa.

Il tratto di strada in esame attraverso la rotatoria R08 collega anche la nuova variante con il vecchio tracciato della SS.9.

L'asse 2 si articola sostanzialmente in due tracciati, compresi il primo tra le rotatorie R02 ed R07 (indicato come asse 2.1) e il secondo compreso tra la R07 e la R08 (indicato come asse 2.2) ed è progettato in aderenza ai dettami normativi previsti nella [5].

Per quanto riguarda l'asse 2.1, ovvero la prima parte dell'asse 2 compresa tra la R02 (Asse 20) e la R07 (Asse 26), esso è costituito da un rettilineo di lunghezza pari a 53.55 m a cui seguono due curve, la prima in destra e la seconda in sinistra, che costituiscono un flesso, entrambe aventi raggio di 220 m.

La sequenza degli elementi planimetrici dell'asse 2.1 è riassunta nella tabella che segue:

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 53.5518					
Coordinate P.to Iniziale X:		1549059.3119	Coordinate P.to Finale X:		1549110.0141
Y:		5003742.0464	Y:		5003759.2826
Lunghezza :		53.5518	Azimut :		18.78
Curva 2 Destra ProgI 53.5518 - ProgF 151.5354					
Coordinate vertice X:		1549154.4185	Coordinate I punto Tg X:		1549110.0141
			Coordinate I punto Tg Y:		5003759.2826
Coordinate vertice Y:		5003774.3779	Coordinate II punto Tg X:		1549206.0572
			Coordinate II punto Tg Y:		5003775.6227
Tangente Prim. 1:		33.6541	TT1 Tangente 1:		46.9001
Tangente Prim. 2:		33.6541	TT2 Tangente 2:		51.6537
Alfa Ang. al Vert.:		162.61	Numero Archi :		1
Clotoide in entrata ProgI 53.5518 - ProgF 79.1200					
Coordinate vertice X:		1549126.1553	Coordinate I punto Tg X:		1549110.0141
			Coordinate I punto Tg Y:		5003759.2826
Coordinate vertice Y:		5003764.7699	Coordinate II punto Tg X:		1549134.3729
			Coordinate II punto Tg Y:		5003767.0405
Raggio :		220.0000	Angolo :		3.33
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga :		17.0485
Parametro A :		75.0000	Tangente corta :		0.5255
Scostamento :		0.1238	Sviluppo :		25.5682
Pti (%) :		-0.8	Ptf (%) :		4.0
Arco ProgI 79.1200 - ProgF 114.7172					
Coordinate vertice X:		1549151.5662	Coordinate I punto Tg X:		1549134.3729
Coordinate vertice Y:		5003771.7911	Coordinate I punto Tg Y:		5003767.0405
Coordinate centro curva X:		1549192.9656	Coordinate II punto Tg X:		1549169.3002
Coordinate centro curva Y:		5003554.9865	Coordinate II punto Tg Y:		5003773.7099
Raggio :		220.0000	Angolo al vertice :		9.27
Tangente :		17.8375	Sviluppo :		35.5972
Saetta :		0.7196	Corda :		35.5584
Pt (%) :		7.0			
Clotoide in uscita ProgI 114.7172 - ProgF 151.5354					
Coordinate vertice X:		1549181.5099	Coordinate I punto Tg X:		1549169.3002
			Coordinate I punto Tg Y:		5003773.7099
Coordinate vertice Y:		5003775.0310	Coordinate II punto Tg X:		1549206.0572
			Coordinate II punto Tg Y:		5003775.6227
Raggio :		220.0000	Angolo :		4.79
Parametro N :		1.0000	Tangente lunga :		24.5545
Parametro A :		90.0000	Tangente corta :		12.2809
Scostamento :		0.2567	Sviluppo :		36.8182
Pti (%) :		5.3	Ptf (%) :		-1.7
Rettifilo 2 ProgI 151.5354 - ProgF 155.4113					
Coordinate P.to Iniziale X:		1549206.0572	Coordinate P.to Finale X:		1549209.9320
Y:		5003775.6227	Y:		5003775.7161
Lunghezza :		3.8759	Azimut :		1.38

Curva 4 Sinistra ProgI 155.4113 - ProgF 343.0256			
Coordinate vertice X:	1549209.8803	Coordinate I punto Tg X:	1549209.9320
Coordinate vertice Y:	5003775.1254	Coordinate I punto Tg Y:	5003775.7161
Tangente Prim. 1:	81.6809	Coordinate II punto Tg X:	1549380.1347
Tangente Prim. 2:	81.6809	Coordinate II punto Tg Y:	5003841.6463
Alfa Ang. al Vert.:	139.26	TT1 Tangente 1:	99.9774
		TT2 Tangente 2:	94.7132
		Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 155.4113 - ProgF 192.2295			
Coordinate vertice X:	1549234.4793	Coordinate I punto Tg X:	1549209.9320
Coordinate vertice Y:	5003776.3078	Coordinate I punto Tg Y:	5003775.7161
Raggio :	220.0000	Coordinate II punto Tg X:	1549246.6890
Parametro N :	1.0000	Coordinate II punto Tg Y:	5003777.6289
Parametro A :	90.0000	Angolo :	4.79
Scostamento :	0.2567	Tangente lunga :	24.5548
Pci (%) :	-2.5	Tangente corta :	12.2809
		Sviluppo :	36.8182
		Pcf (%) :	4.4

Arco ProgI 192.2295 - ProgF 317.4575			
Coordinate vertice X:	1549210.6768	Coordinate I punto Tg X:	1549246.6890
Coordinate vertice Y:	5003784.5522	Coordinate I punto Tg Y:	5003777.6289
Coordinate centro curva X:	1549223.0236	Coordinate II punto Tg X:	1549360.8436
Coordinate centro curva Y:	5003996.3523	Coordinate II punto Tg Y:	5003824.8716
Raggio :	220.0000	Angolo al vertice :	32.61
Tangente :	64.3612	Sviluppo :	125.2280
Saetta :	8.8503	Corda :	123.5442
Pt (%) :	7.0		

Clotoide in uscita ProgI 317.4575 - ProgF 343.0256			
Coordinate vertice X:	1549367.4889	Coordinate I punto Tg X:	1549360.8436
Coordinate vertice Y:	5003830.2124	Coordinate I punto Tg Y:	5003824.8716
Raggio :	220.0000	Coordinate II punto Tg X:	1549380.1347
Parametro N :	1.0000	Coordinate II punto Tg Y:	5003841.6463
Parametro A :	75.0000	Angolo :	3.33
Scostamento :	0.1238	Tangente lunga :	17.0485
Pci (%) :	3.3	Tangente corta :	8.6265
		Sviluppo :	25.6752
		Pcf (%) :	-1.3

Il secondo tronco è invece identificato come Asse 2.2 e collega la R07 (Asse 26) e la R08 (Asse 27). Coerentemente con le previsioni del progetto definitivo, esso è costituito da due brevi rettili a cui è interposta una curva di raggio 2000 m priva di raccordi clotoidici poiché l'angolo di deviazione è tale da non consentirne l'inserimento.

La sequenza degli elementi planimetrici dell'asse è riassunta nella tabella che segue.

Rettilino 1 ProgI 0.0000 - ProgF 145.3303			
Coordinate P.to Iniziale X:	1549410.2710	Coordinate P.to Finale X:	1549492.9729
Coordinate P.to Iniziale Y:	5003876.1268	Coordinate P.to Finale Y:	5003995.6311
Lunghezza :	145.3303	Azimuth :	55.32

Curva 2 Destra ProgI 145.3303 - ProgF 405.0377			
Coordinate vertice X:	1549566.9718	Coordinate I punto Tg X:	1549492.9729
Coordinate vertice Y:	5004102.5594	Coordinate I punto Tg Y:	5003995.6311
Tangente Prim. 1:	130.0365	Coordinate II punto Tg X:	1549654.1936
Tangente Prim. 2:	130.0365	Coordinate II punto Tg Y:	5004199.0054
Alfa Ang. al Vert.:	172.56	TT1 Tangente 1:	130.0365
		TT2 Tangente 2:	130.0365
		Numero Archi :	1

Arco ProgI 145.3303 - ProgF 405.0377			
Coordinate vertice X:	1549566.9718	Coordinate I punto Tg X:	1549492.9729
Coordinate vertice Y:	5004102.5594	Coordinate I punto Tg Y:	5003995.6311
Coordinate centro curva X:	1551137.5621	Coordinate II punto Tg X:	1549654.1936
Coordinate centro curva Y:	5002857.5069	Coordinate II punto Tg Y:	5004199.0054
Raggio :	2000.0000	Angolo al vertice :	7.44
Tangente :	130.0365	Sviluppo :	259.7074
Saetta :	4.2140	Corda :	259.5250
Pt (%) :	0.0		

Rettifilo 3 ProgI 405.0377 - ProgF 514.8798			
Coordinate P.to Iniziale X:	1549654.1936	Coordinate P.to Finale X:	1549727.8702
Y:	5004199.0054	Y:	5004280.4736
Lunghezza :	109.8422	Azimut :	47.88

Trattandosi di un tratto stradale compreso tra due intersezioni, la costruzione del diagramma delle velocità è risultata condizionata dalle condizioni di avvio e termine del tracciato. La velocità massima di progetto è stata dunque ricavata dalla costruzione di detto diagramma delle velocità nelle due condizioni di marcia. In questo caso, i diagrammi in andata e ritorno sono stati costruiti applicando una accelerazione/decelerazione di 0.8 m/s^2 (DM 05/11/2001).

Come risulta dagli abachi riportati nelle tavole DB12-S02PS00TRADG01 per l'asse 2.1 e DB13-S02PS00TRADG02 per l'asse 2.2, la velocità massima che si raggiunge lungo l'asse 2.1 è di 66.18 km/h mentre quella che si raggiunge lungo l'asse 2.2 è di 77.06 km/h; in entrambi i casi la velocità non raggiunge il massimo previsto per la categoria di strada C2; di conseguenza i parametri geometrici sono tarati sulle effettive velocità di percorrenza.

In corrispondenza delle intersezioni con le rotatorie in cui ci troviamo in presenza dello 'STOP' (R02 e R08) la velocità di progetto di arrivo è assunta pari a 0 km/h poiché, mentre in corrispondenza delle intersezioni regolate dal 'DARE PRECEDENZA' (R06) la velocità di progetto di partenza ed arrivo è assunta pari a 30 km/h.

I diagrammi di visibilità dell'asse 2.1 e dell'asse 2.2 (assieme a quelli delle velocità) sono rappresentati negli elaborati DB12-S02PS00TRADG01 e DB13-S02PS00TRADG02.

Per quanto riguarda l'asse 2.1, l'andamento altimetrico è caratterizzato dalla presenza di un'unica livelletta.

Per quanto riguarda l'asse 2.2 invece, l'andamento altimetrico è caratterizzato dalla presenza di 2 livellette congiunte da un raccordo altimetrico di raggio 3000 m.

L'attacco alla piattaforma delle rotatorie è operato, per entrambi gli assi, da due brevi livellette aventi la stessa pendenza con raccordi di raggio minimo 500 m. Tutti i raggi dei raccordi altimetrici sono ampiamente verificati in merito ai minimi dettati dalla normativa [5].

Conformemente ai dettami della [5] per le strade di categoria C1, la piattaforma di entrambi gli assi sarà caratterizzata da un'unica carreggiata con una corsia per senso di marcia di 3.75 m e banchine laterali di 1.50 m. Sul margine della carreggiata è prevista la realizzazione di un arginello in terra, di larghezza complessiva di 1.25 m tale da garantire il corretto funzionamento delle barriere di protezione.

La strada corre tutta in rilevato per il quale è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2, inerbite con uno spessore di 30 cm di terreno vegetale. Il rilevato stradale è incassato di 20 cm rispetto alla quota del piano campagna (previa asportazione dello strato di scotico) e, a sua volta, poggia su uno strato di terreno di bonifica dello spessore di 80 cm costituito da materiale arido. Tutto il materiale di riempimento dello strato di bonifica è inglobato in un cappotto di tessuto non tessuto (TNT).



3.2.2 ASSE 26 (R07)

Il rilevato stradale è incassato di 20 cm rispetto alla quota del piano campagna (previa asportazione dello strato di scotico) e, a sua volta, poggia su uno strato di terreno di bonifica dello spessore di 80 cm costituito da materiale arido. Tutto il materiale di riempimento dello strato di bonifica è inglobato in un cappotto di tessuto non tessuto (TNT).

In trincea la pavimentazione poggia direttamente sullo strato di bonifica.

La pendenza delle falde della rotatoria in oggetto è del 2.00% verso l'esterno.

La sottostante figura 3 riporta la sezione tipo di progetto.

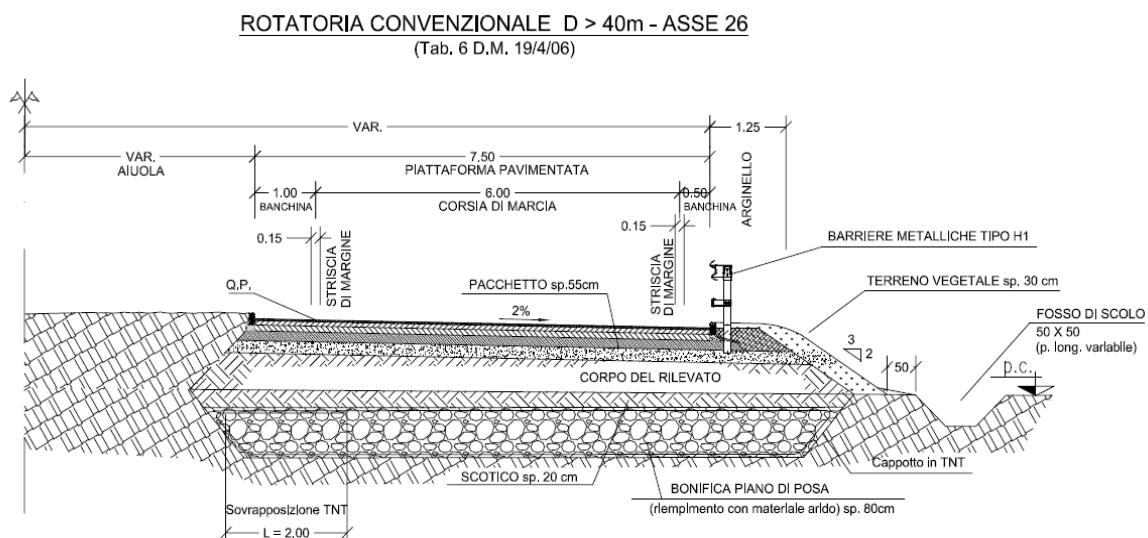


Figura 3 – Sezione tipologica dell'asse 26

Le correnti entranti e quelle uscenti sono separate fisicamente da isole direzionali di forma triangolare, insormontabili, che garantiscono una migliore percezione della rotatoria. Le isole divisionali, per gli elementi non codificati dalla norma [6], sono state progettate in generale in accordo con la norma [13].

Per verificare la geometria della rotatoria è stato operato un controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo.

Per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria a velocità sostenuta infatti, è necessario che le traiettorie dei veicoli siano deviate per mezzo dell'isola centrale.

L'angolo di deviazione minimo raccomandato dalla norma [6], è di 45°.

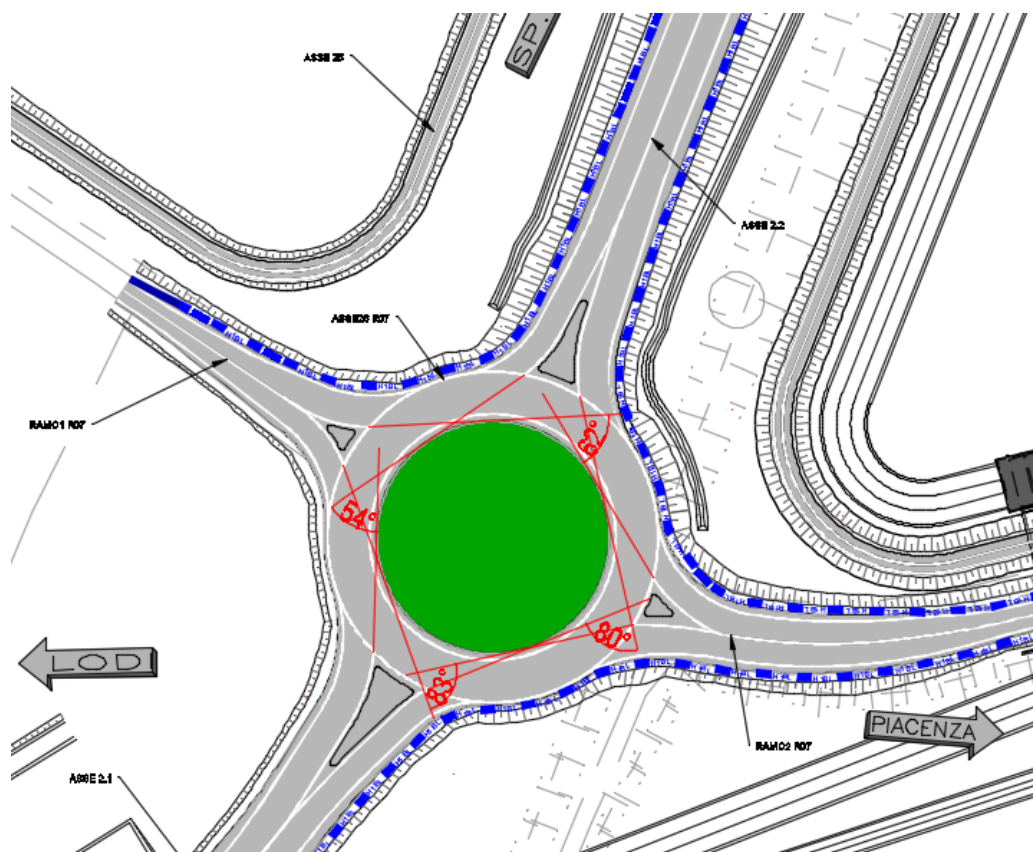


Figura 4 – Verifica di deflessione dell'asse 26

Come si evince dalla Figura 4 i valori degli angoli di deviazione per la Rotatoria 07 sono superiori ai minimi raccomandati dalla normativa.

Sono anche state effettuate le verifiche di visibilità, i cui risultati, tutti positivi, sono riportati nell'elaborato S02PS00TRADG03 insieme ai grafici relativi alle verifiche degli angoli di deflessione delle traiettorie.

3.2.3 ASSE 27 (R08)

L'Asse 27, ovvero la Rotatoria indicata come R08, è stato progettato conformemente alle norme [5] e [7].

Esso presenta un diametro esterno di 58 m e pertanto non è classificabile come rotatoria secondo quanto previsto dal DM 19/04/2006.

L'asse perciò è stato progettato, conformemente a quanto indicato nel parere del CSLPP, non già come rotatoria ma come anello circolatorio nei quali confluiscono le immissioni/uscite che caratterizzano l'intersezione, ciascuna analizzata singolarmente seguendo lo schema di intersezione lineare a raso.

L'asse 27 è dunque un anello circolatorio che verrà realizzato all'innesto dell'asse 2.2 sull'area dell'attuale incrocio tra SP 22 e l'attuale SS.9. Si tratta dunque di una nuova intersezione con schema circolatorio che adegua l'intersezione lineare a "T" oggi esistente.

Tutti gli ingressi nell'anello saranno regolati con lo "STOP" e pertanto nella costruzione del diagramma delle velocità, in approccio alla R08 (Asse 27) la velocità di progetto di arrivo è assunta pari a 0 km/h.

Per quanto concerne la visibilità, invece, per ciascun ramo confluyente nell'anello, è stata verificata la sussistenza della disponibilità di un idoneo triangolo di visibilità secondo lo schema riportato nella figura 5.

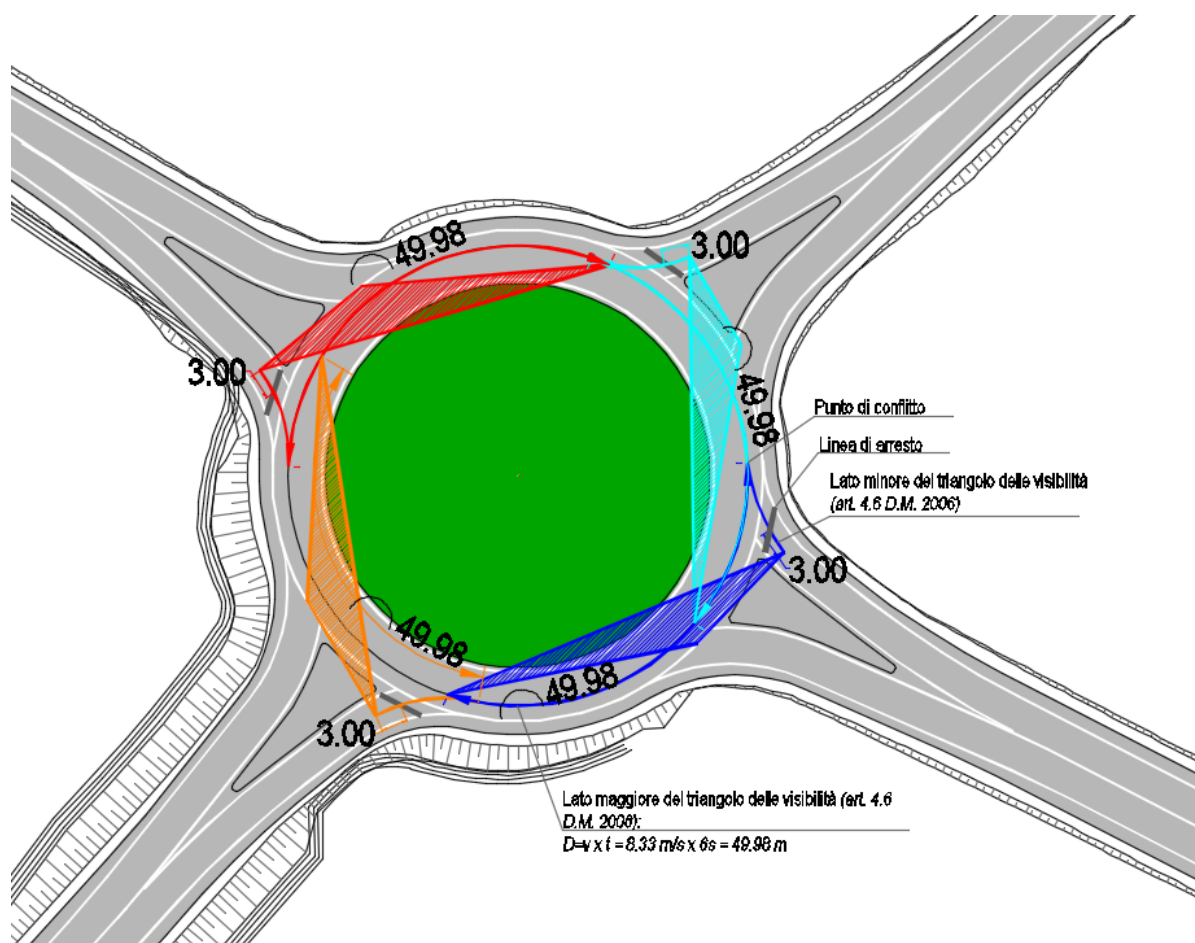


Figura 5 – Verifica di visibilità R08

Le verifiche sono state sviluppate costruendo i triangoli di visibilità relativi ai punti di conflitto di intersezione generati dalle correnti veicolari. Il lato maggiore del triangolo di visibilità è individuato lungo l'anello circolatorio ed è dato dalla distanza D, pari a:

$$D = v \times t$$

in cui:

- v = velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto dell'anello circolatorio (30 km/h).

- t = tempo di manovra pari a 6 sec in presenza di manovre regolate da Stop.

Il lato minore del triangolo di visibilità è posizionato ad una distanza di 3 m dalla linea di arresto. Come mostrato in figura 5, all'interno del triangolo di visibilità non vi sono ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli.

L'asse è stato dunque trattato alla stregua di una strada extraurbana a senso unico.

In assenza di specifiche indicazioni normative, la piattaforma è stata progettata con riferimento alle indicazioni contenute nella tab. 3.4.a della norma [5] per le strade a senso unico.

La piattaforma sarà dunque caratterizzata da un'unica carreggiata con una corsia di 5.50 m (3,75 m oltre allargamento di 1,75 m), banchina interna di 0,5 m e banchina esterna di 1,50 m (al pari di quanto previsto per l'asse 2). Sul margine della carreggiata è prevista la realizzazione di un arginello in terra di larghezza complessiva di 1.50 m, tale da garantire il corretto funzionamento delle barriere di protezione. In rilevato come in trincea è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2.

Il tracciato è costituito da un'unica curva di raggio 27.50 m (misurato sul ciglio esterno della corsia), percorsa ad una velocità di 30 km/h. Per quanto attiene il sopralzo del ciglio esterno della curva, diversamente dagli altri anelli circolatori in progetto, esso è stato fissato al 2% verso l'esterno.

La rotatoria R08, infatti, giace sul sedime di una intersezione esistente tra la attuale SS9 e la SP22 e ne costituisce l'adeguamento con innesto di un quarto ramo confluyente, costituito dall'asse 2.2.

Onde evitare di modificare in modo significativo la geometria dei rami esistenti e minimizzare le lavorazioni e gli impatti in fase di cantierizzazione, si è preferito mantenere la "classica" configurazione delle rotatorie con falda pendente verso l'esterno.

Nei rami a doppio senso di marcia, le correnti entranti e quelle uscenti sono separate fisicamente da isole direzionali di forma pressoché triangolare, non sormontabili, utili a garantire una migliore percezione dell'intersezione. Le isole divisionali, per gli elementi non specificati da [7], sono state progettate con riferimento alla norma [13].

La sezione corrente dell'asse 27 è riportata nella sottostante figura 6.

ASSE A CIRCOLAZIONE ROTATORIA - ASSE 27

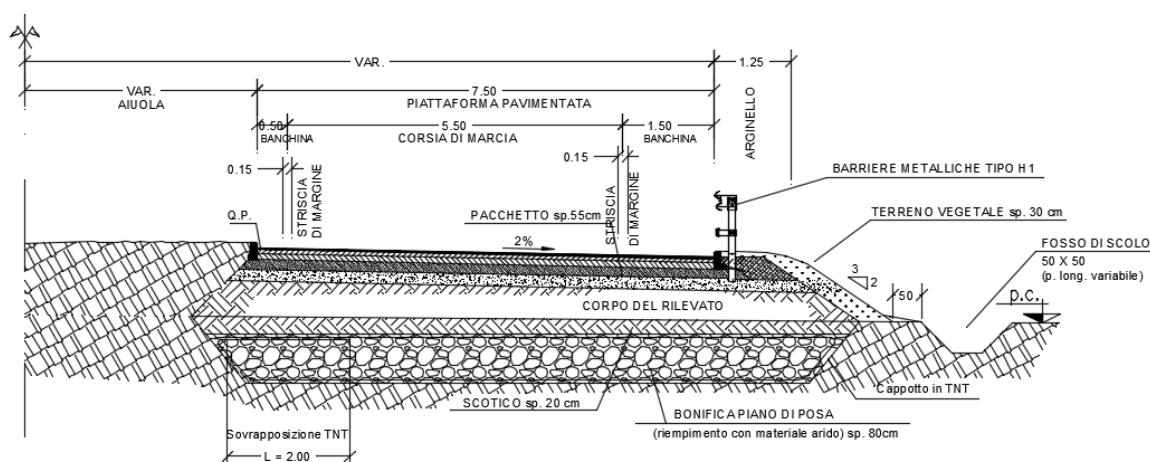


Figura 6 – Sezione tipologica dell'asse 27

La pavimentazione flessibile di progetto (di cui si dirà in seguito) poggia sul rilevato stradale che è incassato di 20 cm rispetto alla quota del piano campagna (previa asportazione dello strato di scotico) e, a sua volta, poggia su uno strato di terreno di bonifica dello spessore di 80 cm costituito da materiale arido. Tutto il materiale di riempimento dello strato di bonifica è inglobato in un cappotto di tessuto non tessuto (TNT).

In trincea la pavimentazione poggia direttamente sullo strato di bonifica.

3.2.4 RAMI 1 E 2 (ROTATORIA-R07) E RAMI 1,2 E 3 (ROTATORIA-R08)

I rami 1 e 2 della rotatoria R07 e i Rami 1,2 e 3 della rotatoria R08 costituiscono il raccordo tra la R04 con la viabilità esistente. L'andamento altimetrico dei due rami raccorda la quota della strada esistente con quella del ciglio esterno della rotatoria, nel rispetto della pendenza trasversale della rotatoria.

La piattaforma dei tratti di raccordo in esame avrà dunque larghezza variabile; in corrispondenza della rotatoria le corsie di ingresso avranno dimensioni regolamentari; tali dimensioni vengono conservate per tutto il tratto curvilineo dei rami. Da questo punto in poi la larghezza delle corsie è variabile per consentire il raccordo con la piattaforma esistente. Ove sono presenti barriere di protezione, l'arginello ha dimensione di 1.25 m. Diversamente esso ha dimensioni di 0.50 m.

In rilevato come in trincea è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2, con uno spessore di 30 cm di terra vegetale inerbita.

Per i tratti di nuova realizzazione che si sovrappongono al tacciato esistente è stata prevista la scarifica della vecchia pavimentazione: nei tratti in cui la nuova pavimentazione è per

l'intero spessore sopra la vecchia, di quest'ultima verrà comunque scarificato l'intero manto superficiale in conglomerato bituminoso.

In tutti gli altri casi la piattaforma esistente viene demolita e ricostruita.

3.2.5 ASSE 25

L'asse 25 è una pista ciclabile bidirezionale, la cui progettazione è conforme alla norma [11].

La sequenza degli elementi planimetrici dell'asse è riassunta nella tabella che segue.

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 40.5943					
Coordinate P.to Iniziale X:		1549338.5125	Coordinate P.to Finale X:		1549366.1626
Y:		5003935.9199	Y:		5003906.1984
Lunghezza :		40.5943	Azimut :		312.93
Curva 2 Sinistra ProgI 40.5943 - ProgF 76.3325					
Coordinate vertice X:		1549383.1005	Coordinate I punto Tg X:		1549366.1626
			Coordinate I punto Tg Y:		5003906.1984
Coordinate vertice Y:		5003887.9917	Coordinate II punto Tg X:		1549397.2516
			Coordinate II punto Tg Y:		5003908.4397
Tangente Prim. 1:		24.8672	TT1 Tangente 1:		24.8672
Tangente Prim. 2:		24.8672	TT2 Tangente 2:		24.8672
Alfa Ang. al Vert.:		77.62	Numero Archi :		1
Arco ProgI 40.5943 - ProgF 76.3325					
Coordinate vertice X:		1549383.1005	Coordinate I punto Tg X:		1549366.1626
Coordinate vertice Y:		5003887.9917	Coordinate I punto Tg Y:		5003906.1984
Coordinate centro curva X:		1549380.8058	Coordinate II punto Tg X:		1549397.2516
Coordinate centro curva Y:		5003919.8211	Coordinate II punto Tg Y:		5003908.4397
Raggio :		20.0000	Angolo al vertice :		102.38
Tangente :		24.8672	Sviluppo :		35.7382
Saetta :		7.4655	Corda :		31.1697
Pt (%) :		0.0			
Rettifilo 3 ProgI 76.3325 - ProgF 167.4656					
Coordinate P.to Iniziale X:		1549397.2516	Coordinate P.to Finale X:		1549449.1125
Y:		5003908.4397	Y:		5003983.3776
Lunghezza :		91.1330	Azimut :		55.31
Curva 4 Destra ProgI 167.4656 - ProgF 198.8817					
Coordinate vertice X:		1549460.4940	Coordinate I punto Tg X:		1549449.1125
			Coordinate I punto Tg Y:		5003983.3776
Coordinate vertice Y:		5003999.8236	Coordinate II punto Tg X:		1549476.9399
			Coordinate II punto Tg Y:		5003988.4420
Tangente Prim. 1:		20.0002	TT1 Tangente 1:		20.0002
Tangente Prim. 2:		20.0002	TT2 Tangente 2:		20.0002
Alfa Ang. al Vert.:		90.00	Numero Archi :		1
Arco ProgI 167.4656 - ProgF 198.8817					
Coordinate vertice X:		1549460.4940	Coordinate I punto Tg X:		1549449.1125
Coordinate vertice Y:		5003999.8236	Coordinate I punto Tg Y:		5003983.3776
Coordinate centro curva X:		1549465.5583	Coordinate II punto Tg X:		1549476.9399
Coordinate centro curva Y:		5003971.9962	Coordinate II punto Tg Y:		5003988.4420
Raggio :		20.0000	Angolo al vertice :		90.00
Tangente :		20.0002	Sviluppo :		31.4161
Saetta :		5.8579	Corda :		28.2844
Pt (%) :		0.0			
Rettifilo 5 ProgI 198.8817 - ProgF 218.8811					
Coordinate P.to Iniziale X:		1549476.9399	Coordinate P.to Finale X:		1549493.3850
Y:		5003988.4420	Y:		5003977.0608
Lunghezza :		19.9994	Azimut :		325.31

Curva 6 Destra ProgI 218.8811 - ProgF 250.2966					
Coordinate vertice	X:	1549509.8304	Coordinate I punto Tg	X:	1549493.3850
Coordinate vertice	Y:	5003965.6795	Coordinate I punto Tg	Y:	5003977.0608
Tangente Prim. 1:	19.9996		Coordinate II punto Tg	X:	1549498.4495
Tangente Prim. 2:	19.9996		Coordinate II punto Tg	Y:	5003949.2339
Alfa Ang. al Vert.:	90.00		TT1 Tangente	1:	19.9996
			TT2 Tangente	2:	19.9996
			Numero Archi	:	1

Arco ProgI 218.8811 - ProgF 250.2966					
Coordinate vertice	X:	1549509.8304	Coordinate I punto Tg	X:	1549493.3850
Coordinate vertice	Y:	5003965.6795	Coordinate I punto Tg	Y:	5003977.0608
Coordinate centro curva	X:	1549482.0035	Coordinate II punto Tg	X:	1549498.4495
Coordinate centro curva	Y:	5003960.6151	Coordinate II punto Tg	Y:	5003949.2339
Raggio	:	20.0000	Angolo al vertice	:	90.00
Tangente	:	19.9996	Sviluppo	:	31.4155
Saetta	:	5.8577	Corde	:	28.2840
Pt (%)	:	0.0			

Rettifilo 7 ProgI 250.2966 - ProgF 346.5290					
Coordinate P.to Iniziale	X:	1549498.4495	Coordinate P.to Finale	X:	1549443.6877
	Y:	5003949.2339		Y:	5003870.1023
Lunghezza	:	96.2324	Azimut	:	235.32

Curva 8 Sinistra ProgI 346.5290 - ProgF 390.3924					
Coordinate vertice	X:	1549421.5140	Coordinate I punto Tg	X:	1549443.6877
Coordinate vertice	Y:	5003838.0610	Coordinate I punto Tg	Y:	5003870.1023
Tangente Prim. 1:	38.9656		Coordinate II punto Tg	X:	1549460.4740
Tangente Prim. 2:	38.9656		Coordinate II punto Tg	Y:	5003838.7240
Alfa Ang. al Vert.:	54.34		TT1 Tangente	1:	38.9656
			TT2 Tangente	2:	38.9656
			Numero Archi	:	1

Arco ProgI 346.5290 - ProgF 390.3924					
Coordinate vertice	X:	1549421.5140	Coordinate I punto Tg	X:	1549443.6877
Coordinate vertice	Y:	5003838.0610	Coordinate I punto Tg	Y:	5003870.1023
Coordinate centro curva	X:	1549460.1336	Coordinate II punto Tg	X:	1549460.4740
Coordinate centro curva	Y:	5003858.7211	Coordinate II punto Tg	Y:	5003838.7240
Raggio	:	20.0000	Angolo al vertice	:	125.66
Tangente	:	38.9656	Sviluppo	:	43.8635
Saetta	:	10.8673	Corde	:	35.5862
Pt (%)	:	0.0			

Rettifilo 9 ProgI 390.3924 - ProgF 419.1446					
Coordinate P.to Iniziale	X:	1549460.4740	Coordinate P.to Finale	X:	1549489.2220
	Y:	5003838.7240		Y:	5003839.2133
Lunghezza	:	28.7522	Azimut	:	0.98

Le caratteristiche della piattaforma della pista sono riassunte nell'immagine che segue.

SEZIONE TIPO PISTA CICLABILE - ASSE 25

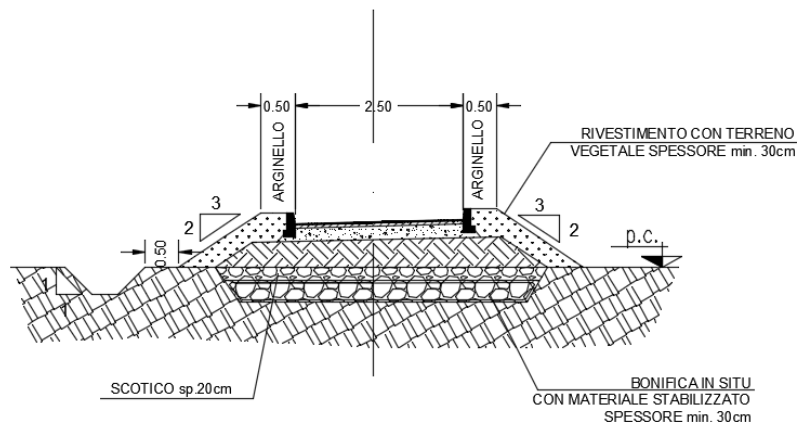


Figura 7 – Sezione tipologica dell'asse 25

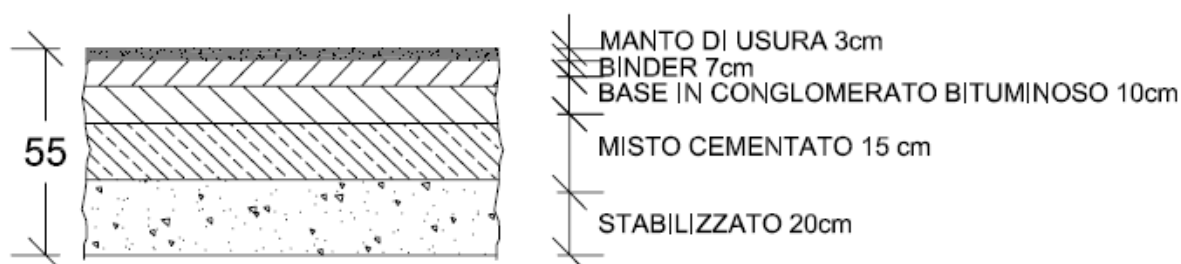
Essa sarà caratterizzata da una sezione di 2,50 m, con falda unica avente pendenza del 2%. Sul margine della carreggiata è prevista la realizzazione di un arginello in terra, di larghezza complessiva di 0,50 m, delimitato da cordoli in cls prefabbricato. In rilevato come in trincea è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2.

4 PAVIMENTAZIONI

Si riporta di seguito il dettaglio delle pavimentazioni previste per i rami stradali in parola.

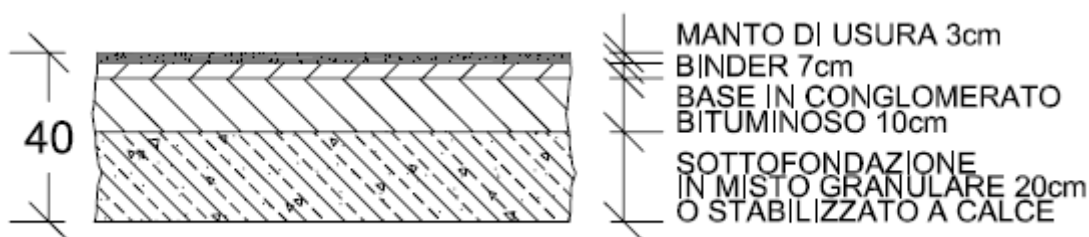
Come per tutte le strade di categoria C in progetto, per gli assi 2.1, 2.2, 26 (R07) e 27 (R08) è stata prevista una pavimentazione semirigida di 55 cm così composta:

Strato di usura in conglomerato bituminoso (CB)	3 cm
Strato di collegamento in conglomerato bituminoso (CB)	7 cm
Strato di base in conglomerato bituminoso (CB)	10 cm
Strato di sottobase in misto cementato (MC)	15 cm
Strato di fondazione in misto granulare (MG)	<u>20 cm</u>
Totale	55 cm



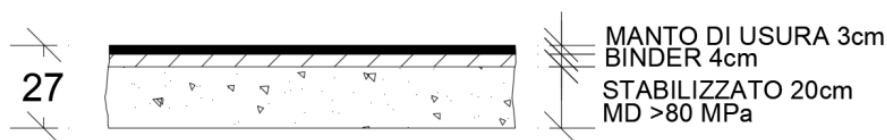
Per i rami 1 e 2 della R07, nonché per i rami 1, 2 e 3 della rotatoria R08 è stata prevista una pavimentazione flessibile di 40 cm così composta:

Strato di usura in conglomerato bituminoso (CB)	3 cm
Strato di collegamento in conglomerato bituminoso (CB)	7 cm
Strato di base in conglomerato bituminoso (CB)	10 cm
Strato di fondazione in misto granulare (MG)	<u>20 cm</u>
Totale	40 cm



Per la pista ciclabile (ASSE 25) è stata prevista una pavimentazione flessibile di 27 cm composta da:

Strato di usura in conglomerato bituminoso (CB)	3 cm
Strato di collegamento in conglomerato bituminoso (CB)	4 cm
Strato di fondazione in misto granulare (MG)	<u>20 cm</u>
Totale	27 cm



Il dettaglio dei calcoli delle pavimentazioni è riportato nell'elaborato P00PS00GENRE02.

5 VERIFICHE

Nella progettazione si è tenuto conto delle prescrizioni normative cogenti. Le verifiche di rispondenza a norma sono quindi state eseguite in merito a:

- Raggi planimetrici minimi e massimi.
- Parametri delle curve di transizione.
- Sviluppi massimi e minimi dei rettifili e delle curve.
- Coordinamento tra elementi planimetrici successivi.
- Raggi altimetrici massimi e minimi.
- Pendenze trasversali e longitudinali massime e minime.

Particolare attenzione è stata posta al coordinamento piano altimetrico richiesto dalla [5] al §5.5.

Per gli assi stradali 2.1 e 2.2 il progetto è stato corredato di un elaborato grafico (rispettivamente S02PS00TRADG01 per l'asse 2.1 e S02PS00TRADG02 per l'asse 2.2) atto a dimostrare sia la verifica della congruenza geometrica degli elementi planimetrici (verifiche di velocità), sia le verifiche del rispetto delle distanze minime di visibilità per l'arresto.

L'elaborato S02PS00TRADG03 contiene le verifiche sulla rotatoria R07.

Le verifiche altimetriche del rispetto delle distanze minime di visibilità per l'arresto, assieme alle verifiche dei singoli elementi geometrici che compongono gli assi oggetto della presente relazione sono riportate nel Allegato A (paragrafo 6 del presente elaborato).

6 ALLEGATO A: TABULATI DI VERIFICA

6.1 ASSE 2.1 – DATI GEOMETRICI E VERIFICHE

ASSE 2.1									
Dati generali sul tracciato asse 2.1 new									
Progressiva Iniziale (m): 0.0000					Lunghezza (m) : 365.6250				
Progressiva Finale (m): 365.6250									
Strada Tipo : C1 Strada extraurbana secondaria									
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 60 <= Vp <= 100									
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 53.5518									
Coordinate P.to Iniziale X:			1549059.3119		Coordinate P.to Finale X:			1549110.0141	
Y:			5003742.0464		Y:			5003759.2826	
Lunghezza :		53.5518			Azimut :		18.78		
Vp (Km/h) = 28.4									
L >= Lmin		=		30.0000 OK		Rsucc =		220.0000	
L <= Lmax		=		625.4670 OK		Rsucc > Rmin		= 53.5500 OK	
Curva 2 Destra ProgI 53.5518 - ProgF 151.5354									
Coordinate vertice X:			1549154.4185		Coordinate I punto Tg X:			1549110.0141	
					Coordinate I punto Tg Y:			5003759.2826	
Coordinate vertice Y:			5003774.3779		Coordinate II punto Tg X:			1549206.0572	
					Coordinate II punto Tg Y:			5003775.6227	
Tangente Prim. 1:		33.6541			TT1 Tangente 1:		46.9001		
Tangente Prim. 2:		33.6541			TT2 Tangente 2:		51.6537		
Alfa Ang. al Vert.:		162.61			Numero Archi :		1		
Clotoide in entrata ProgI 53.5518 - ProgF 79.1200									
Coordinate vertice X:			1549126.1553		Coordinate I punto Tg X:			1549110.0141	
					Coordinate I punto Tg Y:			5003759.2826	
Coordinate vertice Y:			5003764.7699		Coordinate II punto Tg X:			1549134.3729	
					Coordinate II punto Tg Y:			5003767.0405	
Raggio :		220.0000			Angolo :		3.33		
Parametro N :		1.0000			Tangente lunga :		17.0485		
Parametro A :		75.0000			Tangente corta :		8.5255		
Scostamento :		0.1238			Sviluppo :		25.5682		
Pti (%) :		-0.8			Ptf (%) :		4.0		
Vp (Km/h) = 39.1									
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 26.700 OK			A/Au =		0.830		A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 48.200 OK			A/Au =		0.830		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3		= 73.300 OK							
A <= R		= 220.000 OK							
Arco ProgI 79.1200 - ProgF 114.7172									
Coordinate vertice X:			1549151.5662		Coordinate I punto Tg X:			1549134.3729	
Coordinate vertice Y:			5003771.7911		Coordinate I punto Tg Y:			5003767.0405	
Coordinate centro curva X:			1549192.9656		Coordinate II punto Tg X:			1549169.3002	
Coordinate centro curva Y:			5003554.9865		Coordinate II punto Tg Y:			5003773.7099	
Raggio :		220.0000			Angolo al vertice :		9.27		
Tangente :		17.8375			Sviluppo :		35.5972		
Saetta :		0.7196			Corda :		35.5584		
Pt (%) :		7.0							
Vp (Km/h) = 39.1									
R >= Rmin		=		118.110 OK					
Sv >= Smin		=		27.160 OK					
Pt >= Ptmin		=		7.000 OK					
Clotoide in uscita ProgI 114.7172 - ProgF 151.5354									
Coordinate vertice X:			1549181.5099		Coordinate I punto Tg X:			1549169.3002	
					Coordinate I punto Tg Y:			5003773.7099	
Coordinate vertice Y:			5003775.0310		Coordinate II punto Tg X:			1549206.0572	
					Coordinate II punto Tg Y:			5003775.6227	
Raggio :		220.0000			Angolo :		4.79		
Parametro N :		1.0000			Tangente lunga :		24.5545		
Parametro A :		90.0000			Tangente corta :		12.2809		
Scostamento :		0.2567			Sviluppo :		36.8182		
Pti (%) :		5.3			Ptf (%) :		-1.7		
Vp (Km/h) = 47.4									
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 37.600 OK			Ae/A =		0.830		Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 63.700 OK			Ae/A =		0.830		Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3		= 73.300 OK							
A <= R		= 220.000 OK							

Rettifilo 3 ProgI 151.5354 - ProgF 155.4113			
Coordinate P.to Iniziale X:	1549206.0572	Coordinate P.to Finale X:	1549209.9320
Y:	5003775.6227	Y:	5003775.7161
Lunghezza :	3.8759	Azimut :	1.38
Vp (Km/h) = 48.3			
= 0.0000	Rprec = 220.0000	Rprec > Rmin =	3.8800 OK
L <= Lmax = 1062.6520 OK	Rsucc = 220.0000	Rsucc > Rmin =	3.8800 OK

Curva 4 Sinistra ProgI 155.4113 - ProgF 343.0256			
Coordinate vertice X:	1549309.8803	Coordinate I punto Tg X:	1549209.9320
Coordinate vertice Y:	5003778.1254	Coordinate I punto Tg Y:	5003775.7161
		Coordinate II punto Tg X:	1549380.1347
		Coordinate II punto Tg Y:	5003841.6463
Tangente Prim. 1:	81.6809	TT1 Tangente 1:	99.9774
Tangente Prim. 2:	81.6809	TT2 Tangente 2:	94.7132
Alfa Ang. al Vert.:	139.26	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 155.4113 - ProgF 192.2295			
Coordinate vertice X:	1549234.4793	Coordinate I punto Tg X:	1549209.9320
Coordinate vertice Y:	5003776.3078	Coordinate I punto Tg Y:	5003775.7161
		Coordinate II punto Tg X:	1549246.6890
		Coordinate II punto Tg Y:	5003777.6289
Raggio :	220.0000	Angolo :	4.79
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	24.5545
Parametro A :	90.0000	Tangente corta :	12.2809
Scostamento :	0.2567	Sviluppo :	36.8182
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	4.4
Vp (Km/h) = 52.5			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 51.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi*(Pti-Ptf)*100)	= 66.500 OK		
A >= R/3	= 73.300 OK	A/Au = 1.200	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 220.000 OK	A/Au = 1.200	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 192.2295 - ProgF 317.4575			
Coordinate vertice X:	1549310.6768	Coordinate I punto Tg X:	1549246.6890
Coordinate vertice Y:	5003784.5522	Coordinate I punto Tg Y:	5003777.6289
Coordinate centro curva X:	1549223.0236	Coordinate II punto Tg X:	1549360.8436
Coordinate centro curva Y:	5003996.3523	Coordinate II punto Tg Y:	5003824.8716
Raggio :	220.0000	Angolo al vertice :	32.61
Tangente :	64.3612	Sviluppo :	125.2280
Saetta :	8.8503	Corde :	123.5442
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 48.8			
R >= Rmin = 118.110 OK			
Sv >= Smin = 33.890 OK			
Pt >= Ptmin = 7.000 OK			

Clotoide in uscita ProgI 317.4575 - ProgF 343.0256			
Coordinate vertice X:	1549367.4889	Coordinate I punto Tg X:	1549360.8436
Coordinate vertice Y:	5003830.2124	Coordinate I punto Tg Y:	5003824.8716
		Coordinate II punto Tg X:	1549380.1347
		Coordinate II punto Tg Y:	5003841.6463
Raggio :	220.0000	Angolo :	3.33
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	17.0485
Parametro A :	75.0000	Tangente corta :	8.5255
Scostamento :	0.1238	Sviluppo :	25.5682
Pti (%) :	3.3	Ptf (%) :	-1.5
Vp (Km/h) = 42.7			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 35.100 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi*(Pti-Ptf)*100)	= 50.300 OK		
A >= R/3	= 73.300 OK	Ae/A = 1.200	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 220.000 OK	Ae/A = 1.200	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

6.1.1 VERIFICA DELLE VISIBILITÀ ALTIMETRICHE

Nei tabulati che seguono Da è la distanza di visibilità per l'arresto richiesta, Dva è la distanza di visibilità disponibile.

ANDATA

Progressiva [m]	Vp [km/h]	i [%]	Da sx [m]	Dva sx [m]
0	0,00	-3,50	0,00	600,00
5	2,65	-3,34	2,11	600,00
10	5,31	-2,63	4,32	600,00
15	7,96	-1,91	6,60	600,00
20	10,62	-1,20	8,97	600,00
25	13,27	-0,48	11,40	600,00
30	15,93	0,23	13,91	600,00
35	18,58	0,34	16,49	600,00
40	21,24	0,34	19,19	600,00
45	23,89	0,34	21,94	600,00
50	26,54	0,34	24,82	600,00
55	29,20	0,34	27,73	600,00
60	31,85	0,34	30,79	600,00
65	34,51	0,34	33,96	600,00
70	37,16	0,34	37,15	600,00
75	39,06	0,34	39,52	70,41
80	39,06	0,34	39,52	74,72
85	39,06	0,34	39,52	78,35
90	39,06	0,34	39,52	82,66
95	39,06	0,34	39,52	86,97
100	39,06	0,34	39,52	91,28
105	39,06	0,34	39,52	95,59
110	39,06	0,34	39,52	100,00
115	39,18	0,34	39,66	104,22
120	40,31	0,34	41,15	109,22
125	41,43	0,34	42,58	113,53
130	42,56	0,34	44,04	118,53
135	43,69	0,34	45,53	122,84
140	44,82	0,34	47,12	127,84
145	45,95	0,34	48,66	132,15
150	47,08	0,34	50,22	137,15
155	48,21	0,34	51,90	141,46
160	49,34	0,34	53,52	146,46
165	50,47	0,34	55,16	151,46
170	51,60	0,34	56,84	156,46
175	52,30	0,34	57,91	160,77
180	51,28	0,34	56,38	165,77
185	50,27	0,34	54,87	170,77
190	49,25	0,34	53,38	175,77
195	48,80	0,34	52,77	180,09
200	48,80	0,34	52,77	185,09
205	48,80	0,34	52,77	190,09
210	48,80	0,34	52,77	195,09
215	48,80	0,34	52,77	200,09

RELAZIONE TECNICA WBS DB – ASSE SECONDARIO 2

220	48,80	0,34	52,77	205,09
225	48,80	0,34	52,77	210,00
230	48,80	0,34	52,77	214,40
235	48,80	0,34	52,77	219,40
240	48,80	0,34	52,77	224,40
245	48,80	0,34	52,77	229,40
250	48,80	0,34	52,77	234,40
255	48,80	0,34	52,77	239,40
260	48,80	0,34	52,77	244,40
265	48,80	0,34	52,77	248,71
270	48,80	0,34	52,77	253,71
275	48,80	0,34	52,77	258,71
280	48,80	0,34	52,77	263,71
285	48,80	0,34	52,77	268,71
290	48,80	0,34	52,77	273,71
295	48,59	0,34	52,38	278,71
300	47,27	0,34	50,50	283,71
305	45,96	0,34	48,66	288,71
310	44,64	0,34	46,86	293,71
315	43,32	0,20	45,14	298,71
320	42,01	-0,30	43,58	303,71
325	40,69	-0,80	41,96	308,71
330	39,38	-1,30	40,42	313,71
335	38,06	-1,80	38,90	318,71
340	36,75	-2,00	37,29	323,71

RITORNO

Progressiva [m]	Vp [km/h]	i [%]	Da dx [m]	Dva dx [m]
0	0,00	3,50	0,00	600
5	2,65	3,34	2,10	600
10	5,31	2,63	4,29	600
15	7,96	1,91	6,55	600
20	10,62	1,20	8,92	600
25	13,27	0,48	11,36	600
30	15,93	-0,23	13,93	600
35	18,58	-0,34	16,54	600
40	21,24	-0,34	19,25	600
45	23,89	-0,34	22,02	600
50	26,54	-0,34	24,91	600
55	29,20	-0,34	27,84	600
60	31,85	-0,34	30,93	600
65	34,51	-0,34	34,11	600
70	37,16	-0,34	37,33	600
75	39,06	-0,34	39,72	600
80	39,06	-0,34	39,72	600

RELAZIONE TECNICA WBS DB – ASSE SECONDARIO 2

85	39,06	-0,34	39,72	600
90	39,06	-0,34	39,72	600
95	39,06	-0,34	39,72	600
100	39,06	-0,34	39,72	600
105	39,06	-0,34	39,72	600
110	39,06	-0,34	39,72	600
115	39,18	-0,34	39,86	600
120	40,31	-0,34	41,36	600
125	41,43	-0,34	42,81	600
130	42,56	-0,34	44,29	600
135	43,69	-0,34	45,79	600
140	44,82	-0,34	47,40	600
145	45,95	-0,34	48,95	600
150	47,08	-0,34	50,52	600
155	48,21	-0,34	52,22	600
160	49,34	-0,34	53,86	600
165	50,47	-0,34	55,52	600
170	51,60	-0,34	57,22	600
175	52,30	-0,34	58,30	600
180	51,28	-0,34	56,75	600
185	50,27	-0,34	55,22	600
190	49,25	-0,34	53,72	600
195	48,80	-0,34	53,10	600
200	48,80	-0,34	53,10	600
205	48,80	-0,34	53,10	600
210	48,80	-0,34	53,10	600
215	48,80	-0,34	53,10	600
220	48,80	-0,34	53,10	600
225	48,80	-0,34	53,10	600
230	48,80	-0,34	53,10	600
235	48,80	-0,34	53,10	600
240	48,80	-0,34	53,10	600
245	48,80	-0,34	53,10	600
250	48,80	-0,34	53,10	600
255	48,80	-0,34	53,10	600
260	48,80	-0,34	53,10	600
265	48,80	-0,34	53,10	600
270	48,80	-0,34	53,10	600
275	48,80	-0,34	53,10	600
280	48,80	-0,34	53,10	600
285	48,80	-0,34	53,10	600
290	48,80	-0,34	53,10	600
295	48,59	-0,34	52,70	600
300	47,27	-0,34	50,81	600
305	45,96	-0,34	48,95	600
310	44,64	-0,34	47,13	600
315	43,32	-0,20	45,29	600

RELAZIONE TECNICA WBS DB – ASSE SECONDARIO 2

320	42,01	0,30	43,37	600
325	40,69	0,80	41,43	600
330	39,38	1,30	39,63	600
335	38,06	1,80	37,87	600
340	36,75	2,00	36,23	600

6.2 ASSE 2.2 – DATI GEOMETRICI E VERIFICHE

ASSE 2.2					
Dati generali sul tracciato Asse 2.2					
Progressiva Iniziale (m): 0.0000			Lunghezza (m) : 514.8798		
Progressiva Finale (m): 514.8798					
Strada Tipo : C1 Strada extraurbana secondaria					
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 60 <= Vp <= 100					
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 145.3303					
Coordinate P.to Iniziale X:		1549410.2710	Coordinate P.to Finale X:		1549492.9729
Y:		5003876.1268	Y:		5003995.6311
Lunghezza :		145.3303	Azimut :		55.32
Vp (Km/h) = 57.4					
L >= Lmin =		47.3610 OK			
L <= Lmax =		1261.9510 OK	Rsucc = 2000.0000		Rsucc > Rmin = 145.3300 OK
Curva 2 Destra ProgI 145.3303 - ProgF 405.0377					
Coordinate vertice X:		1549566.9718	Coordinate I punto Tg X:		1549492.9729
			Coordinate I punto Tg Y:		5003995.6311
Coordinate vertice Y:		5004102.5594	Coordinate II punto Tg X:		1549654.1936
			Coordinate II punto Tg Y:		5004199.0054
Tangente Prim. 1:		130.0365	TT1 Tangente 1:		130.0365
Tangente Prim. 2:		130.0365	TT2 Tangente 2:		130.0365
Alfa Ang. al Vert.:		172.56	Numero Archi :		1
Arco ProgI 145.3303 - ProgF 405.0377					
Coordinate vertice X:		1549566.9718	Coordinate I punto Tg X:		1549492.9729
Coordinate vertice Y:		5004102.5594	Coordinate I punto Tg Y:		5003995.6311
Coordinate centro curva X:		1551137.5621	Coordinate II punto Tg X:		1549654.1936
Coordinate centro curva Y:		5002857.5069	Coordinate II punto Tg Y:		5004199.0054
Raggio :		2000.0000	Angolo al vertice :		7.44
Tangente :		130.0365	Sviluppo :		259.7074
Saetta :		4.2140	Corda :		259.5250
Pt (%) :		0.0			
Rettifilo 3 ProgI 405.0377 - ProgF 514.8798					
Coordinate P.to Iniziale X:		1549654.1936	Coordinate P.to Finale X:		1549727.8702
Y:		5004199.0054	Y:		5004280.4736
Lunghezza :		109.8422	Azimut :		47.88
Vp (Km/h) = 35.5					
L >= Lmin =		30.0000 OK	Rprec = 2000.0000		Rprec > Rmin = 109.8400 OK
L <= Lmax =		780.9240 OK			

6.2.1 VERIFICA DELLE VISIBILITÀ ALTIMETRICHE

Nei tabulati che seguono Da è la distanza di visibilità per l'arresto richiesta, Dva è la distanza di visibilità disponibile.

ANDATA

Progressiva [m]	Vp [km/h]	i [%]	Da sx [m]	Dva sx [m]
0	30,00	0,00	28,70	600,00
5	30,00	1,13	28,50	600,00
10	30,00	0,13	28,67	600,00
15	30,00	-0,87	28,85	600,00
20	30,97	-1,27	30,07	600,00
25	31,94	-1,27	31,23	600,00

RELAZIONE TECNICA WBS DB – ASSE SECONDARIO 2

30	32,91	-1,27	32,40	600,00
35	33,87	-1,27	33,53	600,00
40	34,84	-1,27	34,73	600,00
45	35,81	-1,27	35,94	600,00
50	36,78	-1,27	37,11	600,00
55	37,75	-1,27	38,35	600,00
60	38,72	-1,27	39,61	600,00
65	39,68	-1,27	40,81	600,00
70	40,65	-1,27	42,10	600,00
75	41,62	-1,27	43,41	600,00
80	42,59	-1,27	44,65	600,00
85	43,56	-1,27	46,00	600,00
90	44,53	-1,27	47,37	600,00
95	45,50	-1,27	48,68	600,00
100	46,46	-1,27	50,09	600,00
105	47,43	-1,27	51,53	600,00
110	48,40	-1,27	52,99	600,00
115	49,37	-1,27	54,37	600,00
120	50,34	-1,27	55,88	600,00
125	51,31	-1,27	57,41	600,00
130	52,27	-1,27	58,86	600,00
135	53,24	-1,27	60,44	600,00
140	54,21	-1,27	62,05	600,00
145	55,18	-1,27	63,56	600,00
150	56,15	-1,27	65,22	600,00
155	57,12	-1,27	66,92	600,00
160	58,09	-1,27	68,51	600,00
165	59,05	-1,27	70,25	600,00
170	60,02	-1,27	72,03	600,00
175	60,99	-1,27	73,69	600,00
180	61,96	-1,10	75,36	600,00
185	62,93	-0,93	77,05	600,00
190	63,90	-0,77	78,60	600,00
195	64,86	-0,60	80,31	600,00
200	65,83	-0,43	82,04	600,00
205	66,80	-0,27	83,78	600,00
210	67,77	-0,10	85,37	600,00
215	68,74	0,07	87,14	600,00
220	69,71	0,23	88,91	600,00
225	70,68	0,40	90,54	600,00
230	71,64	0,57	92,35	600,00
235	72,61	0,58	94,38	600,00
240	73,58	0,58	96,27	600,00
245	74,55	0,58	98,37	600,00
250	75,52	0,58	100,49	600,00
255	76,49	0,58	102,46	600,00
260	76,74	0,58	103,10	600,00

RELAZIONE TECNICA WBS DB – ASSE SECONDARIO 2

265	75,98	0,58	101,37	600,00
270	75,21	0,58	99,84	156,25
275	74,45	0,58	98,15	136,87
280	73,68	0,58	96,48	130,00
285	72,92	0,58	95,00	128,12
290	72,15	0,58	93,36	128,75
295	71,39	0,58	91,74	130,00
300	70,62	0,58	90,30	132,50
305	69,86	0,58	88,72	135,00
310	69,09	0,58	87,15	138,19
315	68,33	0,58	85,76	141,39
320	67,56	0,58	84,22	145,19
325	66,80	0,58	82,70	148,76
330	66,03	0,58	81,35	153,05
335	65,27	0,58	79,86	156,63
340	64,50	0,58	78,53	160,92
345	63,74	0,58	77,08	165,00
350	62,97	0,58	75,64	168,79
355	62,21	0,58	74,35	173,08
360	61,44	0,58	72,94	177,37
365	60,68	0,58	71,54	181,66
370	59,91	0,58	70,29	185,95
375	59,15	0,58	68,93	190,24
380	58,33	0,58	67,56	194,41
385	57,16	0,58	65,56	198,82
390	55,99	0,58	63,61	203,11
395	54,82	0,58	61,80	208,11
400	53,65	0,58	59,91	212,40
405	52,47	0,58	58,07	216,69
410	51,30	0,58	56,35	221,69
415	50,13	0,58	54,57	225,98
420	48,96	0,58	52,83	230,00
425	47,79	0,58	51,11	235,00
430	46,61	0,58	49,52	240,00
435	45,44	0,58	47,86	244,56
440	44,27	0,58	46,23	248,85
445	43,10	0,58	44,64	253,85
450	41,93	0,58	43,15	258,14
455	40,75	0,58	41,61	263,14
460	39,58	0,58	40,09	268,14
465	38,41	0,58	38,67	272,43
470	37,24	0,58	37,20	277,43
475	36,07	0,58	35,74	281,72
480	34,89	0,58	34,31	286,72
485	33,72	0,53	32,97	291,72
490	32,55	0,03	31,67	296,72
495	31,38	-0,47	30,38	301,72

RELAZIONE TECNICA WBS DB – ASSE SECONDARIO 2

500	30,21	-0,97	29,16	307,43
505	30,00	-1,47	28,96	313,14
510	30,00	-1,97	29,06	318,85
515	30,00	-2,00	29,06	325,00

RITORNO

Progressiva [m]	Vp [km/h]	i [%]	Da dx [m]	Dva dx [m]
0	30,00	0,00	28,70	221,70
5	30,00	-1,13	28,90	215,00
10	30,00	-0,13	28,72	208,86
15	30,00	0,87	28,55	203,15
20	30,99	1,27	29,60	198,86
25	31,97	1,27	30,74	194,43
30	32,96	1,27	31,89	190,28
35	33,95	1,27	33,06	185,99
40	34,93	1,27	34,23	181,70
45	35,92	1,27	35,42	177,41
50	36,90	1,27	36,63	173,12
55	37,89	1,27	37,78	168,83
60	38,88	1,27	39,01	165,00
65	39,86	1,27	40,25	160,96
70	40,85	1,27	41,51	156,67
75	41,84	1,27	42,79	153,09
80	42,82	1,27	44,09	148,80
85	43,81	1,27	45,40	145,22
90	44,79	1,27	46,66	141,42
95	45,78	1,27	48,01	138,21
100	46,77	1,27	49,38	135,00
105	47,75	1,27	50,78	132,50
110	48,74	1,27	52,20	130,00
115	49,73	1,27	53,63	128,75
120	50,71	1,27	55,10	128,12
125	51,70	1,27	56,48	130,00
130	52,68	1,27	57,98	136,25
135	53,67	1,27	59,51	155,62
140	54,66	1,27	61,06	252,50
145	55,64	1,27	62,64	600,00
150	56,63	1,27	64,25	600,00
155	57,62	1,27	65,88	600,00
160	58,60	1,27	67,53	600,00
165	59,59	1,27	69,09	600,00
170	60,58	1,27	70,80	600,00
175	61,56	1,27	72,54	600,00
180	62,55	1,10	74,44	600,00

RELAZIONE TECNICA WBS DB – ASSE SECONDARIO 2

185	63,53	0,93	76,38	600,00
190	64,52	0,77	78,36	600,00
195	65,51	0,60	80,37	600,00
200	66,49	0,43	82,28	600,00
205	67,48	0,27	84,38	600,00
210	68,47	0,10	86,52	600,00
215	69,45	-0,07	88,70	600,00
220	70,44	-0,23	90,93	600,00
225	71,42	-0,40	93,21	600,00
230	72,41	-0,57	95,53	600,00
235	73,40	-0,58	97,50	600,00
240	74,38	-0,58	99,65	600,00
245	74,92	-0,58	100,94	600,00
250	74,11	-0,58	99,19	600,00
255	73,30	-0,58	97,46	600,00
260	72,49	-0,58	95,57	600,00
265	71,68	-0,58	93,89	600,00
270	70,87	-0,58	92,21	600,00
275	70,07	-0,58	90,56	600,00
280	69,26	-0,58	88,93	600,00
285	68,45	-0,58	87,31	600,00
290	67,64	-0,58	85,72	600,00
295	66,83	-0,58	84,14	600,00
300	66,02	-0,58	82,58	600,00
305	65,22	-0,58	81,03	600,00
310	64,41	-0,58	79,50	600,00
315	63,60	-0,58	77,85	600,00
320	62,79	-0,58	76,36	600,00
325	61,98	-0,58	74,88	600,00
330	61,17	-0,58	73,42	600,00
335	60,36	-0,58	71,98	600,00
340	59,56	-0,58	70,55	600,00
345	58,75	-0,58	69,15	600,00
350	57,94	-0,58	67,76	600,00
355	57,13	-0,58	66,39	600,00
360	56,32	-0,58	65,04	600,00
365	55,51	-0,58	63,70	600,00
370	54,70	-0,58	62,39	600,00
375	53,90	-0,58	60,98	600,00
380	53,04	-0,58	59,68	600,00
385	51,09	-0,58	56,58	600,00
390	49,14	-0,58	53,69	600,00
395	47,19	-0,58	50,78	600,00
400	45,24	-0,58	48,06	600,00
405	43,29	-0,58	45,33	600,00
410	41,33	-0,58	42,76	600,00
415	39,38	-0,58	40,19	600,00

RELAZIONE TECNICA WBS DB – ASSE SECONDARIO 2

420	37,43	-0,58	37,76	600,00
425	35,48	-0,58	35,31	600,00
430	33,53	-0,58	32,97	600,00
435	31,57	-0,58	30,64	600,00
440	29,62	-0,58	28,41	600,00
445	27,67	-0,58	26,18	600,00
450	25,72	-0,58	24,05	600,00
455	23,77	-0,58	21,92	600,00
460	21,81	-0,58	19,88	600,00
465	19,86	-0,58	17,85	600,00
470	17,91	-0,58	15,91	600,00
475	15,96	-0,58	13,97	600,00
480	14,01	-0,58	12,11	600,00
485	12,06	-0,53	10,27	600,00
490	10,10	-0,03	8,48	600,00
495	8,15	0,47	6,74	600,00
500	6,20	0,97	5,04	600,00
505	4,25	1,47	3,41	600,00
510	2,30	1,97	1,82	600,00
515	0,344217	2	0,268734	600