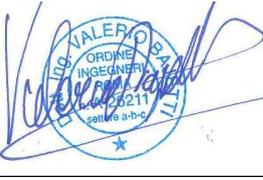


# S.S. N. 9 "VIA EMILIA"

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

### PROGETTO ESECUTIVO

  Ing. Renato Vaira <small>(Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4863 W)</small>	ING. RENATO DEL PRETE  Ing. Renato Del Prete <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</small>	DOTT. GEOL. DANILO GALLO  Dott. Geol. Danilo Gallo <small>Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</small>	INTEGRAZIONE PRESTAZIONI  Ing. Renato Del Prete	PROGETTISTA  Ing. Valerio Bajetti <small>(I.T. S.r.l.)</small>
			PROGETTAZIONE STRADALE  Ing. Gaetano Ranieri <small>(Ga&amp;M S.r.l.)</small>	PROGETTAZIONE IDRAULICA  Ing. Fabrizio Bajetti <small>(I.T. S.r.l.)</small>
  Ing. Valerio Bajetti <small>Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</small>	SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni  Prof. Ing. Luigi Monterisi <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</small>	  E&G Engineering & Graphics S.r.l.  Ing. Gabriele Incecchi <small>Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</small>	PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MAGGIORI  Ing. Renato Vaira <small>(Studio Corona S.r.l.)</small>	PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MINORI  Ing. Nicola Ligas <small>(I.T. S.r.l.)</small>
			COMPUTI  Ing. Valerio Bajetti <small>(I.T. S.r.l.)</small>	CANTIERISTICA  Ing. Gaetano Ranieri <small>(Ga&amp;M S.r.l.)</small>
  Prof. Ing. Matteo Ranieri <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</small>	ECOPLAN <small>Società di Ingegneria e Architettura</small>  Arch. Nicoletta Frattini <small>Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</small>	ARKE' INGEGNERIA s.r.l. <small>Via Ingegnieri Trasporti n. 4 - 70126 Bari</small>  Ing. Gioacchino Angarano <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</small>	GEOLOGIA  Dott. Danilo Gallo	GEOTECNICA  Ing. Gianfranco Sodero <small>(Studio Corona S.r.l.)</small>
			AMBIENTE  Dott. Emilio Macchi <small>(ECOPLAN S.r.l.)</small>	SICUREZZA  Ing. Gaetano Ranieri <small>(Ga&amp;M S.r.l.)</small>

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
---	--	--	---	---

<h1 style="font-size: 2em;">DI00</h1>	<h2 style="font-size: 1.5em;">D - DI - INTERSEZIONI E SVINCOLI 03</h2> <p>RELAZIONE TECNICA SUL PROGETTO STRADALE</p>
---------------------------------------	---

CODICE PROGETTO  PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG. COMI      E      1701	NOME FILE V03PS00GENRE01A.pdf  CODICE ELAB.    V03PS00GENRE01	REVISIONE  A	SCALA:  -
--	--	--------------------	-----------------

D					
C					
B					
A	EMISSIONE	LUGLIO 2018	ING. ROCCO CACCIATORE	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	Previsioni del I stralcio funzionale .....	4
3.3	Assi stradali e Classificazione .....	5
3.3.1	Asse 60 (R03).....	6
3.3.2	Assi 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68 .....	7
4	PAVIMENTAZIONI .....	21
5	VERIFICHE DELLE VISIBILITA' PER L'ARRESTO.....	22
5.1	VERIFICHE DELLE VISIBILITA' ASSI 61, 62, 63, 64.....	22
5.2	VERIFICHE DELLE VISIBILITA' ASSE 60 (R03).....	24

## 1 PREMESSA

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

Gli assi compresi nella WBS DG sono:

- Asse 60 (R03)
- Asse 61
- Asse 62
- Asse 63
- Asse 64
- Asse 65
- Asse 66
- Asse 67
- Asse 68

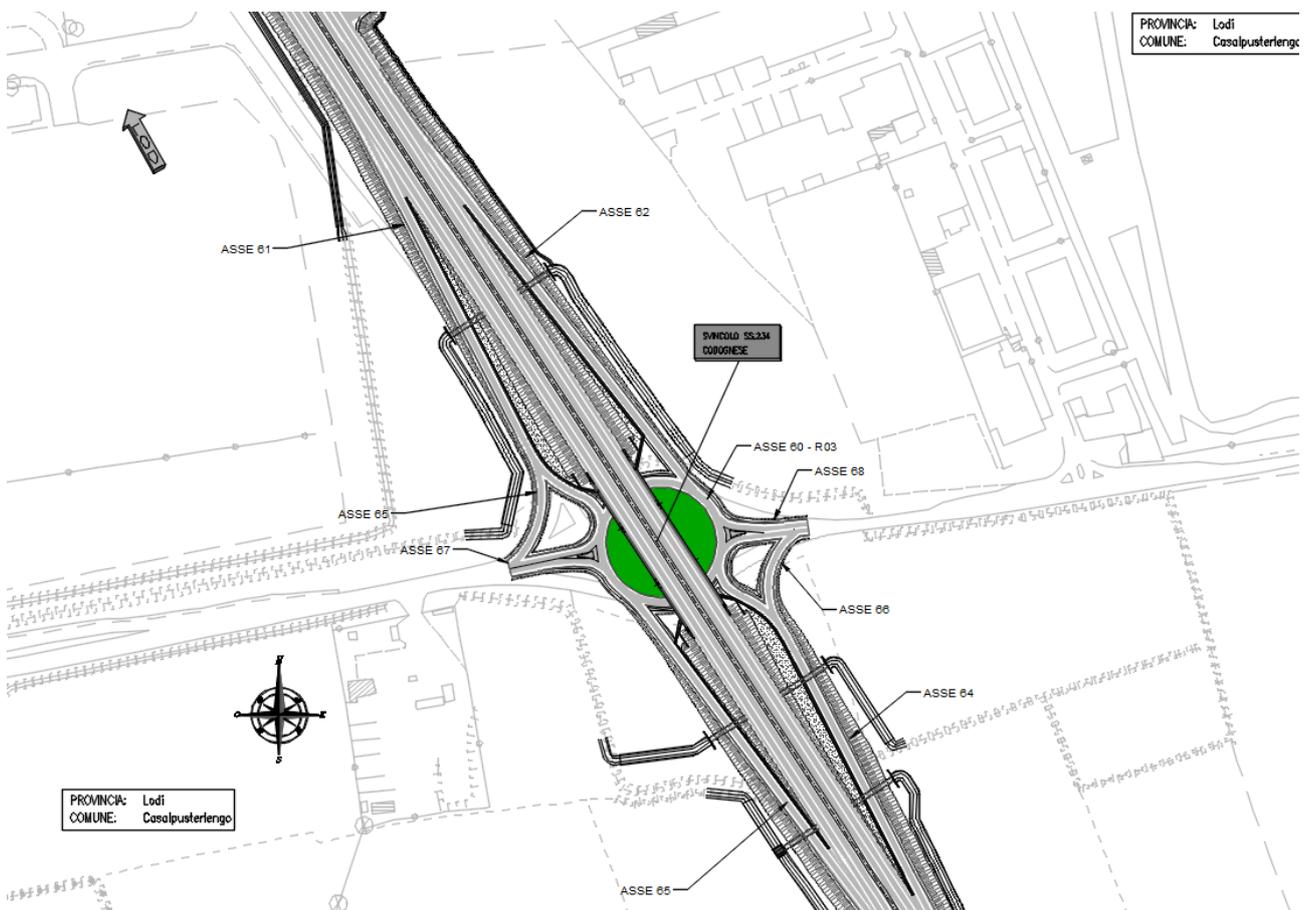


Figura 1 – WBS DI- Configurazione di progetto

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](http://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 comunque conto dei contenuti del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 27/07/2017 e delle osservazioni e prescrizioni formulate in sede di istruttoria interna dell'ANAS.

In particolare, per quanto riguarda lo Svincolo 01 si è tenuto conto delle seguenti evidenze:

- 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.
- 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 R03 (ASSE 60), 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 CSLP).

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

#### 3.2 PREVISIONI DEL I STRALCIO FUNZIONALE

Le modifiche progettuali introdotte per ottemperare alle succitate osservazioni e prescrizioni, hanno comportato un aumento di spesa. Per tale ragione, l'intervento è stato diviso in due stralci funzionali. Il primo stralcio, oggetto della presente progettazione esecutiva, include il tratto di strada compreso tra l'innesto alla vecchia sede della SS.9 a sud di Casalpusterlengo e lo svincolo di Casalpusterlengo nord (escluso dallo stralcio) per una lunghezza complessiva di 7098.913 m. Il secondo stralcio include lo svincolo di Casalpusterlengo nord e il tratto finale di connessione alla vecchia sede della SS. 9 a nord di Zorlesco, per una lunghezza complessiva di 1092.347 m.

Il primo stralcio, oggetto della presente progettazione esecutiva, include interamente lo svincolo descritto in questa relazione.

### 3.3 ASSI STRADALI E CLASSIFICAZIONE

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

In merito all'intervallo di velocità di progetto assunto 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 raccordo alle viabilità di progetto di strade già in esercizio, dove le caratteristiche di progetto sono state quindi desunte dalle caratteristiche della viabilità esistente.

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.

Per le rampe di svincolo, poiché si tratta di una strada extraurbana principale con caratteristiche del piano viabile paragonabile a quelle delle strade di categoria A, a norma del DM 5/11/2001 (cfr. cap. 5.1.2), si è assunto il coefficiente di aderenza proprio delle autostrade, calcolando di conseguenza le distanze di arresto conformemente alla figura 5.1.2.b della [5].

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

Asse	Denominazione	Cat.	Norma di riferimento - Sezione tipo	note
61, 62, 63, 64,	Rami di svincolo		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	Svincolo SV 03
65, 66	Rami dedicati per la manovra di svolta a destra		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	Svincolo SV 03
67, 68	Rami di raccordo tra viab. esistente e viab. di progetto		-	Svincolo SV 03
60	Asse a circolazione rotatoria		Dimensionamento da DM 5/11/2001	Rotatoria R03

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.

### 3.3.1 ASSE 60 (R03)

L'Asse 60, ovvero la Rotatoria indicata come R03, è stato progettato con riferimento alle norme [5] e [7].

Esso presenta un diametro esterno di 74.0 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 CSLLPP, 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.

Tutti gli ingressi nell'anello saranno regolati con lo "STOP" e pertanto nella costruzione del diagramma delle velocità, in approccio alla R03 (Asse 60) la velocità di progetto di arrivo è assunta pari a 0 km/h.

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 5.0 m (3,75 m oltre l'allargamento di corsia<sup>1</sup> di 1,25 m), banchina interna di 0,5 m e banchina esterna di 1,25 m, oltre che un'ulteriore zona zebra di 1,25 m. Tale zebra si è resa necessaria per mantenere invariata la larghezza della piattaforma prevista nel progetto definitivo. 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 37.00 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, esso è stato fissato al 3,5% onde limitare il pericolo di ribaltamento dei veicoli pesanti.

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.

La sezione corrente dell'asse 60 è riportata nella sottostante figura 2.

<sup>1</sup> La carreggiata, allo scopo di consentire una sicura iscrizione dei veicoli in curva, è stata allargata secondo quanto prescritto dalla norma [5] al par. 5.2.7 di una quantità E, pari a 1,45 m, data dalla relazione:

$$E = \frac{K}{R}$$

In cui:

-K=45

-R= Raggio (pari a 37.000 m, misurato sul ciglio esterno della corsia in assenza di allargamento)

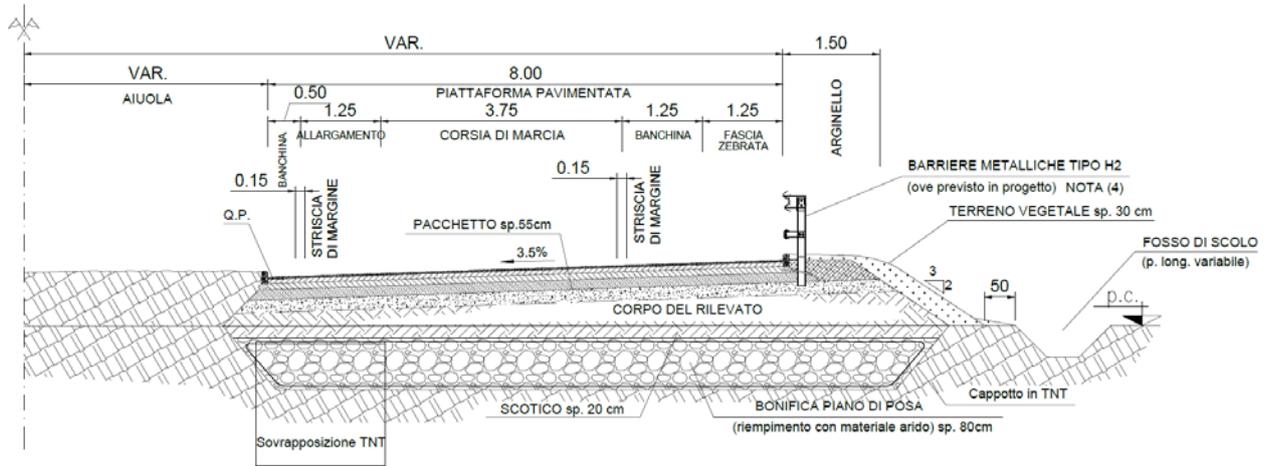


Figura 2 – Sezione tipologica dell'asse 60

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.

### 3.3.2 Assi 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

Gli assi 61, 62, 63 e 64 costituiscono rispettivamente:

- ASSE 61 la rampa di diversione direzione Sud dell'asse principale, e il suo collegamento con la R03;
- ASSE 62 la rampa di immissione in direzione Nord sull'asse principale dalla R03;
- ASSE 63 la rampa di immissione in direzione Sud sull'asse principale dalla R03;
- ASSE 64 la rampa di diversione direzione Nord dell'asse principale, e il suo collegamento con la R03.

Esse sono tutte progettate in conformità alla norma [6], con la velocità di progetto di 40÷60 km/h secondo i parametri della tabella seguente.

Tipi di rampe	Intersezioni Tipo 1 (fig.3), escluse B/B, D/D, B/D, D/B.		Intersezioni Tipo 2 (fig.3), e B/B, D/D, B/D, D/B.	
<b>Diretta</b>	50-80 km/h		40-60 km/h	
<b>Semidiretta</b>	40-70 km/h		40-60 km/h	
<b>Indiretta</b>	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello ger. superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello ger. superiore	30 km/h

TABELLA 1

A queste rampe si aggiungono:

- ASSE 65 rampa monodirezionale di collegamento tra l'asse 61 e l'asse 67;
- ASSE 66 rampa monodirezionale di collegamento tra l'asse 64 e l'asse 68;
- ASSI 67 e 68 ramo di raccordo tra la viabilità esistenti e l'asse R03.

Per la sezione trasversale delle rampe unidirezionali è prevista una piattaforma pavimentata di 6.0 m suddivisi in 4 m di corsia, 1.0 m di banchina a destra ed a sinistra.

Ove necessario per realizzare le distanze minime di visibilità, la piattaforma è stata ampliata seguendo le regole dettate dal DM 05/11/2001.

La sezione tipologica degli assi è rappresentata nelle seguenti figure 3 (assi 61, 62, 63 e 64) e 4 (assi 65 e 66).

La piattaforma sarà caratterizzata da un'unica carreggiata con una corsia di 4.00 m e banchine laterali di 1.00 m.

Nei tratti in affiancamento all'asse principale degli assi 61, 62, 63 e 64 il rilevato delle rampe e quello dell'asse principale si fondono in un unico rilevato. Il tratto di giunzione tra i due rilevati sarà caratterizzato da una pendenza dell'1% verso la piattaforma della rampa.

Per garantire una uniformità nelle lavorazioni lo strato di fondazione della rampa verrà esteso per tutta la larghezza della piattaforma costituita dal rilevato della rampa, fino al piede del rilevato dell'asse principale. Lo strato di fondazione sarà quindi sormontato da terreno vegetale dello spessore di 30 cm fino a raggiungere la quota sommitale della cunetta alla francese prefabbricata posta a guardia del ciglio sinistro della rampa. Per evitare l'accumulo di acqua al piede del rilevato dell'asse principale sarà anche realizzato un sistema di raccolta delle acque provenienti dalla scarpata tramite un ½ tubo  $\phi$  40.

Sul margine destro della carreggiata è prevista invece 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 con uno spessore di 30 cm di terreno vegetale inerbito. 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).

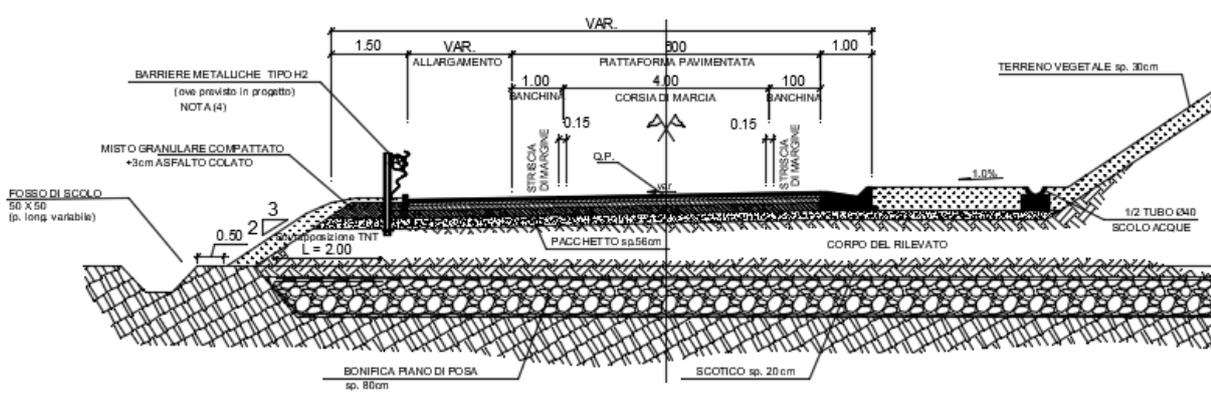


Figura 3 – Sezione tipologica degli assi 61, 62, 63 e 64

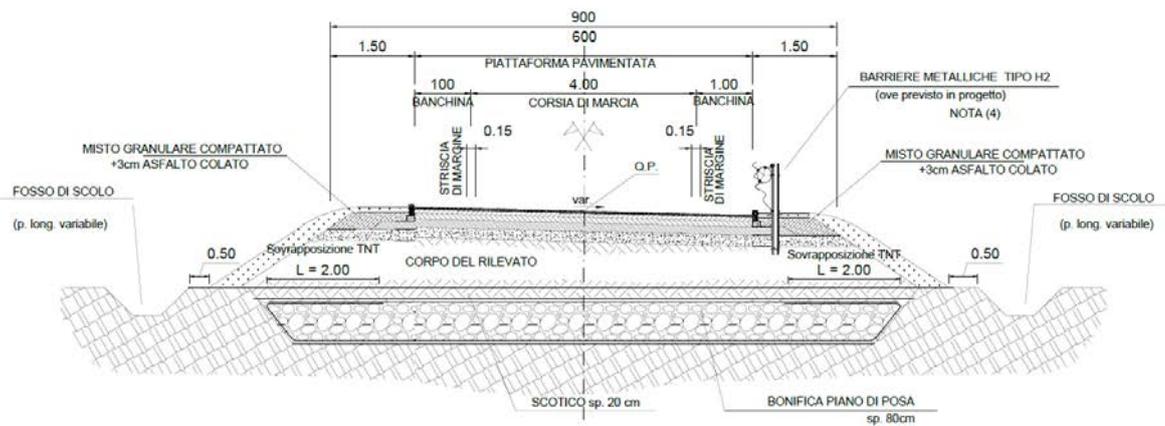


Figura 4 – Sezione tipologica degli assi 65 e 66

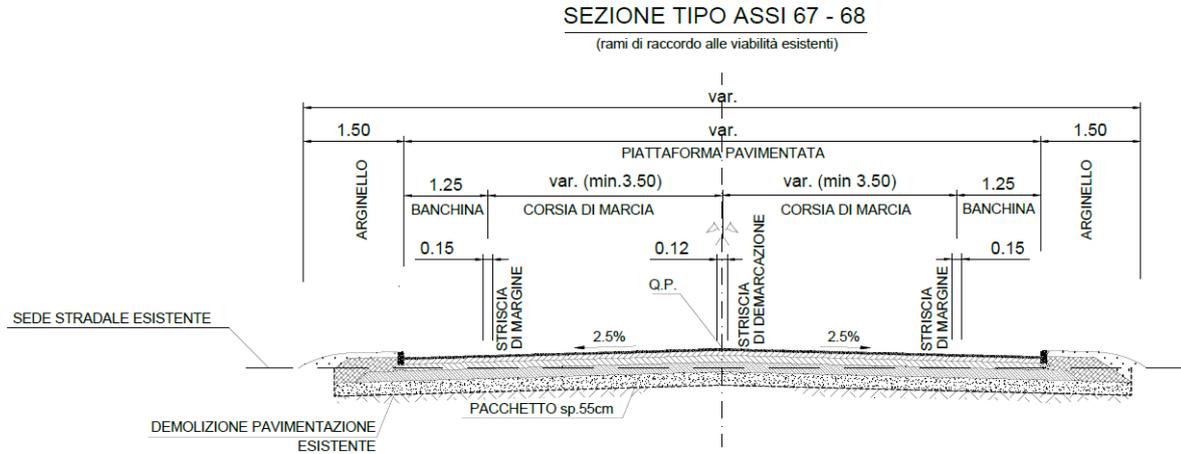
I valori di riferimento adottati per il tracciamento delle due rampe sono quelli riportati nella tabella 8 della norma [7], illustrati nella seguente tabella 2.

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

TABELLA 2

Come precedentemente illustrato gli assi 67 e 68 sono dei rami di raccordo tra le viabilità esistenti e la R03 di progetto. Come riportato nella figura seguente, la larghezza delle corsie è variabile da un minimo di 3.50 m (larghezza della corsia della viabilità esistente) ad un valore massimo in approccio alla rotatoria. Le banchine laterali hanno una larghezza pari a 1.00 m. Sul

marginale destro della carreggiata, anche in questo caso, è prevista invece la realizzazione di un arginello in terra, di larghezza complessiva di 1.50 m tale da garantire il corretto funzionamento delle barriere di protezione.



**Figura 5 – Sezione tipologica degli assi 67 e 68**

La sequenza degli elementi planimetrici e planimetrici delle rampe di svincolo è riassunta nelle tabelle che seguono con l'indicazione dei valori di riferimento normativi.

## ASSE 61

- Dati planimetrici

### VERTICE 2

#### NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.1700
Raggio minimo (m):	177.0069	Tangente minima (m):	8.8177
Pendenza cigli (%):	2.7809		
Contraccollo (m/s^3):	0.8400	Velocità puntuale (Km/h):	60.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	75.6000	Contracc.reale Parametro:	72.3746
Crit.2 (sovrappen.)Parametro:	93.8163		
Crit.3 (ottico) Parametro:	166.6667	Parametro minimo clotoide :	166.6667
Pendenza utilizza (%):	2.7809		

#### DATI VERTICE 2

COORDINATA VERTICE EST	: 1549485.5989	ANGOLO AL VERTICE	: 193.6625
COORDINATA VERTICE NORD	: 5002992.3520	ANGOLO AL CENTRO	: 6.3375
Azimut retta entrata	: 163.5353	Azimut retta uscita	: 169.8728
Lunghezza retta entrata	: 117.1683	Lunghezza retta uscita	: 177.0069

#### CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA	:	DESTROSO
ANGOLO AL VERTICE	:	195.9607
ANGOLO AL CENTRO	:	4.0393
RAGGIO CURVA	Rg :	500.0000
TANGENTE	Tc :	15.8675
SVILUPPO CURVA	Sc :	31.7244
BISETTRICE	Bs :	0.6472
COORDINATE CENTRO EST	:	1549051.8789
COORDINATE CENTRO NORD	:	5002742.2829

#### CLOTOIDE ENTRATA

PARAMETRO	A1 :	95.0000
SVILUPPO	L1 :	18.0500
ANGOLO DEVIAZIONE	Tau1 :	1.1491
SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr1 :	0.0271
TANGENTE TOTALE	T1 :	33.9340
Tangente corta	tk1 :	6.0169
Tangente lunga	t1l :	12.0335
Ascissa clotoide	X1 :	18.0494
Ordinata clotoide	Y1 :	0.1086
Asc. centro cerchio	Xm1 :	9.0249
Ord. centro cerchio	Ym1 :	500.0271

#### CLOTOIDE USCITA

PARAMETRO	A2 :	95.0000
SVILUPPO	L2 :	18.0500
ANGOLO DEVIAZIONE	Tau2 :	1.1491
SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr2 :	0.0271
TANGENTE TOTALE	T2 :	33.9340
Tangente corta	tk2 :	6.0169
Tangente lunga	t2l :	12.0335
Ascissa clotoide	X2 :	18.0494
Ordinata clotoide	Y2 :	0.1086
Asc. centro cerchio	Xm2 :	9.0249
Ord. centro cerchio	Ym2 :	500.0271

### RETTIFILO 1

#### NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0
Velocità puntuale (Km/h):	60.0000
L minima (m):	50.000
L massima (m):	1320.000

#### VALORI DI PROGETTO

L progetto (m)=177.007

**VERTICE 3**

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.2100
Raggio minimo (m):	177.0069	Tangente minima (m):	60.2217
Pendenza cigli (%) :	4.8440		
Contraccolpo (m/s^3):	1.6800	Velocità puntuale (Km/h):	30.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	18.9000	Contracc.reale Parametro:	17.1213
Crit.2 (sovrapen.)Parametro:	23.4692		
Crit.3 (ottico) Parametro:	15.0000	Parametro minimo clotoide :	23.4692
Pendenza utilizza (%) :	4.8440		

DATI VERTICE 3

COORDINATA VERTICE EST :	1549593.5833	ANGOLO AL VERTICE :	158.2457
COORDINATA VERTICE NORD :	5002781.4637	ANGOLO AL CENTRO :	41.7543
Azimut retta entrata :	169.8728	Azimut retta uscita :	128.1184
Lunghezza retta entrata :	177.0069	Lunghezza retta uscita :	0.3603

CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA :	SINISTRORSO
ANGOLO AL VERTICE :	188.1116
ANGOLO AL CENTRO :	11.8884
RAGGIO CURVA Rg :	45.0000
TANGENTE Tc :	4.2139
SVILUPPO CURVA Sc :	8.4034
BISETTRICE Bs :	2.9681
COORDINATE CENTRO EST :	1549626.9626
COORDINATE CENTRO NORD :	5002815.9132

CLOTOIDE ENTRATA

CLOTOIDE USCITA

PARAMETRO A1 :	30.8220	PARAMETRO A2 :	30.8220
SVILUPPO L1 :	21.1110	SVILUPPO L2 :	21.1110
ANGOLO DEVIAZIONE Tau1 :	14.9330	ANGOLO DEVIAZIONE Tau2 :	14.9330
SCOSTAMENTO CERCHIO Dr1 :	0.4119	SCOSTAMENTO CERCHIO Dr2 :	0.4119
TANGENTE TOTALE T1 :	25.9863	TANGENTE TOTALE T2 :	25.9863
Tangente corta tk1 :	7.0741	Tangente corta tk2 :	7.0741
Tangente lunga tl1 :	14.1148	Tangente lunga tl2 :	14.1148
Ascissa clotoide X1 :	20.9952	Ascissa clotoide X2 :	20.9952
Ordinata clotoide Y1 :	1.6442	Ordinata clotoide Y2 :	1.6442
Asc. centro cerchio Xm1 :	10.5362	Asc. centro cerchio Xm2 :	10.5362
Ord. centro cerchio Ym1 :	45.4119	Ord. centro cerchio Ym2 :	45.4119

**RETTIFILO 2**

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0
Velocità puntuale (Km/h):	10.0000
L minima (m):	30.000
L massima (m):	1320.000

VALORI DI PROGETTO

L progetto (m)=0.360

**VERTICE 4**

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):		Coeff.aderenza trasversale:	0.2100
Raggio minimo (m):	1.3808	Tangente minima (m):	1.0489
Pendenza cigli (%) :	2.5000		
Contraccolpo (m/s^3):	0.0000	Velocità puntuale (Km/h):	0.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	0.0000	Contracc.reale Parametro:	0.0000

Crit.2 (sovrapen.)Parametro: 7.5000  
 Crit.3 (ottico) Parametro: 5.0000 Parametro minimo clotoide : 7.5000  
 Pendenza utilizza (%): 2.5000

DATI VERTICE 4

COORDINATA VERTICE EST : 1549627.7030 ANGOLO AL VERTICE : 117.2825  
 COORDINATA VERTICE NORD : 5002765.3306 ANGOLO AL CENTRO : 82.7175  
 Azimut retta entrata : 128.1184 Azimut retta uscita : 210.8360  
 Lunghezza retta entrata : 0.3603 Lunghezza retta uscita : 1.3808

CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA : DESTORSO  
 ANGOLO AL VERTICE : 117.2825  
 ANGOLO AL CENTRO : 82.7175  
 RAGGIO CURVA Rg : 15.0000  
 TANGENTE Tc : 11.3951  
 SVILUPPO CURVA Sc : 19.4899  
 BISETTRICE Bs : 3.8374  
 COORDINATE CENTRO EST : 1549610.9896  
 COORDINATE CENTRO NORD : 5002756.6411

- *Dati altimetrici*

VERTICI	PROGRES.	QUOTE	LUNGH.	DISL.	PEND.	RAGGIO	TANG.	FR.	LUNGHEZZA
	224.743	67.913		(B)		6500.	15.912	0.019	31.825
	332.789	68.589	108.045	0.675	0.00625	2500.	72.763	-1.059	145.426
	430.895	63.488	98.107	-5.101	-0.05199	1000.	25.141	0.316	50.247
	523.855	63.333	92.960	-0.156	-0.00167				

## ASSE 62

- Dati planimetrici

### VERTICE 2

#### NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.2100
Raggio minimo (m):	232.1796	Tangente minima (m):	12.7080
Pendenza cigli (%)	1.0419		
Contraccollo (m/s <sup>3</sup> ):	1.6800	Velocità puntuale (Km/h):	30.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	18.9000	Contracc.reale Parametro:	20.2070
Crit.2 (sovrapp.)Parametro:	23.0495		
Crit.3 (ottico) Parametro:	30.0000	Parametro minimo clotoide :	30.0000
Pendenza utilizza (%)	1.0419		

#### DATI VERTICE 2

COORDINATA VERTICE EST	: 1549679.3277	ANGOLO AL VERTICE	: 193.0380
COORDINATA VERTICE NORD	: 5002780.7677	ANGOLO AL CENTRO	: 6.9620
Azimut retta entrata	: 351.2875	Azimut retta uscita	: 358.2495
Lunghezza retta entrata	: 0.7313	Lunghezza retta uscita	: 232.1796

#### CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA	:	DESTROSO
ANGOLO AL VERTICE	:	193.0380
ANGOLO AL CENTRO	:	6.9620
RAGGIO CURVA	Rg :	90.0000
TANGENTE	Tc :	4.9260
SVILUPPO CURVA	Sc :	9.8422
BISETTRICE	Bs :	0.1347
COORDINATE CENTRO EST	:	1549747.6534
COORDINATE CENTRO NORD	:	5002839.5543

### RETTIFILO 1

#### NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0
Velocità puntuale (Km/h):	30.0- 60.0
L minima (m):	50.000
L massima (m):	1320.000

#### VALORI DI PROGETTO

L progetto (m)=232.180

### VERTICE 3

#### NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.1700
Raggio minimo (m):	232.1796	Tangente minima (m):	9.6444
Pendenza cigli (%)	2.7809		
Contraccollo (m/s <sup>3</sup> ):	0.8400	Velocità puntuale (Km/h):	60.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	75.6000	Contracc.reale Parametro:	72.3746
Crit.2 (sovrapp.)Parametro:	93.8163		
Crit.3 (ottico) Parametro:	166.6667	Parametro minimo clotoide :	166.6667
Pendenza utilizza (%)	2.7809		

#### DATI VERTICE 3

COORDINATA VERTICE EST	: 1549516.5701	ANGOLO AL VERTICE	: 194.7142
------------------------	----------------	-------------------	------------

COORDINATA VERTICE NORD : 5002992.3002 ANGOLO AL CENTRO : 5.2858  
 Azimut retta entrata : 358.2495 Azimut retta uscita : 363.5353  
 Lunghezza retta entrata : 232.1796 Lunghezza retta uscita : 179.3621

CURVA CIRCOLARE

-----  
 SENSO DELLA CURVA : DESTRO  
 ANGOLO AL VERTICE : 197.0124  
 ANGOLO AL CENTRO : 2.9876  
 RAGGIO CURVA Rg : 500.0000  
 TANGENTE Tc : 11.7344  
 SVILUPPO CURVA Sc : 23.4645  
 BISETRICE Bs : 0.4583  
 COORDINATE CENTRO EST : 1549925.5330  
 COORDINATE CENTRO NORD : 5003280.7580

CLOTOIDE ENTRATA

CLOTOIDE USCITA

-----  

PARAMETRO	A1 :	95.0000	PARAMETRO	A2 :	95.0000
SVILUPPO	L1 :	18.0500	SVILUPPO	L2 :	18.0500
ANGOLO DEVIAZIONE	Tau1 :	1.1491	ANGOLO DEVIAZIONE	Tau2 :	1.1491
SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr1 :	0.0271	SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr2 :	0.0271
TANGENTE TOTALE	T1 :	29.7952	TANGENTE TOTALE	T2 :	29.7952
Tangente corta	tk1 :	6.0169	Tangente corta	tk2 :	6.0169
Tangente lunga	tl1 :	12.0335	Tangente lunga	tl2 :	12.0335
Ascissa clotoide	X1 :	18.0494	Ascissa clotoide	X2 :	18.0494
Ordinata clotoide	Y1 :	0.1086	Ordinata clotoide	Y2 :	0.1086
Asc. centro cerchio	Xm1 :	9.0249	Asc. centro cerchio	Xm2 :	9.0249
Ord. centro cerchio	Ym1 :	500.0271	Ord. centro cerchio	Ym2 :	500.0271

• *Dati altimetrici*

VERTICI	PROGRES.	QUOTE	LUNGH.	DISL.	PEND.	RAGGIO	TANG.	FR.	LUNGHEZZA
	0.000	63.230							
	56.209	63.349	56.209	0.119	0.00211				
				(B)		1100.	15.862	0.114	31.716
	219.670	68.410	163.460	5.061	0.03096				
				(A)		3000.	54.939	-0.503	109.851
			82.648	-0.469	-0.00567				
	302.318	67.941							

## ASSE 63

- Dati planimetrici

### VERTICE 2

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.2100
Raggio minimo (m):	230.0000	Tangente minima (m):	26.8180
Pendenza cigli (%) :	1.0419		
Contraccollo (m/s^3):	1.6800	Velocità puntuale (Km/h):	30.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	18.9000	Contracc.reale Parametro:	20.2070
Crit.2 (sovrapen.)Parametro:	23.0495		
Crit.3 (ottico) Parametro:	30.0000	Parametro minimo clotoide :	30.0000
Pendenza utilizza (%) :	1.0419		

DATI VERTICE 2

COORDINATA VERTICE EST	: 1549646.4752	ANGOLO AL VERTICE	: 185.2207
COORDINATA VERTICE NORD	: 5002711.1518	ANGOLO AL CENTRO	: 14.7793
Azimut retta entrata	: 144.6255	Azimut retta uscita	: 159.4048
Lunghezza retta entrata	: 0.1794	Lunghezza retta uscita	: 214.9194

CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA	:	DESTROSO
ANGOLO AL VERTICE	:	185.2207
ANGOLO AL CENTRO	:	14.7793
RAGGIO CURVA	Rg :	90.0000
TANGENTE	Tc :	10.4940
SVILUPPO CURVA	Sc :	20.8937
BISETTRICE	Bs :	0.6097
COORDINATE CENTRO EST	:	1549580.4088
COORDINATE CENTRO NORD	:	5002649.1409

### RETTIFILO 1

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0
Velocità puntuale (Km/h):	30.0- 60.0
L minima (m):	50.000
L massima (m):	1320.000

VALORI DI PROGETTO

L progetto (m)=214.919

### VERTICE 3

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.1700
Raggio minimo (m):	214.9194	Tangente minima (m):	8.0925
Pendenza cigli (%) :	2.7809		
Contraccollo (m/s^3):	0.8400	Velocità puntuale (Km/h):	60.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	75.6000	Contracc.reale Parametro:	72.3746
Crit.2 (sovrapen.)Parametro:	93.8163		
Crit.3 (ottico) Parametro:	166.6667	Parametro minimo clotoide :	166.6667
Pendenza utilizza (%) :	2.7809		

DATIO VERTICE 3

COORDINATA VERTICE EST	: 1549797.2505	ANGOLO AL VERTICE	: 195.2080
COORDINATA VERTICE NORD	: 5002507.6559	ANGOLO AL CENTRO	: 4.7920
Azimut retta entrata	: 159.4048	Azimut retta uscita	: 164.1968
Lunghezza retta entrata	: 214.9194	Lunghezza retta uscita	: 145.6300

CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA	:	DESTROSO
ANGOLO AL VERTICE	:	197.5062
ANGOLO AL CENTRO	:	2.4938
RAGGIO CURVA	Rg :	500.0000
TANGENTE	Tc :	9.7943
SVILUPPO CURVA	Sc :	19.5860
BISETTRICE	Bs :	0.3815
COORDINATE CENTRO EST	:	1549384.2769
COORDINATE CENTRO NORD	:	5002225.1060

CLOTOIDE ENTRATA

CLOTOIDE USCITA

PARAMETRO	A1 :	95.0000	PARAMETRO	A2 :	95.0000
SVILUPPO	L1 :	18.0500	SVILUPPO	L2 :	18.0500
ANGOLO DEVIAZIONE	Tau1 :	1.1491	ANGOLO DEVIAZIONE	Tau2 :	1.1491
SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr1 :	0.0271	SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr2 :	0.0271
TANGENTE TOTALE	T1 :	27.8528	TANGENTE TOTALE	T2 :	27.8528
Tangente corta	tk1 :	6.0169	Tangente corta	tk2 :	6.0169
Tangente lunga	tl1 :	12.0335	Tangente lunga	tl2 :	12.0335
Ascissa clotoide	X1 :	18.0494	Ascissa clotoide	X2 :	18.0494
Ordinata clotoide	Y1 :	0.1086	Ordinata clotoide	Y2 :	0.1086
Asc. centro cerchio	Xm1 :	9.0249	Asc. centro cerchio	Xm2 :	9.0249
Ord. centro cerchio	Ym1 :	500.0271	Ord. centro cerchio	Ym2 :	500.0271

• *Dati altimetrici*

VERTICI	PROGRES.	QUOTE	LUNGH.	DISL.	PEND.	RAGGIO	TANG.	FR.	LUNGHEZZA
	0.000	63.319							
	32.686	63.403	32.686	0.084	0.00258				
				(B)		1100.	25.948	0.306	51.864
	153.182	69.402	120.496	5.999	0.04979				
				(A)		2500.	81.914	-1.342	163.717
	250.845	67.863	97.662	-1.539	-0.01576				
				(A)		2000.	7.024	-0.012	14.045
	291.679	66.933	40.834	-0.930	-0.02279				

## ASSE 64

- Dati planimetrici

### VERTICE 2

#### NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.1700
Raggio minimo (m):	176.1284	Tangente minima (m):	8.7724
Pendenza cigli (%) :	2.7809		
Contraccollo (m/s^3):	0.8400	Velocità puntuale (Km/h):	60.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	75.6000	Contracc.reale Parametro:	72.3746
Crit.2 (sovrappen.)Parametro:	93.8163		
Crit.3 (ottico) Parametro:	166.6667	Parametro minimo clotoide :	166.6667
Pendenza utilizza (%) :	2.7809		

#### DATI VERTICE 2

COORDINATA VERTICE EST	: 1549835.1815	ANGOLO AL VERTICE	: 193.6636
COORDINATA VERTICE NORD	: 5002498.2575	ANGOLO AL CENTRO	: 6.3364
Azimut retta entrata	: 363.5351	Azimut retta uscita	: 369.8715
Lunghezza retta entrata	: 117.0480	Lunghezza retta uscita	: 176.1284

#### CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA	:	DESTROSO
ANGOLO AL VERTICE	:	195.9618
ANGOLO AL CENTRO	:	4.0382
RAGGIO CURVA	Rg :	500.0000
TANGENTE	Tc :	15.8632
SVILUPPO CURVA	Sc :	31.7157
BISETTRICE	Bs :	0.6470
COORDINATE CENTRO EST	:	1550268.8984
COORDINATE CENTRO NORD	:	5002748.3315

#### CLOTOIDE ENTRATA

PARAMETRO	A1 :	95.0000
SVILUPPO	L1 :	18.0500
ANGOLO DEVIAZIONE	Tau1 :	1.1491
SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr1 :	0.0271
TANGENTE TOTALE	T1 :	33.9297
Tangente corta	tk1 :	6.0169
Tangente lunga	t1l :	12.0335
Ascissa clotoide	X1 :	18.0494
Ordinata clotoide	Y1 :	0.1086
Asc. centro cerchio	Xm1 :	9.0249
Ord. centro cerchio	Ym1 :	500.0271

#### CLOTOIDE USCITA

PARAMETRO	A2 :	95.0000
SVILUPPO	L2 :	18.0500
ANGOLO DEVIAZIONE	Tau2 :	1.1491
SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr2 :	0.0271
TANGENTE TOTALE	T2 :	33.9297
Tangente corta	tk2 :	6.0169
Tangente lunga	t2l :	12.0335
Ascissa clotoide	X2 :	18.0494
Ordinata clotoide	Y2 :	0.1086
Asc. centro cerchio	Xm2 :	9.0249
Ord. centro cerchio	Ym2 :	500.0271

### RETTIFILO 1

#### NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0
Velocità puntuale (Km/h):	60.0
L minima (m):	50.000
L massima (m):	1320.000

#### VALORI DI PROGETTO

L progetto (m)=176.128

**VERTICE 3**

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.2100
Raggio minimo (m):	176.1284	Tangente minima (m):	57.1205
Pendenza cigli (%) :	4.8440		
Contraccolpo (m/s^3):	1.6800	Velocità puntuale (Km/h):	30.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	18.9000	Contracc.reale Parametro:	17.1213
Crit.2 (sovrapen.)Parametro:	23.4692		
Crit.3 (ottico) Parametro:	15.0000	Parametro minimo clotoide :	23.4692
Pendenza utilizza (%) :	4.8440		

DATI VERTICE 3

COORDINATA VERTICE EST	: 1549727.9245	ANGOLO AL VERTICE	: 160.0700
COORDINATA VERTICE NORD	: 5002707.7147	ANGOLO AL CENTRO	: 39.9300
Azimut retta entrata	: 369.8715	Azimut retta uscita	: 329.9415
Lunghezza retta entrata	: 176.1284	Lunghezza retta uscita	: 0.0992

CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA	:	SINISTRORSO
ANGOLO AL VERTICE	:	189.9360
ANGOLO AL CENTRO	:	10.0640
RAGGIO CURVA	Rg :	45.0000
TANGENTE	Tc :	3.5643
SVILUPPO CURVA	Sc :	7.1138
BISETTRICE	Bs :	2.7403
COORDINATE CENTRO EST	:	1549694.2166
COORDINATE CENTRO NORD	:	5002673.9076

CLOTOIDE ENTRATA

CLOTOIDE USCITA

PARAMETRO	A1 :	30.8220	PARAMETRO	A2 :	30.8220
SVILUPPO	L1 :	21.1110	SVILUPPO	L2 :	21.1110
ANGOLO DEVIAZIONE	Tau1 :	14.9330	ANGOLO DEVIAZIONE	Tau2 :	14.9330
SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr1 :	0.4119	SCOSTAMENTO CERCHIO	Dr2 :	0.4119
TANGENTE TOTALE	T1 :	25.2638	TANGENTE TOTALE	T2 :	25.2638
Tangente corta	tk1 :	7.0741	Tangente corta	tk2 :	7.0741
Tangente lunga	tl1 :	14.1148	Tangente lunga	tl2 :	14.1148
Ascissa clotoide	X1 :	20.9951	Ascissa clotoide	X2 :	20.9951
Ordinata clotoide	Y1 :	1.6442	Ordinata clotoide	Y2 :	1.6442
Asc. centro cerchio	Xm1 :	10.5362	Asc. centro cerchio	Xm2 :	10.5362
Ord. centro cerchio	Ym1 :	45.4119	Ord. centro cerchio	Ym2 :	45.4119

**RETTIFILO 2**

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0- 60.0
Velocità puntuale (Km/h):	15.0
L minima (m):	30.000
L massima (m):	1320.000

VALORI DI PROGETTO

L progetto (m)=0.099

**VERTICE 4**

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):		Coeff.aderenza trasversale:	0.2100
Raggio minimo (m):	0.2902	Tangente minima (m):	0.2356
Pendenza cigli (%) :	2.5000	Allargamento (m):	6.8571

Contraccollo (m/s <sup>3</sup> ):	0.0000	Velocità puntuale (Km/h):	0.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	0.0000	Contracc.reale Parametro:	0.0000
Crit.2 (sovrapp.)Parametro:	7.5000		
Crit.3 (ottico) Parametro:	5.0000	Parametro minimo clotoide :	7.5000
Pendenza utilizza (%) :	2.5000	Allargamento utilizzato(m):	0.0000

-----  
DATI VERTICE 4  
-----

COORDINATA VERTICE EST	: 1549694.4594	ANGOLO AL VERTICE	: 113.1721
COORDINATA VERTICE NORD	: 5002724.7273	ANGOLO AL CENTRO	: 86.8279
Azimut retta entrata	: 329.9415	Azimut retta uscita	: 16.7694
Lunghezza retta entrata	: 0.0992	Lunghezza retta uscita	: 0.2902

-----  
CURVA CIRCOLARE  
-----

SENSO DELLA CURVA	:	DESTORSO
ANGOLO AL VERTICE	:	113.1721
ANGOLO AL CENTRO	:	86.8279
RAGGIO CURVA	Rg :	15.0000
TANGENTE	Tc :	12.1782
SVILUPPO CURVA	Sc :	20.4583
BISETTRICE	Bs :	4.3212
COORDINATE CENTRO EST	:	1549712.1129
COORDINATE CENTRO NORD	:	5002732.5798

• *Dati altimetrici*

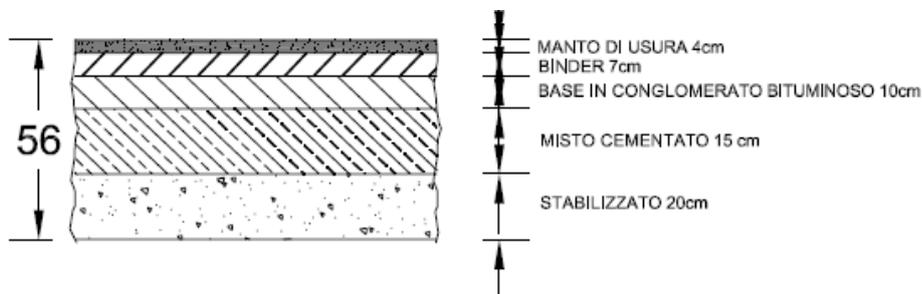
VERTICI	PROGRES.	QUOTE	LUNGH.	DISL.	PEND.	RAGGIO	TANG.	FR.	LUNGHEZZA
	0.000	63.000							
	116.970	66.411	116.970	3.411	0.02916				
				(N)		0.	0.000	0.000	0.000
			25.375	0.444	0.01749				
	142.346	66.855		(B)		5000.	10.246	0.010	20.488
			22.001	0.475	0.02159				
	164.347	67.330		(A)		3500.	11.754	-0.020	23.505
			129.745	1.929	0.01487				
	294.092	69.259		(A)		2500.	84.471	-1.427	168.815
			108.960	-5.745	-0.05273				
	403.052	63.514		(B)		1000.	22.005	0.242	43.978
			28.124	-0.244	-0.00868				
	431.176	63.270							

## 4 PAVIMENTAZIONI

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

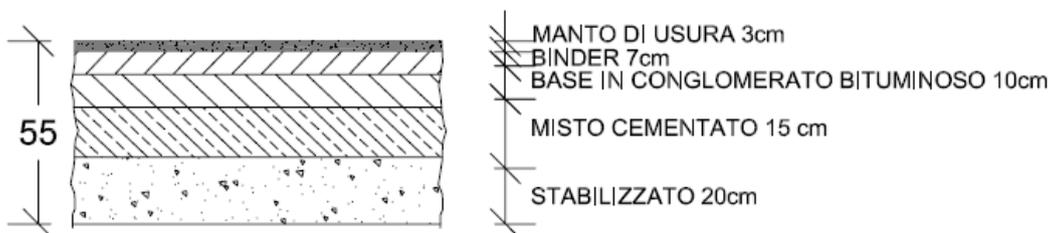
Come per tutti i rami di svincolo in progetto, per gli assi 61, 62, 63, 64, 65 e 66 è stata prevista una pavimentazione semirigida di 56 cm così composta:

Strato di usura in conglomerato bituminoso (CB)	4 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>
<b>Totale</b>	<b>56 cm</b>



Per l'asse 60 (R03), 67 e 68 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>
<b>Totale</b>	<b>55 cm</b>



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

## 5 VERIFICHE DELLE VISIBILITA' PER L'ARRESTO

### 5.1 VERIFICHE DELLE VISIBILITA' ASSI 61, 62, 63, 64

Lungo il tracciato stradale la distanza di visuale libera deve essere confrontata, in fase di progettazione ed a seconda dei casi successivamente precisati, con le seguenti distanze:

- Distanza di visibilità per l'arresto: è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto;

#### A) Distanza di visibilità per l'arresto

La relazione di calcolo della distanza di visibilità per l'arresto si calcola con la formula integrale:

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

dove:

- $D_1$  = spazio percorso nel tempo  $\tau$
- $D_2$  = spazio di frenatura
- $V_0$  = velocità del veicolo all'inizio della frenatura, pari alla velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma delle velocità [km/h]
- $V_1$  = velocità finale del veicolo, in cui  $V_1 = 0$  in caso di arresto [km/h]
- $i$  = pendenza longitudinale del tracciato [%]
- $\tau$  = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]
- $g$  = accelerazione di gravità [ $m/s^2$ ]
- $R_a$  = resistenza aerodinamica [N]
- $m$  = massa del veicolo [kg]
- $f_l$  = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura
- $r_0$  = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

La resistenza aerodinamica  $R_a$  si valuta con la seguente espressione:

$$R_a = \frac{1}{2 \times 3,6^2} \rho C_x S V^2 \quad [N]$$

dove:

- $C_x$  = coefficiente aerodinamico
- $S$  = superficie resistente [ $m^2$ ]
- $\rho$  = massa volumica dell'aria in condizioni standard [ $kg/m^3$ ]

Per  $f_l$  la normativa dà i seguenti valori (compatibili anche con superficie stradale leggermente bagnata con spessore del velo idrico di 0,5 mm):

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

TABELLA 3 - Valori del coeff. di aderenza longitudinale al variare delle velocità e della tipologia di strada

Le distanze così calcolate sono valide sia in rettilineo che in curva.

La figura seguente riportano le distanze di visibilità per l'arresto calcolate come sopra e valide per tutte le strade ad eccezione delle autostrade (cat.A), in funzione di una pendenza longitudinale costante. In caso di variabilità di tale pendenza (raccordi verticali), si può assumere per essa il valore medio.

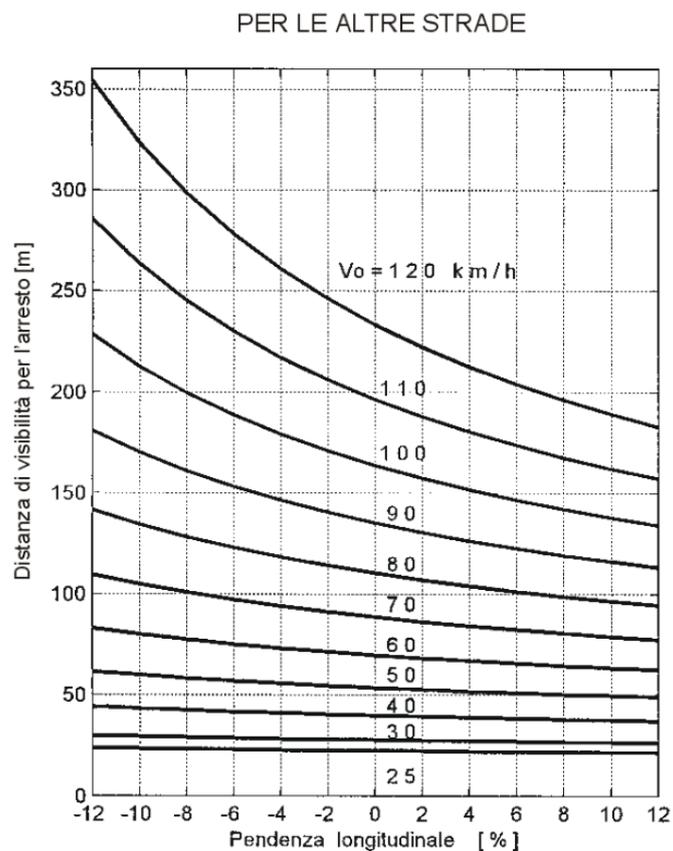


Figura 6 –Andamento delle distanze di arresto per le altre strade – fig. 5.1.2.c del [5]

In particolare il diagramma delle velocità utilizzato per le verifiche della visibilità è stato comunemente costruito secondo le ipotesi fornite dal DM 05/11/2001 (accelerazione  $0.8 \text{ m/s}^2$ ).





**FIGURA 7 – VERIFICHE DI VISIBILITÀ SULLO SVINCOLO 3**

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 7, 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.