

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.)
 Ing. Valerio Bajetti Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211	SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni Prof. Ing. Luigi Monterisi Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771	 E&G Engineering & Graphics S.r.l. Ing. Gabriele Incecchi Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102	PROGETTAZIONE STRADALE	PROGETTAZIONE IDRAULICA
			Ing. Gaetano Ranieri (Ga&M S.r.l.)	Ing. Fabrizio Bajetti (I.T. S.r.l.)
 Prof. Ing. Matteo Ranieri Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137	ECOPLAN Arch. Nicoletta Frattini Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433	ARKE' INGEGNERIA s.r.l. Ing. Gioacchino Angarano Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970	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.)
VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	IL RESPONSABILE DELLA INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	PROGETTISTA	COMPUTI	CANTIERISTICA
			Ing. Valerio Bajetti (I.T. S.r.l.)	Ing. Gaetano Ranieri (Ga&M S.r.l.)
GEOLOGIA	GEOTECNICA	AMBIENTE	GEOLOGIA	GEOTECNICA
			Dott. Danilo Gallo	Ing. Gianfranco Sodero (Studio Corona S.r.l.)
AMBIENTE	SICUREZZA	IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	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
--	---	--	---	---

DG00	D - DG - INTERSEZIONI E SVINCOLI 01 RELAZIONE TECNICA SUL PROGETTO STRADALE
-------------	---

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. COMI E 1701		NOME FILE DG00-V01PS00GENRE01_A.dwg		REVISIONE A	SCALA: --
CODICE ELAB. V01PS00GENRE01					
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	LUGLIO 2018	ING. NICOLA MANGIALARDI	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	Asse stradali e Classificazione	5
3.3.1	Asse 30 (R01)	6
3.3.2	Asse 3 (Raccordo svincolo SV.01 con SS9 attuale)	9
3.3.3	Asse 36	10
3.3.4	Asse 35 (R04)	12
3.3.5	Ramo 1 (Asse 35-R04) e Ramo 2 (Asse 35-R04).....	14
3.3.6	Asse 33 e 34.....	15
4	PAVIMENTAZIONI	19
5	VERIFICHE	21
6	ALLEGATO A: TABULATI DI VERIFICA	22
6.1	Asse 33 – Dati geometrici e verifiche	22
6.1.1	Verifica delle visibilità altimetriche	24
6.2	Asse 34 – Dati geometrici e verifiche	26
6.2.1	Verifica delle visibilità altimetriche	27
6.3	Asse 3 – Dati geometrici e verifiche	28
6.3.1	Verifica delle visibilità altimetriche	28
	Andata	29
	Ritorno.....	29
6.4	Asse 36 – Dati geometrici e verifiche	30
6.4.1	Verifica delle visibilità altimetriche	31
	Andata	31
	Ritorno.....	33

1 PREMESSA

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

Gli assi compresi nella WBS DG sono:

- Asse 3
- Asse 30 (R01)
- Asse 33
- Asse 34
- Asse 35 (R04)
- Asse 36
- Ramo 1 R04
- Ramo 2 R04



Figura 1 – WBS DG- 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 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:

- 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 la rotatoria R01 (Asse 30).
- 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 R01 (ASSE 30), 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 CSLPP).

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.

Nel dettaglio la divisione in stralci funzionali è stata ottenuta realizzando solo in parte lo svincolo di Casalpusterlengo Nord, oggetto di questa relazione e, conseguentemente, facendo terminare l'asse viario a carreggiate separate in corrispondenza di detto svincolo. Dello svincolo di

Casalpusterlengo Nord saranno realizzati solo l'anello circolatorio di base (ASSE 30) e le rampe di uscita dalla carreggiata nord (verso Zorlesco) e di ingresso da Zorlesco in carreggiata sud (ASSI 33 e 34), in modo da garantire il collegamento tra l'abitato di Zorlesco e la nuova variante. Lo stralcio funzionale è poi completato dalla realizzazione di una bretella di 378.20 m che, di fatto, costituisce un by-pass dell'abitato di Zorlesco, collegando direttamente l'anello circolatorio su cui termina la strada a carreggiate separate alla vecchia sede della SS.9 (ASSE 36); si impedisce così che, nell'attesa della realizzazione del secondo stralcio funzionale, il traffico della SS.9 venga dirottato verso il centro abitato prima di essere immesso sulla variante.

La bretella di che trattasi avrà le caratteristiche di una strada extraurbana secondaria di categoria C1 e si collegherà all'attuale sede della SS.9 in corrispondenza del ponte sulla ferrovia Milano-Bologna. Il collegamento è stato studiato in modo da lasciare inalterato il rettilineo che caratterizza lo scavalco della ferrovia, innestandosi subito dopo ed in continuità con esso. Si realizzano così un rettilineo ed una curva le cui caratteristiche geometriche sono compatibili con i dettami del DM 05/11/2001. Dal punto di vista altimetrico, anche le livellette sono state studiate in modo da garantire la rispondenza ai dettami del 05/11/2001 in merito al rispetto delle distanze di visibilità ed al coordinamento plano-altimetrico.

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 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/s²) e dal DM 19/04/2006 (accelerazione/decelerazione di 1.0 m/s² e 2.0 m/s², rispettivamente sulle rampe).

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
31*, 32*, 33, 34	Rami di svincolo		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	Svincolo SV 01
30	Asse a circolazione rotatoria		Dimensionamento da DM 5/11/2001	Rotatoria R01
36	Bretella di collegamento	C1	Dimensionamento da DM 5 novembre 2001	
3	Raccordo svincolo SV.01 con SS9 attuale	C1	Dimensionamento da DM 5 novembre 2001	
35	Corona rotatoria		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	Rotatoria R04
35 – Ramo1	Braccio di intersezione		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	
35 – Ramo2	Braccio di intersezione		Dimensionamento da DM 19 aprile 2006	

*Tali assi saranno realizzati nel II stralcio funzionale

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 30 (R01)

L'Asse 30, ovvero la Rotatoria indicata come R01, è stato progettato con riferimento alle norme [5] e [7].

Esso presenta un diametro esterno di 66.4 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 CSLP, 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 R01 (Asse 30) 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 2.

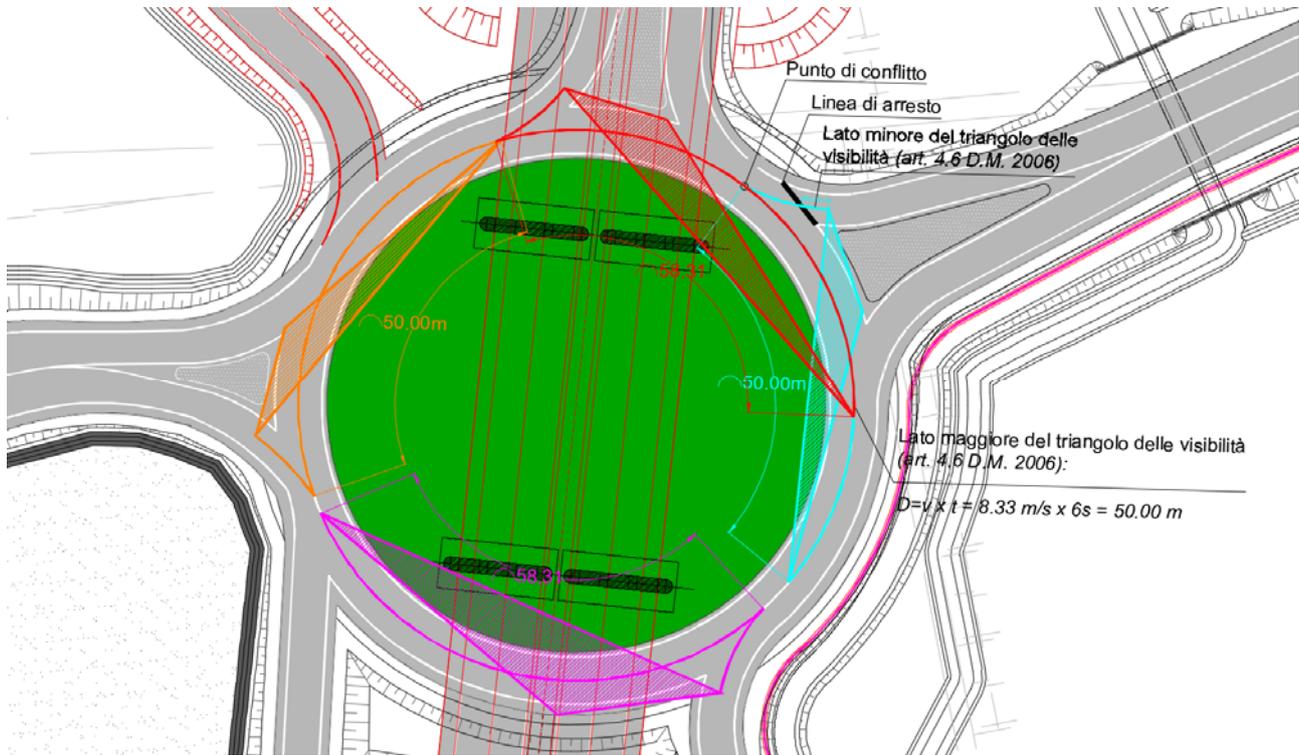


FIGURA 2 – VERIFICHE DI VISIBILITÀ SULLO SVINCOLO 1

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. Conformemente ai dettami normativi, tale valore è stato incrementato di un secondo poiché i rami secondari in approccio all'intersezione presentano pendenze longitudinali variabili dal 0.35% al 3.7%. Il lato minore del triangolo di visibilità è posizionato ad una distanza di 3 m dalla linea di arresto. Come mostrato in figura 2, 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 5.2 m (3,75 m oltre l'allargamento di corsia¹ di 1,45 m), banchina interna di 0,5 m e banchina esterna di 1,25 m, oltre che un'ulteriore zona zebra di 1,05 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 33.20 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. Le isole divisionali, per gli elementi non specificati da [7], sono state progettate con riferimento alla norma [13].

La sezione corrente dell'asse 30 è riportata nella sottostante figura 3.

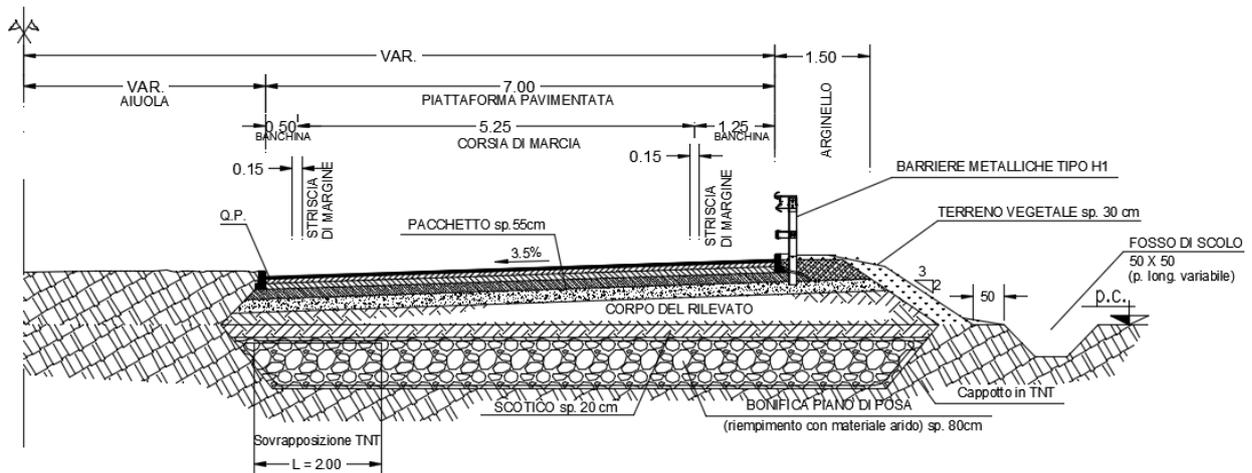


Figura 3 – Sezione tipologica dell'asse 30

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

¹ 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 31.75 m, misurato sul ciglio esterno della corsia in assenza di allargamento)

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 ASSE 3 (RACCORDO SVINCOLO SV.01 CON SS9 ATTUALE)

L'asse 3 costituisce il raccordo tra lo svincolo SV.01 con la rotatoria sull'attuale via Emilia.

Esso prevede una sezione di tipo C1 (conformemente alle previsioni del progetto definitivo), ha una lunghezza di 140.34 m ed è caratterizzato da un andamento rettilineo.

Trattandosi di un tratto stradale di piccolo sviluppo compreso tra due intersezioni, la costruzione del diagramma delle velocità è stata fortemente 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 direzioni di marcia.

In ogni caso, i diagrammi in andata e ritorno sono stati costruiti applicando una accelerazione/decelerazione di 0.8 m/s^2 (DM 05/11/2001).

In corrispondenza dell'intersezione con la R01 (Asse 30) la velocità di progetto di arrivo è assunta pari a 0 km/h poiché ci troviamo in presenza del cartello di 'STOP', mentre in corrispondenza dell'intersezione con la R04 (Asse 35) la velocità di progetto di partenza ed arrivo è assunta pari a 30 km/h.

Come risulta dall'abaco riportato nella tavola DG14-V01PS00TRADG01, la velocità massima è dunque inferiore a 50km/h e non raggiunge il massimo previsto per la categoria di strada C1.

Il diagramma di visibilità dell'asse 30 (assieme a quello delle velocità) è rappresentato nell'elaborato DG14-V01PS00TRADG01.

L'andamento altimetrico è caratterizzato dalla presenza di 2 livellette congiunte da un raccordo di raggio 2000 m. L'attacco alla piattaforma della rotatoria è garantito da 2 brevi livellette con raccordi altimetrici di raggio minimo di 1500m. 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 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).

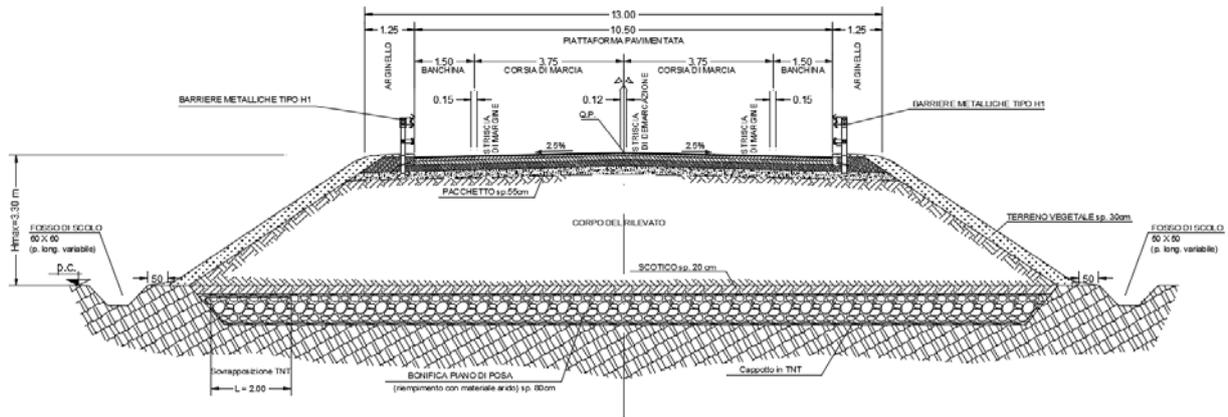


Figura 4 – Sezione tipologica dell'asse 3

Le verifiche di rispondenza a norma degli elementi geometrici dell'asse 3 sono riportate in allegato A alla presente relazione.

3.3.3 ASSE 36

L'asse 36 è una bretella di 378.20 m che, di fatto, costituisce un by-pass dell'abitato di Zorlesco, collegando direttamente l'anello circolatorio su cui termina la strada a carreggiate separate alla vecchia sede della SS.9; con tale asse si impedisce che, nell'attesa della realizzazione del secondo stralcio funzionale, il traffico della SS.9 venga dirottato verso il centro abitato prima di essere immesso sulla variante.

La bretella di che trattasi ha le caratteristiche di una strada extraurbana secondaria di categoria C1 e si collega alla attuale sede della SS.9 in corrispondenza del ponte sulla ferrovia Milano-Bologna. Il collegamento è stato studiato in modo da lasciare inalterato il rettilineo che caratterizza lo scavalco della ferrovia, innestandosi subito dopo ed in continuità con esso realizzando un rettilineo e ed una curva le cui caratteristiche geometriche sono compatibili con i dettami del DM 05/11/2001. La curva dopo lo scavalco della ferrovia è stata studiata in modo tale da rispettare il rapporto regolato dall'abaco in fig. 5.2.2.a del [5] con la curva della strada esistente. Dal punto di vista altimetrico, anche le livellette sono state studiate in modo da garantire la rispondenza ai dettami del 05/11/2001 in merito al rispetto delle distanze di visibilità ed al coordinamento plano-altimetrico.

La piattaforma sarà dunque 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. 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).

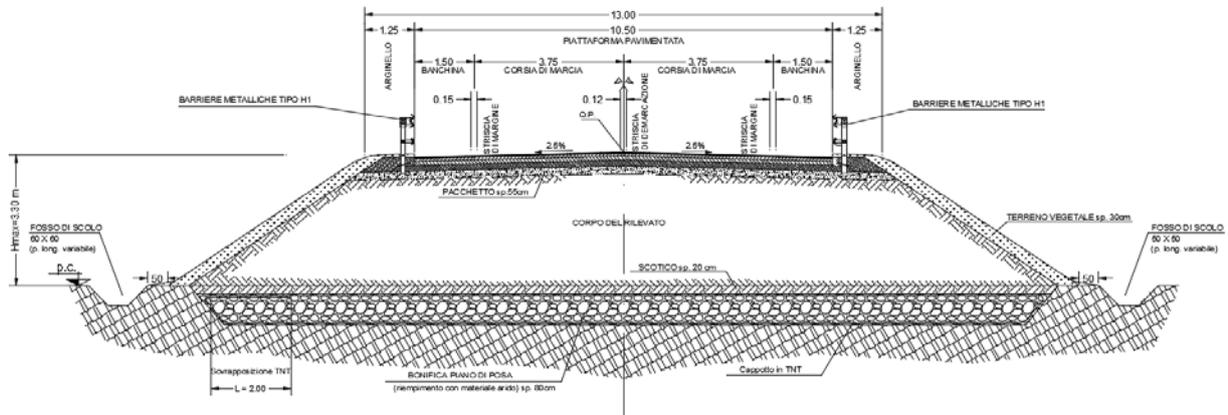


Figura 5 – Sezione tipologica dell'asse 36

La sequenza degli elementi planimetrici dell'asse è riassunta nelle tabelle che seguono.

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 79.9080			
Coordinate P.to Iniziale X:	1548006.4046	Coordinate P.to Finale X:	1548013.7095
Y:	5006222.1780	Y:	5006142.6046
Lunghezza :	79.9080	Azimut :	275.25

Curva 2 Destra ProgI 79.9080 - ProgF 284.4251			
Coordinate vertice X:	1548023.0885	Coordinate I punto Tg X:	1548013.7095
Coordinate vertice Y:	5006040.4387	Coordinate I punto Tg Y:	5006142.6046
Tangente Prim. 1:	69.2300	Coordinate II punto Tg X:	1548008.9544
Tangente Prim. 2:	69.2300	Coordinate II punto Tg Y:	5005938.8214
Alfa Ang. al Vert.:	166.84	TT1 Tangente 1:	102.5955
		TT2 Tangente 2:	102.5955
		Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 79.9080 - ProgF 146.5747			
Coordinate vertice X:	1548017.7732	Coordinate I punto Tg X:	1548013.7095
Coordinate vertice Y:	5006098.3391	Coordinate I punto Tg Y:	5006142.6046
Raggio :	600.0000	Coordinate II punto Tg X:	1548018.5730
Parametro N :	1.0000	Coordinate II punto Tg Y:	5006076.1247
Parametro A :	200.0000	Angolo :	3.18
Scostamento :	0.3086	Tangente lunga :	44.4516
Pti (%) :	-2.5	Tangente corta :	22.2288
		Sviluppo :	66.6667
		Ptf (%) :	5.7

Arco ProgI 146.5747 - ProgF 217.7584			
Coordinate vertice X:	1548019.8552	Coordinate I punto Tg X:	1548018.5730
Coordinate vertice Y:	5006040.5141	Coordinate I punto Tg Y:	5006076.1247
Coordinate centro curva X:	1547418.9616	Coordinate II punto Tg X:	1548016.9134
Coordinate centro curva Y:	5006054.5356	Coordinate II punto Tg Y:	5006005.0021
Raggio :	600.0000	Angolo al vertice :	6.80
Tangente :	35.6337	Sviluppo :	71.1837
Saetta :	1.0553	Corda :	71.1420
Pt (%) :	5.7		

Clotoide in uscita ProgI 217.7584 - ProgF 284.4251			
--	--	--	--

Coordinate vertice	X:	1548015.0783	Coordinate I punto Tg	X:	1548016.9134
			Coordinate I punto Tg	Y:	5006005.0021
Coordinate vertice	Y:	5005982.8492	Coordinate II punto Tg	X:	1548008.9544
			Coordinate II punto Tg	Y:	5005938.8214
Raggio	:	600.0000	Angolo	:	3.18
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	44.4516
Parametro A	:	200.0000	Tangente corta	:	22.2288
Scostamento	:	0.3086	Sviluppo	:	66.6667
Pti (%)	:	5.7	Ptf (%)	:	-2.5

Rettifilo 3 ProgI 284.4251 - ProgF 378.2042					
Coordinate P.to Iniziale	X:	1548008.9544	Coordinate P.to Finale	X:	1547996.0348
	Y:	5005938.8214		Y:	5005845.9365
Lunghezza	:	93.7791	Azimut	:	262.08

I diagrammi di velocità e visibilità sono rappresentati nell'elaborato DG14-V01PS00TRADG01.

Le verifiche di rispondenza a norma degli elementi geometrici dell'asse 36 sono riportate in allegato A alla presente relazione.

3.3.4 ASSE 35 (R04)

L'Asse 35, ovvero la Rotatoria indicata come R04, è stato progettato conformemente alla norma [6]; in base al diametro della circonferenza esterna, che in questo caso è di 48 m, si tratta di una rotatoria extraurbana convenzionale.

La tabella che segue riporta i dettami normativi per la progettazione delle larghezze delle corsie a cui si è fatto riferimento nel progetto di tale rotatoria.

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

(*) deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

(**) organizzati al massimo con due corsie.

TABELLA 1

La piattaforma sarà dunque caratterizzata da un'unica carreggiata con una corsia di 6 m, banchina interna di 1 m e banchina esterna di 1 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. In rilevato come in trincea è prevista la realizzazione di scarpate con pendenza 3/2 sormontate da una coltre di terreno vegetale inerbito di 30 cm.

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 rotondella in oggetto è del 2.00% verso l'esterno.

La sottostante figura 6 riporta la sezione tipo di progetto.

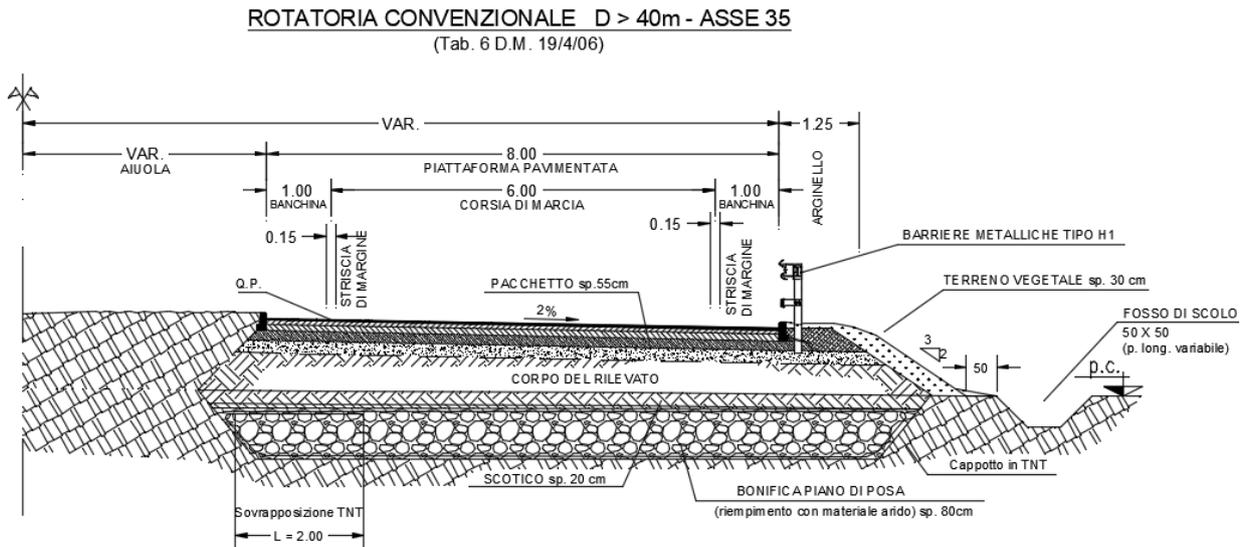


Figura 6 – Sezione tipologica dell'asse 35

Le correnti entranti e quelle uscenti sono separate fisicamente da isole direzionali di forma triangolare, insormontabili, che garantiscono una migliore percezione della rotondella. 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 rotondella è stato operato un controllo della deviazione delle traiettorie in attraversamento del nodo.

Per impedire l'attraversamento di un'intersezione a rotondella 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°.

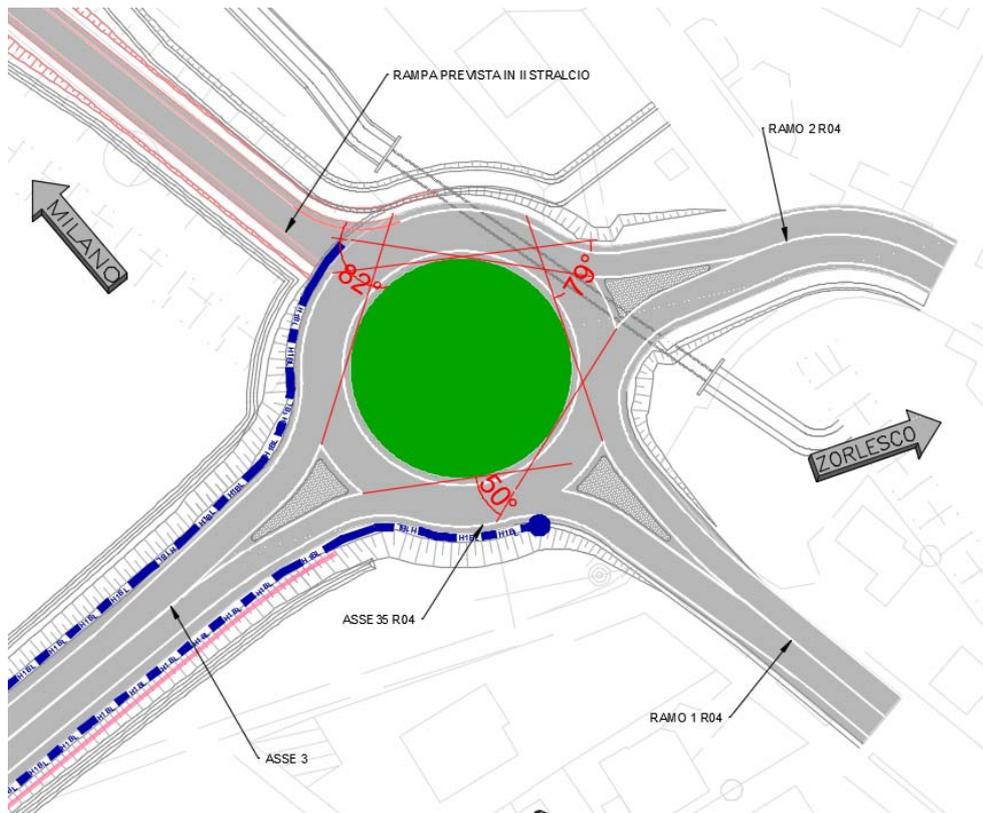


Figura 7 – Verifica di deflessione dell'asse 35

Come si evince dalla Figura 6 i valori degli angoli di deviazione per la Rotatoria 04 sono superiori ai minimi raccomandati dalla normativa.

Sono anche state effettuate le verifiche di visibilità, i cui risultati, tutti positivi, sono riportati nell'elaborato V01PS00TRADG02 insieme ai grafici relativi alle verifiche degli angoli di deflessione delle traiettorie.

3.3.5 RAMO 1 (ASSE 35-R04) E RAMO 2 (ASSE 35-R04)

I rami 1 e 2 della R04 (Asse 35) 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 entrambi i rami, nei 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 alla stessa quota della vecchia (tratti di raccordo al tracciato esistente), di quest'ultima verrà scarificato l'intero manto superficiale in conglomerato bituminoso e si procederà a ripristinare solo gli strati di usura e binder. Nei tratti in cui la quota della nuova pavimentazione supera quella della strada esistente si procederà, previa fresatura, a ripristinare gli strati di usura e binder e a sagomare e colmare il resto con conglomerato bituminoso per strato di base.

3.3.6 ASSI 33 E 34

Gli assi 34 e 33 costituiscono rispettivamente la rampa di immissione in direzione Sud e la rampa di diversione direzione Nord dell'asse principale, e il suo collegamento con la R01.

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.	
Diretta	50-80 km/h		40-60 km/h	
Semidiretta	40-70 km/h		40-60 km/h	
Indiretta	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 2

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. Parimenti, sempre seguendo i dettami del citato DM del 2001, ove i raggi di curvatura lo richiedano, le corsie di marcia sono state ampliate per consentire un corretto inserimento dei veicoli ingombranti in curva.

In particolare è stato eseguito un allargamento di corsia di 30 cm nell'asse 33 in corrispondenza della curva 2 e un ampliamento massimo della banchina di 1,05 cm sempre nell'ambito della stessa curva, al fine di soddisfare la verifica sulla distanza di visibilità per l'arresto. I dettagli degli allargamenti sono nella tavola V01PS00TRAFP06.

La sezione tipologica degli assi 33 e 34 è rappresentata nella seguente figura 8.

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 il rilevato delle rampe e quello dell'asse principale si fondono in un unico rilevato, come illustrato nella figura 8. 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 1/2 tubo ϕ 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).

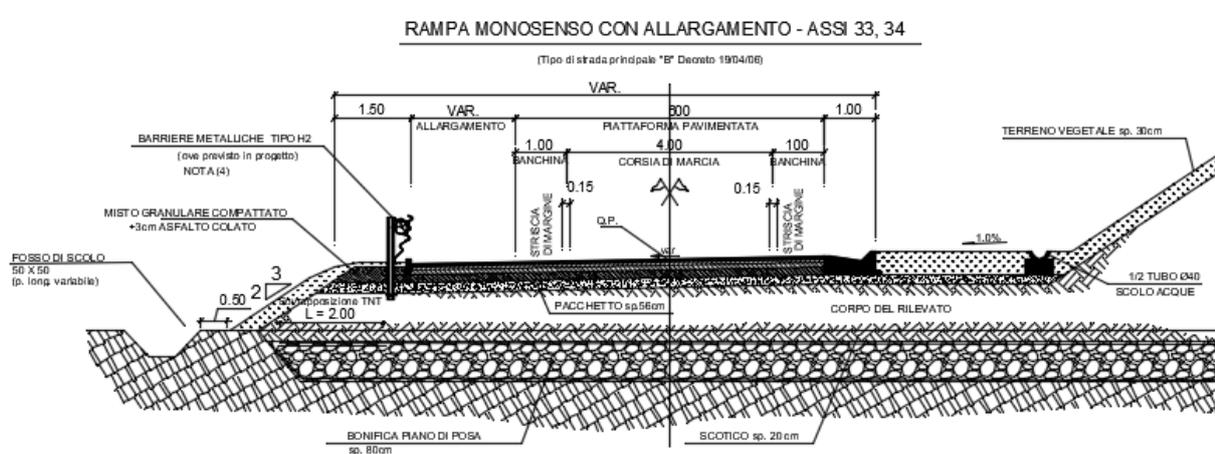


Figura 8 – Sezione tipologica dell'asse 33 e 34

I valori di riferimento adottati per il tracciamento delle due rampe sono quelli riportati nella tabella 8 della norma [7], illustrati nella seguente tabella 3.

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 3

La sequenza degli elementi planimetrici dell'asse è riassunta nelle tabelle che seguono.

ASSE 33

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 3.4054			
Coordinate P.to Iniziale X:	1547981.2177	Coordinate P.to Finale X:	1547981.4772
Y:	5005508.7812	Y:	5005512.1768
Lunghezza :	3.4054	Azimut :	86

Clotoide in entrata ProgI 3.4054 - ProgF 35.1045			
Coordinate vertice X:	1547982.9638	Coordinate I punto Tg X:	1547981.4772
Coordinate vertice Y:	5005531.6285	Coordinate I punto Tg Y:	5005512.1768
		Coordinate II punto Tg X:	1547984.3076
		Coordinate II punto Tg Y:	5005543.7475
Raggio :	580.0000	Angolo :	2
Parametro N :	0.6000	Tangente lunga :	19.5085
Parametro A :	195.0000	Tangente corta :	12.1932
Scostamento :	0.0781	Sviluppo :	31.6990
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-2.5

Curva 2 Destra ProgI 3.4054 - ProgF 146.8929			
Coordinate vertice X:	1547986.2129	Coordinate I punto Tg X:	1547981.4772
Coordinate vertice Y:	5005574.1432	Coordinate I punto Tg Y:	5005512.1768
		Coordinate II punto Tg X:	1548005.9038
		Coordinate II punto Tg Y:	5005653.3302
Tangente Prim. 1:	48.6726	TT1 Tangente 1:	62.1471
Tangente Prim. 2:	48.6726	TT2 Tangente 2:	81.5986
Alfa Ang. al Vert.:	170	Numero Archi :	1

Arco ProgI 35.1045 - ProgF 77.9274			
Coordinate vertice X:	1547986.6684	Coordinate I punto Tg X:	1547984.3076
Coordinate vertice Y:	5005565.0382	Coordinate I punto Tg Y:	5005543.7475
Coordinate centro curva X:	1548560.7744	Coordinate II punto Tg X:	1547990.5933
Coordinate centro curva Y:	5005479.8258	Coordinate II punto Tg Y:	5005586.0968
Raggio :	580.0000	Angolo al vertice :	4
Tangente :	21.4212	Sviluppo :	42.8230
Saetta :	0.3952	Corda :	42.8132
Pt (%) :	2.5		

Clotoide in uscita ProgI 77.9274 - ProgF 146.8929			
Coordinate vertice X:	1547994.8069	Coordinate I punto Tg X:	1547990.5933
Coordinate vertice Y:	5005608.7037	Coordinate I punto Tg Y:	5005586.0968
		Coordinate II punto Tg X:	1548005.9038
		Coordinate II punto Tg Y:	5005653.3302
Raggio :	580.0000	Angolo :	3
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	45.9855
Parametro A :	200.0000	Tangente corta :	22.9962
Scostamento :	0.3416	Sviluppo :	68.9655
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-2.5

Rettifilo 3 ProgI 146.8929 - ProgF 168.0363			
Coordinate P.to Iniziale X:	1548005.9038	Coordinate P.to Finale X:	1548011.0060
Y:	5005653.3302	Y:	5005673.8488
Lunghezza :	21.1434	Azimut :	76

Curva 4 Sinistra ProgI 168.0363 - ProgF 278.6462			
Coordinate vertice X:	1548024.6483	Coordinate I punto Tg X:	1548011.0060
Coordinate vertice Y:	5005728.7112	Coordinate I punto Tg Y:	5005673.8488
Tangente Prim. 1:	42.0566	Coordinate II punto Tg X:	1548007.8490
Tangente Prim. 2:	42.0566	Coordinate II punto Tg Y:	5005782.4476
Alfa Ang. al Vert.:	149	TT1 Tangente 1:	56.5332
		TT2 Tangente 2:	56.3011
		Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 168.0363 - ProgF 196.9006			
Coordinate vertice X:	1548015.6518	Coordinate I punto Tg X:	1548011.0060
Coordinate vertice Y:	5005692.5320	Coordinate I punto Tg Y:	5005673.8488
Raggio :	150.0000	Coordinate II punto Tg X:	1548017.0672
Parametro N :	1.0000	Coordinate II punto Tg Y:	5005702.0573
Parametro A :	65.8000	Angolo :	6
Scostamento :	0.2314	Tangente lunga :	19.2522
Pti (%) :	-2.5	Tangente corta :	9.6299
		Sviluppo :	28.8643
		Ptf (%) :	6.0

Arco ProgI 196.9006 - ProgF 250.3059			
Coordinate vertice X:	1548021.0337	Coordinate I punto Tg X:	1548017.0672
Coordinate vertice Y:	5005728.7526	Coordinate I punto Tg Y:	5005702.0573
Coordinate centro curva X:	1547868.6960	Coordinate II punto Tg X:	1548015.4465
Coordinate centro curva Y:	5005724.1030	Coordinate II punto Tg Y:	5005755.1563
Raggio :	150.0000	Angolo al vertice :	20
Tangente :	26.9884	Sviluppo :	53.4053
Saetta :	2.3705	Corda :	53.1237
Pt (%) :	6.0		

Clotoide in uscita ProgI 250.3059 - ProgF 278.6462			
Coordinate vertice X:	1548013.4891	Coordinate I punto Tg X:	1548015.4465
Coordinate vertice Y:	5005764.4063	Coordinate I punto Tg Y:	5005755.1563
Raggio :	150.0000	Coordinate II punto Tg X:	1548007.8490
Parametro N :	1.0000	Coordinate II punto Tg Y:	5005782.4476
Parametro A :	65.2000	Angolo :	5
Scostamento :	0.2230	Tangente lunga :	18.9024
Pti (%) :	6.0	Tangente corta :	9.4548
		Sviluppo :	28.3403
		Ptf (%) :	-2.5

Rettifilo 5 ProgI 278.6462 - ProgF 279.9903			
Coordinate P.to Iniziale X:	1548007.8490	Coordinate P.to Finale X:	1548007.4479
Y:	5005782.4476	Y:	5005783.7305
Lunghezza :	1.3441	Azimut :	107

ASSE 34

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 247.6621			
Coordinate P.to Iniziale X:	1547960.9156	Coordinate P.to Finale X:	1547955.1890
Y:	5005799.7214	Y:	5005552.1255
Lunghezza :	247.6621	Azimut :	269

Curva 2 Destra ProgI 247.6621 - ProgF 295.4442			
Coordinate vertice X:	1547954.6364	Coordinate I punto Tg X:	1547955.1890
Coordinate vertice Y:	5005528.2350	Coordinate I punto Tg Y:	5005552.1255
		Coordinate II punto Tg X:	1547952.5769
		Coordinate II punto Tg Y:	5005504.4269

Clotoide in entrata ProgI 247.6621 - ProgF 263.8621			
Coordinate vertice X:	1547954.9392	Coordinate I punto Tg X:	1547955.1890
Coordinate vertice Y:	5005541.3282	Coordinate I punto Tg Y:	5005552.1255
		Coordinate II punto Tg X:	1547954.7269
		Coordinate II punto Tg Y:	5005535.9323
Raggio :	500.0000	Angolo :	1
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	10.8001
Parametro A :	90.0000	Tangente corta :	5.4001
Scostamento :	0.0219	Sviluppo :	16.2000
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-2.8

Arco ProgI 263.8621 - ProgF 279.2442			
Coordinate vertice X:	1547954.4245	Coordinate I punto Tg X:	1547954.7269
Coordinate vertice Y:	5005528.2466	Coordinate I punto Tg Y:	5005535.9323
Coordinate centro curva X:	1547455.1135	Coordinate II punto Tg X:	1547953.8859
Coordinate centro curva Y:	5005555.5897	Coordinate II punto Tg Y:	5005520.5738
Raggio :	500.0000	Angolo al vertice :	2
Tangente :	7.6917	Sviluppo :	15.3821
Saetta :	0.0592	Corda :	15.3815
Pt (%) :	2.8		

Clotoide in uscita ProgI 279.2442 - ProgF 295.4442			
Coordinate vertice X:	1547953.5077	Coordinate I punto Tg X:	1547953.8859
Coordinate vertice Y:	5005515.1869	Coordinate I punto Tg Y:	5005520.5738
		Coordinate II punto Tg X:	1547952.5769
		Coordinate II punto Tg Y:	5005504.4269
Raggio :	500.0000	Angolo :	1
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	10.8001
Parametro A :	90.0000	Tangente corta :	5.4001
Scostamento :	0.0219	Sviluppo :	16.2000
Pti (%) :	-2.8	Ptf (%) :	-2.5

Rettifilo 3 ProgI 295.4442 - ProgF 295.6338			
Coordinate P.to Iniziale X:	1547952.5769	Coordinate P.to Finale X:	1547952.5606
Coordinate P.to Iniziale Y:	5005504.4269	Coordinate P.to Finale Y:	5005504.2381
Lunghezza :	0.1896	Azimut :	265

Le verifiche di rispondenza a norma degli elementi geometrici degli assi 33 e 34 sono riportate in allegato A alla presente relazione.

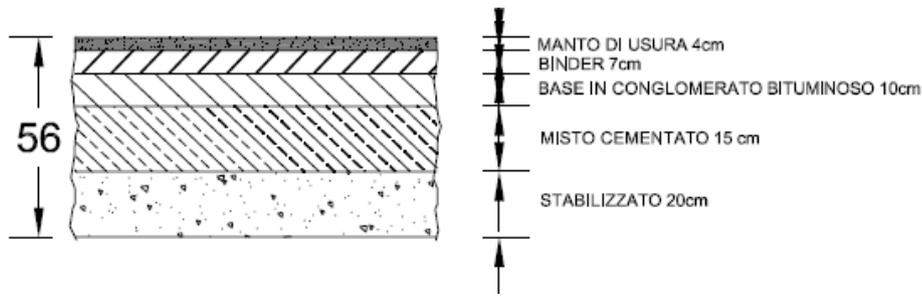
I diagrammi di velocità e visibilità sono rappresentati nell'elaborato DG14-V01PS00TRADG01.

4 PAVIMENTAZIONI

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

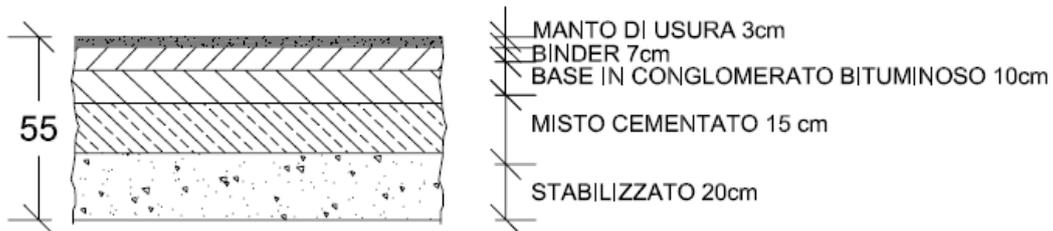
Come per tutti i rami di svincolo in progetto, per gli assi 33 e 34 è stata prevista una pavimentazione semirigida di 56 cm così composta:

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>
Totale	56 cm



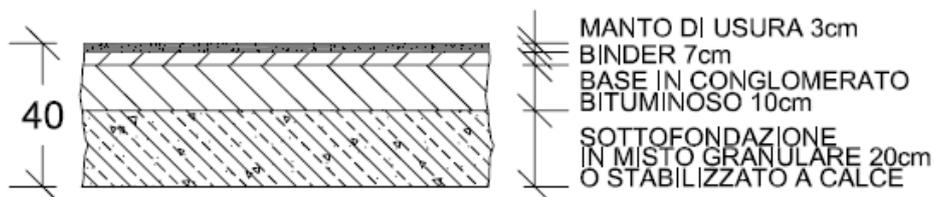
Per gli assi 3, 30 (R01) e 35 (R04) a pari di quanto fatto per le altre strade in progetto assimilabili a strade di categoria C, è stata prevista una pavimentazione semirigida di 55 cm così composta:

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 R04 a pari di quanto fatto per le altre strade in progetto assimilabili a strade di categoria E ed F, 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



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

5 VERIFICHE

Nella progettazione degli assi si è tenuto conto delle prescrizioni normative cogenti e le verifiche di rispondenza sono eseguite in particolare 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 3, 33, 34 e 36 il progetto è stato corredato di un elaborato grafico (V01PS00TRADG01) 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 V01PS00TRADG02 contiene le verifiche sulla rotatoria R04.

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 33 – DATI GEOMETRICI E VERIFICHE

ASSE 33			
Dati generali sul tracciato Asse 33			
Progressiva Iniziale (m) : 0.0000		Lunghezza (m) : 279.9903	
Progressiva Finale (m) : 279.9903			
Strada Tipo : Fie Strada locale extraurbana			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 100			
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 3.4054			
Coordinate P.to Iniziale X: 1547981.2177		Coordinate P.to Finale X: 1547981.4772	
Y: 5005508.7812		Y: 5005512.1768	
Lunghezza :	3.4054	Azimut :	86
Vp (Km/h) = 60.0			
L >= Lmin =	50.0000 No	Rsucc =	580.0000
L <= Lmax =	1320.0000 OK	Rsucc > Rmin =	3.4100 OK
Curva 2 Destra ProgI 3.4054 - ProgF 146.8929			
Coordinate vertice X: 1547986.2129		Coordinate I punto Tg X: 1547981.4772	
Coordinate vertice Y: 5005574.1432		Coordinate I punto Tg Y: 5005512.1768	
		Coordinate II punto Tg X: 1548005.9038	
		Coordinate II punto Tg Y: 5005653.3302	
Tangente Prim. 1:	48.6726	TT1 Tangente 1:	62.1471
Tangente Prim. 2:	48.6726	TT2 Tangente 2:	81.5986
Alfa Ang. al Vert.:	170	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 3.4054 - ProgF 35.1045			
Coordinate vertice X: 1547982.9638		Coordinate I punto Tg X: 1547981.4772	
Coordinate vertice Y: 5005531.6285		Coordinate I punto Tg Y: 5005512.1768	
		Coordinate II punto Tg X: 1547984.3076	
		Coordinate II punto Tg Y: 5005543.7475	
Raggio :	580.0000	Angolo :	2
Parametro N :	0.6000	Tangente lunga :	19.5085
Parametro A :	195.0000	Tangente corta :	12.1932
Scostamento :	0.0781	Sviluppo :	31.6990
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 74.000 OK	A/Au =	0.970
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 7.500 OK	A/Au >= 2/3 =	0.670 OK
A >= R/3	= 193.300 OK	A/Au <= 3/2 =	1.500 OK
A <= R	= 580.000 OK		
Arco ProgI 35.1045 - ProgF 77.9274			
Coordinate vertice X: 1547986.6684		Coordinate I punto Tg X: 1547984.3076	
Coordinate vertice Y: 5005565.0382		Coordinate I punto Tg Y: 5005543.7475	
Coordinate centro curva X: 1548560.7744		Coordinate II punto Tg X: 1547990.5933	
Coordinate centro curva Y: 5005479.8258		Coordinate II punto Tg Y: 5005586.0968	
Raggio :	580.0000	Angolo al vertice :	4
Tangente :	21.4212	Sviluppo :	42.8230
Saetta :	0.3952	Corda :	42.8132
Pt (%) :	2.5		
Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin =	44.994 OK		
Sv >= Smin =	41.670 OK		
Pt >= Ptmin =	2.529 OK		
Clotoide in uscita ProgI 77.9274 - ProgF 146.8929			
Coordinate vertice X: 1547994.8069		Coordinate I punto Tg X: 1547990.5933	
Coordinate vertice Y: 5005608.7037		Coordinate I punto Tg Y: 5005586.0968	
		Coordinate II punto Tg X: 1548005.9038	
		Coordinate II punto Tg Y: 5005653.3302	
Raggio :	580.0000	Angolo :	3
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	45.9855
Parametro A :	200.0000	Tangente corta :	22.9962
Scostamento :	0.3416	Sviluppo :	68.9655
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 74.000 OK	Ae/A =	0.970
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 7.500 OK	Ae/A >= 2/3 =	0.670 OK
A >= R/3	= 193.300 OK	Ae/A <= 3/2 =	1.500 OK
A <= R	= 580.000 OK		

ASSE 33			
Rettifilo 3 ProgI 146.8929 - ProgF 168.0363			
Coordinate P.to Iniziale X:	1548005.9038	Coordinate P.to Finale X:	1548011.0060
Y:	5005653.3302	Y:	5005673.8488
Lunghezza :	21.1434	Azimuth :	76
Vp (Km/h) = 60.0		Rprec = 580.0000	Rprec > Rmin = 21.1400 OK
= 0.0000		Rsucc = 150.0000	Rsucc > Rmin = 21.1400 OK
L <= Lmax = 1320.0000 OK			
Curva 4 Sinistra ProgI 168.0363 - ProgF 278.6462			
Coordinate vertice X:	1548024.6483	Coordinate I punto Tg X:	1548011.0060
Coordinate vertice Y:	5005728.7112	Coordinate I punto Tg Y:	5005673.8488
		Coordinate II punto Tg X:	1548007.8490
		Coordinate II punto Tg Y:	5005782.4476
Tangente Prim. 1:	42.0566	TT1 Tangente 1:	56.5332
Tangente Prim. 2:	42.0566	TT2 Tangente 2:	56.3011
Alfa Ang. al Vert.:	149	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 168.0363 - ProgF 196.9006			
Coordinate vertice X:	1548015.6518	Coordinate I punto Tg X:	1548011.0060
Coordinate vertice Y:	5005692.5320	Coordinate I punto Tg Y:	5005673.8488
		Coordinate II punto Tg X:	1548017.0672
		Coordinate II punto Tg Y:	5005702.0573
Raggio :	150.0000	Angolo :	6
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	19.2522
Parametro A :	65.8000	Tangente corta :	9.6299
Scostamento :	0.2314	Sviluppo :	28.8643
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	6.0
Vp (Km/h) = 60.0		A/Au = 1.010	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 55.000 OK	A/Au = 1.010	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 65.200 OK		
A >= R/3	= 50.000 OK		
A <= R	= 150.000 OK		
Arco ProgI 196.9006 - ProgF 250.3059			
Coordinate vertice X:	1548021.0337	Coordinate I punto Tg X:	1548017.0672
Coordinate vertice Y:	5005728.7526	Coordinate I punto Tg Y:	5005702.0573
Coordinate centro curva X:	1547868.6960	Coordinate II punto Tg X:	1548015.4465
Coordinate centro curva Y:	5005724.1030	Coordinate II punto Tg Y:	5005755.1563
Raggio :	150.0000	Angolo al vertice :	20
Tangente :	26.9884	Sviluppo :	53.4053
Saetta :	2.3705	Corda :	53.1237
Pt (%) :	6.0		
Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin = 44.994 OK			
Sv >= Smin = 41.670 OK			
Pt >= Ptmn = 6.007 OK			
Clotoide in uscita ProgI 250.3059 - ProgF 278.6462			
Coordinate vertice X:	1548013.4891	Coordinate I punto Tg X:	1548015.4465
Coordinate vertice Y:	5005764.4063	Coordinate I punto Tg Y:	5005755.1563
		Coordinate II punto Tg X:	1548007.8490
		Coordinate II punto Tg Y:	5005782.4476
Raggio :	150.0000	Angolo :	5
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	18.9024
Parametro A :	65.2000	Tangente corta :	9.4548
Scostamento :	0.2230	Sviluppo :	28.3403
Pti (%) :	6.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0		Ae/A = 1.010	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 55.000 OK	Ae/A = 1.010	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 65.200 OK		
A >= R/3	= 50.000 OK		
A <= R	= 150.000 OK		

ASSE 33			
Rettifilo 5 ProgI 278.6462 - ProgF 279.9903			
Coordinate P.to Iniziale X: 1548007.8490 Y: 5005782.4476		Coordinate P.to Finale X: 1548007.4479 Y: 5005783.7305	
Lunghezza	: 1.3441	Azimet	: 107
Vp (Km/h) = 60.0 L >= Lmin = 50.0000 No Rprec = 150.0000 Rprec > Rmin = 1.3400 OK L <= Lmax = 1320.0000 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.

Progressiva [m]	Vp [km/h]	i [%]	Da [m]	Dva [m]
0	60	-1,24	62,41	360,00
5	60	-1,24	62,41	360,00
10	60	-1,24	62,41	360,00
15	60	-1,24	62,41	360,00
20	60	-1,24	62,41	360,00
25	60	-1,24	62,41	360,00
30	60	-1,24	62,41	360,00
35	60	-1,24	62,41	360,00
40	60	-1,24	62,41	360,00
45	60	-1,24	62,41	360,00
50	60	-1,24	62,41	360,00
55	60	-1,24	62,41	360,00
60	60	-1,24	62,41	360,00
65	60	-1,14	62,36	360,00
70	60	-0,97	62,28	360,00
75	60	-0,80	62,21	360,00
80	60	-0,64	62,13	360,00
85	60	-0,47	62,05	360,00
90	60	-0,30	61,98	360,00
95	60	-0,14	61,90	360,00
100	60	0,03	61,83	360,00
105	60	0,20	61,75	360,00
110	60	0,36	61,68	360,00
115	60	0,53	61,60	360,00
120	60	0,70	61,53	360,00
125	60	0,86	61,46	360,00
130	60	1,03	61,38	360,00
135	60	1,20	61,31	360,00
140	60	1,36	61,24	360,00
145	60	1,53	61,17	360,00
150	60	1,70	69,45	128,75
155	60	1,86	69,32	112,50
160	60	2,03	69,20	107,50

RELAZIONE TECNICA WBS DG – INTERSEZIONI E SVINCOLI 01

165	60	2,20	69,07	105,62
170	60	2,36	68,95	105,00
175	60	2,53	68,83	105,27
180	60	2,70	68,71	105,71
185	60	2,86	68,58	105,64
190	60	3,03	68,46	105,00
195	60	3,20	68,35	105,51
200	60	3,36	68,23	105,54
205	60	3,53	68,11	105,00
210	60	3,70	67,99	105,62
215	60	3,77	67,94	105,00
220	60	3,77	67,94	105,73
225	60	3,77	67,94	106,19
230	60	3,77	67,94	107,28
235	60	3,77	67,94	108,76
240	60	3,77	67,94	110,00
245	60	3,77	67,94	111,84
250	60	3,77	67,94	113,86
255	60	3,77	67,94	115,97
260	60	3,77	67,94	118,56
265	60	3,77	67,94	121,06
270	60	3,77	67,94	124,14
275	60	3,77	67,94	126,64

6.2 ASSE 34 – DATI GEOMETRICI E VERIFICHE

ASSE 34			
Dati generali sul tracciato Asse 34			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 295.6338	
Progressiva Finale (m): 295.6338			
Strada Tipo : Fie Strada locale extraurbana			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 100			
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 247.6621			
Coordinate P.to Iniziale X: 1547960.9156		Coordinate P.to Finale X: 1547955.1890	
Y: 5005799.7214		Y: 5005552.1255	
Lunghezza : 247.6621		Azimut : 269	
Vp (Km/h) = 60.0			
L >= Lmin = 50.0000 OK		Rsucc = 500.0000	
L <= Lmax = 1320.0000 OK		Rsucc > Rmin = 247.6600 OK	
Curva 2 Destra ProgI 247.6621 - ProgF 295.4442			
Coordinate vertice X: 1547954.6364		Coordinate I punto Tg X: 1547955.1890	
Coordinate vertice Y: 5005528.2350		Coordinate I punto Tg Y: 5005552.1255	
		Coordinate II punto Tg X: 1547952.5769	
		Coordinate II punto Tg Y: 5005504.4269	
Tangente Prim. 1: 15.7963		TT1 Tangente 1: 23.8969	
Tangente Prim. 2: 15.7963		TT2 Tangente 2: 23.8969	
Alfa Ang. al Vert.: 176		Numero Archi : 1	
Clotoide in entrata ProgI 247.6621 - ProgF 263.8621			
Coordinate vertice X: 1547954.9392		Coordinate I punto Tg X: 1547955.1890	
Coordinate vertice Y: 5005541.3282		Coordinate I punto Tg Y: 5005552.1255	
		Coordinate II punto Tg X: 1547954.7269	
		Coordinate II punto Tg Y: 5005535.9323	
Raggio : 500.0000		Angolo : 1	
Parametro N : 1.0000		Tangente lunga : 10.8001	
Parametro A : 90.0000		Tangente corta : 5.4001	
Scostamento : 0.0219		Sviluppo : 16.2000	
Pti (%) : -2.5		Ptf (%) : -2.8	
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 72.400 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 21.600 OK	
A >= R/3		= 166.700 No	
A <= R		= 500.000 OK	
		A/Au = 1.000	
		A/Au >= 2/3 = 0.670 OK	
		A/Au = 1.000	
		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK	
Arco ProgI 263.8621 - ProgF 279.2442			
Coordinate vertice X: 1547954.4245		Coordinate I punto Tg X: 1547954.7269	
Coordinate vertice Y: 5005528.2466		Coordinate I punto Tg Y: 5005535.9323	
Coordinate centro curva X: 1547455.1135		Coordinate II punto Tg X: 1547953.8859	
Coordinate centro curva Y: 5005555.5897		Coordinate II punto Tg Y: 5005520.5738	
Raggio : 500.0000		Angolo al vertice : 2	
Tangente : 7.6917		Sviluppo : 15.3821	
Saetta : 0.0592		Corda : 15.3815	
Pt (%) : 2.8			
Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin = 44.994 OK			
Sv >= Smin = 41.670 No			
Pt >= Ptmin = 2.781 OK			
Clotoide in uscita ProgI 279.2442 - ProgF 295.4442			
Coordinate vertice X: 1547953.5077		Coordinate I punto Tg X: 1547953.8859	
Coordinate vertice Y: 5005515.1869		Coordinate I punto Tg Y: 5005520.5738	
		Coordinate II punto Tg X: 1547952.5769	
		Coordinate II punto Tg Y: 5005504.4269	
Raggio : 500.0000		Angolo : 1	
Parametro N : 1.0000		Tangente lunga : 10.8001	
Parametro A : 90.0000		Tangente corta : 5.4001	
Scostamento : 0.0219		Sviluppo : 16.2000	
Pti (%) : -2.8		Ptf (%) : -2.5	
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 72.400 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 21.600 OK	
A >= R/3		= 166.700 No	
A <= R		= 500.000 OK	
		Ae/A = 1.000	
		Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	
		Ae/A = 1.000	
		Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	

ASSE 34			
Rettifilo 3 ProgI 295.4442 - ProgF 295.6338			
Coordinate P.to Iniziale X: 1547952.5769 Y: 5005504.4269		Coordinate P.to Finale X: 1547952.5606 Y: 5005504.2381	
Lunghezza :	0.1896	Azimut :	265
Vp (Km/h) = 60.0 L >= Lmin = 50.0000 No Rprec = 500.0000 Rprec > Rmin = 0.1900 OK L <= Lmax = 1320.0000 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.

Progressiva [m]	Vp [km/h]	i [%]	Da [m]	Dva [m]
0	60	-3,40	63,47	360,00
5	60	-3,40	63,47	360,00
10	60	-3,40	63,47	360,00
15	60	-3,40	63,47	360,00
20	60	-3,40	63,47	360,00
25	60	-3,40	63,47	360,00
30	60	-3,40	63,47	360,00
35	60	-3,40	63,47	360,00
40	60	-3,40	63,47	360,00
45	60	-3,40	63,47	360,00
50	60	-3,40	63,47	360,00
55	60	-3,40	63,47	360,00
60	60	-3,40	63,47	360,00
65	60	-3,40	63,47	360,00
70	60	-3,40	63,47	360,00
75	60	-3,40	63,47	360,00
80	60	-3,40	63,47	360,00
85	60	-3,30	63,42	360,00
90	60	-3,13	63,33	360,00
95	60	-2,97	63,25	360,00
100	60	-2,80	63,16	360,00
105	60	-2,63	63,08	360,00
110	60	-2,47	63,00	360,00
115	60	-2,30	62,92	360,00
120	60	-2,13	62,84	360,00
125	60	-1,97	72,51	360,00
130	60	-1,80	72,36	360,00
135	60	-1,63	72,21	360,00
140	60	-1,47	72,06	360,00
145	60	-1,30	71,91	360,00
150	60	-1,13	71,76	360,00
155	60	-0,97	71,62	360,00

160	60	-0,80	71,48	360,00
165	60	-0,63	71,33	360,00
170	60	-0,47	71,19	128,75
175	60	-0,30	71,05	112,50
180	60	-0,13	70,91	107,50
185	60	0,03	70,77	105,62
190	60	0,20	70,64	105,00
195	60	0,37	70,50	105,59
200	60	0,53	70,36	105,69
205	60	0,70	70,23	105,00
210	60	0,87	70,10	105,62
215	60	1,03	69,97	105,64
220	60	1,05	69,96	105,55
225	60	1,05	69,96	106,23
230	60	1,05	69,96	106,95
235	60	1,05	69,96	107,67
240	60	1,05	69,96	109,17
245	60	1,05	69,96	110,84
250	60	1,05	69,96	112,44
255	60	1,05	61,38	114,84
260	60	1,05	61,38	116,41
265	60	1,05	61,38	119,50
270	60	1,05	61,38	122,24
275	60	1,05	61,38	125,00
280	60	1,05	61,38	127,86
285	60	1,05	61,38	131,15
290	60	1,05	61,38	134,43
295	60	1,05	61,38	137,73

6.3 ASSE 3 – DATI GEOMETRICI E VERIFICHE

ASSE 3			
Dati generali sul tracciato Asse 3			
Progressiva Iniziale (m):	0.0000	Lunghezza (m) :	140.3423
Progressiva Finale (m):	140.3423		
Strada Tipo : F1e Strada locale extraurbana			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 100			
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 140.3423			
Coordinate P.to Iniziale X:	1548146.6700	Coordinate P.to Finale X:	1548021.1297
Y:	5005890.3757	Y:	5005827.6414
Lunghezza :	140.3423	Azimut :	207
Vp (Km/h) = 100.0			
L >= Lmin	= 150.0000	No	
L <= Lmax	= 2200.0000	OK	

6.3.1 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	100	2,06	127,06	600,00
5	100	2,06	127,06	600,00
10	100	1,84	127,40	600,00
15	100	1,59	127,79	600,00
20	100	1,34	128,18	600,00
25	100	1,09	128,57	600,00
30	100	1,03	128,67	600,00
35	100	1,03	128,67	600,00
40	100	1,03	128,67	600,00
45	100	1,03	128,67	600,00
50	100	1,03	128,67	600,00
55	100	1,03	128,67	600,00
60	100	1,24	128,34	600,00
65	100	1,49	127,95	600,00
70	100	1,60	127,78	600,00
75	100	1,60	127,78	600,00
80	100	1,60	127,78	600,00
85	100	1,60	127,78	600,00
90	100	1,60	127,78	600,00
95	100	1,60	127,78	600,00
100	100	1,60	127,78	600,00
105	100	1,60	127,78	600,00
110	100	1,84	127,41	600,00
115	100	2,17	126,90	600,00
120	100	2,50	126,40	600,00
125	100	2,84	125,90	600,00
130	100	3,17	125,41	600,00
135	100	3,50	124,93	600,00
140	100	3,50	124,93	600,00

RITORNO

Progressiva [m]	Vp [km/h]	i [%]	Da dx [m]	Dva dx [m]
0	100	-2,06	133,92	600,00
5	100	-2,06	133,92	600,00
10	100	-1,84	133,52	600,00
15	100	-1,59	133,07	600,00
20	100	-1,34	132,63	600,00
25	100	-1,09	132,19	600,00
30	100	-1,03	132,08	600,00
35	100	-1,03	132,08	600,00
40	100	-1,03	132,08	600,00
45	100	-1,03	132,08	600,00

50	100	-1,03	132,08	600,00
55	100	-1,03	132,08	600,00
60	100	-1,24	132,45	600,00
65	100	-1,49	132,89	600,00
70	100	-1,60	133,08	600,00
75	100	-1,60	133,08	600,00
80	100	-1,60	133,08	600,00
85	100	-1,60	133,08	600,00
90	100	-1,60	133,08	600,00
95	100	-1,60	133,08	600,00
100	100	-1,60	133,08	600,00
105	100	-1,60	133,08	600,00
110	100	-1,84	133,51	600,00
115	100	-2,17	134,11	600,00
120	100	-2,50	134,72	600,00
125	100	-2,84	135,34	600,00
130	100	-3,17	135,97	600,00
135	100	-3,50	136,60	600,00
140	100	-3,50	136,60	600,00

6.4 ASSE 36 – DATI GEOMETRICI E VERIFICHE

Asse 36			

Dati generali sul tracciato Asse 36			

Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 378.2042	
Progressiva Finale (m): 378.2042			
Strada Tipo : B1 Strada extraurbana principale (2+2 corsie)			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 70 <= Vp <= 120			

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 79.9080			

Coordinate P.to Iniziale X: 1548006.4046		Coordinate P.to Finale X: 1548013.7095	
Y: 5006222.1780		Y: 5006142.6046	

Lunghezza : 79.9080		Azimut : 275.25	

Vp (Km/h) = 100.0			
L >= Lmin = 150.0000 No			
L <= Lmax = 2200.0000 OK			
		Rsucc = 600.0000	
		Rsucc > Rmin = 79.9100 OK	

Curva 2 Destra ProgI 79.9080 - ProgF 284.4251			

Coordinate vertice X: 1548023.0885		Coordinate I punto Tg X: 1548013.7095	
		Coordinate I punto Tg Y: 5006142.6046	
Coordinate vertice Y: 5006040.4387		Coordinate II punto Tg X: 1548008.9544	
		Coordinate II punto Tg Y: 5005938.8214	

Tangente Prim. 1: 69.2300		TT1 Tangente 1: 102.5955	
Tangente Prim. 2: 69.2300		TT2 Tangente 2: 102.5955	
Alfa Ang. al Vert.: 166.84		Numero Archi : 1	

Clotoide in entrata ProgI 79.9080 - ProgF 146.5747			

Coordinate vertice X: 1548017.7732		Coordinate I punto Tg X: 1548013.7095	
		Coordinate I punto Tg Y: 5006142.6046	

Coordinate vertice	Y:	5006098.3391	Coordinate II punto Tg	X:	1548018.5730
			Coordinate II punto Tg	Y:	5006076.1247
Raggio	:	600.0000	Angolo	:	3.18
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	44.4516
Parametro A	:	200.0000	Tangente corta	:	22.2288
Scostamento	:	0.3086	Sviluppo	:	66.6667
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	5.7

Vp (Km/h) = 100.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 179.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 165.500 OK					
A >= R/3 = 200.000 OK					
A <= R = 600.000 OK					
A/Au = 1.000					
A/Au >= 2/3 = 0.670 OK					
A/Au = 1.000					
A/Au <= 3/2 = 1.500 OK					

Asse 36					

Arco ProgI 146.5747 - ProgF 217.7584					
Coordinate vertice	X:	1548019.8552	Coordinate I punto Tg	X:	1548018.5730
Coordinate vertice	Y:	5006040.5141	Coordinate I punto Tg	Y:	5006076.1247
Coordinate centro curva	X:	1547418.9616	Coordinate II punto Tg	X:	1548016.9134
Coordinate centro curva	Y:	5006054.5356	Coordinate II punto Tg	Y:	5006005.0021
Raggio	:	600.0000	Angolo al vertice	:	6.80
Tangente	:	35.6337	Sviluppo	:	71.1837
Saetta	:	1.0553	Corda	:	71.1420
Pt (%)	:	5.7			

Vp (Km/h) = 100.0					
R >= Rmin = 118.110 OK					
Sv >= Smin = 69.440 OK					
Pt >= Ptmin = 5.719 OK					

Clotoide in uscita ProgI 217.7584 - ProgF 284.4251					
Coordinate vertice	X:	1548015.0783	Coordinate I punto Tg	X:	1548016.9134
Coordinate vertice	Y:	5005982.8492	Coordinate I punto Tg	Y:	5006005.0021
Coordinate vertice	Y:	5005982.8492	Coordinate II punto Tg	X:	1548008.9544
			Coordinate II punto Tg	Y:	5005938.8214
Raggio	:	600.0000	Angolo	:	3.18
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	44.4516
Parametro A	:	200.0000	Tangente corta	:	22.2288
Scostamento	:	0.3086	Sviluppo	:	66.6667
Pti (%)	:	5.7	Ptf (%)	:	-2.5

Vp (Km/h) = 100.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 179.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 165.500 OK					
A >= R/3 = 200.000 OK					
A <= R = 600.000 OK					
Ae/A = 1.000					
Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
Ae/A = 1.000					
Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					

Rettifilo 3 ProgI 284.4251 - ProgF 378.2042					
Coordinate P.to Iniziale	X:	1548008.9544	Coordinate P.to Finale	X:	1547996.0348
	Y:	5005938.8214		Y:	5005845.9365
Lunghezza	:	93.7791	Azimut	:	262.08

Vp (Km/h) = 100.0					
L >= Lmin = 150.0000 No					
L <= Lmax = 2200.0000 OK					
Rprec = 600.0000					
Rprec > Rmin = 93.7800 OK					

6.4.1 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 _{sx} [%]	Da _{sx} [m]	Dva _{esx} [m]
0	70,000	1,81	87,49	600,00

RELAZIONE TECNICA WBS DG – INTERSEZIONI E SVINCOLI 01

5	70,000	1,81	87,49	600,00
10	70,000	1,81	87,49	600,00
15	70,000	1,81	87,49	600,00
20	70,000	1,81	87,49	600,00
25	70,000	1,81	87,49	600,00
30	70,000	1,81	87,49	600,00
35	70,000	1,81	87,49	600,00
40	70,000	1,81	87,49	600,00
45	70,000	1,81	87,49	600,00
50	70,000	1,81	87,49	600,00
55	70,000	1,81	87,49	600,00
60	70,000	1,81	87,49	600,00
65	70,000	1,81	87,49	600,00
70	70,000	1,81	87,49	600,00
75	70,000	1,81	87,49	600,00
80	70,000	1,81	87,49	600,00
85	70,000	1,81	87,49	600,00
90	70,000	1,81	87,49	600,00
95	70,000	1,81	87,49	600,00
100	70,000	1,81	87,49	600,00
105	70,000	1,81	87,49	600,00
110	70,000	1,81	87,49	600,00
115	70,000	1,81	87,49	600,00
120	70,000	1,81	87,49	600,00
125	70,000	1,81	87,49	600,00
130	70,000	1,81	87,49	600,00
135	70,000	1,81	87,49	600,00
140	70,000	1,81	87,49	600,00
145	70,000	1,81	87,49	600,00
150	70,000	1,81	87,49	600,00
155	70,000	1,85	87,44	600,00
160	70,000	1,95	87,32	600,00
165	70,000	2,05	87,21	600,00
170	70,000	2,15	87,10	600,00
175	70,000	2,25	86,99	600,00
180	70,000	2,35	86,87	600,00
185	70,000	2,45	86,76	600,00
190	70,000	2,55	86,65	600,00
195	70,000	2,65	86,54	600,00
200	70,000	2,75	86,44	600,00
205	70,000	2,85	86,33	600,00
210	70,000	2,89	86,28	600,00
215	70,000	2,89	86,28	600,00
220	70,000	2,89	86,28	600,00
225	70,000	2,89	86,28	600,00
230	70,000	2,89	86,28	600,00
235	70,000	2,89	86,28	600,00

240	70,000	2,89	86,28	600,00
245	70,000	2,89	86,28	227,06
250	70,000	2,89	86,28	217,90
255	70,000	2,89	86,28	211,04
260	70,000	2,89	86,28	206,04
265	70,000	2,89	86,28	202,30
270	70,000	2,89	86,28	200,42
275	70,000	2,89	86,28	199,20
280	70,000	2,89	86,28	198,45
285	70,000	2,89	86,28	198,16
290	70,000	2,89	86,28	199,17
295	70,000	2,89	86,28	200,61
300	70,000	2,89	86,28	201,34
305	67,968	2,89	82,54	203,81
310	65,376	2,89	77,84	206,18
315	62,784	2,89	73,29	208,13
320	60,192	2,89	68,90	210,69
325	57,600	2,89	64,66	213,88
330	55,008	2,89	60,70	216,35
335	52,416	2,89	56,78	219,69
340	49,824	2,95	52,98	222,48
345	47,232	3,12	49,30	226,05
350	44,640	3,28	45,76	229,93
355	42,048	3,45	42,36	233,32
360	39,456	3,50	39,13	237,02
365	36,864	3,50	36,00	240,75
370	34,272	3,50	32,96	244,53
375	31,680	3,50	30,01	248,33

RITORNO

Progressiva [m]	Vp [km/h]	i_dx [%]	Da_dx [m]	Dva_edx [m]
0	70	-1,81	92,01	194,12
5	70	-1,81	92,01	189,74
10	70	-1,81	92,01	185,99
15	70	-1,81	92,01	181,61
20	70	-1,81	92,01	177,24
25	70	-1,81	92,01	173,48
30	70	-1,81	92,01	169,73
35	70	-1,81	92,01	165,97
40	70	-1,81	92,01	162,22
45	70	-1,81	92,01	158,47
50	70	-1,81	92,01	154,71
55	70	-1,81	92,01	151,58
60	70	-1,81	92,01	148,45
65	70	-1,81	92,01	145,32
70	70	-1,81	92,01	142,19
75	70	-1,81	92,01	139,68

RELAZIONE TECNICA WBS DG – INTERSEZIONI E SVINCOLI 01

80	70	-1,81	92,01	137,43
85	70	-1,81	92,01	134,97
90	70	-1,81	92,01	133,53
95	70	-1,81	92,01	132,31
100	70	-1,81	92,01	130,84
105	70	-1,81	92,01	129,64
110	70	-1,81	92,01	129,34
115	70	-1,81	92,01	129,06
120	70	-1,81	92,01	129,10
125	70	-1,81	92,01	129,25
130	70	-1,81	92,01	129,64
135	70	-1,81	92,01	131,32
140	70	-1,81	92,01	133,54
145	70	-1,81	92,01	136,56
150	70	-1,81	92,01	140,93
155	70	-1,85	92,07	147,82
160	70	-1,95	92,21	157,84
165	70	-2,05	92,35	172,85
170	70	-2,15	92,49	197,25
175	70	-2,25	92,63	600
180	70	-2,35	92,77	600
185	70	-2,45	92,91	600
190	70	-2,55	93,05	600
195	70	-2,65	93,20	600
200	70	-2,75	93,34	600
205	70	-2,85	93,49	600
210	70	-2,89	93,54	600
215	70	-2,89	93,54	600
220	70	-2,89	93,54	600
225	70	-2,89	93,54	600
230	70	-2,89	93,54	600
235	70	-2,89	93,54	600
240	70	-2,89	93,54	600
245	70	-2,89	93,54	600
250	70	-2,89	93,54	600
255	70	-2,89	93,54	600
260	70	-2,89	93,54	600
265	70	-2,89	93,54	600
270	70	-2,89	93,54	600
275	70	-2,89	93,54	600
280	70	-2,89	93,54	600
285	70	-2,89	93,54	600
290	70	-2,89	93,54	600
295	70	-2,89	93,54	600
300	70	-2,89	93,54	600
305	67,97	-2,89	89,25	600
310	65,38	-2,89	83,88	600

315	62,78	-2,89	78,72	600
320	60,19	-2,89	73,74	600
325	57,60	-2,89	68,98	600
330	55,01	-2,89	64,55	600
335	52,42	-2,89	60,20	600
340	49,82	-2,95	56,07	600
345	47,23	-3,12	52,17	600
350	44,64	-3,28	48,42	600
355	42,05	-3,45	44,82	600
360	39,46	-3,50	41,30	600
365	36,86	-3,50	37,89	600
370	34,27	-3,50	34,58	600
375	31,68	-3,50	31,38	600