

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

[Handwritten signatures in blue ink]

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Il Direttore Tecnico:

[Handwritten signature: Dott. Ing. Luca Bordonelli]

Il Geologo:
N. A.

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:



Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581



Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:

N.A.

Progettista Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche:

Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.

Ing. Pietro Mazzoli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821

[Handwritten signature: Dott. Ing. PIETRO MAZZOLI]
INGEGNERI PARMA n.821

Titolo Elaborato:

**SVINCOLI ED AUTOSTAZIONI O AREE DI SERVIZIO
SVINCOLI ED AUTOSTAZIONI
PROGETTO STRADALE RAMPE DI SVINCOLO TRECASALI
- TERRE VERDIANE
RELAZIONE TECNICA E DI TRACCIAMENTO**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala: --

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.
	RAAA	1	E	I	SA	SA	01	K	RE	001	B

Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato
B	24/09/2014	Istr. RINA 1/GMA/TRA di cui alla lett. A15 prot. 730 del 08/09/2014 e refusi (1 indica le parti modificate con l'ultima revisione)	G. VINCI	NIGRELLI	MAZZOLI
A	18/06/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	G. VINCI	NIGRELLI	MAZZOLI

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	DATI GENERALI	4
3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
4	VARIANTI RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO	7
4.1	PRESCRIZIONI	7
4.1.1	PRESCRIZIONI CIPE.....	7
4.1.2	PRESCRIZIONI ANAS.....	7
4.1.3	CONTRODEDUZIONI OSSERVAZIONI PRIVATI.....	7
4.2	OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI.....	7
5	SVINCOLO DI AUTOSTAZIONE "TRECASALI - TERREVERDIANE"	8
5.1	ASPETTI NORMATIVI.....	8
5.2	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI	8
5.2.1	LA CONFIGURAZIONE DELLO SVINCOLO	8
5.2.2	VELOCITÀ DI PROGETTO	9
5.2.3	LE SEZIONI TIPO	10
5.2.4	CARATTERISTICHE PLANO ALTIMETRICHE.....	11
5.2.5	DIMENSIONAMENTO FUNZIONALE RAMPE EMISSIONE	11
5.2.6	DIMENSIONAMENTO FUNZIONALE RAMPE IMMISSIONE.....	13
5.3	ANALISI VISIBILITA' E ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA IN CURVA.....	14
6	AUTOSTAZIONE "TRECASALI - TERREVERDIANE"	15
7	ANALISI DI SICUREZZA.....	16
8	ALLEGATI.....	17
8.1	TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE PLANIMETRICHE.....	17
8.2	TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE ALTIMETRICHE.....	30

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la **Relazione sul progetto stradale dello svincolo di Trecasali Terre Verdiane** del progetto esecutivo del "Raccordo autostradale A15/A22 Corridoio plurimodale Tirreno-Brennero Raccordo autostradale tra l'Autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto.

2 DATI GENERALI

Il progetto del "Raccordo autostradale A15/A22 Corridoio plurimodale Tirreno-Brennero Raccordo autostradale tra l'Autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto" s'inserisce nell'ambito del progetto del Raccordo tra la A15 "Autostrada della Cisa" e la A22 "Autostrada del Brennero" della lunghezza complessiva di circa Km 85, con inizio nel Comune di Fontevivo (PR) e termine nel Comune di Nogarole Rocca (VR), e ne costituisce esattamente il primo tratto.

Con deliberazione n° 2 del 22 gennaio 2010 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana in data 8/11/2010, il C.I.P.E (Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica) ha approvato con prescrizioni e raccomandazioni il Progetto Definitivo presentato da Autocamionale della Cisa S.p.A. del <<Raccordo Autostradale Autostrada A15 della Cisa – Autostrada A22 del Brennero Fontevivo (PR) – Nogarole Rocca (VR)>>: 1^a lotto funzionale <<Fontevivo-Trecasali/Terre Verdiane>>.

Successivamente, Autocamionale della Cisa S.p.A. ha aggiornato il Progetto (Raccordo Autostradale Autostrada della Cisa A15- Autostrada del Brennero A22 Fontevivo (PR) – Nogarole Rocca (VR). I Lotto: da Fontevivo (PR) all'autostazione "Trecasali-Terre Verdiane" ed opere accessorie; PDG1 agg. novembre 2010), recependo le prescrizioni C.I.P.E., e lo ha trasmesso al Concedente ANAS S.p.A. per la relativa approvazione.

Il Progetto così aggiornato, è stato approvato da ANAS S.p.A., con prescrizioni e raccomandazioni, con provvedimento Prot. CDG-0074756-P del 24/5/2011, avente ad oggetto il "Raccordo autostradale A15/A22. Corridoio plurimodale Tirreno-Brennero. Raccordo autostradale tra l'autostrada della Cisa – Fontevivo (PR) e l'Autostrada del Brennero – Nogarole Rocca (VR) – I Lotto. Progetto Definitivo".

I lavori oggetto del presente appalto riguardano le opere di cui al Progetto PDG1 agg. novembre 2010 approvato dalla Concedente ANAS S.p.A., escluse le seguenti opere (o tratti di opere) del Protocollo di Intesa stipulato da Autocamionale della Cisa S.p.A. con la Provincia di Parma in data 11/7/2005.

- PR03:Collegamento S.P. Trecasali/Torriale – S.P. Padana Occidentale;
- PR05:Collegamento S.P: Padana Occidentale – Strada Nuova dei Prati;
- PR01:Raccordo S.P. 10 – Autostazione Trecasali – Terre Verdiane, limitatamente ai tratti non in affiancamento al Raccordo autostradale.

I lavori oggetto del presente appalto consistono sinteticamente in:

a) Tratta autostradale compresa tra l'Autostrada della Cisa A15 in Comune di Fontevivo (PR) e l'Autostazione Trecasali-Terre Verdiane in Comune di Trecasali (PR), della lunghezza complessiva di km 9,500 circa, di cui km 2,350 circa consistenti nel risezionamento dell'Autostrada della Cisa A15 esistente a sud dell'interconnessione con l'Autostrada del Sole A1, comprensiva degli svincoli di:

- Interconnessione con l'Autostrada del Sole A1;
- Svincolo di autostazione "Trecasali-Terre Verdiane";

La tratta attraversa i seguenti Comuni in Provincia di Parma: Fontevivo, Fontanellato, Parma, Trecasali.

b) Opere di viabilità ordinaria (o secondarie) di adduzione all'autostazione:

- Variante S.P. 10 all'abitato di Viarolo in Provincia di Parma-Comuni di Parma e Trecasali (opera VO01);
- Raccordo Autostazione Trecasali-Terre Verdiane e Rotatoria S.P. 10 in Provincia di Parma-Comune di Trecasali (opera VO02);
- Opera prevista nel Protocollo di Intesa con la Provincia di Parma siglato in data 11/7/2005: PR01-Raccordo S.P. 10 – Autostazione Trecasali-Terre Verdiane in Provincia di Parma-Comune di Trecasali, limitatamente al tratto in affiancamento al Raccordo Autostradale (opera VO03);

c) Opere di viabilità interferita (strade provinciali, strade comunali, strade poderali) dal Raccordo autostradale ivi inclusi i cavalcavia, più specificatamente:

- Strada Comunale di Bianconese – Variante sull'Autostrada A1 (opera viabilità interferita VA01, opera cavalcavia CA03);
 - Viabilità d'accesso Synthesis S.p.A. – Variante alla progr. 0+248.77 (opera viabilità interferita VA02, opera cavalcavia CA04);
 - S.P. n° 10 di Cremona – Variante alla progr. 3+378.07 (opera viabilità interferita VA03, opera cavalcavia CA05);
 - Via Grande (Strada Roncocampocanneto) – Variante alla progr. 4+000.00 (opera viabilità interferita VA04, opera cavalcavia CA06);
 - S.C. Dugara dei Ronchi (Via Fienil Bruciato) – Variante alla progr. 5+760.53 (opera viabilità interferita VA05, opera cavalcavia CA07);
 - Asse Viario Cispadano: tratto di collegamento dal casello di Trecasali-Terre Verdiane – Variante alla progr. 6+652.00 (opera viabilità interferita VA06, opera cavalcavia CA08);
- d) Viabilità della larghezza di 4,00 m (controstrade) previste a lato dell'autostrada, che sono a servizio dell'Autostrada stessa ovvero della viabilità locale privata o pubblica (opere da CS01 a CS07).
- e) Opere d'arte principali:
- Interconnessione A1/A15:
 - cavalcavia su A1 rami C ed F (opera CA01);
 - cavalcavia su A1 ramo H (opera CA02);
 - viadotto sul torrente Recchio e sul ramo E (ramo C; opera PV02);
 - ponte sul torrente Recchio ramo E (opera PV03);
 - ponte sul torrente Recchio ramo D (opera PV04);
 - allargamento ponte A1 sul torrente Recchio ramo H (opera PV05);
 - prolungamento sottopasso scatolare esistente A1 ramo D (opera SO01);
 - sottovia ai rami C ed F interconnessione (ramo D; opera SO02);
 - sottovia ramo D per il deflusso della piena e transito mezzi di servizio (opera SO06);
 - Asse principale e svincolo Trecasali-Terre Verdiane:
 - cavalcavia autostazione Trecasali-Terre Verdiane (opera CA09);
 - viadotto sul torrente Recchio (opera PV01);
 - galleria artificiale A1 (opera GA01);
 - viadotto Taro (opera GS01);
 - edifici di autostazione (opere EA01). In particolare per gli edifici di autostazione sono previste le seguenti tipologie:
 - tipologia A1 – area operativa esattori;
 - tipologia B1 – area operativa pronto intervento;
 - tipologia C1 – area ricovero personale pronto intervento;
 - tipologia D – area tecnologica;
 - tipologia E – servizi igienici pubblici.
- f) Opere d'arte secondarie. Lungo tutto il tracciato sono presenti vari tombini scatoari (TS) e tombini tubolari (TT) atti a dar continuità al reticolo idraulico minore.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

- A. D.M. 6792 del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- B. C.N.R. n° 31 del 28 marzo 1973 "Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali".
- C. D.M. 1699 del 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (utilizzato per la sola definizione degli intervalli di velocità delle rampe; si vedano le precisazioni riportate al paragrafo 5.1).

4 VARIANTI RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

Di seguito si riportano le sole prescrizioni e varianti attinenti l'oggetto della relazione.

Per quanto concerne l'analisi complessiva delle varianti rispetto al progetto definitivo si rimanda all'elaborato RAAA1EIGENXX01GRE002A.

4.1 PRESCRIZIONI

4.1.1 PRESCRIZIONI CIPE

Per la descrizione degli interventi si rimanda agli elaborati: RAAA1EIGEXX01GRE006 *Relazione di attestazione di rispondenza al Progetto Definitivo e alle relative prescrizioni - Allegato 1 - prescrizioni CIPE* e RAAA1EIGEXX01GCO002 *Carta con localizzazione delle prescrizioni - Allegato 1 - prescrizioni CIPE*.

4.1.2 PRESCRIZIONI ANAS

Per la descrizione degli interventi si rimanda agli elaborati: RAAA1EIGEXX01GRE007 *Relazione di attestazione di rispondenza al Progetto Definitivo e alle relative prescrizioni - Allegato 2 - prescrizioni ANAS* e RAAA1EIGEXX01GCO003 *Carta con localizzazione delle prescrizioni - Allegato 2 - prescrizioni ANAS*.

4.1.3 CONTRODEDUZIONI OSSERVAZIONI PRIVATI

Per la descrizione degli interventi si rimanda agli elaborati: RAAA1EIGEXX01GRE009 *Relazione di attestazione di rispondenza al Progetto Definitivo e alle relative prescrizioni - Allegato 4 - prescrizioni CIPE - Soggetti Privati* e RAAA1EIGEXX01GCO005 *Carta con localizzazione delle prescrizioni - Allegato 4 - prescrizioni CIPE - Soggetti Privati*.

4.2 OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI

Il tracciato planimetrico ha subito leggere modifiche al fine di aumentare i tratti in parallelo delle corsie di immissione ed emissione e di rendere congruenti le verifiche piano – altimetriche con le velocità di progetto adottate.

In particolare il tratto in parallelo per il ramo di emissione A è stato portato da 180 a 120m e per il ramo D di immissione da 190 a 290.7m.

5 SVINCOLO DI AUTOSTAZIONE “TRECASALI - TERREVERDIANE”

5.1 ASPETTI NORMATIVI

Lo svincolo di autostazione “Trecasali – Terreverdiane” è stato progettato utilizzando le norme C.N.R. n° 31 del 28 marzo 1973 “Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali”.

Tali norme sono state utilizzate anche nel Progetto Definitivo e sono quelle indicate nel Capitolato Speciale d’Appalto.

Le norme del D.M. 1699 del 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali” relative alla progettazione di nuove intersezioni non sono cogenti, in quanto come riportato nel Capitolato Speciale di Appalto:

“ai sensi e per gli effetti della Legge 28 febbraio 2008, n.31 (conversione in legge, con modificazioni, del decreto – legge 31 dicembre 2007, n.248, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria), art. 20, comma 3, “Per le costruzioni e le opere infrastrutturali iniziate, nonché per quelle per le quali le amministrazioni aggiudicatrici abbiano affidato lavori o avviato progetti definitivi o esecutivi prima dell’entrata in vigore della revisione generale delle norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 settembre 2005, continua ad applicarsi la normativa tecnica utilizzata per la redazione dei progetti, fino all’ultimazione dei lavori e all’eventuale collaudo”.

Il progetto definitivo dell’Opera è stato avviato nell’anno 2005, quindi ad esso trova applicazione la Legge sopra richiamata.

Anche all’art. 2 del D.M. 1699 del 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali” si evidenziava che *“le norme non si applicano alle intersezioni in corso di realizzazione ed a quelle per le quali, al momento della sua entrata in vigore, sia già stato redatto il Progetto Definitivo, ovvero il Progetto Preliminare nel caso di opere inserite nei programmi della legge n.443 del 21 dicembre 2001”.*

Per queste motivazioni il Progetto Esecutivo ha mantenuto l’impostazione del Progetto Definitivo.

5.2 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI

5.2.1 LA CONFIGURAZIONE DELLO SVINCOLO

L’Autostazione di Trecasali –Terre Verdiane svolgerà una rilevante funzione di servizio e di accessibilità ai comparti industriali, in espansione, localizzati a nord del territorio parmense, tra Colorno e la Città di Parma, fornendo nel contempo un elemento di potenziale crescita insediativi e produttiva anche per le aree collocate ad ovest del raccordo autostradale di progetto, nei territori di San Secondo Parmense e Trecasali.

L’intersezione a più livelli di tipo “Trombetta” è prevista lato carreggiata Nord, mentre il piazzale di autostazione si sviluppa sul lato opposto verso Sud ed è costruito dalle seguenti tipologie di rampe sulla base dei percorsi effettuati (si veda **Figura 1** di seguito riportata):

- rampa indiretta: ramo A (la rampa è stata suddivisa in 3 sottorampe, A1 tratto a singola corsia, A2 tratto a doppia corsia, A3 tratto di connessione con il piazzale di esazione dello svincolo);
- rampa semidiretta: ramo B;
- rampe dirette: rami C e D.

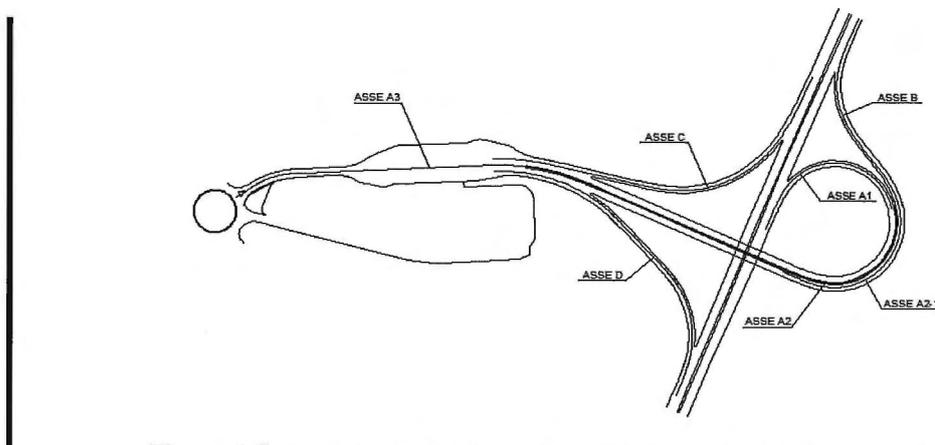


Figura 1 Schema Svincolo Trecasali – Terre Verdiane con identificazione rami

Lo svincolo è del tipo a "Trombetta" con rampe dirette, semidirette e indirette, l'opera di attraversamento è costituita da un cavalcavia a tre luci con la campata centrale di scavalco della sede autostradale e due campate laterali di lunghezza minore, compatibili con la deformazione delle barriere della futura terza corsia.

Il franco minimo garantito è sempre maggiore di 5.30 m.

Per collegare la nuova autostazione alla viabilità locale è prevista una rotonda a 6 braccia, sulla quale hanno accesso il "Raccordo Autostazione Trecasali-Terre Verdiane - rotonda S.P. 10" (opera VO02), la nuova viabilità di scavalco cavalcavia P5 (opera CA08) che costituisce il tratto terminale del futuro asse CISPADANO, il parcheggio scambiatore e due viabilità locali (opere CS06 e CS07).

5.2.2 VELOCITÀ DI PROGETTO

Per definire le caratteristiche plano-altimetriche delle rampe sono stati preliminarmente individuati gli intervalli di velocità di progetto.

La norma C.N.R. n° 31 del 28 marzo 1973 "Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali" non fa riferimento alla velocità di progetto per le rampe. Alcune indicazioni per le loro individuazioni vengono fornite nella tabella riportata sotto estratta dal D.M. 1699 del 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" dove si correlano le tipologie fondamentali di rampe con la classificazione delle strade afferenti al nodo, attribuendo gli intervalli cinematici di progetto.

<i>Tipi di rampe</i>	<i>Incroci A/A, A/B, B/A</i>	<i>Incroci A/C, B/B, C/A, C/B, altro</i>
Curvilinea diretta	50-80 km/h	40-60 km/h
Curvilinea semidiretta	40-70 km/h	40-60 km/h
Curvilinea indiretta	in uscita da A: 40 km/h in entrata su A: 30 km/h	in uscita: 40 km/h in entrata: 30 km/h
Rettilinea diretta	60-80 km/h	40-70 km/h

Tabella 1 Correlazione tipo rampa – intervallo velocità di progetto

Le migliori prestazioni cinematiche sono espresse dalle rampe curvilinee dirette, mentre per le rampe indirette vengono ammessi riferimenti cinematici ridotti, con ulteriori specificazioni per differenziare le traiettorie di uscita dalle correnti principali rispetto a quelle di immissione, da ritenersi suscettibili di valori prestazionali più ridotti in termini di velocità di riferimento.

Tra le tipologie di rampa sono state introdotte anche quelle rettilinee dirette dove cioè le limitazioni alla velocità di progetto non derivano da vincoli di traiettorie curvilinee ma richiedono provvedimenti segnaletici ed altre indicazioni di carattere prescrittivo.

Ramo	Tipologia	Velocità di progetto adottata
A	Indiretta	40 – 60
B	Semidiretta-di futura realizzazione	50
C	Diretta-di futura realizzazione	60
D	Diretta	60

Tabella 2 Tipologia di rampa e velocità di progetto adottata

Per le rampe indirette sono stati adottati degli intervalli di velocità di progetto maggiori di quanto previsto in normativa, considerando le buone caratteristiche piano – altimetriche.

5.2.3 LE SEZIONI TIPO

Le dimensioni dei rami di svincolo adottate sono:

- per le carreggiate unidirezionali piattaforma da 8m, composta da corsia da 4m, banchina in sinistra da 1m e banchina in destra da 3m;
- per le carreggiate bidirezionali a due corsie piattaforma da 18m, con una corsia per senso di marcia da 4.00m, banchina in sinistra da 0.70m e banchina in destra da 3m, con spartitraffico da 2.6m.

I valori adottati sono analoghi a quelli del progetto definitivo e sono superiori a quelli previsti dal C.N.R. n° 31 del 28 marzo 1973 "Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali", in particolare per quanto concerne la banchina in destra, prevista da 3m, per consentire la sosta di un mezzo in panne e il transito dei mezzi di soccorso.

Nella definizione delle dimensioni delle carreggiate bidirezionali nel progetto definitivo si è preferito, per motivi legati alla sicurezza, inserire lo spartitraffico centrale di 2.60m, riducendo le banchine interne a 0.70m. Tali dimensioni inoltre consentono anche di poter utilizzare le carreggiate durante i lavori di manutenzione degli asfalti.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva di quanto esposto:

RAMO DI SVINCOLO	Descrizione funzionale	Composizione carreggiate di progetto (m)	Composizione carreggiate da C.N.R. 31 del 73 (m)
RAMI A – B – C – D	unidirezionale a 1 corsia	L= 8,00 (1,00 + 4,00 + 3,00)	L= 6,50 (1,00 + 4,00 + 1,50)
RAMI A – B tratto di affiancamento	bidirezionale a 1 corsia	L= 18,00 (2*(0,70 + 4,00 + 3,00)+2,60)	nessuna indicazione specifica

Tabella 3 Larghezza sezioni di progetto

Per le corsie di accelerazione e di decelerazione il tratto parallelo conserva la larghezza della corsia pari a 3.75m, come prescritto da ANAS, e banchina in destra di 3.00m.

I valori indicati delle banchine sono i valori minimi, salvo eventuali allargamenti per la visibilità.

Le fasce di pertinenza dell'autostrada, già comprensive dell'eventuale allargamento, vengono delimitate verso l'esterno da una rete di recinzione per tutto lo sviluppo dell'opera; nell'ambito di tali fasce vengono altresì allocate le opere di mitigazione (fasce di vegetazione arbustiva, barriere fonoassorbenti e dune antirumore) per la minimizzazione degli impatti conseguenti all'intrusione visiva ed all'inquinamento acustico ed atmosferico.

L'arginello ha una larghezza pari a 1.30m. La sezione è sempre in rilevato. La pendenza delle scarpate è prevista 2/3; nelle zone in cui l'altezza del rilevato supera i 5.50m d'altezza si sono previste anche intermedie di larghezza 2.50m.

Le scarpate saranno inerbite superficialmente stendendo una coltre di terreno vegetale spessa 30cm; la protezione del piede del rilevato viene garantita costruendo fossi di guardia in terra o rivestiti diversificando la raccolta delle acque di piattaforma (per le quali verrà trattata la 1^ pioggia) dalle acque provenienti dalle scarpate.

La formazione del rilevato avverrà previa preparazione del piano di posa con scotico di 20cm e bonifica attraverso la stabilizzazione a calce del terreno in sito.

Per quanto attiene alla sovrastruttura stradale si è adottato un pacchetto strutturale di 55cm così definito:

- manto di usura drenante 4cm;
- strato superficiale di binder 5cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso 20cm;
- fondazione in misto cementato 26cm.

Tra usura drenante e binder si utilizza la membrana impermeabile S.A.M.I. (Stress Absorbing Membrane Interlayer) come da miglioria 2A proposta in fase d'offerta, mentre in corrispondenza delle solette dei viadotti/ponti e cavalcavia si è ripristinata la cappa in asfalto colato da 10mm del Progetto Definitivo. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica elaborato RAAA1EIGEXX01GRE004.

Per quanto concerne la progettazione dei dispositivi di sicurezza passiva si rimanda all'elaborato RAAA1EIGEBSS00GRE001.

5.2.4 CARATTERISTICHE PLANO ALTIMETRICHE

Di seguito si riportano racchiusi in forma tabellare i valori limite dei parametri fondamentali forniti dalle norme C.N.R. n° 31 del 28 marzo 1973 "Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali" al punto 11.3.3 e i valori utilizzati nella progettazione, in genere più cautelativi.

Ramo di svincolo	Vprogetto km/h	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Raggio planimetrico minimo (m)	Pendenza massima livellette (%)	Raggio min. concavo (m)	Raggio min. convesso (m)
Norma C.N.R.		6.50		60	-6/+5	500	1.500
RAMO A (Parma – Tre Casali)	40-60	8,00 -18,00	1.238,31	75	-5.00/+5.00	1.900	2.000
RAMO B (Trecasali - Mantova)	50	8,00 -18,00	293,73	84.2	-5.00	1.900	3.000
RAMO C (Mantova – Trecasali)	60	8,00	151,56	258	-0.905		
RAMO D(La Spezia – Bologna)	60	8,00	433,71	120	-1,22/+2.43	2.400	1.500

Tabella 4 Caratteristiche piano – altimetriche da normativa e di progetto

Si riportano in allegato alla presente relazione le verifiche piano - altimetriche dei rami in funzione delle velocità di progetto eseguite secondo il D.M. 6792 del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Le verifiche per completezza sono state estese anche ai tratti di rampa B e C che non verranno realizzate nel primo lotto.

Tutti i parametri piano - altimetrici sono rispettati.

5.2.5 DIMENSIONAMENTO FUNZIONALE RAMPE EMISSIONE

Il dimensionamento delle corsie di emissione (diversione o di uscita) viene effettuato, nella configurazione parallela, secondo quanto previsto dal C.N.R. n° 31 del 28 marzo 1973 "Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali", così come previsto nel progetto definitivo e nel Capitolato Speciale d'Appalto.

La norma fornisce indicazioni geometriche per il dimensionamento della corsia di diversione, individuando tre tratti per effettuare l'intera manovra:

Tronco di manovra la cui lunghezza si determina in base alla velocità di progetto del tratto di strada dal quale si dirama la corsia e non può essere inferiore a 30m.

Tronco di decelerazione di lunghezza L^* , comprendente un tratto in parallelo e un tratto a curvatura variabile; il tratto in parallelo dovrà avere una lunghezza di almeno un terzo rispetto al tronco di decelerazione

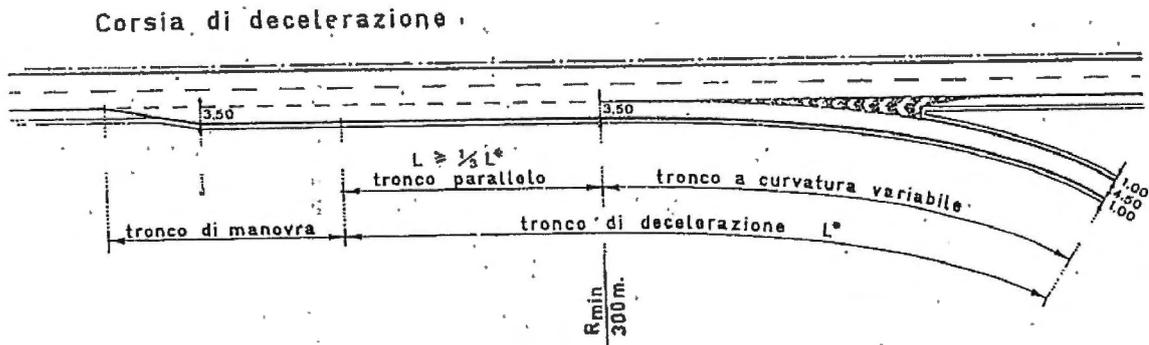


Fig. 41

Figura 2 Schema planimetrico corsia di diversione nella configurazione parallela secondo C.N.R. 31/73

La lunghezza del tratto di decelerazione L^* deve essere correlata alla diminuzione di velocità longitudinale tra quella del ramo da cui provengono i veicoli in uscita e quella ammissibile con il raggio di curvatura della rampa.

La lunghezza del tratto di decelerazione L^* viene calcolata pertanto mediante la seguente espressione:

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

dove:

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

V_1 (km/h) è il valore della velocità operativa del tratto di strada da cui provengono i veicoli in uscita, si è utilizzato il valore di 110 km/h;

V_2 (km/h) è la velocità di uscita dal tronco di decelerazione (per V_2 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di uscita);

a (m/s^2) è la decelerazione assunta per la manovra, per strade di tipo A pari a $2 m/s^2$

Questa situazione progettuale comporta un dimensionamento della corsia di diversione i cui risultati sono riportati in tabella.

Si evidenzia che secondo il C.N.R. n° 31 del 28 marzo 1973 "Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali" la lunghezza della corsia di diversione tiene conto anche del tronco a curvatura variabile.

Ramo			A
Norma			C.N.R. 31/73
Velocità operativa autostrada	V_1	(km/h)	110
Ramo di provenienza			A15
Tipo di rampa			indiretta
Raggio curva circolare	R_f	(m)	75
Velocità di progetto curva circolare	V_2	(km/h)	50
Lunghezza minima tronco decelerazione	L^*	(m)	185
Lunghezza tronco manovra		(m)	90
Lunghezza minima corsia decelerazione		(m)	275
Lunghezza tronco parallelo	L	(m)	120
Lunghezza tratto a curvatura variabile		(m)	65
Lunghezza corsia decelerazione progetto esecutivo		(m)	275

Tabella 5 Dimensionamento corsie di diversione nella configurazione parallela

5.2.6 DIMENSIONAMENTO FUNZIONALE RAMPE IMMISSIONE

Il dimensionamento delle corsie di immissione viene effettuato nella configurazione parallela laddove secondo le norme C.N.R. n° 31 del 28 marzo 1973 "Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali" come previsto nel progetto definitivo e nel Capitolato Speciale Prestazionale.

La norma fornisce indicazioni geometriche per il dimensionamento della corsia di immissione, individuando tre tronchi per effettuare l'intera manovra:

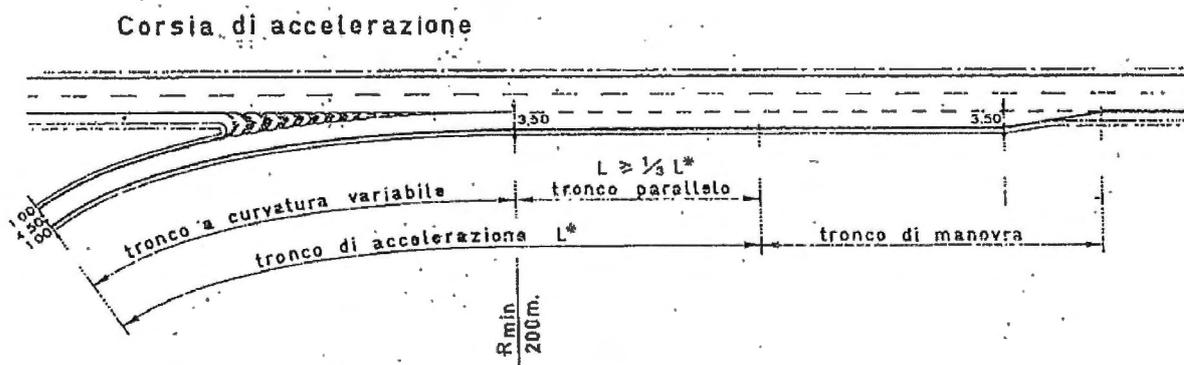


FIG. 42

Figura 3 Schema planimetrico corsia di immissione nella configurazione parallela secondo C.N.R. 31/73

Il tronco di accelerazione è composto da un tronco a curvatura variabile e da un tronco in parallelo, il tronco in parallelo dovrà essere almeno un terzo del tronco di accelerazione

La lunghezza del tronco di accelerazione L^* viene calcolata pertanto mediante la seguente espressione:

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

dove:

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

V_1 (km/h) è pari alla velocità operativa del tronco esterno (autostrada);

V_2 (km/h) è la velocità di progetto della rampa nel punto di inizio del tratto di accelerazione della corsia di entrata (per V_2 si assume la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione della rampa di entrata);

a (m/s^2) è l'accelerazione assunta per la manovra pari a $1.0 m/s^2$.

Il tronco di manovra si compone di un tratto rettilineo in prosecuzione del tronco di accelerazione parallelo alla carreggiata stradale di lunghezza non inferiore a 20m e di un raccordo che si sviluppa su una lunghezza non inferiore a 30m.

Secondo queste considerazioni il dimensionamento della rampa di immissione porta ai risultati riportati in tabella.

Ramo			D
Norma			C.N.R. 31/73
Raggio curva circolare	R_f	(m)	120.0
Velocità di progetto curva circolare	V_2	(km/h)	60.0
Asse di destinazione			A15
Velocità operativa autostrada	V_1	(km/h)	110.0
Lunghezza minima tronco accelerazione	L^*	(m)	327.9
Lunghezza minima tronco di manovra		(m)	75
L min da C.N.R. accelerazione + manovra		(m)	403
Lunghezza curva raggio variabile		(m)	37.4
Lunghezza tronco parallelo in accelerazione (compreso manovra)		(m)	290.7
Lunghezza adottata nel progetto esecutivo		(m)	403.1

Tabella 6 Dimensionamento rampe di immissione

5.3 ANALISI VISIBILITA' E ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA IN CURVA

Per ogni asse sono state verificate le visuali libere relative alle velocità di progetto previste per i singoli rami di svincolo secondo le modalità descritte precedentemente.

È stato quindi possibile calcolare gli allargamenti nei casi in cui la visuale libera risultava inferiore alla distanza di arresto o adeguando le caratteristiche piano – altimetriche del tracciato.

Le verifiche sono riportate negli elaborati da RAAA1EISASA01KDV001 a RAAA1EISASA01KDV006.

Allargamento per la visibilità:

- Ramo A2 e Ramo B, 1.20m in corrispondenza della curva di raggio 78.98m;

Allargamento per consentire l'iscrizione in curva dei veicoli:

- Ramo A3, 0.90m in corrispondenza della curva di raggio 100.00m.

6 AUTOSTAZIONE “TRECASALI - TERREVERDIANE”

La corsia per il transito dei trasporti eccezionali, sia in entrata che in uscita, è di larghezza pari a 4.75m ed è sempre posizionata all'esterno delle altre corsie.

Le piste presentano larghezza pari a 3.10m, affiancate e parallele per 44.30m, mentre la lunghezza del tratto in entrata ed uscita alla barriera è dimensionato opportunamente per evitare il rischio code nei momenti di maggior traffico. La lunghezza del fuso risulta essere di 250m con una superficie complessiva del piazzale di circa 10000m².

Il progetto a base gara prevede per l'ingresso tre porte, di cui una per i transiti eccezionali.

7 ANALISI DI SICUREZZA

Si rimanda all'elaborato RAAA-ATST-PDG1-01-01-03-01 del Progetto Definitivo a fronte del fatto che nella redazione del Progetto Esecutivo sono state apportate modifiche marginali.

8 ALLEGATI

8.1 TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE PLANIMETRICHE

Ramo A1

RAMO A1			
Dati generali sul tracciato SV-A1			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m): 230.9190	
Progressiva Finale (m): 230.9190			
Strada Tipo : SAledx Strada di servizio per autostrada extraurbana (1 corsia) destra			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60			
Rettilineo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 10.0388			
Coordinate P.to Iniziale X: 305920.0515		Coordinate P.to Finale X: 305923.9416	
Y: 109436.8652		Y: 109446.1196	
Lunghezza	: 10.0388	Azinut	: 74.6671g
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin	= 40.0000 No		
L <= Lmax	= 1100.0000 OK	Rsucc = 74.9800	Rsucc > Rmin = 10.0400 OK
Clotoide in entrata 2 ProgI 10.0388 - ProgF 75.0538			
Coordinate vertice X: 305940.9059		Coordinate I punto Tg X: 305923.9416	
Coordinate vertice Y: 109486.4770		Coordinate I punto Tg Y: 109446.1196	
		Coordinate II punto Tg X: 305957.2120	
		Coordinate II punto Tg Y: 109501.3456	
Raggio	: 74.9809	Angolo	: 27.6003g
Parametro N	: 1.0000	Tangente lunga	: 43.7779
Parametro A	: 69.8204	Tangente corta	: 22.0673
Scostamento	: 2.3332	Sviluppo	: 65.0151
Pti (‰)	: -2.5	Ptf (‰)	: -7.0
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq((Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c)		= 46.900 OK	
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 30.600 OK	
A >= R/3		= 25.000 OK	
A <= R		= 75.000 OK	
Arco 3 Destra ProgI 75.0538 - ProgF 230.9190			
Coordinate vertice X: 306051.4641		Coordinate I punto Tg X: 305957.2120	
Coordinate vertice Y: 109587.2896		Coordinate I punto Tg Y: 109501.3456	
Coordinate centro curva X: 306007.7332		Coordinate II punto Tg X: 306080.7158	
Coordinate centro curva Y: 109445.9405		Coordinate II punto Tg Y: 109463.1357	
Raggio	: 74.9809	Angolo al vertice	: 132.3362g
Tangente	: 127.5532	Sviluppo	: 155.8651
Saetta	: 36.9831	Corda	: 129.2795
Pt (‰)	: 7.0		
Vp (Km/h) = 49.8			
R >= Rmin	= 44.994 OK		
Sv >= Smin	= 34.580 OK		
Pt >= Ptmn	= 7.000 OK		

Ramo A2

RAMO A2

Dati generali sul tracciato SV-A2	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 603.9898
Progressiva Finale (m): 603.9898	
Strada Tipo : SA2edx Strada di servizio per autostrada extraurbana (2 corsie) destra	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <- Vp <- 60	

Arco 1 Destra ProgI 0.0000 - ProgF 141.2413			
Coordinate vertice X:	306107.1616	Coordinate I punto Tg X:	306084.6092
Coordinate vertice Y:	109368.3328	Coordinate I punto Tg Y:	109464.0531
Coordinate centro curva X:	306007.7332	Coordinate II punto Tg X:	306008.8299
Coordinate centro curva Y:	109445.9405	Coordinate II punto Tg Y:	109366.9672
Raggio :	78.9809	Angolo al vertice :	113.8466g
Tangente :	98.3412	Sviluppo :	141.2413
Sacetta :	29.5244	Corda :	123.1590
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 50.0			
R >= Rmin =	44.994 OK		
Sv >= Smin =	34.720 OK		
Pt >= Pmin =	6.813 OK		

Clotoida in uscita 2 ProgI 141.2413 - ProgF 208.2085			
Coordinate vertice X:	305986.1204	Coordinate I punto Tg X:	306008.8299
Coordinate vertice Y:	109366.6519	Coordinate I punto Tg Y:	109366.9672
		Coordinate II punto Tg X:	305944.7846
		Coordinate II punto Tg Y:	109384.6206
Raggio :	78.9809	Angolo :	0.0000g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	45.0724
Parametro A :	72.7263	Tangente corta :	22.7117
Scostamento :	2.3507	Sviluppo :	66.9671
Pti (%) :	7.0	PtF (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 50.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(PtF-Pti))/c]	= 46.700 OK		
A >= radq[R/dimax*Bi* Pti-PtF *100]	= 45.700 OK		
A >= R/3	= 26.300 OK		
A <= R	= 79.000 OK		

Rettifilo 2 ProgI 208.2085 - ProgF 456.4484			
Coordinate P.to Iniziale X:	305944.7846	Coordinate P.to Finale X:	305717.1245
Coordinate P.to Iniziale Y:	109384.6206	Coordinate P.to Finale Y:	109483.5849
Lunghezza :	248.2400	Azimuth :	173.8948g
Vp (Km/h) = 50.0			
L >= Lmin =	40.0000 OK	Rprec =	78.9800 Rprec > Rmin = 248.2400 No
L <= Lmax =	1100.0000 OK	Rsucc =	250.0000 Rsucc > Rmin = 248.2400 OK

Curva 4 Sinistra ProgI 456.4484 - ProgF 603.9898			
Coordinate vertice X:	305634.1012	Coordinate I punto Tg X:	305717.1245
Coordinate vertice Y:	109519.6753	Coordinate I punto Tg Y:	109483.5849
		Coordinate II punto Tg X:	305575.0318
		Coordinate II punto Tg Y:	109517.3046
Tangente Prim. 1:	57.2416	TT1 Tangente 1:	90.5283
Tangente Prim. 2:	57.2416	TT2 Tangente 2:	59.1169
Alfa Ang. al Vert.:	171.3411g	Numero Archi :	1

RAMO A2					
Clotoide in entrata ProgI 456.4484 - ProgF 526.4447					
Coordinate vertice	X:	305674.2849	Coordinate I punto Tg	X:	305717.1245
Coordinate vertice	Y:	109502.2074	Coordinate I punto Tg	Y:	109483.5849
Raggio	:	250.0000	Angolo	:	8.9122g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	46.7121
Parametro A	:	132.2840	Tangente corta	:	23.3757
Scostamento	:	0.8160	Sviluppo	:	69.9962
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	3.3
Vp (Km/h) = 50.0					
A >- radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 49.000 OK					
A >- radq[R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100] = 63.200 OK					
A >- R/3 = 83.300 OK					
A <- R = 250.000 OK					
Arco ProgI 526.4447 - ProgF 603.9898					
Coordinate vertice	X:	305614.0868	Coordinate I punto Tg	X:	305651.7565
Coordinate vertice	Y:	109518.8720	Coordinate I punto Tg	Y:	109508.4439
Coordinate centro curva	X:	305585.0575	Coordinate II punto Tg	X:	305575.0118
Coordinate centro curva	Y:	109267.5057	Coordinate II punto Tg	Y:	109517.3046
Raggio	:	250.0000	Angolo al vertice	:	19.7467g
Tangente	:	39.0864	Sviluppo	:	77.5451
Ssetta	:	3.0006	Corda	:	77.2346
Pt (%)	:	3.3			
Vp (Km/h) = 50.0					
R >- Rmin = 44.994 OK					
Sv >- Smin = 34.720 OK					
Pt >- Ptmin = 3.260 OK					

Ramo A3

RAMO A3			
Dati generali sul tracciato SV-A3			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 337.7634		
Progressiva Finale (m): 337.7634			
Strada Tipo : C1 Strada extraurbana secondaria			
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60			
Rettilineo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 242.4095			
Coordinate P.to Iniziale X:	305575.0318	Coordinate P.to Finale X:	305332.8174
Y:	109517.3046	Y:	109507.5833
Lunghezza :	242.4095	Azinut :	202.5537g
Vp (Km/h) = 40.0			
L >= Lmin = 30.0000 OK			
L <= Lmax = 880.0000 OK	Rsucc = 100.0000	Rsucc > Rmin = 242.4100 No	
Curva 2 Sinistra ProgI 242.4095 - ProgF 323.4541			
Coordinate vertice X:	305291.5941	Coordinate I punto Tg X:	305332.8174
Coordinate vertice Y:	109505.9288	Coordinate I punto Tg Y:	109507.5833
		Coordinate II punto Tg X:	305256.9706
		Coordinate II punto Tg Y:	109483.4944
Tangente Prim. 1:	27.3972	TT1 Tangente 1:	41.2564
Tangente Prim. 2:	27.3972	TT2 Tangente 2:	41.2564
Alfa Ang. al Vert.:	165.9522g	Numero Archi :	1
Clotoids in entrata ProgI 242.4095 - ProgF 269.9720			
Coordinate vertice X:	305314.4388	Coordinate I punto Tg X:	305332.8174
Coordinate vertice Y:	109506.8457	Coordinate I punto Tg Y:	109507.5833
		Coordinate II punto Tg X:	305305.3800
		Coordinate II punto Tg Y:	109505.2166
Raggio :	100.0000	Angolo :	8.7734g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	18.3933
Parametro A :	52.5000	Tangente corta :	9.2042
Eccentramento :	0.3163	Sviluppo :	27.5625
Pti (°) :	-2.5	PtF (°) :	4.2
Vp (Km/h) = 40.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(PtF-Pti))/c]	= 30.700 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-PtF *100)	= 38.600 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3	= 33.300 OK		
A <= R	= 100.000 OK		
Arco ProgI 269.9720 - ProgF 295.8916			
Coordinate vertice X:	305292.5529	Coordinate I punto Tg X:	305305.3800
Coordinate vertice Y:	109502.9100	Coordinate I punto Tg Y:	109505.2166
Coordinate centro curva X:	305323.0789	Coordinate II punto Tg X:	305280.7454
Coordinate centro curva Y:	109406.7954	Coordinate II punto Tg Y:	109497.3527
Raggio :	100.0000	Angolo al vertice :	16.5010g
Tangente :	13.0329	Sviluppo :	25.9196
Sacetta :	0.8386	Corda :	25.8471
Pt (°) :	4.2		
Vp (Km/h) = 40.0			
R >= Rmin = 44.994 OK			
Sv >= Emin = 27.780 No			
Pt >= Ptmin = 4.200 OK			

RAMO A3

Clotoide in uscita ProgI 295.8916 - ProgF 323.4541					
Coordinate vertice	X:	305272.4067	Coordinate I punto Tg X: 305280.7454		
Coordinate vertice	Y:	109493.4963	Coordinate I punto Tg Y: 109497.3927		
			Coordinate II punto Tg X: 305256.9706		
			Coordinate II punto Tg Y: 109483.4944		
Raggio	:	100.0000	Angolo	:	8.7734g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	18.3933
Parametro A	:	52.5000	Tangente corta	:	9.2042
Scostamento	:	0.3163	Sviluppo	:	27.5625
Pti (%)	:	4.2	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 40.0					
A >= radq((Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c) = 30.700 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 38.600 OK					
A >= R/3 = 33.300 OK					
A <= R = 100.000 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 323.4541 - ProgF 337.7634					
Coordinate P.to Iniziale	X:	305256.9706	Coordinate P.to Finale X: 305244.9618		
	Y:	109483.4944	Coordinate P.to Finale Y: 109475.7133		
Lunghezza	:	14.3093	Azimut	:	236.6015g
Vp (Km/h) = 40.0					
L >= Lmin = 30.0000 No					
L <= Lmax = 880.0000 OK					
Rprec = 100.0000 Rprec > Rmin = 14.3100 OK					

Ramo B

RAMO B

Dati generali sul tracciato RAMO_B
 Progressiva Iniziale (m): 0.0000 Lunghezza (m) : 267.8050
 Progressiva Finale (m): 267.8050
 Strada Tipo : SAledx Strada di servizio per autostrada extraurbana (1 corsia) destra
 Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60

Clotoide di Flesso in uscita 1 ProgI 0.0000 - ProgF 76.2114

Coordinate vertice X:	306083.7546	Coordinate I punto Tg X:	306089.6818
Coordinate vertice Y:	109490.4209	Coordinate I punto Tg Y:	109465.1977
Coordinate II punto Tg X:	306051.3191	Coordinate II punto Tg Y:	109530.2477

Raggio :	84.1809	Angolo :	0.0000g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	51.3638
Parametro A :	80.0970	Tangente corta :	25.9102
Scostamento :	2.8539	Sviluppo :	76.2114
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	7.0

Vp (Km/h) = 50.0
 R >= Rmin = 44.994 OK
 Sv >= Smin = 34.720 No
 Pt >= Pmin = 6.541 OK
 R = 84.180 R >= Rmin = 50.000 OK
 R = 84.180 R <= Rmax = 150.000 OK

Clotoide di Flesso in entrata 2 ProgI 76.2114 - ProgF 140.3667

Coordinate vertice X:	306024.1632	Coordinate I punto Tg X:	306051.3191
Coordinate vertice Y:	109563.5917	Coordinate I punto Tg Y:	109530.2477
Coordinate II punto Tg X:	306016.5008	Coordinate II punto Tg Y:	109583.7837

Raggio :	100.0000	Angolo :	20.4213g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	43.0031
Parametro A :	80.0970	Tangente corta :	21.5969
Scostamento :	1.7087	Sviluppo :	64.1554
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	0.0

Vp (Km/h) = 50.0
 A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 43.100 OK
 A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 40.500 OK
 A >= R/3 = 28.100 OK
 A <= R = 84.200 OK

Arco 3 Destra ProgI 140.3667 - ProgF 186.8283

Coordinate vertice X:	306008.1072	Coordinate I punto Tg X:	306016.5008
Coordinate vertice Y:	109605.9026	Coordinate I punto Tg Y:	109583.7837
Coordinate II punto Tg X:	306010.5143	Coordinate II punto Tg Y:	109629.4377

Raggio :	100.0000	Angolo al vertice :	29.5784g
Tangente :	23.6579	Sviluppo :	46.4616
Saetta :	2.6862	Corda :	46.0448
Pt (%) :	5.9		

Vp (Km/h) = 50.0
 R >= Rmin = 44.994 OK R = 100.000 R >= Rminp = 42.090 OK
 Sv >= Smin = 34.720 OK R <= Rmaxp = 126.270 OK
 Pt >= Pmin = 5.859 OK

RAMO B					
Clotoide in uscita 4 ProgI 186.8283 - ProgF 251.4989					
Coordinate vertice	X:	306012.7298	Coordinate I punto Tg	X:	306010.5143
			Coordinate I punto Tg	Y:	109629.4377
Coordinate vertice	Y:	109651.0986	Coordinate II punto Tg	X:	306030.6158
			Coordinate II punto Tg	Y:	109690.5891
Raggio	:	100.0000	Angolo	:	0.0000g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	43.3522
Parametro A	:	80.4180	Tangente corta	:	21.7738
Scostamento	:	1.7361	Sviluppo	:	64.6705
Pti (%)	:	-5.9	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 50.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 46.900 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 39.500 OK					
A >= R/3 = 33.300 OK Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
A <= R = 100.000 OK Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					
Rettifilo 5 ProgI 251.4989 - ProgF 267.8850					
Coordinate P.to Iniziale	X:	306030.6158	Coordinate P.to Finale	X:	306037.3433
	Y:	109690.5891		Y:	109705.4428
Lunghezza	:	16.3061	Azimut	:	72.9260g
Vp (Km/h) = 50.0					
L >= Lmin = 40.0000 No Rprec = 100.0000 Rprec > Rmin = 16.3100 OK					
L <= Lmax = 1100.0000 OK					

Ramo C

RAMO C

Dati generali sul tracciato RAMO_C	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 478.2258
Progressiva Finale (m): 478.2258	
Strada Tipo : SAledx Strada di servizio per autostrada extraurbana (1 corsia) destra	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60	

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 1.2558			
Coordinate P.to Iniziale X:	305978.7718	Coordinate P.to Finale X:	305978.2736
Y:	109629.8123	Y:	109628.6595
Lunghezza :	1.2558	Azimut :	274.0298g
Vp (Km/h) = 60.0			
L >= Lmin = 50.0000	No		
L <= Lmax = 1320.0000	OK	Rsucc = 150.0000	Rsucc > Rmin = 1.2600 OK

Curva 2 Destra ProgI 1.2558 - ProgF 299.2223			
Coordinate vertice X:	305905.0636	Coordinate I punto Tg X:	305978.2736
Coordinate vertice Y:	109459.2639	Coordinate I punto Tg Y:	109628.6595
		Coordinate II punto Tg X:	305750.4882
		Coordinate II punto Tg Y:	109494.5698
Tangente Prim. 1:	124.7376	TT1 Tangente 1:	184.5388
Tangente Prim. 2:	124.7376	TT2 Tangente 2:	158.5562
Alfa Ang. al Vert.:	111.6747g	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 1.2558 - ProgF 120.9231			
Coordinate vertice X:	305946.3562	Coordinate I punto Tg X:	305978.2736
Coordinate vertice Y:	109554.8081	Coordinate I punto Tg Y:	109628.6595
		Coordinate II punto Tg X:	305917.1086
		Coordinate II punto Tg Y:	109526.7880
Raggio :	150.0000	Angolo :	25.3942g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	80.4535
Parametro A :	133.9780	Tangente corta :	40.5037
Scostamento :	3.9553	Sviluppo :	119.6674
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	-6.0
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 67.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 41.900 OK		
A >= R/3	= 50.000 OK	A/Au = 1.410	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 150.000 OK	A/Au = 1.410	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 120.9231 - ProgF 239.1797			
Coordinate vertice X:	305872.0540	Coordinate I punto Tg X:	305917.1086
Coordinate vertice Y:	109483.6245	Coordinate I punto Tg Y:	109526.7880
Coordinate centro curva X:	305813.3400	Coordinate II punto Tg X:	305809.6787
Coordinate centro curva Y:	109635.1028	Coordinate II punto Tg Y:	109485.1475
Raggio :	150.0000	Angolo al vertice :	50.1896g
Tangente :	62.3939	Sviluppo :	118.2566
Saetta :	11.5037	Corda :	115.2177
Pt (%) :	6.0		
Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin = 44.994	OK		
Sv >= Smin = 41.670	OK		
Pt >= Ptmmin = 6.007	OK		

RAMO C			
Clotoide in uscita ProgI 239.1797 - ProgF 299.2223			
Coordinate vertice X:	305789.5938	Coordinate I punto Tg X:	305809.6787
Coordinate vertice Y:	109485.6379	Coordinate I punto Tg Y:	109485.1475
		Coordinate II punto Tg X:	305750.4882
		Coordinate II punto Tg Y:	109494.5698
Raggio :	150.0000	Angolo :	12.7414g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	40.1127
Parametro A :	94.9020	Tangente corta :	20.0909
Scostamento :	1.0000	Sviluppo :	60.0426
Pti (%) :	-6.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(vp ³ -gvr(Ptf-Pti))/c]	= 67.000 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 41.900 OK		
A >= R/3	= 50.000 OK	Ae/A = 1.410	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 150.000 OK	Ae/A = 1.410	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
Rettifilo 3 ProgI 299.2223 - ProgF 392.3452			
Coordinate P.to Iniziale X:	305750.4882	Coordinate P.to Finale X:	305659.7032
Coordinate P.to Iniziale Y:	109494.5698	Coordinate P.to Finale Y:	109515.3056
Lunghezza :	93.1230	Azimuth :	185.7045g
Vp (Km/h) = 60.0			
L >= Lmin = 50.0000 OK	Rprec = 150.0000	Rprec > Rmin = 93.1200 OK	
L <= Lmax = 1320.0000 OK	Rsucc = 258.0000	Rsucc > Rmin = 93.1200 OK	
Curva 4 Sinistra ProgI 392.3452 - ProgF 478.2258			
Coordinate vertice X:	305609.7900	Coordinate I punto Tg X:	305659.7032
Coordinate vertice Y:	109526.7060	Coordinate I punto Tg Y:	109515.3056
		Coordinate II punto Tg X:	305574.7110
		Coordinate II punto Tg Y:	109525.2981
Tangente Prim. 1:	34.3427	TT1 Tangente 1:	51.1986
Tangente Prim. 2:	34.3427	TT2 Tangente 2:	35.1072
Alfa Ang. al Vert.:	183.1508g	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 392.3452 - ProgF 427.5383			
Coordinate vertice X:	305636.8246	Coordinate I punto Tg X:	305659.7032
Coordinate vertice Y:	109520.5312	Coordinate I punto Tg Y:	109515.3056
		Coordinate II punto Tg X:	305625.2316
		Coordinate II punto Tg Y:	109522.3587
Raggio :	258.0000	Angolo :	4.3420g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	23.4677
Parametro A :	95.2880	Tangente corta :	11.7362
Scostamento :	0.2000	Sviluppo :	35.1930
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	4.2
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(vp ³ -gvr(Ptf-Pti))/c]	= 46.100 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 76.200 OK		
A >= R/3	= 86.000 OK		
A <= R	= 258.000 OK		
Arco ProgI 427.5383 - ProgF 478.2258			
Coordinate vertice X:	305600.1161	Coordinate I punto Tg X:	305625.2316
Coordinate vertice Y:	109526.3178	Coordinate I punto Tg Y:	109522.3587
Coordinate centro curva X:	305585.0575	Coordinate II punto Tg X:	305574.7110
Coordinate centro curva Y:	109267.5057	Coordinate II punto Tg Y:	109525.2981
Raggio :	258.0000	Angolo al vertice :	12.5072g
Tangente :	25.4256	Sviluppo :	50.6875
Saetta :	1.2438	Corda :	50.6060
Pt (%) :	3.8		
Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin = 44.994 OK			
Sv >= Smin = 41.670 OK			
Pt >= Ptmin = 4.246 No			

Ramo D

RAMO D

Dati generali sul tracciato RAMO_D	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 433.7076
Progressiva Finale (m): 433.7076	
Strada Tipo : SAledx Strada di servizio per autostrada extraurbana (1 corsia) destra	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 40 <= Vp <= 60	

Arco 1 Destra ProgI 0.0000 - ProgF 20.1627			
Coordinate vertice X:	305585.4317	Coordinate I punto Tg X:	305575.3526
Coordinate vertice Y:	109509.7155	Coordinate I punto Tg Y:	109509.3110
Coordinate centro curva X:	305585.0574	Coordinate II punto Tg X:	305595.5095
Coordinate centro curva Y:	109267.5057	Coordinate II punto Tg Y:	109509.2798
Raggio :	242.0000	Angolo al vertice :	5.3041g
Tangente :	10.0872	Sviluppo :	20.1627
Saetta :	0.2100	Corda :	20.1569
Pt (%) :	3.8		
Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin =	44.994 OK	R =	242.000
Sv >= Smin =	41.670 NO	R >= Rminp =	150.000 OK
Pt >= Pmin =	4.424 NO	R <= Rmaxs =	300.000 OK

Clotoide di Continuità 2 ProgI 20.1627 - ProgF 27.1126			
Coordinate vertice X:	305599.0915	Coordinate I punto Tg X:	305595.5095
Coordinate vertice Y:	109509.1250	Coordinate I punto Tg Y:	109509.2798
Coordinate vertice X:	305599.0915	Coordinate II punto Tg X:	305602.4472
Coordinate vertice Y:	109509.1250	Coordinate II punto Tg Y:	109508.8731
Raggio Iniziale :	242.0000	Angolo Iniziale :	4.3530g
Raggio Finale :	200.0000	Angolo Finale :	6.3733g
Parametro M :	1.0000	Tangente lunga :	3.5853
Parametro A :	89.4925	Tangente corta :	3.3652
Sviluppo :	6.9499		
Pti (%) :	-4.4	Ptf (%) :	-5.0
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 65.000 OK			
A >= radq[Bi*(qi-qf)/((1/Ri-1/Rf)*dimax/100)] = 46.900 OK			
A >= Rmax/3 = 80.700 OK A/Asucc = 1.270 A/Asucc >= 2/3 = 0.670 OK			
A <= Rmin = 200.000 OK A/Asucc = 1.270 A/Asucc <= 3/2 = 1.500 OK			

Arco 3 Destra ProgI 27.1126 - ProgF 162.1793			
Coordinate vertice X:	305672.4728	Coordinate I punto Tg X:	305602.4472
Coordinate vertice Y:	109503.6156	Coordinate I punto Tg Y:	109508.8731
Coordinate centro curva X:	305587.4737	Coordinate II punto Tg X:	305723.8411
Coordinate centro curva Y:	109309.4344	Coordinate II punto Tg Y:	109455.7352
Raggio :	200.0000	Angolo al vertice :	42.9931g
Tangente :	70.2227	Sviluppo :	135.0667
Saetta :	11.2940	Corda :	132.5146
Pt (%) :	5.0		
Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin =	44.994 OK	R =	200.000
Sv >= Smin =	41.670 OK	R >= Rminp =	171.000 OK
Pt >= Pmin =	4.998 OK	R <= Rmaxp =	384.000 OK

RAMO D			
Clotoide in uscita 4 ProgI 162.1793 - ProgF 187.1611			
Coordinate vertice X:	305729.9348	Coordinate I punto Tg X:	305723.8411
Coordinate vertice Y:	109450.0552	Coordinate I punto Tg Y:	109455.7352
Coordinate II punto Tg X:	305741.3875	Coordinate II punto Tg Y:	109437.9588
Raggio :	200.0000	Angolo :	0.0000g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	16.6579
Parametro A :	70.6850	Tangente corta :	8.3304
Scostamento :	0.1300	Sviluppo :	24.9818
Pti (‰) :	-5.0	Ptf (‰) :	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(vp^3-gVR(PtF-PtI))/c]	= 67.400 OK	Ae/A = 1.270	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* PtI-PtF *100)	= 40.800 OK	Ae/A = 1.270	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3	= 66.700 OK		
A <= R	= 200.000 OK		
Rettifilo 5 ProgI 187.1611 - ProgF 243.6122			
Coordinate P.to Iniziale X:	305741.3875	Coordinate P.to Finale X:	305780.1989
Coordinate P.to Iniziale Y:	109437.9588	Coordinate P.to Finale Y:	109396.9660
Lunghezza :	56.4512	Aziut :	348.2603g
Vp (Km/h) = 60.0			
L >= Lmin = 50.0000 OK	Rprec = 200.0000	Rprec > Rmin = 56.4500 OK	
L <= Lmax = 1320.0000 OK	Rsucc = 120.0000	Rsucc > Rmin = 56.4500 OK	
Curva 6 Destra ProgI 243.6122 - ProgF 421.9726			
Coordinate vertice X:	305848.5882	Coordinate I punto Tg X:	305780.1989
Coordinate vertice Y:	109324.7329	Coordinate I punto Tg Y:	109396.9660
Coordinate II punto Tg X:	305810.9048	Coordinate II punto Tg Y:	109234.9463
Tangente Prim. 1:	78.2300	TT1 Tangente 1:	99.4723
Tangente Prim. 2:	78.2300	TT2 Tangente 2:	97.3738
Alfa Ang. al Vert.:	126.4422g	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 243.6122 - ProgF 285.6182			
Coordinate vertice X:	305799.4832	Coordinate I punto Tg X:	305780.1989
Coordinate vertice Y:	109376.5978	Coordinate I punto Tg Y:	109396.9660
Coordinate II punto Tg X:	305807.2148	Coordinate II punto Tg Y:	109364.8749
Raggio :	120.0000	Angolo :	11.1424g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	28.0490
Parametro A :	70.9980	Tangente corta :	14.0430
Scostamento :	0.6120	Sviluppo :	42.0060
Pti (‰) :	-2.5	Ptf (‰) :	-6.9
Vp (Km/h) = 60.0			
A >= radq[(vp^3-gVR(PtF-PtI))/c]	= 66.900 OK	A/Au = 1.060	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* PtI-PtF *100)	= 42.100 OK	A/Au = 1.060	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3	= 40.000 OK		
A <= R	= 120.000 OK		
Arco ProgI 285.6182 - ProgF 384.5643			
Coordinate vertice X:	305836.1091	Coordinate I punto Tg X:	305807.2148
Coordinate vertice Y:	109321.0646	Coordinate I punto Tg Y:	109364.8749
Coordinate centro curva X:	305707.0401	Coordinate II punto Tg X:	305823.5576
Coordinate centro curva Y:	109298.8066	Coordinate II punto Tg Y:	109270.1070
Raggio :	120.0000	Angolo al vertice :	52.4925g
Tangente :	52.4807	Sviluppo :	98.9460
Saetta :	10.0546	corda :	96.1668
Pt (‰) :	6.9		
Vp (Km/h) = 60.0			
R >= Rmin = 44.994 OK			
Sv >= Smin = 41.670 OK			
Pt >= Ptmin = 6.929 OK			

RAMO D					
Clotoide in uscita ProgI 384.5643 - ProgF 421.9726					
Coordinate vertice	X:	305820.5684	Coordinate I punto Tg X: 305823.5576		
Coordinate vertice	Y:	109257.9713	Coordinate I punto Tg Y: 109270.1070		
			Coordinate II punto Tg X: 305810.9048		
			Coordinate II punto Tg Y: 109234.9463		
Raggio	:	120.0000	Angolo	:	9.9229g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	24.9707
Parametro A	:	67.0000	Tangente corta	:	12.4984
Scostamento	:	0.4855	Sviluppo	:	37.4083
Pti (‰)	:	-6.9	Ptf (‰)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 60.0					
A >= radq[(Vp ³ -gVR(Ptf-Pti))/c] = 66.900 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 42.100 OK					
A >= R/3 = 40.000 OK					
A <= R = 120.000 OK					
			Ae/A = 1.060	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK	
			Ae/A = 1.060	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK	
Rettifilo 7 ProgI 421.9726 - ProgF 433.7076					
Coordinate P.to Iniziale	X:	305810.9048	Coordinate P.to Finale	X:	305806.3634
	Y:	109234.9463		Y:	109224.1257
Lunghezza	:	11.7350	Azimut	:	274.7025g
Vp (Km/h) = 60.0					
L >= Lmin = 50.0000 NO					
L <= Lmax = 1320.0000 OK					
			Rprec = 120.0000	Rprec > Rmin = 11.7300 OK	

8.2 TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE ALTIMETRICHE

Ramo A1

LIVELLETTTE						
N° vertice	Progressiva [m]	Quota [m]	Parziale [m]	Pendenza [%]	Dislivello [m]	Lunghezza [m]
0	0.000	33.200	0.000	0.000	0.000	0.000
1	20.000	33.164	20.000	-0.178	-0.036	20.000
2	40.000	33.098	20.000	-0.333	-0.067	20.000
3	63.351	32.958	23.351	-0.598	-0.140	23.351
4	80.000	32.790	16.649	-1.009	-0.168	16.650
5	99.988	32.654	19.988	-0.682	-0.136	19.988
6	116.803	32.565	16.815	-0.528	-0.089	16.815
7	134.525	32.418	17.722	-0.829	-0.147	17.722
8	231.138	33.031	96.614	0.635	0.613	96.616

RACCORDI ALTIMETRICI								
N° vertice	Raggio verticale [m]	Variaz. Pendenza[%]	Sviluppo [m]	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Vp [km/h]	Raggio [m] da norma	ESITO VERIFICA
1	0.000	-0.155	0.000	20.000	20.000	50.000	321.502	--
2	0.000	-0.264	0.000	40.000	40.000	50.000	321.502	--
3	0.000	-0.411	0.000	63.351	63.351	50.000	321.502	--
4	0.000	0.327	0.000	80.000	80.000	49.790	318.807	--
5	0.000	0.155	0.000	99.988	99.988	49.790	318.807	--
6	0.000	-0.301	0.000	116.803	116.803	49.790	318.807	--
7	2000.000	1.464	29.272	119.889	149.161	49.790	318.807	OK

NOTA: i vertici 1, 2, 3, 4, 5, 6 sono in adiacenza alle quote del ciglio dell'asse principale

Ramo A2

LIVELLETTTE						
N° vertice	Progressiva [m]	Quota [m]	Parziale [m]	Pendenza [%]	Dislivello [m]	Lunghezza [m]
0	0.000	33.170	0.000	0.000	0.000	0.000
1	50.494	33.473	50.494	0.600	0.303	50.495
2	262.378	44.067	211.884	5.000	10.594	212.148
3	481.445	33.113	219.068	-5.000	-10.953	219.341
4	603.990	33.221	122.545	0.088	0.108	122.545

RACCORDI ALTIMETRICI								
N° vertice	Raggio verticale [m]	Variatz. Pendenza[%]	Sviluppo [m]	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Vp [km/h]	Raggio [m] da norma	ESITO VERIFICA
1	2000.000	4.400	88.042	6.494	94.494	50.000	846.224	OK
2	1900.000	-10.000	190.079	167.378	357.378	50.000	640.036	OK
3	2000.000	5.088	101.797	430.568	532.323	50.000	857.152	OK

Ramo A3

LIVELLETTE						
N° vertice	Progressiva [m]	Quota [m]	Parziale [m]	Pendenza [%]	Dislivello [m]	Lunghezza [m]
0	0.000	33.221	0.000	0.000	0.000	0.000
1	9.989	33.230	9.989	0.088	0.009	9.989
2	47.466	33.040	37.477	-0.506	-0.190	37.477
3	75.466	33.320	28.000	1.000	0.280	28.001
4	125.466	32.820	50.000	-1.000	-0.500	50.002
5	197.026	33.443	71.560	0.871	0.623	71.563
6	266.116	33.130	69.090	-0.453	-0.313	69.091
7	330.755	33.475	64.639	0.533	0.345	64.640
8	337.763	33.650	7.008	2.500	0.175	7.010

RACCORDI ALTIMETRICI								
N° vertice	Raggio verticale [m]	Variatz. Pendenza[%]	Sviluppo [m]	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Vp [km/h]	Raggio [m] da norma	ESITO VERIFICA
1	2000.000	-0.595	11.894	4.042	15.936	60	462.963	OK
2	500.000	1.506	7.532	43.700	51.232	60	462.963	OK
3	0.000	-2.000	0.000	75.466	75.466	60	462.963	--
4	500.000	1.871	9.353	120.790	130.142	60	462.963	OK
5	500.000	-1.324	6.618	193.717	200.335	60	462.963	OK
6	500.000	0.986	4.931	263.651	268.581	60	462.963	OK
7	210.000	1.967	4.130	328.690	332.820	40	205.761	OK

NOTA: il vertice n° 3 coincide con l'asse della barriera di esazione

Ramo B

LIVELLETTTE						
N° vertice	Progressiva [m]	Quota [m]	Parziale [m]	Pendenza [%]	Dislivello [m]	Lunghezza [m]
0	0.000	33.310	0.000	0.000	0.000	0.000
1	41.637	33.072	41.637	-0.572	-0.238	41.638
2	83.328	33.205	41.691	0.318	0.133	41.691
3	163.235	32.411	79.907	-0.993	-0.794	79.911
4	190.637	32.725	27.402	1.147	0.314	27.404
5	200.712	32.819	10.075	0.933	0.094	10.075
6	220.472	32.902	19.760	0.417	0.082	19.760
7	240.337	32.922	19.865	0.103	0.020	19.865
8	260.307	32.913	19.970	-0.044	-0.009	19.970
9	267.805	32.906	7.498	-0.100	-0.008	7.498

RACCORDI ALTIMETRICI								
N° vertice	Raggio verticale [m]	Variatz. Pendenza[%]	Sviluppo [m]	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Vp [km/h]	Raggio [m] da norma	ESITO VERIFICA
1	2500.000	0.890	22.252	30.511	52.763	50.000	321.502	OK
2	4000.000	-1.311	52.457	57.100	109.556	50.000	321.502	OK
3	2500.000	2.140	53.499	136.486	189.984	50.000	321.502	OK
4	0.000	-0.214	0.000	190.637	190.637	50.000	321.502	--
5	0.000	-0.516	0.000	200.712	200.712	50.000	321.502	--
6	0.000	-0.314	0.000	220.472	220.472	50.000	321.502	--
7	0.000	-0.147	0.000	240.337	240.337	50.000	321.502	--
8	0.000	-0.056	0.000	260.307	260.307	50.000	321.502	--

NOTA: i vertici 4, 5, 6, 7, 8 sono in adiacenza alle quote del ciglio dell' asse principale

Ramo C

LIVELLETTE						
N° vertice	Progressiva [m]	Quota [m]	Parziale [m]	Pendenza [%]	Dislivello [m]	Lunghezza [m]
0	0.000	32.999	0.000	0.000	0.000	0.000
1	20.000	33.008	20.000	0.045	0.009	20.000
2	40.000	33.002	20.000	-0.031	-0.006	20.000
3	60.000	32.970	20.000	-0.158	-0.032	20.000
4	80.000	32.892	20.000	-0.392	-0.078	20.000
5	104.801	32.700	24.801	-0.773	-0.192	24.802
6	140.000	32.900	35.199	0.569	0.200	35.199
7	318.988	33.919	178.988	0.569	1.019	178.991
8	370.107	33.463	51.119	-0.892	-0.456	51.121
9	386.829	33.403	16.722	-0.357	-0.060	16.722
10	407.210	33.299	20.381	-0.511	-0.104	20.381
11	427.764	33.395	20.554	0.466	0.096	20.554
12	448.404	33.477	20.640	0.395	0.082	20.640
13	469.044	33.482	20.640	0.027	0.006	20.640
14	477.812	33.477	8.768	-0.063	-0.006	8.768

RACCORDI ALTIMETRICI								
N° vertice	Raggio verticale [m]	Variaz. Pendenza [%]	Sviluppo [m]	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Vp [km/h]	Raggio [m] da norma	ESITO VERIFICA
1	0.000	-0.076	0.000	20.000	20.000	60.000	462.963	--
2	0.000	-0.127	0.000	40.000	40.000	60.000	462.963	--
3	0.000	-0.235	0.000	60.000	60.000	60.000	462.963	--
4	0.000	-0.380	0.000	80.000	80.000	60.000	462.963	--
5	0.000	1.342	0.000	104.801	104.801	60.000	462.963	--
6	2500.000	0.000	0.001	140.000	140.000	60.000	462.963	OK
7	2000.000	-1.461	29.220	304.378	333.598	60.000	462.963	OK
8	0.000	0.535	0.000	370.107	370.107	60.000	462.963	--
9	0.000	-0.154	0.000	386.829	386.829	60.000	462.963	--
10	0.000	0.976	0.000	407.210	407.210	60.000	462.963	--
11	0.000	-0.071	0.000	427.764	427.764	60.000	462.963	--
12	0.000	-0.368	0.000	448.404	448.404	60.000	462.963	--
13	0.000	-0.090	0.000	469.044	469.044	60.000	462.963	--

NOTA: i vertici 1, 2, 3, 4, 5 sono in adiacenza alle quote del ciglio dell' asse principale mentre i vertici 8, 9, 10, 11, 12, 13 sono in adiacenza alle quote del ciglio del RAMO A2

Ramo D

LIVELLETTE						
N° vertice	Progressiva [m]	Quota [m]	Parziale [m]	Pendenza [%]	Dislivello [m]	Lunghezza [m]
0	0.000	32.954	0.000	0.000	0.000	0.000
1	20.163	32.919	20.163	-0.174	-0.035	20.163
2	27.571	32.898	7.408	-0.282	-0.021	7.408
3	39.346	32.959	11.775	0.520	0.061	11.775
4	66.109	32.882	26.763	-0.289	-0.077	26.763
5	75.103	32.893	8.994	0.127	0.011	8.994
6	85.294	32.932	10.192	0.384	0.039	10.192
7	99.690	33.067	14.395	0.937	0.135	14.396
8	117.016	33.343	17.326	1.589	0.275	17.328
9	170.444	34.726	53.429	2.589	1.383	53.446
10	343.197	32.622	172.752	-1.218	-2.104	172.765
11	367.415	33.109	24.218	2.011	0.487	24.223
12	386.266	33.288	18.851	0.949	0.179	18.852
13	412.037	33.397	25.771	0.424	0.109	25.772
14	421.973	33.430	9.936	0.323	0.032	9.936
15	433.708	33.441	11.735	0.099	0.012	11.735

RACCORDI ALTIMETRICI								
N° vertice	Raggio verticale [m]	Variatz. Pendenza[%]	Sviluppo [m]	Prog. Iniziale [m]	Prog. Finale [m]	Vp [km/h]	Raggio [m] da norma	ESITO VERIFICA
1	0.000	-0.108	0.000	20.163	20.163	60.000	462.963	--
2	0.000	0.802	0.000	27.571	27.571	60.000	462.963	--
3	0.000	-0.809	0.000	39.346	39.346	60.000	462.963	--
4	0.000	0.416	0.000	66.109	66.109	60.000	462.963	--
5	0.000	0.257	0.000	75.103	75.103	60.000	462.963	--
6	0.000	0.553	0.000	85.294	85.294	60.000	462.963	--
7	0.000	0.652	0.000	99.690	99.690	60.000	462.963	--
8	1500.000	0.999	14.994	109.520	124.511	60.000	462.963	OK
9	2400.000	-3.806	91.361	124.768	216.121	60.000	693.502	OK
10	1500.000	3.229	48.438	318.979	367.415	60.000	805.764	OK
11	0.000	-1.062	0.000	367.415	367.415	60.000	462.963	--
12	0.000	-0.525	0.000	386.266	386.266	60.000	462.963	--
13	0.000	-0.101	0.000	412.037	412.037	60.000	462.963	--
14	0.000	-0.224	0.000	421.973	421.973	60.000	462.963	--

NOTA: i vertici 11,12,13,14 sono in adiacenza alle quote del ciglio dell' asse principale mentre i vertici 1,2,3,4,5,6,7 sono in adiacenza alle quote del ciglio del RAMO A2