

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78

S.G.C. GROSSETO - FANO

Adeguamento a 4 Corsie nel Tratto Grosseto - Siena
(S.S. 223 "DI PAGANICO") dal Km 27+200 al Km 30+038 - Lotto 4

PROGETTO ESECUTIVO

COD. FI13

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Arch. N. Kamenicky
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. F. Durastanti
Dott. Geol. G. Cerquiglioni
Geom. S. Scopetta
Dott. Ing. L. Sbrenna
Dott. Ing. E. Sellari
Dott. Ing. L. Stoppini
Dott. Ing. L. Dinelli
Dott. Ing. L. Nani
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Agr. F. Berti Nulli

Dott. Ing. D. Carlaccini
Dott. Ing. S. Sacconi
Dott. Ing. G. Cordua
Dott. Ing. V. De Gori

Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. M. Sorbelli
Dott. Ing. V. Piunno
Dott. Ing. G. Pulli

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglioni
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL R.U.P.

Dott. Ing. Antonio Scalamandrè

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA



PROGETTO STRADALE

Relazione Tecnica sui Tracciati

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	P00-PS00-TRA-RE00-A		
L0702B	E	1701		A	-
CODICE ELAB.		P00PS00TRA RE00			
A	Emissione	16/10/2017	L. Stoppini	S. Scopetta	N. Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE	5
3. DEFINIZIONE DEL TRACCIATO E VINCOLI	6
3.1 COMPOSIZIONE DEGLI ASSI	6
3.2 CARREGGIATA SINISTRA	6
3.3 CARREGGIATA DESTRA	6
3.4 SEDE STRADALE GIA' REALIZZATA: LOTTO 3	7
3.5 VIADOTTI "CALCINAI", "SAN LORENZO" E "LA COSCIA"	8
3.6 SEDE STRADALE GIA' REALIZZATA: LOTTO 5	8
4. CLASSIFICAZIONE STRADALE	9
5. SEZIONI TIPO DI PROGETTO	11
6. TRACCIATO PLANIMETRICO	14
6.1 RETTIFILI	16
6.2 RACCORDI PLANIMETRICI	17
7. TRACCIATO ALTIIMETRICO	20
8. CORSIA DI USCITA SVINCOLO LANZO	24
9. DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ	25
9.1 ANALISI DELLA CURVA 1 (INIZIO PROGETTO)	25
9.1.1 Verifiche di sicurezza	25
9.1.2 Misure di mitigazione	27
9.2 ANALISI DELLA CURVA 4 (ASSE SINISTRO)	28

10. VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI VISIBILITÀ.....	29
ALLEGATO 1 – TABULATI DI TRACCIAMENTO CON VERIFICHE	31

1. INTRODUZIONE

La presente relazione descrive l'adeguamento a 4 corsie della SS223 "di Paganico" (parte del corridoio europeo E78) nel lotto 4°, tra gli svincoli di Civitella Marittima e di Lanzo.

Obiettivo del progetto è il completamento dell'asse della tratta Grosseto Siena fra i lotti 3 e 5, già realizzati e in esercizio.

L'intervento è compreso tra il km 27+200 e il km 30+040 per una lunghezza complessiva di 2,9 km e interessa il territorio del Comune di Civitella Paganico in provincia di Grosseto.

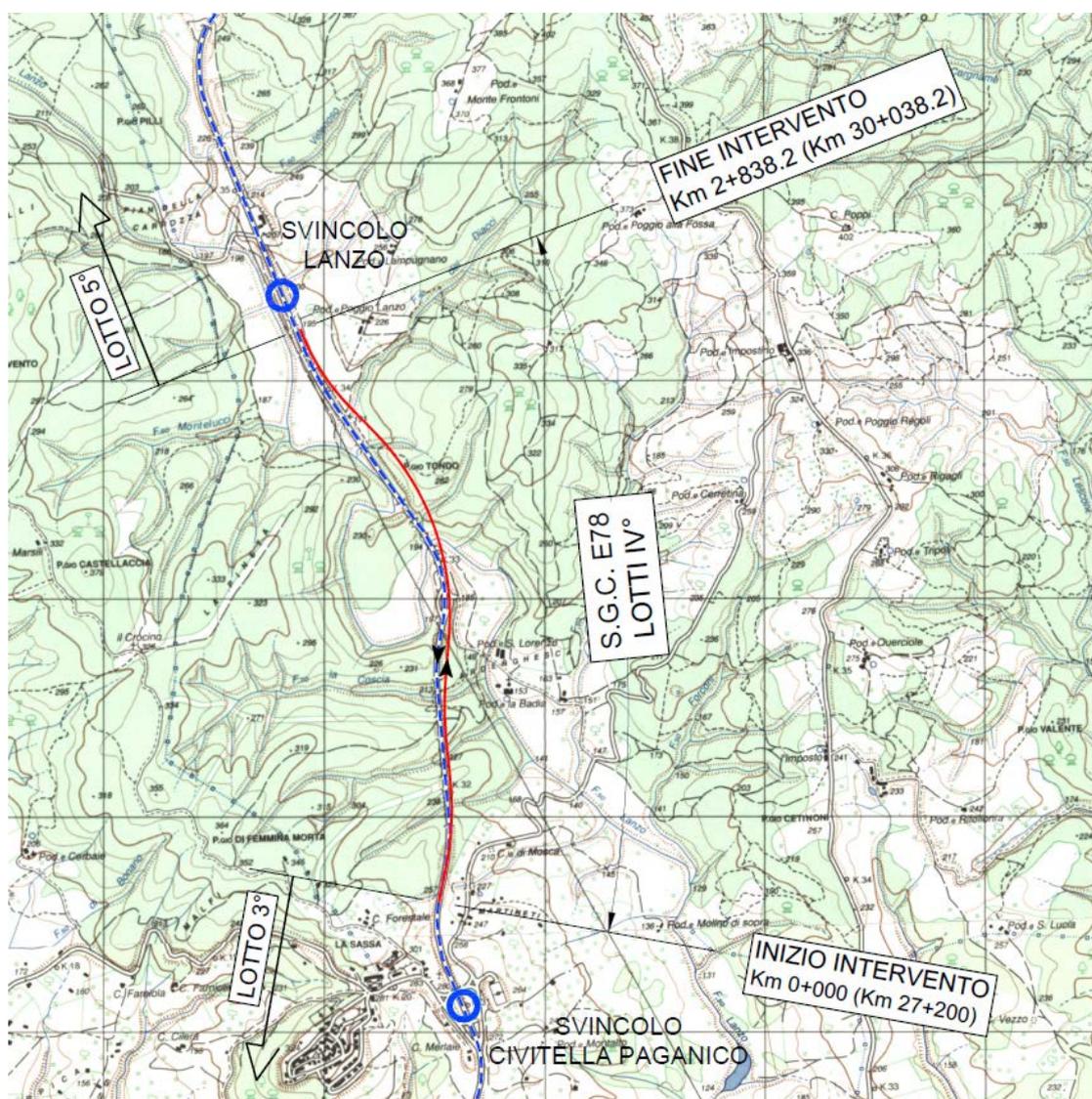


Figura 1: corografia

La strada attualmente in esercizio è caratterizzata da una sezione tipo IV CNR a singola carreggiata due corsie.

Il tracciato del lotto garantisce tutti gli standard relativi ad una strada di categoria B seppur ricorrendo a limiti di velocità ed allargamenti per visibilità.

Per realizzare la carreggiata sinistra si prevede il riutilizzo della strada esistente, la carreggiata destra invece ha un tracciato in variante realizzato ex novo, che si affianca a quello esistente nei tratti iniziale e terminale e si discosta nel tratto centrale

A Sud (inizio intervento) la transizione tra sezione a 4 corsie tipo III° CNR 78/80 (lotto 3) già realizzata e sezione tipo B avviene per entrambi gli assi nei primi elementi a curvatura variabile di progetto.

A Nord (fine progetto) non si verifica questa problematica essendo stata usata nel lotto 5 una sezione stradale di tipo B.

Il progetto comprende anche i tratti terminali di manovra e di decelerazione della rampa in uscita provenendo da Sud dello svincolo Lanzo.

Il raggio della curva 1 di entrambi gli assi, già realizzata nel Lotto 3, consentirebbe una velocità massima di 106 km/h con la normativa attuale. La curva è stata però progettata secondo la norma CNR 78/80, che prevedeva per le strade di tipo III° un intervallo di velocità di progetto variabile tra 80 e 100 km/h. Per questo motivo è stata assunta come velocità di progetto 100 km/h ma per evitare un abbattimento troppo brusco della velocità di percorrenza si ritiene comunque opportuno far coincidere il limite di velocità con la velocità di progetto. Pertanto è stato inserito un limite di velocità di 100 km/h.

La curva 4 dell'asse sinistro con raggio 540 consente una velocità massima di progetto di 110 km/h, pertanto è stato inserito un limite di velocità di 100 km/h.

I raggi dell'asse destro risultano molto ampi, assicurano la massima sicurezza dal punto di vista del moto dei veicoli e garantiscono anche la piena visibilità per la distanza di arresto alla velocità massima di progetto pari a 120 km/h.

Muovendosi nel verso delle progressive crescenti (ovvero da Grosseto a Siena) i profili di entrambi gli assi presentano un primo tratto in discesa, poi un tratto orizzontale ed infine un tratto in salita. Le pendenze sono variabili tra lo 0,00 % e il 4,80 %.

Nel seguito saranno illustrate le scelte progettuali adottate in sede di Progetto Esecutivo nella ridefinizione del tracciato degli assi delle carreggiate sinistra e destra e le verifiche effettuate.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE STRADALE

I riferimenti normativi per la progettazione stradale sono i seguenti:

- C.N.R. 78/80 "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane";
- D.M. Infrastrutture 5.11.2001 n.5 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"
- D.M. Infrastrutture 22.04.2004 "Modifica del D. 5.11.2001"
- D.L.vo 30.04.1992 n.285 "Nuovo codice della strada" e successive modifiche ed integrazioni;
- D.P.R. 16.12.1992 n.495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada"
- Decreto 22/04/2004 n. 147 - Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade».
- D.M. Infrastrutture 21.06.2004 "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale" e successive modifiche ed integrazioni;
- D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Per realizzare la carreggiata sinistra si prevede il riutilizzo della strada esistente. Ciò rende giustificato classificare l'intervento come un "adeguamento di strada esistente", per il quale la norma cogente di riferimento è rappresentata dal DM 22/4/2004. Questo pone sotto la responsabilità del progettista la decisione se accettare, sotto controllate condizioni, la possibilità di discostarsi dal dettato del corpo normativo valido per strade di nuova costruzione (che è di riferimento non cogente: DM 5/11/2001 e DM 19/4/2006), con l'unico vincolo, posto dalla normativa vigente, di raggiungere comunque un miglioramento della sicurezza della strada esistente.

La progettazione esecutiva è stata svolta con riferimento alla normativa vigente, cercando di ottimizzare il tracciato anche nelle situazioni dove non è stato possibile rispettare i parametri di normativa a causa dei vincoli di progetto (in particolare nel primo tratto in cui si ha la transizione tra strada di tipo III° CNR 78/80 già realizzata e strada di tipo B DM 2001 di progetto).

3.DEFINIZIONE DEL TRACCIATO E VINCOLI

3.1 COMPOSIZIONE DEGLI ASSI

La definizione del tracciato plano-altimetrico è partita dalle geometrie studiate nel Progetto Definitivo.

In primis è stata eseguita la trasformazione da coordinate piane Gauss Boaga (fuso Ovest) a coordinate piane UTM (fuso 32) delle poligonali, utilizzando i grigliati IGM in modo da avere la massima precisione possibile.

Le curve sono state tracciate utilizzando i medesimi parametri definiti nel PD.

Infine sono state eseguite le necessarie calibrazioni al fine di far raccordare plano-altimetricamente il tracciato di progetto con i lotti precedente e successivo già realizzati.

Il tracciato delle due carreggiate sinistra e destra è descritto di seguito.

3.2 CARREGGIATA SINISTRA

Per la carreggiata sinistra (direzione Grosseto) si prevede un adeguamento a sezione di tipo "B" della SS223 esistente e quindi l'asse è stato studiato in modo che la nuova piattaforma stradale si sovrapponga il più possibile a quella in esercizio.

I 3 viadotti esistenti Calcinai, San Lorenzo e La Coscia saranno adeguati intervenendo sulle pile e rifacendo le spalle l'impalcato.

Il viadotto Lanzo e la galleria naturale Poggio Tondo non costituiscono un vincolo dal momento che saranno demoliti e ricostruiti

Riassumendo quindi i vincoli dell'asse della careggiata sinistra sono:

- Attacco Lotto 3 (Sud);
- Viadotto Calcinai (L=167m);
- Viadotto San Lorenzo (L=167 m);
- Viadotto La Coscia (L=167 m);
- Attacco Lotto 5 (Nord).

3.3 CARREGGIATA DESTRA

La carreggiata destra verrà relizzata ex novo e in variante per la maggior parte della sua lunghezza perciò gli unici vincoli al suo tracciato sono:

- Attacco Lotto 3 (Sud);
- Attacco Lotto 5 (Nord);
- Complanarità con la carreggiata sinistra nei tratti iniziale e terminale dove le corre affiancata.

3.4 SEDE STRADALE GIA' REALIZZATA: LOTTO 3

Per ricucire il nuovo tracciato con quello realizzato nel lotto precedente è stato necessario rigeometrizzare tutta la curva sia per effettuare le necessarie verifiche di visibilità sia perché l'intervento prevederà il rifacimento della segnaletica orizzontale, la ricollocazione delle barriere (attualmente in questa zona si ha il passaggio da doppia a singola carreggiata) e all'occorrenza anche la sostituzione del manto stradale.



Figura 2: Ricucitura con il tracciato del precedente lotto

3.5 VIADOTTI "CALCINAI", "SAN LORENZO" E "LA COSCIA"

Si prevede di adeguare i tre viadotti esistenti mediante il rifacimento dell'impalcato e delle spalle e intervenendo sulle pile.

È stato quindi necessario allineare il nuovo asse della carreggiata sinistra con quello delle pile.

3.6 SEDE STRADALE GIÀ REALIZZATA: LOTTO 5

Per ricucire il nuovo tracciato con quello realizzato nel lotto successivo è stato necessario allineare i rettifili terminali degli assi delle due carreggiate (paralleli tra loro) con quello della piattaforma stradale già realizzata. Gli assi proseguono oltre la fine dell'intervento sia per effettuare le necessarie verifiche di visibilità sia perché si prevede il rifacimento della segnaletica orizzontale e la ricollocazione delle barriere (attualmente in questa zona si ha il passaggio da doppia a singola carreggiata) e all'occorrenza anche la sostituzione del manto stradale.

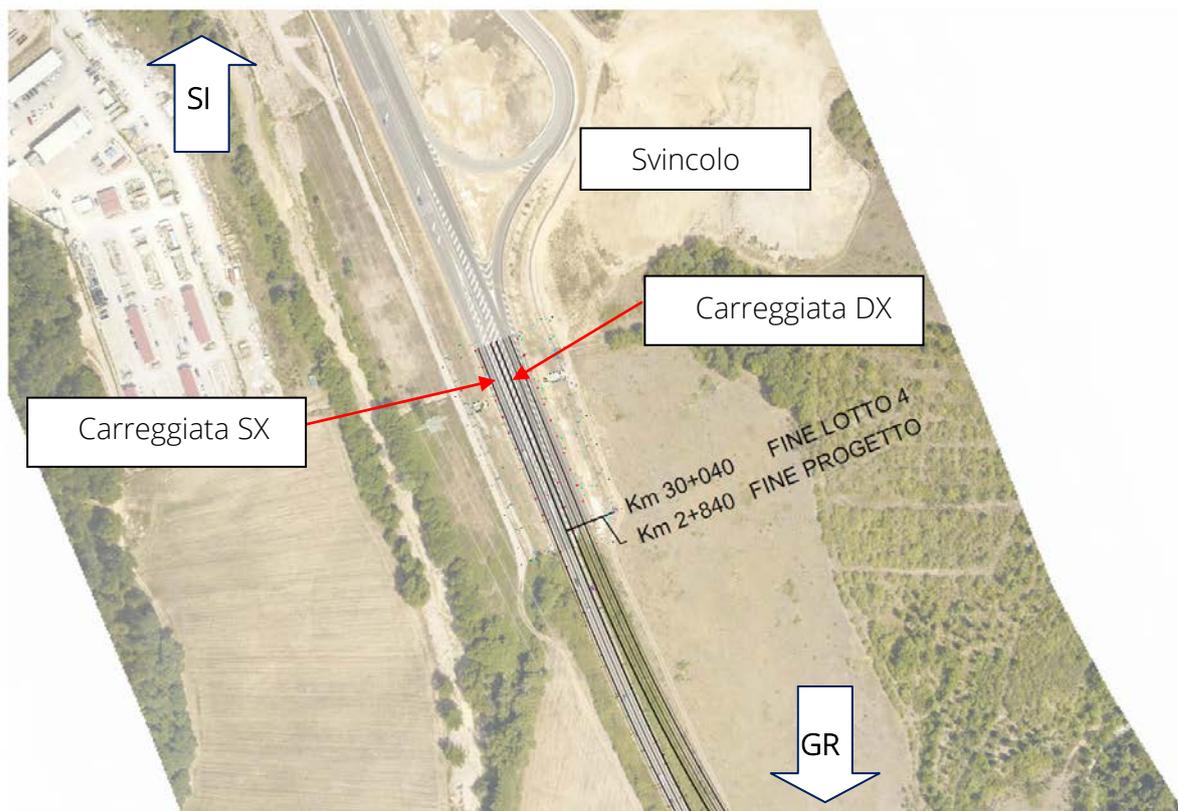


Figura 3: Ricucitura con il tracciato del lotto successivo

4. CLASSIFICAZIONE STRADALE

Il tracciato stradale da progettare è classificato, ai sensi del codice della strada, come "Strada extraurbana principale" con tipologia "B".

La strada ha carreggiate separate con due corsie per senso di marcia di 3,75 m ciascuna. Le banchine laterali pavimentate misurano 1,75 m e le banchine centrali 0,50 m. La larghezza di una carreggiata risulta di 9,75 m mentre la larghezza complessiva della piattaforma stradale quando le due carreggiate viaggiano affiancate risulta di 22 m (essendo previsto uno spartitraffico centrale di 2,50 m).

Soluzione base a 2+2 corsie di marcia

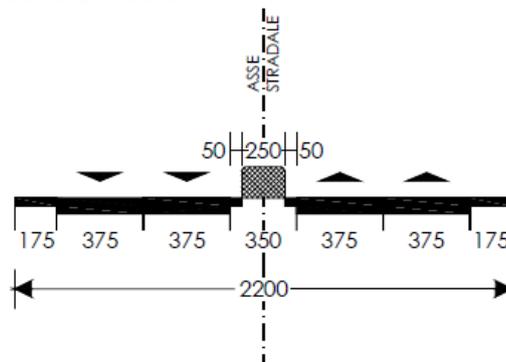


Figura 4: sezione tipo DM 2001

L'intervallo della velocità di progetto per questa tipologia stradale è compreso tra 70 e 120 km/h secondo la norma. Nel progetto in esame questo intervallo è variabile tra 100 e 120 km/h.

I lotti precedente e successivo, già realizzati e in esercizio, prevedono le seguenti sezioni stradali:

- Lotto 3 (Sud): strada tipo III° CNR 78/80 con banchine interne allargate a 1,65 m (anziché da 0,10 m);
- Lotto 5 (Nord) : strada tipo B DM 2001 con corsia di uscita da Sud (svincolo Lanzo).

Il raccordo tra la sezione tipo CNR e tipo B a Sud avviene per entrambe le carreggiate nei tratti in clotoide:

- tra la curva circolare con cui termina il lotto 3 e il primo rettilineo per la carreggiata sinistra;

- tra la curva circolare con cui termina il lotto 3 e la prima curva per la carreggiata destra (essendo presente un flesso).

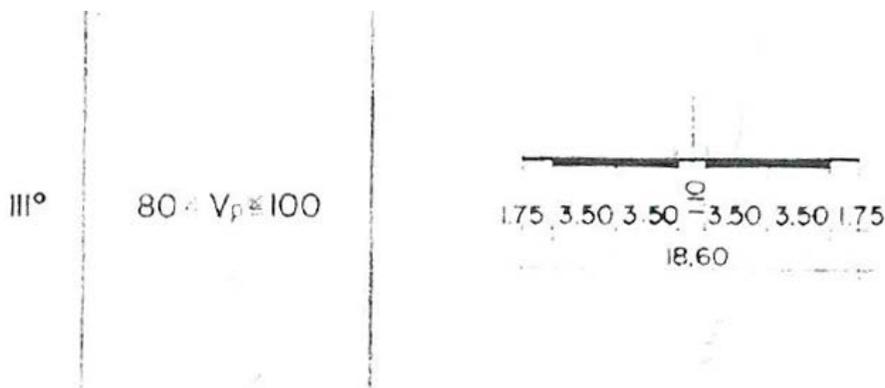


Figura 5: sezione tipo CNR III°

Per quanto riguarda il raccordo con il lotto 5, è stato necessario dimensionare a ritroso il tronco di stacco della corsia di uscita da Sud dello svincolo Lanzo, essendo già realizzata e in esercizio la parte restante della rampa.

5. SEZIONI TIPO DI PROGETTO

Le sezioni tipo sono riportate negli appositi elaborati del progetto esecutivo:

P00-PS00-TRA-ST00	Sezione tipo in rilevato, mezzacosta ed in adeguamento asse esistente
P00-PS00-TRA-ST01	Sezione tipo in rilevato e mezzacosta a piattaforme separate
P00-PS00-TRA-ST02	Sezioni tipo in scavo 1 di 2
P00-PS00-TRA-ST03	Sezioni tipo in scavo 2 di 2
P00-PS00-TRA-ST04	Sezioni tipo in galleria e viadotto

Nei tratti in rilevato e' presente un arginello erboso di larghezza 150cm, rialzato rispetto al piano stradale tramite una canaletta in cls per la raccolta dell'acqua proveniente dalla pavimentazione attraverso lo strato drenante. La pendenza della scarpata e' pari a 2/3.

Le acque ricadenti sulla piattaforma stradale vengono convogliate a bordo strada in virtù della pendenza trasversale del nastro di norma pari al 2.5%. Le canalette, costituite in genere da zanelle alla francese, recapitano le acque ad un sistema di caditoie e collettori. Questi ultimi saranno realizzati in PVC serie SN8 e posati a bordo della carreggiata; la pendenza di fondo, per semplicità, sarà la stessa della livelletta stradale ad esclusione di alcuni tratti in cui, per specifiche esigenze costruttive, la pendenza del fondo si discosterà lievemente da quella dell'asse.

Per altezze dei rilevati superiori a 5 metri e' prevista la realizzazione di una banca intermedia di larghezza 2 metri, oltre cui riprende la scarpata fino a incontrare il piano di campagna. Sulla scarpata e' prevista la stesa di uno spessore di 30cm di terreno vegetale e relativo inerbimento.

Ad una distanza di 1m dal piede della scarpata e' ubicato un fosso di guardia in terra, di forma trapezia, con dimensioni interne pari a 50cm; a distanza di 3 metri da quest'ultimo e' posta la recinzione metallica e oltre, ad una distanza di 1 metro, un limite in pietra delimitante l'area soggetta a esproprio e la proprietà ANAS.

Ai margini della piattaforma stradale su ambo i lati sono stati previsti alcuni cavidotti per il passaggio di linee elettriche, telefoniche e fibre ottiche a servizio della stessa strada e di ulteriori potenziali utenze.

La carreggiata e' protetta da sicurvia metallici di tipo H4 (vedi D.M. LL. PP. del 03.06.98) per il bordo ponte, e di tipo H3 per il bordo rilevato.

Nei tratti in trincea la piattaforma pavimentata e' raccordata direttamente alla cunetta alla francese in CLS di 100 cm di larghezza, al di sotto della quale e' presente un collettore fognario per lo smaltimento delle acque. La pendenza delle scarpate in scavo e' pari a 1/1, mentre e'

sempre presente un fosso di guardia in terra, delle stesse dimensioni e caratteristiche di quello in rilevato, a protezione della scarpata e posto ad una distanza minima di 1m dal ciglio della scarpata stessa.

Laddove la pendenza trasversale del terreno supera il 15% e' prevista una gradonatura del piano di posa del rilevato stradale; quest'ultimo verrà preparato eseguendo uno scotico del terreno fino ad una profondità di 20cm, quindi verrà effettuata al di sotto una bonifica del terreno con idoneo materiale arido o con materiale da rilevato; il piano di posa del rilevato verrà sagomato a schiena d'asino con una pendenza trasversale inferiore al 3%, al di sopra del quale verrà predisposto uno strato anticapillare di 20cm con ghiaie lavate, pezzature 30-75 mm, separato dal piano di posa da uno strato filtrante in tessuto non tessuto risvoltato lateralmente per un tratto di 2m al di sopra dello strato anticapillare; lo spessore di terreno soggetto a bonifica varia a seconda dei terreni interessati e viene riportato nel profilo geotecnica di progetto.

Il rilevato stradale verrà eseguito con terre idonee appartenenti ai gruppi A1a, A2-4, A2-5 e A3.

Sulle opere di scavalco o viadotti la piattaforma stradale mantiene identiche caratteristiche dimensionali rispetto ai tratti a raso e lateralmente risulta protetta da sicurvia metallici di tipo H4 direttamente fissati alla struttura in CA dell'impalcato.

La sovrastruttura della carreggiata presenta complessivamente uno spessore di 71 cm + 20 cm di strato anticapillare di ghiaia lavata con pezzature 3-50mm, con strato di geotessile posto sia superiormente che inferiormente allo stesso. La pavimentazione e' composta da fondazione di 30 cm di misto stabilizzato con legante naturale da 20 cm di misto cementato, 12 cm di strato di base in conglomerato bituminoso, 6 cm di strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) e 3 cm di tappetino di usura tipo split-mastix.

La sezione tipo in viadotto presenta una carreggiata con larghezza complessiva dell'impalcato e' pari a 12,35m contraddistinti da due corsie di larghezza 3,75m, da banchine laterali che misurano rispettivamente 50 cm in sinistra e 175 cm in destra, e infine da due elementi di bordo, di larghezza 80cm in sinistra e 180 cm in destra, non pavimentati, su cui sono alloggiati le barriere di sicurezza (tipo H4 bordo ponte) e una rete di protezione.

La pavimentazione, al di sopra della soletta in cls, e' costituita da uno strato di collegamento, sempre in conglomerato bituminoso, di spessore 7cm e il tappeto di usura drenante (tipo split-mastix) di altezza 3cm. Lo smaltimento delle acque in viadotto e' garantito da un tubo in acciaio che corre per tutta la lunghezza dell'opera al di sotto delle due banchine laterali, alimentato da bocchettoni che consentono la caduta delle acque dalla pavimentazione al tubo stesso, ed e' fissato alla struttura metallica del viadotto stesso tramite profilati bullonati.

La sezione tipo in galleria conserva le larghezze delle corsie di marcia e di sorpasso e delle banchine in destra e sinistra ed e' completata su ambo i lati dai profili ridirettivi a norma. Oltre detti profili sono ricavati camminamenti laterali protetti, al di sotto dei quali sono ubicati i vari cavi per le comunicazioni, l'energia, i vari impianti di servizio e di sicurezza della galleria. La

larghezza netta all'interno della galleria artificiale e' pari a 9,75m, con un'altezza libera minima pari a 4,80m. Lo smaltimento della acque all'interno della galleria sar  garantito da tubazioni su ambo i lati della carreggiata, con pozzetti in cls posizionati ad interasse 10m e protetti da una griglia carrabile. L'acqua di deposito dell'arco rovescio saranno invece convogliate e raccolte tramite un tubo circolare ubicato nella parte inferiore della calotta.

Nell'intervento di progetto e' prevista la realizzazione di deviazioni di viabilit  secondarie poderali, per esse si e' ricorsi ad una sezione tipo contraddistinta da una larghezza complessiva della carreggiata pari a 4 metri costituita da due corsie di 2,00m una per ciascun senso di marcia ed una larghezza della fascia di esproprio pari a 1,00m oltre il limite della pavimentazione. Quest'ultima e' costituita da uno spessore di 40cm di terreno appartenente ai gruppi A1, A2, A3, A4 e A6, preceduto da scotico e bonifica di identico volume di materiale.

6. TRACCIATO PLANIMETRICO

Il progetto e' stato eseguito in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", Decreto 5 novembre 2001, che ha sostituito la normativa CNR 78 del 1980.

La strada è stata progettata come appartenente alla categoria B (strade extraurbane principali), contraddistinta da un intervallo di velocità di progetto tra 70 e 120 Km/h.

Il tracciato planimetrico è costituito da una successione di rettifili e curve circolari, raccordati tra loro da curve a raggio variabili (clotoidi di transizione e di flesso).

L'asse della carreggiata sinistra deriva da una rettifica della geometria della strada attualmente in esercizio.

L'asse della carreggiata destra si trova in variante rispetto all'esistente.

Gli elementi planimetrici costituenti gli assi sinistro e destro sono riepilogati nelle tabelle seguenti:

ASSE SINISTRO - ELEMENTI PLANIMETRICI				
N.	Elementi geometrici	Lunghezza (m.)	Raggio (m.)	Parametro A
1SX	Rettifilo *	140,71**		
2SX	Clotoide di transizione *	87,83		210,00
3SX	Raccordo circolare *	210,75	502,10	
4SX	Clotoide di transizione	87,83		210,00
5SX	Rettifilo	76,58		
6SX	Clotoide di transizione	144,50		340,00
7SX	Raccordo circolare	83,11	800,00	
8SX	Clotoide di transizione	144,50		340,00
9SX	Rettifilo	429,23		
10SX	Clotoide di transizione	102,24		306,70
11SX	Raccordo circolare	121,33	920,00	
12SX	Clotoide di transizione	102,24		306,70
13SX	Rettifilo	20,42		
14SX	Clotoide di transizione	119,57		254,10
15SX	Raccordo circolare	285,94	540,00	
16SX	Clotoide di transizione	119,57		254,10
17SX	Rettifilo	634,35		

18SX	Clotoide di transizione	122,24		366,70
19SX	Raccordo circolare	120,41	1100	
20SX	Clotoide di transizione	122,24		366,70
21SX	Rettifilo *	117,56**		

* geometria ricostruita a partire dal rilievo. Elemento non appartenente al progetto.

** lunghezza parziale (rettifilo appartenente ad altro lotto).

ASSE DESTRO - ELEMENTI PLANIMETRICI				
N.	Elementi geometrici	Lunghezza (m.)	Raggio (m.)	Parametro A
1DX	Rettifilo *	140,76**		
2DX	Clotoide di transizione *	87,73		210,00
3DX	Raccordo circolare *	204,64	497,90	
4DX	Clotoide di flesso	109,93		233,95
5DX	Clotoide di flesso	150,00		450,00
6DX	Raccordo circolare	268,70	1350,00	
7DX	Clotoide di transizione	150,00		450,00
8DX	Rettifilo	19,82		
9DX	Clotoide di transizione	166,67		500,00
10DX	Raccordo circolare	108,38	1500,00	
11DX	Clotoide di transizione	166,67		500,00
12DX	Rettifilo	49,88		
13DX	Clotoide di transizione	133,33		400,00
14DX	Raccordo circolare	890,93	1200,00	
15DX	Clotoide di transizione	133,33		400,00
16DX	Rettifilo	41,77		
17DX	Clotoide di transizione	111,56		334,00
18DX	Raccordo circolare	282,10	1000,00	
19DX	Clotoide di transizione	111,56		334,00
20DX	Rettifilo*	82,27**		

* geometria ricostruita a partire dal rilievo. Elemento non appartenente al progetto.

** lunghezza parziale (rettifilo appartenente ad altro lotto).

Risulta sempre soddisfatta la verifica sulla successione di rettifili e curve circolari:

$$R > L_R \quad \text{per} \quad L_R < 300 \text{ m}$$

$$R \geq 400 \text{ m} \quad \text{per} \quad L_R \geq 300 \text{ m}$$

Si riportano di seguito le verifiche principali sugli elementi planimetrici dell'asse. Per il dettaglio di tutte le verifiche fare riferimento al tabulato allegato alla presente relazione e ai diagrammi riportati negli elaborati P00-PS00-TRA-DG00 (carreggiata sinistra) e P00-PS00-TRA-DG01 (carreggiata destra)

6.1 RETTIFILI

I rettifili hanno tutti lunghezza inferiore a 2640m. come indicato nella formula:

$$L_r = 22 \times V_{pmax} = 22 \times 120 = 2640\text{m.}$$

I soli rettifili 9SX e 17SX rispettano le prescrizioni sulla lunghezza minima prescritta dalla norma in funzione della velocità:

Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Gli altri rettifili però, trovandosi tutti tra curve contrapposte, non devono rispettare la condizione precedente ma è sufficiente che verifichino la:

$$L_{ret} \leq \frac{A_1 + A_2}{12,5}$$

ASSE SINISTRO

N.	Lunghezza (m.)	(A1+A2)/12,5
5SX	76.58	44.00
13SX	20.42	44.86

Il rettilineo 5SX non rispetta la verifica ma si ritiene comunque accettabile andare in deroga trattandosi di un allineamento imposto dalla geometria della strada esistente (intervento di adeguamento).

ASSE DESTRO

N.	Lunghezza (m.)	(A1+A2)/12,5
8DX	19.82	76.00
12DX	49.88	72.00
16DX	41.77	58.72

6.2 RACCORDI PLANIMETRICI

Le norme stabiliscono per le strade di categoria B un intervallo di velocità 70-120 km/h e un raggio minimo conseguente pari a 178m.

In entrambi i tracciati sinistro e destro vi sono 5 curve circolari, tutte dotate dei relativi raccordi a curvatura variabile.

Gli assi sono:

- asse sinistro: carreggiata sinistra, direzione Grosseto;
- asse destro: carreggiata destra, direzione Siena.

I raggi circolari consecutivi soddisfano sempre il rapporto del diagramma di Koppel, ricavato da dati sperimentati riguardanti la sicurezza di marcia.

Gli sviluppi delle curve circolari garantiscono un tempo di percorrenza superiore a 2,5s come riportato nelle tabelle seguenti:

Asse sinistro

N.	Raggio (m.)	Vp [km/h]	Sv (m.)	Sv min [m]
3SX*	502,10	100	210,75	69
7SX	800,00	120	83,11	83

11SX	920,00	120	121,33	83
15SX	540,00	110	285,94	76
19SX	1100	120	120,41	83

**curva di attacco già realizzata nel lotto 3*

Asse destro

N.	Raggio (m.)	Vp [km/h]	Sv (m.)	Sv min [m]
3DX*	497,90	100	204,64	69
6DX	1350,00	120	268,70	83
10DX	1500,00	120	108,38	83
14DX	1200,00	120	890,93	76
18DX	1000,00	120	282,10	83

**curva di attacco già realizzata nel lotto 3*

Per le curve di raccordo e' stata scelta la clotoide con fattore di forma $n = 1$. Per determinare il parametro A sono state fatte le diverse verifiche suggerite dalla normativa vigente:

Criterio n.1: (limitazione del contraccollo): $A \geq \sqrt{[(V^3 - gVR(qf - qi))/c]}$ Formula esatta

$A \geq 0,021V^2$ Formula semplificata

Criterio n.2:(sovrappendenza longitudinale delle linee di estremita' della carreggiata):

$A \geq \sqrt{R \cdot 100 \cdot Bi \cdot (qi + qf) / \Delta i_{max}}$

Criterio n.3: (ottico):

$A \geq R/3$

Si riportano di seguito in tabella i dati di tracciamento dei due assi progettati:

Asse sinistro

V	R	Vp	Amin 1	Amin 2	Amin 3 (ottico)	A1	L1	A2	L2
1*	502.10	100	210.00	162.79	167.37	-	-	210.00	87.83
2	800.00	120	302.40	225.09	266.67	340.00	144.50	340.00	144.50
3	920.00	120	302.40	241.38	306.67	306.70	102.24	306.70	102.24
4	540.00	110	254.10	177.06	180.00	254.10	119.57	254.10	119.57
5	1100.00	120	302.40	263.94	366.67	366.70	122.24	366.70	122.24

**curva di attacco già realizzata nel lotto 3*

Asse destro

V	R	Vp	Amin 1	Amin 2	Amin 3 (ottico)	A1	L1	A2	L2
1*	497.90	100	210.00	162.11	165.97	-	-	233.95	109.93
2	1350.00	120	302.40	292.40	450.00	450.00	150.00	450.00	150.00
3	1500.00	120	302.40	308.22	500.00	500.00	166.67	500.00	166.67
4	1200.00	120	302.40	275.68	400.00	400.00	133.33	400.00	133.33
5	1000.00	120	302.40	251.66	333.33	334.00	111.56	334.00	111.56

**curva di attacco già realizzata nel lotto 3*

7. TRACCIATO ALTIIMETRICO

La pendenza delle livellette non supera mai la pendenza massima del 6.00% per la tipologia B prevista al paragrafo 5.3.1 della normativa.

Di seguito si espongono le tabelle riassuntive dei dati degli elementi altimetrici di progetto:

Asse sinistro

VERTICI					
N.	PK [m]	Q [m s.l.m.]	i [%]	DQ [m]	L [m]
0*	0.00	260.13	0.00	0.00	0.00
1	274.59	247.00	-4.78	-13.13	274.91
2	1340.75	195.83	-4.80	-51.16	1067.38
3	2208.79	190.77	-0.58	-5.06	868.06
4	2655.52	190.77	0.00	0.00	446.73
5**	2937.27	196.95	2.19	6.17	281.82

*Inizio progetto, vertice su livelletta esistente

**fine progetto, vertice su livelletta esistente

RACCORDI VERTICALI						
N.	Tipo	Rv [m]	Di [%]	Sv [m]	Pki [m]	Pkf [m]
1	Par	10000	-0.02	1.62	273.78	275.40
2	Par	10000	4.22	421.77	1129.95	1551.54
3	Par	20000	0.58	116.57	2150.51	2267.08
4	Par	10000	2.19	219.13	2545.97	2765.08

Asse destro

VERTICI					
N.	PK [m]	Q [m s.l.m.]	i [%]	DQ [m]	L [m]
0*	0.00	260.13	0.00	0.00	0.00
1	24.83	258.91	-4.92	-1.22	24.86
2	244.60	248.44	-4.76	-10.47	220.02

3	1343.71	195.68	-4.80	-52.75	1100.37
4	2239.66	190.78	-0.55	-4.91	895.97
5	2675.50	190.78	0.00	0.00	435.84
6**	2955.90	196.94	2.20	6.16	280.47

*Inizio progetto, vertice su livelletta esistente

**fine progetto, vertice su livelletta esistente

RACCORDI VERTICALI						
N.	Tipo	Rv [m]	Di [%]	Sv [m]	Pki [m]	Pkf [m]
1	Par	10000	0.16	15.95	16.87	32.80
2	Par	10000	-0.04	3.52	242.84	246.36
3	Par	10000	4.25	425.39	1131.10	1556.31
4	Par	20000	0.55	109.52	2184.90	2294.42
5	Par	10000	2.20	219.73	2565.64	2785.35

I raccordi verticali sono costituiti da archi di parabola quadratica ad asse verticale.

Per i raggi minimi è stato verificato che (paragrafo 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4):

- nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) ha contatti con la superficie stradale:

Rvmin,dosso= 20 m

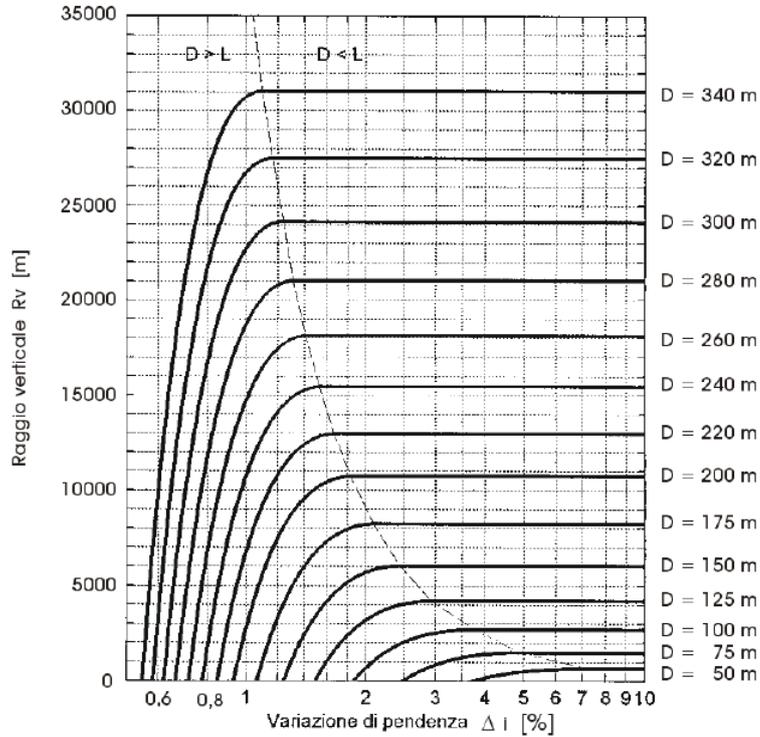
Rvmin,sacca= 40 m

- l'accelerazione verticale "av" non supera il valore "alim:

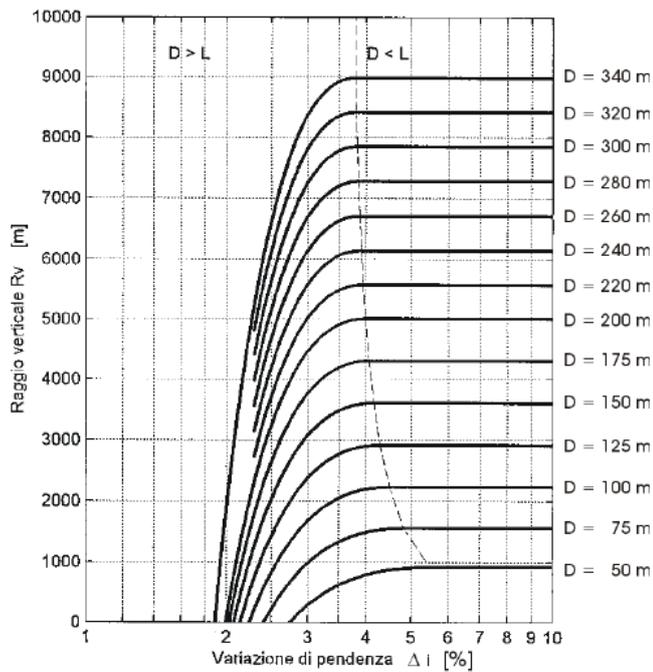
$$R_{vmin} = \frac{V_p^2}{3,6^2 \cdot a_{lim}} = 1852 \text{ m}$$

- vengono garantite le visuali libere (fig.5.3.3.a per i raccordi convessi e fig.5.3.4.a per i raccordi concavi, con riferimento alla distanza di visibilità per l'arresto calcolata sul grafico della Fig.5.1.2.c della normativa).

DOSSI



SACCHE



La distanza di arresto infatti arriva al massimo a 190 m e nel caso più gravoso si ha:
DOSSI – $R_{vmin} = 9687$ m in accordo con la

$$R_v = \frac{D^2}{2 \times (h_1 + h_2 + 2 \times \sqrt{h_1 \times h_2})}$$

SACCHE – $R_{vmin} = 4730$ m in accordo con la

$$R_v = \frac{D^2}{2 (h + D \sin \vartheta)}$$

8. CORSIA DI USCITA SVINCOLO LANZO

Lo svincolo Lanzo si trova oltre la fine dell'intervento e risulta già completamente realizzato e in esercizio, eccezion fatta per la corsia in uscita dalla carreggiata destra (direzione Siena).

L'uscita avviene tramite una rampa semidiretta, già realizzata e raccordata provvisoriamente alla sede stradale esistente.

La velocità di progetto della rampa risulta di 50 km/h nella prima parte del tratto a curvatura costante (R=75 m) e di 40 km/h (R=45 m) nella seconda parte (dove si fonde con la rampa indiretta di entrata).

Essendo la velocità di progetto della strada principale pari a 120 km/h, il tratto di manovra deve sviluppare 90 m.

Velocità di progetto V_p [km/h]	Lunghezza del tratto di manovra $L_{m,u}$ [m]
40	20
60	40
80	60
100	75
≥ 120	90

La lunghezza del tratto parallelo di decelerazione invece è stata valutata con la:

$$L_{D(U)} = \frac{V_1^2 - V_2^2}{26 \cdot d_c} - \frac{2}{3} \cdot L_{M(U)}$$

Essendo:

$V_1 = 120$ km/h;

$V_2 = 50$ km/h;

$d_c = 3,0$ m/s²;

la lunghezza di tale tratto risulta essere di 90 m.

Prendendo a riferimento dal rilievo la fine della parte già realizzata della rampa, sono stati geometrizzati a ritroso i due tratti di manovra e di decelerazione, assicurando gli sviluppi sopra calcolati.

9. DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ

I diagrammi delle velocità, come prescritto dal DM 05/11/2001, sono redatti per ogni senso di marcia e rappresentano l'andamento delle velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale e delle condizioni al contorno.

I diagrammi sono riportati negli elaborati P00-PS00-TRA-DG00 (carreggiata sinistra) e P00-PS00-TRA-DG01 (carreggiata destra).

I tracciati hanno come velocità di progetto 120 km/h (categoria "B"), fatta eccezione per la curva di attacco con il Lotto 3 dove la velocità di progetto assunta è stata di 100 km/h (strada tipo III° CNR 78/80) e nell'asse sinistro per la curva in uscita dalla galleria Poggio Tondo (4^ curva) dove la velocità di progetto è 110 km/h.

Alla fine dell'asse stradale (che si trova nel primo rettilineo del lotto successivo) si è assunta una velocità di progetto di 120 km/h, coerente con il limite di 110 km/h segnalato con appositi cartelli lungo la strada.

I valori di accelerazione e decelerazione per il passaggio tra gli elementi caratterizzati da velocità diverse sono 0,8 m/s² come indicate dalle norme.

Come si evince dagli elaborati sopra indicati, risultano soddisfatte tutte le verifiche su distanza di riconoscimento e distanza di visuale libera e sulla variazione di velocità tra curve.

Non risulterebbero invece soddisfatte le verifiche sulla variazione di velocità tra rettilineo e curva per la prima curva per entrambi i tracciati sinistro e destro. La problematica viene affrontata nel paragrafo seguente.

9.1 ANALISI DELLA CURVA 1 (INIZIO PROGETTO)

9.1.1 Verifiche di sicurezza

Tale curva è già stata realizzata nel lotto precedente (l'inizio del progetto si trova poco dopo l'inizio della clotoide in uscita) e presenta un raggio di 502,10 m nella carreggiata sinistra e di 497,90 m nella carreggiata destra.

Dalla verifica infatti risulta:

$$\Delta V = |V_{p1} - V_{p2}| = |120 - 100| = 20 \text{ km/h} > 10 \text{ km/h}$$

La differenza di velocità ΔV è giudicata non coerente con le aspettative dell'utenza dal DM 5/11/2001 di riferimento. L'utenza pertanto potrebbe trovarsi ad affrontare la curva a velocità superiore a 100 km/h, potendosi trovare quindi in condizioni di equilibrio precario.

Per attenuare gli effetti negativi di questa curva, la cui collocazione ed il cui raggio sono condizionati dall'opportunità di preservare la sede stradale e lo svincolo di Civitella, realizzati in

tempi recenti, è possibile individuare interventi di mitigazione integrativi rispetto a quelli previsti nel PD volti ad aumentare l'avvistabilità e a informare l'utenza della presenza del punto critico del tracciato.

Per la valutazione delle caratteristiche geometriche e di sicurezza per la circolazione della curva è possibile richiamare l'art. 142 del CdS e le indicazioni contenute nel DM 5/11/2001 di riferimento per la progettazione.

L'Art.142 del CdS precisa che, per la strada in progetto, la velocità massima di percorrenza imposta è pari a 110 km/h in assenza di pioggia e di 90 km/h in presenza di pioggia.

La norma CNR 78/80 definisce per la curva in esame una V_p di 100 km/h.

Dal punto di vista della sicurezza stradale si possono fare le seguenti considerazioni:

1. In condizioni meteo di pioggia: l'art. 142 comma 1 del CdS impone su strade di tipo B un limite di velocità sul bagnato (V_{limB}) di 90 km/h che vale sia per la curva in esame che per i rettili e la curva circolare adiacente (avente raggio maggiore), per i quali si può considerare un valore della velocità di progetto $V_p^* = 100$ km/h (cioè una velocità di progetto pari a quella limite incrementata di 10 km/h). In questo caso risulta quindi:

$$\Delta V_p = 0 \text{ km/h}$$

2. In condizioni meteo asciutte: l'art. 142 comma 1 del CdS impone su strade tipo B un limite di velocità sull'asciutto di 110 km/h, che equivale ad una $V_p^{**} = 120$ km/h. Utilizzando valori di aderenza sull'asciutto risultanti da prove sperimentali ($f_t=0,14$ per $V=120$ km/h), si ottiene una velocità di sicurezza nella curva in esame in assenza di pioggia pari a $V_{pA}=115$ km/h. Essendo la velocità di sicurezza in assenza di pioggia pari a 115 km/h non si pongono problemi di instabilità se l'utente rispetta il limite massimo del CdS (110 km/h). Per quanto riguarda la verifica su ΔV in questo secondo caso risulta:

$$\Delta V_p = V_p^{**} - V_{maxCdS} = 120 - 110 = 10 \text{ km/h.}$$

Le considerazioni che precedono dimostrano che la percorrenza della curva al termine dei due tratti in cui l'utenza può raggiungere la velocità di progetto massima in assenza o in presenza di pioggia (rispettivamente 110 km/h e 90 km/h) non pone problemi di stabilità del veicolo o di aspettative dell'utenza se si provvede a controllare le velocità operative mantenute dagli utenti immediatamente prima della curva in modo tale da non far superare il limite di velocità.

Inoltre dalle considerazioni fatte emerge che non ci sono problemi ad assumere per la curva in oggetto un limite di velocità di 100 km/h (pari alla sua velocità di progetto).

Come alternativa al controllo della velocità operativa (con autovelox) prima della curva nei due sensi di marcia è possibile di considerare di dotare la curva di un trattamento superficiale ad alta aderenza tipo Grip Road.

Oltre alle verifiche di stabilità del veicolo previste dal DM 5/11/2001, una verifica di sicurezza deve tener conto anche delle regole ergonomiche che legano la strada al guidatore, cioè dei criteri di corretta progettazione legati al fattore umano (Human Factor)

La prima regola di una corretta progettazione secondo i principi dello Human Factor afferma che per non sorprendere l'utente che si avvicina ad un punto critico (punto di tangenza clotoide-curva) occorre far riconoscere all'utente la presenza del punto critico ad una distanza pari a quella percorsa in 4 - 6 secondi alla velocità di percorrenza quantificabile in:

- in presenza di pioggia = $100 / 3.6 \times 6 = 170$ m
- in assenza di pioggia = $120 / 3.6 \times 6 = 200$ m

Nel caso in esame le suddette distanze di avvistabilità sono soddisfatte sia in carreggiata Nord sia in carreggiata Sud, sia in assenza che in presenza di pioggia.

A favore di sicurezza si ritiene comunque necessario intervenire prevedendo segnaletiche integrative in avvicinamento alla curva per entrambe le carreggiate.

9.1.2 Misure di mitigazione

Dalle considerazioni espone nel paragrafo precedente in approccio alla curva entrambe le direzioni, sono proponibili due tipi di misure:

1. misure finalizzate a garantire l'utenza dallo svio in curva:
 - controllo con autovelox della velocità a circa 100 m a monte della curva in entrambe le direzioni oppure
 - realizzazione in corrispondenza della curva di un trattamento superficiale al fine di aumentare l'aderenza;
2. misure integrative per il miglioramento della percettibilità ed avvistamento della curva:
 - delineatori modulari di curva ad avvistabilità incrementata posizionati a distanza costante dal piano pavimentato
 - segnaletica orizzontale aggiuntiva (rallentatori ottici)
 - segnaletica verticale di curva pericolosa
 - impiego di catadiottri (occhi di gatto) da posizionare a margine della striscia continua di corsia.

9.2 ANALISI DELLA CURVA 4 (ASSE SINISTRO)

In questo caso tutte le verifiche risultano soddisfatte ($R=540$ m e $V_p=110$ km/h).

Si ritiene comunque opportuno data la singolarità del punto prevedere le medesime misure di mitigazione esposte nel paragrafo precedente per la prima curva.

10. VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI VISIBILITÀ

Per garantire che la marcia di un veicolo proceda sempre sicura sia in rettilineo che in curva, il guidatore di un veicolo che viaggia alla velocità di progetto deve essere in condizione di disporre sempre di una distanza di visuale libera che non sia inferiore alla distanza di arresto del veicolo.

In tal modo eventuali veicoli fermi o ostacoli generici sulla corsia di marcia possono essere individuati in tempo utile per fermare il veicolo prima dell'ostacolo imprevisto.

Per distanza di visuale libera si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

La distanza di visibilità per l'arresto è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente, posto al centro della corsia da lui impegnata e con l'altezza del suo occhio a 1,10m. dal piano viabile, possa arrestare il veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto, posto lungo l'asse della corsia del conducente a 0,10m. dal piano viabile.

L'installazione di barriere di sicurezza poste al limite della banchina costituisce una limitazione che deve essere considerata ai fini della verifica della visuale libera per l'arresto.

È stato rilevato che in corrispondenza delle curve in più punti del tracciato l'installazione di un guard-rail al limite della banchina stradale limita la visuale libera fino a ridurla a valori inferiori alla distanza di arresto calcolata in funzione della velocità di progetto.

In tali punti perciò è risultato necessario allargare la banchina e spostare il guard-rail come indicato nella tabella sottostante.

Nella prima curva (già realizzata e al di fuori del progetto) inoltre si è migliorata notevolmente la visibilità spostando lo spartitraffico dal centro della carreggiata e portandolo a filo della banchina interna della carreggiata di destra.

Gli allargamenti massimi per garantire la visibilità alla velocità di progetto (realizzati nei tratti appartenenti al progetto) sono riportati sinteticamente nelle tabelle seguenti:

Asse sinistro

PKi [m]	PKf [m]	Aoa_esx max [m]	Aoa_isx max [m]
-180	103		1.50
364	472	0.51	
1099	1296		1.32
1459	1849	2.25	

2629	2835		1.30
------	------	--	------

Asse destro

PKi [m]	PKf [m]	Aoa_edx max [m]	Aoa_idx max [m]
-364	-50	2.28	
116	451		0.97
1161	2136		1.19
2411	2650	0.26	

Per il dettaglio delle verifiche di visibilità si rimanda agli elaborati specifici P00-PS00-TRA-DG00 (carreggiata sinistra) e P00-PS00-TRA-DG01 (carreggiata destra).

ALLEGATO 1 – TABULATI DI TRACCIAMENTO CON VERIFICHE

Arco ProgI -227.3452 - ProgF -16.5972			
Coordinate vertice X:	686426.9569	Coordinate I punto Tg X:	686460.1177
Coordinate vertice Y:	4763241.8684	Coordinate I punto Tg Y:	4763140.1905
Coordinate centro curva X:	686937.4723	Coordinate II punto Tg X:	686438.1099
Coordinate centro curva Y:	4763295.8730	Coordinate II punto Tg Y:	4763348.2340
Raggio :	502.1000	Angolo al vertice :	24
Tangente :	106.9487	Sviluppo :	210.7479
Saetta :	11.0167	Corda :	209.2043
Pt (%) :	7.0		
CURVA ESISTENTE FUORI PROGETTO			

Clotoide in uscita ProgI -16.5972 - ProgF 71.2339			
Coordinate vertice X:	686441.1653	Coordinate I punto Tg X:	686438.1099
Coordinate vertice Y:	4763377.3726	Coordinate I punto Tg Y:	4763348.2340
		Coordinate II punto Tg X:	686452.3396
		Coordinate II punto Tg Y:	4763434.8745
Raggio :	502.1000	Angolo :	5
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	58.5776
Parametro A :	210.0000	Tangente corta :	29.2984
Scostamento :	0.6400	Sviluppo :	87.8311
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 111.7			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 184.300 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 172.000 OK			
A >= R/3 = 167.400 OK			
A <= R = 502.100 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 71.2339 - ProgF 147.8173			
Coordinate P.to Iniziale X:	686452.3396	Coordinate P.to Finale X:	686466.9488
Coordinate P.to Iniziale Y:	4763434.8745	Coordinate P.to Finale Y:	4763510.0516
Lunghezza :	76.5835	Azimut :	79
Vp (Km/h) = 120.0			
L >= Lmin = 250.0000 No	Rprec = 502.1000	Rprec > Rmin = 76.5800 OK	
L <= Lmax = 2640.0000 OK	Rsucc = 800.0000	Rsucc > Rmin = 76.5800 OK	

Curva 4 Sinistra ProgI 147.8173 - ProgF 519.9292					
Coordinate vertice	X:	686502.6147	Coordinate I punto Tg	X:	686466.9488
			Coordinate I punto Tg	Y:	4763510.0516
Coordinate vertice	Y:	4763693.5842	Coordinate II punto Tg	X:	686485.3306
			Coordinate II punto Tg	Y:	4763879.7496
Tangente Prim. 1:		114.5799	TT1 Tangente	1:	186.9660
Tangente Prim. 2:		114.5799	TT2 Tangente	2:	186.9660
Alfa Ang. al Vert.:		164	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 147.8173 - ProgF 292.3173					
Coordinate vertice	X:	686485.3333	Coordinate I punto Tg	X:	686466.9488
			Coordinate I punto Tg	Y:	4763510.0516
Coordinate vertice	Y:	4763604.6563	Coordinate II punto Tg	X:	686490.2236
			Coordinate II punto Tg	Y:	4763652.6117
Raggio	:	800.0000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	96.3745
Parametro A	:	340.0000	Tangente corta	:	48.2041
Scostamento	:	1.0872	Sviluppo	:	144.5000
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	6.2

Vp (Km/h) = 120.0
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 254.800 OK
A >= radq(R/dimax*Bi*|Pti-Ptf|*100) = 141.100 OK
A >= R/3 = 266.700 OK A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R = 800.000 OK A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco ProgI 292.3173 - ProgF 375.4292					
Coordinate vertice	X:	686494.4433	Coordinate I punto Tg	X:	686490.2236
Coordinate vertice	Y:	4763693.9905	Coordinate I punto Tg	Y:	4763652.6117
Coordinate centro curva	X:	685694.3511	Coordinate II punto Tg	X:	686494.3491
Coordinate centro curva	Y:	4763733.7720	Coordinate II punto Tg	Y:	4763735.5838
Raggio	:	800.0000	Angolo al vertice	:	6
Tangente	:	41.5934	Sviluppo	:	83.1119
Saetta	:	1.0791	Corda	:	83.0745
Pt (%)	:	6.2			

Vp (Km/h) = 120.0
R >= Rmin = 175.376 OK
Sv >= Smin = 83.000 OK
Pt >= Ptmin = 6.231 OK

Clotoide in uscita ProgI 375.4292 - ProgF 519.9292					
Coordinate vertice	X:	686494.2399	Coordinate I punto Tg	X:	686494.3491
			Coordinate I punto Tg	Y:	4763735.5838
Coordinate vertice	Y:	4763783.7878	Coordinate II punto Tg	X:	686485.3306
			Coordinate II punto Tg	Y:	4763879.7496
Raggio	:	800.0000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	96.3745
Parametro A	:	340.0000	Tangente corta	:	48.2041
Scostamento	:	1.0872	Sviluppo	:	144.5000
Pti (%)	:	6.2	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 254.800 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 141.100 OK					
A >= R/3 = 266.700 OK					
A <= R = 800.000 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					

Rettifilo 5 ProgI 519.9292 - ProgF 949.1600					
Coordinate P.to Iniziale	X:	686485.3306	Coordinate P.to Finale	X:	686445.6503
	Y:	4763879.7496		Y:	4764307.1423
Lunghezza	:	429.2308	Azimut	:	95
Vp (Km/h) = 120.0					
L >= Lmin = 250.0000 OK					
L <= Lmax = 2640.0000 OK					
Rprec = 800.0000 Rprec >= Rmin = 400.0000 OK					
Rsucc = 920.0000 Rsucc >= Rmin = 400.0000 OK					

Curva 6 Destra ProgI 949.1600 - ProgF 1274.9786					
Coordinate vertice	X:	686430.5341	Coordinate I punto Tg	X:	686445.6503
			Coordinate I punto Tg	Y:	4764307.1423
Coordinate vertice	Y:	4764469.9574	Coordinate II punto Tg	X:	686455.0404
			Coordinate II punto Tg	Y:	4764631.6258
Tangente Prim. 1:		112.3405	TT1 Tangente 1:		163.5153
Tangente Prim. 2:		112.3405	TT2 Tangente 2:		163.5153
Alfa Ang. al Vert.:		166	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 949.1600 - ProgF 1051.4044					
Coordinate vertice	X:	686439.3479	Coordinate I punto Tg	X:	686445.6503
Coordinate vertice	Y:	4764375.0244	Coordinate I punto Tg	Y:	4764307.1423
Coordinate vertice	X:	686438.0865	Coordinate II punto Tg	X:	686438.0865
Coordinate vertice	Y:	4764409.0925	Coordinate II punto Tg	Y:	4764409.0925
Raggio	:	920.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	68.1740
Parametro A	:	306.7000	Tangente corta	:	34.0915
Scostamento	:	0.4734	Sviluppo	:	102.2444
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	5.7
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 171.600 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 224.200 OK					
A >= R/3 = 306.700 OK					
A <= R = 920.000 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 1051.4044 - ProgF 1172.7342					
Coordinate vertice	X:	686435.8386	Coordinate I punto Tg	X:	686438.0865
Coordinate vertice	Y:	4764469.8039	Coordinate I punto Tg	Y:	4764409.0925
Coordinate centro curva	X:	687357.4565	Coordinate II punto Tg	X:	686441.5936
Coordinate centro curva	Y:	4764443.1336	Coordinate II punto Tg	Y:	4764530.2836
Raggio	:	920.0000	Angolo al vertice	:	8
Tangente	:	60.7529	Sviluppo	:	121.3297
Saetta	:	1.9994	Corda	:	121.2418
Pt (%)	:	5.7			
Vp (Km/h) = 120.0					
R >= Rmin = 175.376 OK					
Sv >= Smin = 83.330 OK					
Pt >= Ptmin = 5.698 OK					

Clotoide in uscita ProgI 1172.7342 - ProgF 1274.9786					
Coordinate vertice	X:	686444.8230	Coordinate I punto Tg	X:	686441.5936
			Coordinate I punto Tg	Y:	4764530.2836
Coordinate vertice	Y:	4764564.2218	Coordinate II punto Tg	X:	686455.0404
			Coordinate II punto Tg	Y:	4764631.6258
Raggio	:	920.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	68.1740
Parametro A	:	306.7000	Tangente corta	:	34.0915
Scostamento	:	0.4734	Sviluppo	:	102.2444
Pti (%)	:	5.7	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 171.600 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 224.200 OK					
A >= R/3 = 306.700 OK					
A <= R = 920.000 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					

Rettifilo 7 ProgI 1274.9786 - ProgF 1295.3968					
Coordinate P.to Iniziale	X:	686455.0404	Coordinate P.to Finale	X:	686458.1005
	Y:	4764631.6258		Y:	4764651.8133
Lunghezza	:	20.4182	Azimut	:	81
Vp (Km/h) = 120.0					
= 0.0000					
L <= Lmax	=	2640.0000 OK	Rprec =	920.0000	Rprec > Rmin = 20.4200 OK
			Rsucc =	540.0000	Rsucc > Rmin = 20.4200 OK

Curva 8 Sinistra ProgI 1295.3968 - ProgF 1820.4703					
Coordinate vertice	X:	686499.0220	Coordinate I punto Tg	X:	686458.1005
			Coordinate I punto Tg	Y:	4764651.8133
Coordinate vertice	Y:	4764921.7740	Coordinate II punto Tg	X:	686344.7373
			Coordinate II punto Tg	Y:	4765147.0506
Tangente Prim. 1:		212.8503	TT1 Tangente	1:	273.0445
Tangente Prim. 2:		212.8503	TT2 Tangente	2:	273.0445
Alfa Ang. al Vert.:		137	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 1295.3968 - ProgF 1414.9649					
Coordinate vertice	X:	686470.0547	Coordinate I punto Tg	X:	686458.1005
Coordinate vertice	Y:	4764730.6758	Coordinate I punto Tg	Y:	4764651.8133
Coordinate vertice	X:	686471.6395	Coordinate II punto Tg	X:	686471.6395
Coordinate vertice	Y:	4764770.5470	Coordinate II punto Tg	Y:	4764770.5470
Raggio	:	540.0000	Angolo	:	6
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	79.7633
Parametro A	:	254.1000	Tangente corta	:	39.9026
Scostamento	:	1.1026	Sviluppo	:	119.5682
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	7.0
Vp (Km/h) = 110.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 254.100 OK			
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 177.06 OK			
A >= R/3		= 180.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK
A <= R		= 540.000 OK	A/Au = 1.000	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Arco ProgI 1414.9649 - ProgF 1700.9022					
Coordinate vertice	X:	686477.4542	Coordinate I punto Tg	X:	686471.6395
Coordinate vertice	Y:	4764916.8370	Coordinate I punto Tg	Y:	4764770.5470
Coordinate centro curva	X:	685932.0655	Coordinate II punto Tg	X:	686408.5795
Coordinate centro curva	Y:	4764791.9938	Coordinate II punto Tg	Y:	4765046.0301
Raggio	:	540.0000	Angolo al vertice	:	30
Tangente	:	146.4055	Sviluppo	:	285.9372
Saetta	:	18.8157	Corda	:	282.6084
Pt (%)	:	7.0			
Vp (Km/h) = 110.0					
R >= Rmin		= 175.376 OK			
Sv >= Smin		= 76.120 OK			
Pt >= Ptmin		= 7.000 OK			

Clotoide in uscita ProgI 1700.9022 - ProgF 1820.4703					
Coordinate vertice	X:	686389.8078	Coordinate I punto Tg	X:	686408.5795
			Coordinate I punto Tg	Y:	4765046.0301
Coordinate vertice	Y:	4765081.2415	Coordinate II punto Tg	X:	686344.7373
			Coordinate II punto Tg	Y:	4765147.0506
Raggio	:	540.0000	Angolo	:	6
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	79.7633
Parametro A	:	254.1000	Tangente corta	:	39.9026
Scostamento	:	1.1026	Sviluppo	:	119.5682
Pti (%)	:	7.0	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 110.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 254.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 177.06 OK					
A >= R/3 = 180.000 OK					
A <= R = 540.000 OK					
A/Au = 1.000 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK					
A/Au = 1.000 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK					

Rettifilo 9 ProgI 1820.4703 - ProgF 2454.8243					
Coordinate P.to Iniziale	X:	686344.7373	Coordinate P.to Finale	X:	685986.2935
	Y:	4765147.0506		Y:	4765670.4272
Lunghezza	:	634.3540	Azimut	:	124
Vp (Km/h) = 120.0					
L >= Lmin = 250.0000 OK					
L <= Lmax = 2640.0000 OK					
Rprec = 540.0000 Rprec >= Rmin = 400.0000 OK					
Rsucc = 1100.0000 Rsucc >= Rmin = 400.0000 OK					

Curva 10 Destra ProgI 2454.8243 - ProgF 2819.7200					
Coordinate vertice	X:	685882.8895	Coordinate I punto Tg	X:	685986.2935
			Coordinate I punto Tg	Y:	4765670.4272
Coordinate vertice	Y:	4765821.4110	Coordinate II punto Tg	X:	685815.0276
			Coordinate II punto Tg	Y:	4765991.3618
Tangente Prim. 1:		121.8200	TT1 Tangente 1:		182.9986
Tangente Prim. 2:		121.8200	TT2 Tangente 2:		182.9986
Alfa Ang. al Vert.:		167	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 2454.8243 - ProgF 2577.0687					
Coordinate vertice	X:	685940.2363	Coordinate I punto Tg	X:	685986.2935
Coordinate vertice	Y:	4765737.6769	Coordinate I punto Tg	Y:	4765670.4272
Coordinate vertice	X:	685919.1079	Coordinate II punto Tg	X:	685919.1079
Coordinate vertice	Y:	4765772.5335	Coordinate II punto Tg	Y:	4765772.5335
Raggio	:	1100.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	81.5095
Parametro A	:	366.7000	Tangente corta	:	40.7601
Scostamento	:	0.5660	Sviluppo	:	122.2444
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	5.1
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq((Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 152.500 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 235.800 OK					
A >= R/3 = 366.700 OK					
A <= R = 1100.000 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 2577.0687 - ProgF 2697.4756					
Coordinate vertice	X:	685887.8697	Coordinate I punto Tg	X:	685919.1079
Coordinate vertice	Y:	4765824.0686	Coordinate I punto Tg	Y:	4765772.5335
Coordinate centro curva	X:	686859.7866	Coordinate II punto Tg	X:	685862.4482
Coordinate centro curva	Y:	4766342.7295	Coordinate II punto Tg	Y:	4765878.7079
Raggio	:	1100.0000	Angolo al vertice	:	6
Tangente	:	60.2636	Sviluppo	:	120.4068
Saetta	:	1.6471	Corda	:	120.3467
Pt (%)	:	5.1			
Vp (Km/h) = 120.0					
R >= Rmin = 175.376 OK					
Sv >= Smin = 83.330 OK					
Pt >= Ptmin = 5.083 OK					

Clotoide in uscita ProgI 2697.4756 - ProgF 2819.7200					
Coordinate vertice	X:	685845.2540	Coordinate I punto Tg	X:	685862.4482
			Coordinate I punto Tg	Y:	4765878.7079
Coordinate vertice	Y:	4765915.6640	Coordinate II punto Tg	X:	685815.0276
			Coordinate II punto Tg	Y:	4765991.3618
Raggio	:	1100.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	81.5095
Parametro A	:	366.7000	Tangente corta	:	40.7601
Scostamento	:	0.5660	Sviluppo	:	122.2444
Pti (%)	:	5.1	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 152.500 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 235.800 OK					
A >= R/3 = 366.700 OK					
A <= R = 1100.000 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					

Rettifilo 11 ProgI 2819.7200 - ProgF 2937.2787					
Coordinate P.to Iniziale	X:	685815.0276	Coordinate P.to Finale	X:	685771.4330
	Y:	4765991.3618		Y:	4766100.5385
Lunghezza	:	117.5587	Azimut	:	112
RETTIFILO ESISTENTE (LOTTO 5, SUCCESSIVO)					

Arco ProgI -225.2084 - ProgF -20.5689			
Coordinate vertice X:	686431.8955	Coordinate I punto Tg X:	686464.0125
Coordinate vertice Y:	4763240.4846	Coordinate I punto Tg Y:	4763141.7942
Coordinate centro curva X:	686937.4723	Coordinate II punto Tg X:	686441.8832
Coordinate centro curva Y:	4763295.8730	Coordinate II punto Tg Y:	4763343.7878
Raggio :	497.9000	Angolo al vertice :	24
Tangente :	103.7849	Sviluppo :	204.6395
Saetta :	10.4765	Corda :	203.2022
Pt (%) :	7.0		
CURVA ESISTENTE (LOTTO 3, PRECEDENTE)			

Clotoide 4 ProgI -20.5689 - ProgF 89.3609			
Coordinate vertice X:	686445.4136	Coordinate I punto Tg X:	686441.8832
Coordinate vertice Y:	4763380.3034	Coordinate I punto Tg Y:	4763343.7878
		Coordinate II punto Tg X:	686460.4693
		Coordinate II punto Tg Y:	4763452.0746
Raggio :	497.9000	Angolo :	6
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	73.3333
Parametro A :	233.9530	Tangente corta :	36.6858
Scostamento :	1.0109	Sviluppo :	109.9298
Pti (%) :	-7.0	Ptf (%) :	0.0
Vp (Km/h) = 114.2			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 218.700 OK	A1/A2 = 0.520	A1/A2 >= 2/3 = 0.670 No
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 148.700 OK	A1/A2 = 0.520	A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3	= 166.000 OK	Ae/A = 0.890	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 497.900 OK	Ae/A = 0.890	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Clotoide 5 ProgI 89.3609 - ProgF 239.3609					
Coordinate vertice	X:	686481.0033	Coordinate I punto Tg X: 686488.5377 Coordinate I punto Tg Y: 4763599.4041		
Coordinate vertice	Y:	4763549.9602	Coordinate II punto Tg X: 686460.4693 Coordinate II punto Tg Y: 4763452.0746		
Raggio	:	1349.9999	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	100.0162
Parametro A	:	450.0000	Tangente corta	:	50.0147
Scostamento	:	0.6944	Sviluppo	:	150.0000
Pti (%)	:	-7.0	Ptf (%)	:	0.0
Vp (Km/h) = 114.2					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	218.700 OK	A1/A2	=	0.520
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	148.700 OK	A1/A2	=	0.520
A >= R/3	=	166.000 OK	Ae/A	=	0.890
A <= R	=	497.900 OK	Ae/A	=	0.890
			A1/A2 >= 2/3	=	0.670 No
			A1/A2 <= 3/2	=	1.500 OK
			Ae/A >= 2/3	=	0.670 OK
			Ae/A <= 3/2	=	1.500 OK

Curva 6 Sinistra ProgI 239.3609 - ProgF 508.0569					
Coordinate vertice	X:	686508.8437	Coordinate I punto Tg X: 686488.5377 Coordinate I punto Tg Y: 4763599.4041		
Coordinate vertice	Y:	4763732.6592	Coordinate II punto Tg X: 686502.4012 Coordinate II punto Tg Y: 4763867.2984		
Tangente Prim. 1:		134.7933	TT1 Tangente 1:		134.7933
Tangente Prim. 2:		134.7933	TT2 Tangente 2:		134.7933
Alfa Ang. al Vert.:		169	Numero Archi	:	1

Arco ProgI 239.3609 - ProgF 508.0569					
Coordinate vertice	X:	686508.8437	Coordinate I punto Tg X: 686488.5377 Coordinate I punto Tg Y: 4763599.4041		
Coordinate vertice	Y:	4763732.6592	Coordinate II punto Tg X: 686502.4012 Coordinate II punto Tg Y: 4763867.2984		
Coordinate centro curva	X:	685153.9441			
Coordinate centro curva	Y:	4763802.7749			
Raggio	:	1349.9999	Angolo al vertice	:	11
Tangente	:	134.7933	Sviluppo	:	268.6961
Saetta	:	6.6794	Corda	:	268.2528
Pt (%)	:	4.5			
Vp (Km/h) = 120.0					
R >= Rmin	=	175.376 OK	R	=	1350.000
Sv >= Smin	=	83.330 OK	R >= Rminp	=	298.950 OK
Pt >= Ptmin	=	4.459 OK	R <= Rmaxp	=	1483.200 OK

Clotoide 7 ProgI 508.0569 - ProgF 658.0570					
Coordinate vertice	X:	686500.0107	Coordinate I punto Tg	X:	686502.4012
			Coordinate I punto Tg	Y:	4763867.2984
Coordinate vertice	Y:	4763917.2560	Coordinate II punto Tg	X:	686489.6906
			Coordinate II punto Tg	Y:	4764016.7383
Raggio	:	1349.9999	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	100.0162
Parametro A	:	450.0000	Tangente corta	:	50.0147
Scostamento	:	0.6944	Sviluppo	:	150.0000
Pti (%)	:	4.5	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 122.700 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 250.300 OK					
A >= R/3 = 450.000 OK					
A <= R = 1350.000 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					

Rettifilo 8 ProgI 658.0570 - ProgF 677.8785					
Coordinate P.to Iniziale	X:	686489.6906	Coordinate P.to Finale	X:	686487.6453
	Y:	4764016.7383		Y:	4764036.4540
Lunghezza	:	19.8215	Azimut	:	96
Vp (Km/h) = 120.0					
= 0.0000					
L <= Lmax	=	2640.0000 OK	Rprec =	1350.0000	Rprec > Rmin = 19.8200 OK
			Rsucc =	1500.0000	Rsucc > Rmin = 19.8200 OK

Curva 9 Destra ProgI 677.8785 - ProgF 1119.5891					
Coordinate vertice	X:	686464.8100	Coordinate I punto Tg	X:	686487.6453
			Coordinate I punto Tg	Y:	4764036.4540
Coordinate vertice	Y:	4764256.5770	Coordinate II punto Tg	X:	686482.4941
			Coordinate II punto Tg	Y:	4764477.1736
Tangente Prim. 1:		137.9086	TT1 Tangente	1:	221.3043
Tangente Prim. 2:		137.9086	TT2 Tangente	2:	221.3043
Alfa Ang. al Vert.:		169	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata		ProgI 677.8785 - ProgF 844.5452			
Coordinate vertice	X:	686476.1784	Coordinate I punto Tg X: 686487.6453		
Coordinate vertice	Y:	4764146.9899	Coordinate I punto Tg Y: 4764036.4540		
Raggio	:	1500.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	111.1291
Parametro A	:	500.0000	Tangente corta	:	55.5719
Scostamento	:	0.7715	Sviluppo	:	166.6667
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	4.2
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 262.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 129.100 OK					
A >= R/3 = 500.000 OK					
A <= R = 1500.000 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 844.5452 - ProgF 952.9224			
Coordinate vertice	X:	686470.9313	Coordinate I punto Tg X: 686473.5224		
Coordinate vertice	Y:	4764256.6485	Coordinate I punto Tg Y: 4764202.4983		
Coordinate centro curva	X:	687971.8081	Coordinate II punto Tg X: 686472.2560		
Coordinate centro curva	Y:	4764274.1911	Coordinate II punto Tg Y: 4764310.8446		
Raggio	:	1500.0000	Angolo al vertice	:	4
Tangente	:	54.2122	Sviluppo	:	108.3772
Saetta	:	0.9787	Corda	:	108.3537
Pt (%)	:	4.2			
Vp (Km/h) = 120.0					
R >= Rmin = 175.376 OK					
Sv >= Smin = 83.330 OK					
Pt >= Ptmin = 4.168 OK					

Clotoide in uscita ProgI 952.9224 - ProgF 1119.5891					
Coordinate vertice	X:	686473.6139	Coordinate I punto Tg	X:	686472.2560
			Coordinate I punto Tg	Y:	4764310.8446
Coordinate vertice	Y:	4764366.3999	Coordinate II punto Tg	X:	686482.4941
			Coordinate II punto Tg	Y:	4764477.1736
Raggio	:	1500.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	111.1291
Parametro A	:	500.0000	Tangente corta	:	55.5719
Scostamento	:	0.7715	Sviluppo	:	166.6667
Pti (%)	:	4.2	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 262.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 129.100 OK					
A >= R/3 = 500.000 OK					
A <= R = 1500.000 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					

Rettifilo 10 ProgI 1119.5891 - ProgF 1169.4724					
Coordinate P.to Iniziale	X:	686482.4941	Coordinate P.to Finale	X:	686486.4801
	Y:	4764477.1736		Y:	4764526.8973
Lunghezza	:	49.8833	Azimut	:	85
Vp (Km/h) = 120.0					
= 0.0000					
L <= Lmax = 2640.0000 OK					
Rprec = 1500.0000 Rprec > Rmin = 49.8800 OK					
Rsucc = 1200.0000 Rsucc > Rmin = 49.8800 OK					

Curva 11 Sinistra ProgI 1169.4724 - ProgF 2327.0724					
Coordinate vertice	X:	686535.4330	Coordinate I punto Tg	X:	686486.4801
			Coordinate I punto Tg	Y:	4764526.8973
Coordinate vertice	Y:	4765137.5510	Coordinate II punto Tg	X:	686107.4079
			Coordinate II punto Tg	Y:	4765575.8303
Tangente Prim. 1:		545.6722	TT1 Tangente 1:		612.6127
Tangente Prim. 2:		545.6722	TT2 Tangente 2:		612.6127
Alfa Ang. al Vert.:		131	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 1169.4724 - ProgF 1302.8057					
Coordinate vertice	X:	686493.5843	Coordinate I punto Tg	X:	686486.4801
Coordinate vertice	Y:	4764615.5163	Coordinate I punto Tg	Y:	4764526.8973
Coordinate vertice	X:	686494.6706	Coordinate II punto Tg	X:	686494.6706
Coordinate vertice	Y:	4764659.9605	Coordinate II punto Tg	Y:	4764659.9605
Raggio	:	1200.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	88.9033
Parametro A	:	400.0000	Tangente corta	:	44.4575
Scostamento	:	0.6172	Sviluppo	:	133.3333
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	4.8
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 141.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 241.800 OK					
A >= R/3 = 400.000 OK					
A <= R = 1200.000 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 1302.8057 - ProgF 2193.7391					
Coordinate vertice	X:	686506.0851	Coordinate I punto Tg	X:	686494.6706
Coordinate vertice	Y:	4765126.9450	Coordinate I punto Tg	Y:	4764659.9605
Coordinate centro curva	X:	685295.0289	Coordinate II punto Tg	X:	686198.7714
Coordinate centro curva	Y:	4764689.2833	Coordinate II punto Tg	Y:	4765478.7448
Raggio	:	1200.0000	Angolo al vertice	:	43
Tangente	:	467.1239	Sviluppo	:	890.9334
Saetta	:	81.7384	Corda	:	870.6113
Pt (%)	:	4.8			
Vp (Km/h) = 120.0					
R >= Rmin = 175.376 OK					
Sv >= Smin = 83.330 OK					
Pt >= Ptmin = 4.807 OK					

Clotoide in uscita ProgI 2193.7391 - ProgF 2327.0724					
Coordinate vertice	X:	686169.5235	Coordinate I punto Tg	X:	686198.7714
			Coordinate I punto Tg	Y:	4765478.7448
Coordinate vertice	Y:	4765512.2266	Coordinate II punto Tg	X:	686107.4079
			Coordinate II punto Tg	Y:	4765575.8303
Raggio	:	1200.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	88.9033
Parametro A	:	400.0000	Tangente corta	:	44.4575
Scostamento	:	0.6172	Sviluppo	:	133.3333
Pti (%)	:	4.8	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 141.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 241.800 OK					
A >= R/3 = 400.000 OK					
A <= R = 1200.000 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					

Rettifilo 12 ProgI 2327.0724 - ProgF 2368.8419					
Coordinate P.to Iniziale	X:	686107.4079	Coordinate P.to Finale	X:	686078.2240
	Y:	4765575.8303		Y:	4765605.7133
Lunghezza	:	41.7695	Azimut	:	134
Vp (Km/h) = 120.0					
= 0.0000					
L <= Lmax	=	2640.0000 OK	Rprec =	1200.0000	Rprec > Rmin = 41.7700 OK
			Rsucc =	1000.0000	Rsucc > Rmin = 41.7700 OK

Curva 13 Destra ProgI 2368.8419 - ProgF 2874.0542					
Coordinate vertice	X:	685899.8591	Coordinate I punto Tg	X:	686078.2240
			Coordinate I punto Tg	Y:	4765605.7133
Coordinate vertice	Y:	4765788.3514	Coordinate II punto Tg	X:	685805.1908
			Coordinate II punto Tg	Y:	4766025.4350
Tangente Prim. 1:		199.4099	TT1 Tangente	1:	255.2855
Tangente Prim. 2:		199.4099	TT2 Tangente	2:	255.2855
Alfa Ang. al Vert.:		157	Numero Archi	:	1

Clotoide in entrata ProgI 2368.8419 - ProgF 2480.3979					
Coordinate vertice	X:	686026.2537	Coordinate I punto Tg	X:	686078.2240
Coordinate vertice	Y:	4765658.9288	Coordinate I punto Tg	Y:	4765605.7133
Coordinate vertice	X:	686001.7890	Coordinate II punto Tg	X:	686001.7890
Coordinate vertice	Y:	4765686.9475	Coordinate II punto Tg	Y:	4765686.9475
Raggio	:	1000.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	74.3828
Parametro A	:	334.0000	Tangente corta	:	37.1964
Scostamento	:	0.5185	Sviluppo	:	111.5560
Pti (%)	:	-2.5	Ptf (%)	:	5.4
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 256.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 139.100 OK					
A >= R/3 = 333.300 OK					
A <= R = 1000.000 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 2480.3979 - ProgF 2762.4982					
Coordinate vertice	X:	685908.3977	Coordinate I punto Tg	X:	686001.7890
Coordinate vertice	Y:	4765793.9059	Coordinate I punto Tg	Y:	4765686.9475
Coordinate centro curva	X:	686755.0541	Coordinate II punto Tg	X:	685848.4724
Coordinate centro curva	Y:	4766344.6645	Coordinate II punto Tg	Y:	4765922.6342
Raggio	:	1000.0000	Angolo al vertice	:	16
Tangente	:	141.9930	Sviluppo	:	282.1003
Saetta	:	9.9311	Corda	:	281.1658
Pt (%)	:	5.4			
Vp (Km/h) = 120.0					
R >= Rmin = 175.376 OK					
Sv >= Smin = 83.330 OK					
Pt >= Ptmin = 5.402 OK					

Clotoide in uscita ProgI 2762.4982 - ProgF 2874.0542					
Coordinate vertice	X:	685832.7744	Coordinate I punto Tg X: 685848.4724 Coordinate I punto Tg Y: 4765922.6342		
Coordinate vertice	Y:	4765956.3557	Coordinate II punto Tg X: 685805.1908 Coordinate II punto Tg Y: 4766025.4350		
Raggio	:	1000.0000	Angolo	:	3
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	74.3828
Parametro A	:	334.0000	Tangente corta	:	37.1964
Scostamento	:	0.5185	Sviluppo	:	111.5560
Pti (%)	:	5.4	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 120.0					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 256.100 OK					
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 139.100 OK					
A >= R/3 = 333.300 OK Ae/A = 1.000 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK					
A <= R = 1000.000 OK Ae/A = 1.000 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK					
Rettifilo 14 ProgI 2874.0542 - ProgF 2956.3213					
Coordinate P.to Iniziale	X:	685805.1908	Coordinate P.to Finale	X:	685774.6834
	Y:	4766025.4350		Y:	4766101.8364
Lunghezza	:	82.2671	Azimut	:	112
RETTIFILO ESISTENTE (LOTTO 5, SUCCESSIVO)					