

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. COORDINAMENTO NO CAPTIVE E INGEGNERIA DI SISTEMA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA**

**POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA**

**VIABILITA'**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA VIABILITA'**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 6 C 0 0 F 1 0 R G I F 0 0 0 5 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	A. Resta	Magg.2020	L.Di Lorenzo	Magg.2020	T.Paoletti	Magg.2020	L. Berardi Magg.2020

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2. SCOPO DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ELABORATI DI PROGETTO</b> .....	<b>7</b>
<b>4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>8</b>
<b>5. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA</b> .....	<b>10</b>
5.1 Caratteristiche planimetriche .....	11
5.2 Diagramma delle velocità .....	17
5.3 Caratteristiche altimetriche .....	19
5.4 Coordinamento plano-altimetrico .....	22
5.5 Analisi di visibilità .....	23
<b>6. NUOVE VIABILITÀ DI PROGETTO</b> .....	<b>27</b>
6.1 NV01 .....	27
6.1.1 Sezione tipo .....	28
6.1.2 Diagramma delle Velocità .....	30
6.1.3 Andamento planimetrico .....	32
6.1.4 Andamento altimetrico .....	33
6.1.5 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva .....	34
6.1.6 Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione .....	35
6.2 NV02 .....	37
6.2.1 Sezione tipo .....	38
6.2.2 Diagramma delle Velocità .....	39
6.2.3 Andamento planimetrico .....	41
6.2.4 Andamento altimetrico .....	42
6.2.5 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva .....	43
6.2.6 Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione .....	44
6.3 NV03 .....	46
6.3.1 Sezione tipo .....	47
6.3.2 Diagramma delle Velocità .....	48

6.3.3	<i>Andamento planimetrico</i>	50
6.3.4	<i>Andamento altimetrico</i>	51
6.3.5	<i>Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva</i>	52
6.3.6	<i>Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione</i>	53
6.4	<b>NV04</b>	55
6.4.1	<i>Sezione tipo</i>	57
6.4.2	<i>Diagramma delle Velocità</i>	58
6.4.3	<i>Andamento planimetrico</i>	60
6.4.4	<i>Andamento altimetrico</i>	61
6.4.5	<i>Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva</i>	62
6.4.6	<i>Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione</i>	63
6.5	<b>NV05</b>	65
7.	<b>RICUCITURE VIARIE</b>	66
7.1	PL 03 – Su Contrada Palazzo	66
7.2	Sottovia sulla SP 142	67
7.3	PL 06 – SP 3	68
7.4	PL 07 – Accesso a masseria	69
8.	<b>TABULATI PLANO ALTIMETRICI</b>	70

## 1. PREMESSA

Oggetto del presente Progetto di Fattibilità Tecnica Economica di II fase è il potenziamento e l'elettrificazione della linea Barletta – Canosa di Puglia, intervento previsto nell'Accordo Quadro firmato da RFI e Regione Puglia che disciplina l'assegnazione di capacità per il trasporto pubblico locale.

L'intervento prevede l'elettrificazione e il risanamento della linea esistente a semplice binario tra la stazione di Barletta centrale e la stazione di Canosa di Puglia per una lunghezza complessiva circa pari a 25km. Non è prevista né la velocizzazione né la riclassificazione della linea esistente.

L'intervento include il risanamento strutturale della linea ed in particolare la messa in sicurezza idraulica della sede ferroviaria. Per tale ragione, anche in considerazione che per la maggior parte della linea si prevede un innalzamento medio di 1m della livelletta, è previsto il rifacimento del subballast e del supercompattato e l'inserimento dei fossi/canalette di regimazione delle acque di piattaforma, dello stradello di servizio perdonale e di uno stradello di servizio carrabile. È stata inoltre prevista la demolizione e ricostruzione di tutte quelle opere idrauliche non idonee dal punto di vista geometrico e l'inserimento di ricuciture idrauliche (canali in terra o calcestruzzo) per convogliare a recapito le acque dei bacini insistenti sulla ferrovia. Le opere d'arte principali risultano tutte compatibili con l'intervento a meno del sottovia a Canne della battaglia per il quale è previsto il rifacimento

L'intervento comprende anche la realizzazione della nuova fermata Ospedale, del nuovo punto di incrocio presso la località di Canne della Battaglia (nuovo PRG a 2 binari) e il potenziamento della stazione di Canosa di Puglia (nuovo PRG a 3 binari).

Conseguentemente all'innalzamento della livelletta, è anche prevista la risoluzione di 8 dei 10 PL esistenti, oltre alla realizzazione di una nuova viabilità di accesso al sito archeologico di Canne della Battaglia.

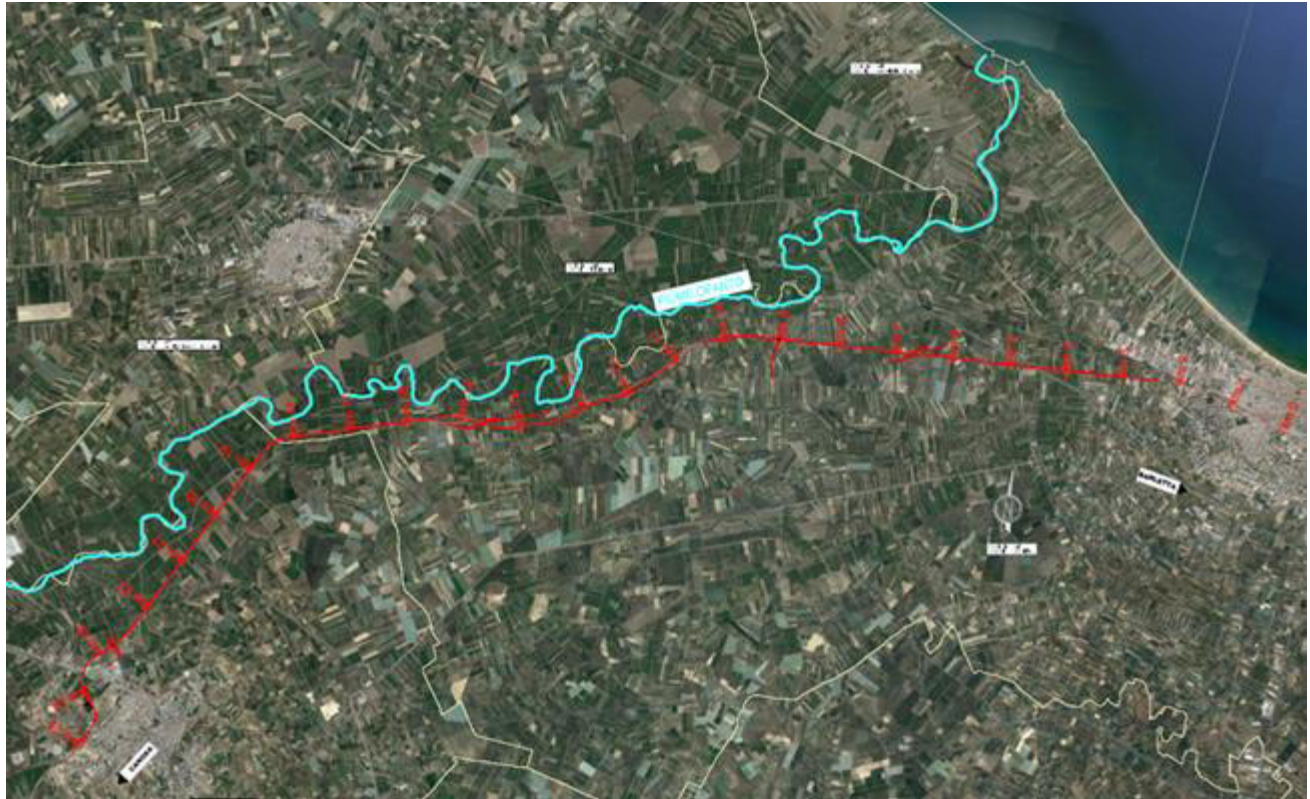


Figura 1 - Ortofoto di inquadramento dell'intervento con indicate le progressive

## 2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Nell'ambito dell'intervento descritto in premessa, si descrivono gli interventi di soppressione di PL interferenti con il potenziamento ed elettrificazione della linea Barletta – Canosa di Puglia.

Le viabilità in progetto sono le seguenti:

PROGRESSIVA PROGETTO	VIABILITÀ	WBS PROGETTO	RISOLUZIONE INTERFERENZA
6+701.52	Viabilità pianificata per soppressione PL su Contrada Palazzo	NV01	Nuovo CVF
9+042.43	Viabilità pianificata per soppressione sottopasso SP142	NV02	Nuovo CVF
14+680.40	Viabilità pianificata per soppressione PL su SP3	NV03	Nuovo CVF
22+903.00	Viabilità pianificata per soppressione PL su Via Pozzillo	NV04	Nuovo CVF
24+168.00	Accesso alla Sottostazione Canosa	NV05	Adeguamento piattaforma stradale esistente

Nel seguito, si riportano per ogni viabilità:

- L'inquadramento funzionale e la sezione trasversale;
- Il diagramma delle velocità
- Le caratteristiche e la verifica dell'andamento planimetrico e dell'andamento altimetrico;
- Gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva;
- Le caratteristiche del corpo stradale.



Progetto di Fattibilità Tecnico Economica  
Potenziamento ed elettrificazione della linea  
Barletta-Canosa di puglia

Relazione tecnico descrittiva viabilità

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00	F 10 RG	IF0005 001	A	7 di 70

### 3. ELABORATI DI PROGETTO

<b>VIABILITA'</b>		
NV01- Nuovo CVF Km 6+701.52 - Planoprofilo con dati di tracciamento e sezione tipo	1:2000/200	IA6C00F10L6IF0005001A
NV02- Nuovo CVF Km 9+042.43 - Planoprofilo con dati di tracciamento e sezione tipo	1:2000/200	IA6C00F10L6IF0005002A
NV03 - Nuovo CVF Km 14+680.40 - Planoprofilo	1:2000/200	IA6C00F10L6IF0005003A
NV03 - Nuovo CVF Km 14+680.40 - Planimetria di tracciamento e sezione tipo	1:2000/200	IA6C00F10L6IF0005004A
NV04 - Nuovo CVF Km 22+903.00 - Planoprofilo con dati di tracciamento e sezione tipo	1:2000/200	IA6C00F10L6IF0005005A
NV02- Nuovo CVF Km 9+042.43 - Planoprofilo con dati di tracciamento e sezione tipo	1:2000/200	IA6C00F10L6IF0005002A

#### 4. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- D. Lgs. 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001 n. 6792: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 Novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- Bozza 21/03/2006 “Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti”;
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 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”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- D.M. 28/06/2011: "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale";
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”;



- Direttiva Ministero LL.PP. 27.04.2006: "Il Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione";
- D.M. 02/05/2012: "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 15 Marzo 2011, n.35";
- Ministero dei Lavori Pubblici, DM 30 novembre 1999 n° 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".
- D.M. 14/06/1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adottabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

## 5. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA

Per tutti gli interventi in progetto per i quali i riferimenti normativi assumono cogenza di legge, i criteri progettuali descritti nel presente documento rappresentano una sintesi esplicativa delle istruzioni tecniche allegate al D.M. n. 6792 del 5/11/2001 (di seguito per semplicità DM2001) ed al D.M. 19/04/2006 (di seguito per semplicità DM2006).

Il progetto, in tutti i casi di cogenza normativa, è stato pertanto sviluppato nel pieno rispetto delle norme e dei criteri previsti dal DM2001, dal DM2006, in considerazione dei campi di applicabilità delle Norme:

1. valore cogente per la progettazione di nuovi tronchi stradali (con le eccezioni di cui al punto 2. Seguento);
2. applicabilità a tutti i tipi di strade previste dal Codice della Strada, ad eccezione di:
  - a. strade di esclusivo uso militare
  - b. strade di montagna e/o collocate su terreni morfologicamente difficili
  - c. particolari tipologie di strade urbane (ad es. strade in zone residenziali)
  - d. strade locali extraurbane a destinazione particolare (strade agricole, forestali, consortili e simili)
3. non applicabilità ad interventi riguardanti la rettifica di strade esistenti per tratti di estesa limitata (art. 4) ed alle opere in corso ed a quelle per le quali, al momento della sua entrata in vigore, sia già stato redatto il progetto definitivo (art. 5);
4. con valore di riferimento per gli interventi su strade esistenti.

## 5.1 Caratteristiche planimetriche

Di seguito si elencano le prescrizioni planimetriche minime richieste dalla Normativa.

### (a) Raggio minimo delle curve planimetriche

Per le curve circolari si sono utilizzati valori dei raggi superiori ai minimi previsti dal DM2001 per ciascuna categoria di strada, che risultano pari a:

TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	RAGGIO MINIMO [m]
AUTOSTRADE (STRADE TIPO A)	Extraurbano	Strada principale Strada di servizio	339 45
	Urbano	Strada principale Strada di servizio	252 51
EXTRAURBANE PRINCIPALI (STRADE TIPO B)	Extraurbano	Strada principale Strada di servizio	178 45
EXTRAURBANE SECONDARIE (STRADE TIPO C)	Extraurbano	Strada principale	118
URBANE DI SCORRIMENTO (STRADE TIPO D)	Urbano	Strada principale	77
		Strada di servizio	19
URBANE DI QUARTIERE (STRADE TIPO E)	Urbano	Strada principale	51
LOCALI (STRADE TIPO F)	Extraurbano	Strada principale	45
	Urbano	Strada principale	19

Tabella 5-1. Raggi minimi per categoria di strada (DM2001)

### (b) Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettilo (L) che la precede

$$\text{per } L < 300 \text{ m} \rightarrow R \geq L$$

$$\text{per } L \geq 300 \text{ m} \rightarrow R \geq 400 \text{ m}$$

**(c) Compatibilità tra i raggi di due curve successive**

Nel caso di passaggio da curve di raggio più grande a curve di raggio più piccolo, coerentemente con la metodologia di applicazione prevista dal DM2001, si è fatto riferimento all'abaco di Koppel come riportato in figura seguente:

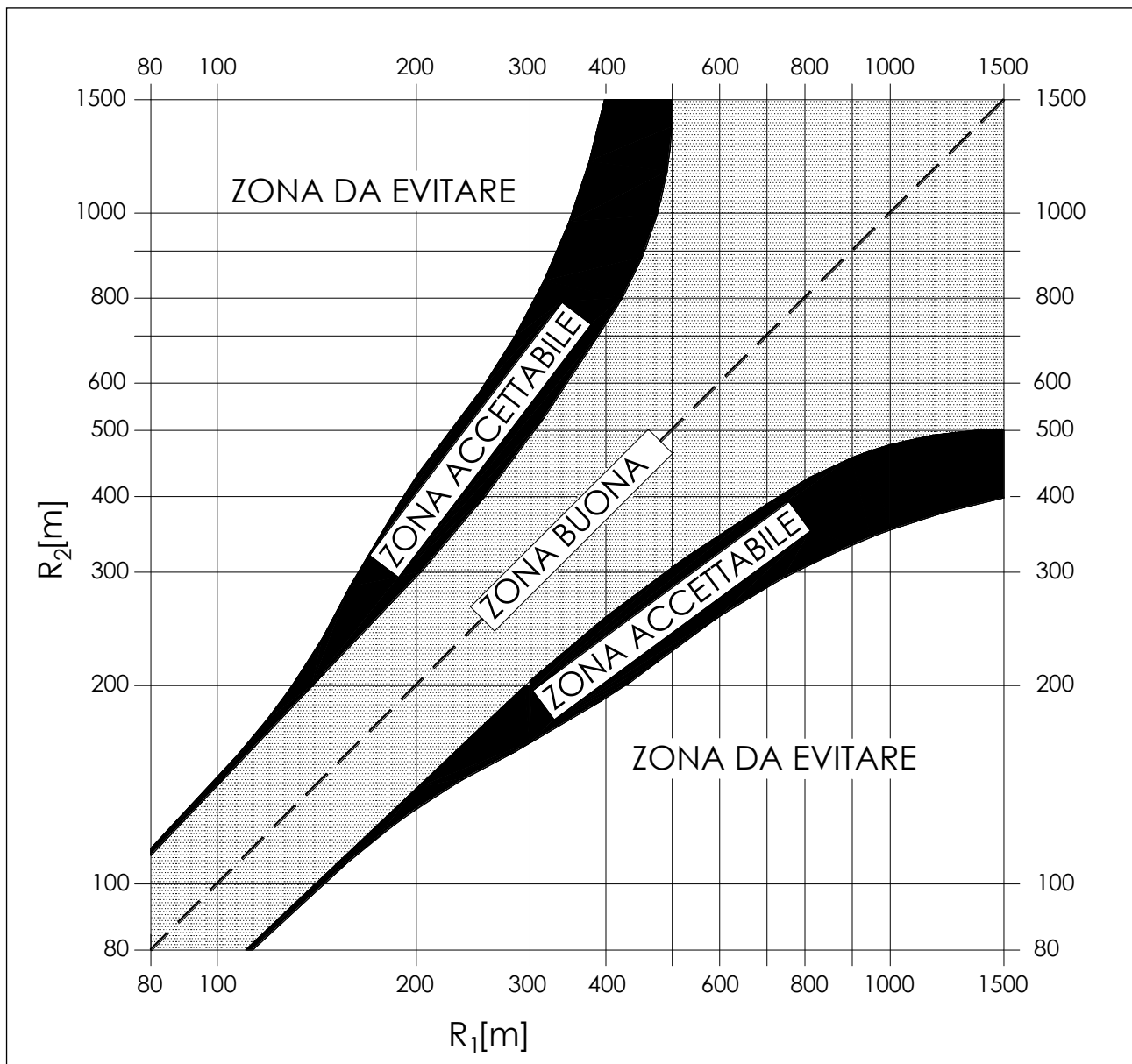


Figura 5-1. Abaco di Koppel (DM2001)

#### (d) Lunghezza massima dei rettifili

Allo scopo di evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna, i rettifili sono stati dimensionati con una lunghezza  $L_r$  contenuta nel seguente limite:

$$L_{rmax} = 22 \cdot V_{p Max}$$

dove  $V_{p Max}$  è la velocità massima dell'intervallo delle velocità di progetto, espressa in km/h ed  $L_{max}$  si ottiene in metri.

#### (e) Lunghezza minima dei rettifili

La lunghezza minima utilizzata per i rettifili, per consentirne la corretta percezione da parte dell'utente, è stata fissata coerentemente con i valori riportati nella tabella seguente (interpolando linearmente per i valori intermedi); per  $V_p$  si intende la massima desunta dal diagramma di velocità per il rettifilo considerato.

$V_p$ [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
$L_{min}$ [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Tabella 5-2. Lunghezza minima dei rettifili (DM2001)

#### (g) Lunghezza minima delle curve circolari

Lo sviluppo minimo delle curve circolari, per consentirne la corretta percezione da parte degli utenti, è stato stabilito garantendo una percorrenza di almeno 2.5 s e quindi con uno sviluppo minimo pari a:

$$L_{c,min} = 2.5 \cdot v_p$$

con  $v_p$  in m/s ed  $L_{c,min}$  in m.

#### (h) Verifica del parametro A degli elementi a curvatura variabile (clotoidi)

Criterio 1: Limitazione del contraccolpo

Allo scopo di garantire lungo un arco di clotoide una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccolpo), fra il parametro A e la massima velocità V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide è stata verificata la relazione:

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{v^3}{c} - \frac{gvR \cdot (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

- c = contraccolpo
- v = massima velocità (m/s), desunta dal diagramma di velocità per l'elemento di clotoide considerato
- $q_i$  = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide
- $q_f$  = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide
- g = accelerazione di gravità

Ponendo  $c = \frac{14}{v(m/s)} = \frac{50.4}{V(km/h)}$  si ottiene:

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{v^4}{14} - \frac{g \cdot v^2 R \cdot (q_f - q_i)}{14}} = \frac{v}{\sqrt{14}} \sqrt{v^2 - g \cdot R \cdot (q_f - q_i)}$$

che, esprimendo la velocità in km/h diviene:

$$A_{\min} = \frac{V}{3.6 \cdot \sqrt{14}} \sqrt{\frac{V^2}{12.96} - g \cdot R \cdot (q_f - q_i)}$$

### Criterio 2: Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti pendenze trasversali, che vanno raccordate longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro A è stato dimensionato per verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \cdot 100 \cdot B_i \cdot |q_i - q_f|}$$

dove:

- $B_i$  = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile
- $\Delta i_{\max}$  (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano  $B_i$  dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata
- $q_i = \frac{i_{ci}}{100}$  dove  $i_{ci}$  = pendenza trasversale iniziale
- $q_f = \frac{i_{cf}}{100}$  con  $i_{cf}$  = pendenza trasversale finale
- $|q_i - q_f|$  = valore assoluto della somma delle pendenze trasversali

Nel caso di curve di continuità il medesimo criterio diventa:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{B_i \cdot (|q_f - q_i|)}{\left(\frac{1}{R_i} - \frac{1}{R_f}\right) \cdot \frac{\Delta i_{\max}}{100}}}$$

### Criterio 3: Rapporti ottici

Per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio il parametro  $A$  è stato dimensionato per verificare la seguente relazione:

$$\frac{R}{3} \leq A \leq R$$

che, nel caso di clotoidi di continuità, diventa:

$$\frac{R_i}{3} \leq A \leq R_x$$

dove  $R_x$  è il raggio minore ed  $R_i$  il raggio maggiore dei due cerchi raccordati con la clotoide di continuità.

Oltre ai criteri precedentemente descritti si è proceduto alla verifica del rapporto  $A_E/A_U$  delle due clotoidi in ingresso e in uscita da una curva circolare e del rapporto  $A_1/A_2$  tra due clotoidi in un flesso asimmetrico, secondo quanto prescritto dal DM2001:

$$\frac{2}{3} \leq \frac{A_E}{A_U} \leq \frac{3}{2} \quad \text{ovvero} \quad \frac{2}{3} \leq \frac{A_1}{A_2} \leq \frac{3}{2}$$



## 5.2 Diagramma delle velocità

La sequenza degli elementi geometrici dei tracciati è stata costruita in modo tale che, per  $V_p^{\max} \geq 100$  km/h, nel passaggio da tratti caratterizzati dalla  $V_p^{\max}$  a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non deve superare 10 km/h. Inoltre, fra due curve successive, nel caso di  $V_p^1 > V_p^2$ , tale differenza è stata sempre contenuta entro i 20 km/h, è, ove possibile, entro i 15 km/h.

La costruzione del diagramma di velocità lungo l'asse stradale è stata quindi effettuata secondo quanto prescritto dal DM 2001 e di seguito riportato.

- la velocità è mantenuta costante lungo lo sviluppo delle curve con raggio inferiore a  $R_{2.5}$ ;
- la velocità varia crescendo verso la velocità massima dell'intervallo di progetto lungo i rettili, le clotoidi e gli archi con raggio non inferiore a  $R_{2.5}$ ;
- il valore di accelerazione e decelerazione è pari a  $0.8 \text{ m/s}^2$ ;
- la pendenza longitudinale non influenza la velocità di progetto.

Si è infine curato affinché la distanza di transizione ( $D_T$ ) conseguente ad una riduzione di velocità come definita dal DM2001 risulti sempre

- inferiore alla distanza di riconoscimento ( $D_r$ )
- inferiore alla distanza di visuale libera ( $D_v$ ) nel tratto che precede la curva circolare (generalmente pari alla distanza di visuale libera per l'arresto, garantita lungo lo sviluppo del tracciato).

Inoltre, rispetto a quanto esplicitamente trattato dal DM2001, che per la costruzione del diagramma di velocità considera la sola geometria planimetria degli assi di piena linea, si sono considerati i seguenti elementi di vincolo convenzionalmente definiti:

- in approccio alle intersezioni a rotatoria, la velocità degli assi in esse convergenti è convenzionalmente fissata a 25 km/h; il vincolo è ubicato in corrispondenza della segnaletica esterna della rotatoria;
- in caso di intersezioni regolate con "dare precedenza" ed intersezioni semaforizzate, la velocità degli assi in esse convergenti è convenzionalmente fissata a 25 km/h; il vincolo è ubicato in corrispondenza della segnaletica orizzontale d'arresto;



Progetto di Fattibilità Tecnico Economica  
Potenziamento ed elettrificazione della linea  
Barletta-Canosa di puglia

Relazione tecnico descrittiva viabilità

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00	F 10 RG	IF0005 001	A	18 di 70

- in caso di incroci regolati con “STOP” la velocità degli assi in esse convergenti è convenzionalmente fissata a 0 km/h; il vincolo è ubicato in corrispondenza della segnaletica orizzontale d’arresto;

### 5.3 Caratteristiche altimetriche

Secondo quanto prescritto dalla normativa, i tracciamenti altimetrici sono stati sviluppati nel rispetto delle seguenti condizioni:

#### (i) Pendenze longitudinali massime

Le livellette sono sempre state contenute entro i valori di pendenza massima, riepilogati nella seguente tabella per ciascuna categoria di strada, oltreché per le relative strade di servizio (ove previste):

CATEGORIE DI STRADE	AMBITO TERRITORIALE	PENDENZA MASSIMA
AUTOSTRADE (STRADE TIPO A)	Extraurbano	5%
	Urbano	6%
EXTRAURBANE PRINCIPALI (STRADE TIPO B)	Extraurbano	6%
EXTRAURBANE SECONDARIE (STRADE TIPO C)	Extraurbano	7%
URBANE DI SCORRIMENTO (STRADE TIPO D)	Urbano	6%
URBANE DI QUARTIERE (STRADE TIPO E)	Urbano	8%
LOCALI (STRADE TIPO F)	Extraurbano	10%
	Urbano	10%

Tabella 5-3. Pendenze longitudinali massime per categoria di strada (DM2001)

### (j) Raccordi verticali convessi

In base a quanto indicato dalla norma, il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) è stato determinato come di seguito:

- se D (distanza di visuale libera da garantire) è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha:

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

- se invece D è maggiore di L si ha:

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[ D - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right]$$

dove:

- $R_v$  = raggio del raccordo verticale convesso [m]
- D = distanza di visibilità da garantire in funzione della specifica situazione progettuale [m]
- $\Delta i$  = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento
- $h_1$  = altezza del punto di vista, rappresentativo della posizione dell'occhio del conducente [m]
- $h_2$  = altezza del punto di mira da traguardare [m]

Ponendo normalmente  $h_1 = 1.1$  m come punto di vista del guidatore.

In caso di dimensionamento atto a garantire la visibilità per l'arresto di un veicolo si è posto  $h_2 = 0.1$  m (punto di mira rappresentativo di un ostacolo fisso posto sul piano viabile) per l'intero sviluppo del tracciato.

In caso di dimensionamento atto a garantire la visibilità per il sorpasso si è posto  $h_2 = 1.1$  m (punto di mira rappresentativo di un altro veicolo sorpassante nella direzione opposta a quella di marcia). Come previsto dal DM2001 l'esito della verifica deve essere tale da garantire in ambito extraurbano

almeno il 30% (anche cumulato tra vari tratti) di visuale libera lungo un itinerario nel suo complesso, mentre non sussistono particolari condizioni da soddisfare in ambito urbano.

In caso di dimensionamento atto a garantire la visibilità per il cambio corsia si è posto  $h_2 = 0.0$  m (punto di mira rappresentativo della segnaletica orizzontale); la condizione deve essere soddisfatta solo in presenza di corsie specializzate di uscita o di diramazioni di linea.

Per la metodologia di calcolo relativa a ciascuna specifica situazione progettuale si faccia riferimento anche a quanto riportato al successivo capitolo "Analisi di visibilità".

### (k) Raccordi verticali concavi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) è stato determinato come di seguito:

- se  $D$  (distanza di visuale libera da garantire) è inferiore allo sviluppo  $L$  del raccordo si ha:

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

- se invece  $D$  è maggiore di  $L$  si ha:

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[ D - \frac{100}{\Delta i} \cdot (h + D \cdot \sin \vartheta) \right]$$

dove:

- $R_v$  = raggio del raccordo verticale concavo [m]
- $D$  = distanza di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m].
- $\Delta i$  = variazione di pendenza delle due livellette [%]
- $h$  = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale, convenzionalmente pari a 0.5 m

- = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo, convenzionalmente pari a 1°.

Anche in questo caso, trattandosi di verifica relativa alla distanza per l'arresto, la verifica è stata soddisfatta lungo l'intera estesa del tracciato.

#### 5.4 Coordinamento plano-altimetrico

Il DM2001 stabilisce che sia opportuno evitare in tratti con andamento planimetrico sinuoso cambiamenti di pendenza longitudinale; laddove questo non sia possibile in ragione dei vincoli al tracciamento, allo scopo di mitigare mascheramenti di tracciato e distorsioni del quadro prospettico complessivo, si è agito in generale nella progettazione plano-altimetrica dei tracciati:

- definendo in maniera il più possibile coordinata posizione e successione degli elementi planimetrici ed altimetrici, secondo le strategie suggerite dalla norma allo scopo di migliorare complessivamente il quadro prospettico;
- cercando di incrementare il più possibile i valori dei raggi verticali  $R_v$  dei raccordi altimetrici oltre i minimi necessari a garantire le distanze di visuale libera.

Per quanto riguarda il tema della perdita di tracciato con riferimento alle distanze riportate nella tabella del DM2001, capitolo 5.5.3:

Velocità [km/h]	25	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Distanza di ricomparsa [m]	150	180	220	280	350	420	500	560	640	720	800	860

Tabella 5-4. Valori della distanza di ricomparsa in funzione della  $V_p$  (DM2001)

ed alla relativa costruzione geometrica di verifica cui alla figura seguente:

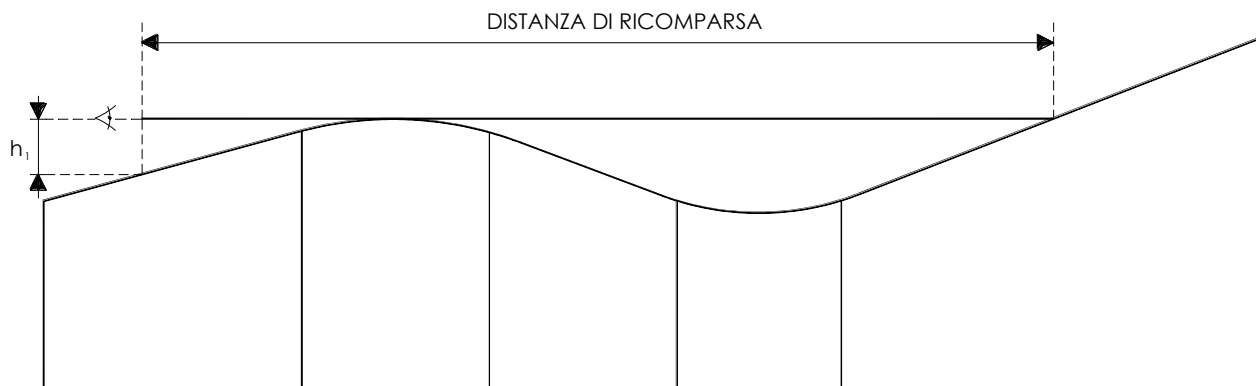


Figura 5-2. Costruzione geometrica per la verifica della distanza di ricomparsa (DM2001)

il tracciamento altimetrico degli assi è stato costruito in modo da evitare che la strada ricompaia in vista all'utente, posto il punto di vista  $h_1$  ad 1.1 m dal piano viabile, ad una distanza inferiore alla distanza di ricomparsa stessa.

## 5.5 Analisi di visibilità

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. In relazione al tipo di strada di progetto, caratterizzata o da una unica carreggiata o a doppio senso di marcia, tale valore viene poi confrontato con la distanza di arresto, cambio corsia o di sorpasso.

In esito alle analisi di visibilità si sono quindi adottati specifici accorgimenti di tracciamento plano-altimetrico e di organizzazione della piattaforma (allargamenti pavimentati in extra banchina) e/o degli elementi marginali allo scopo di garantire adeguate condizioni di visibilità.

### (a) Visuale libera per l'arresto

Secondo quanto prescritto dal DM2001, la distanza di visuale libera per l'arresto deve essere garantita per l'intero sviluppo di un tracciato poiché essa assicura lo spazio minimo necessario affinché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto.

La verifica consiste quindi nel confrontare la distanza necessaria per l'arresto con la distanza di visuale libera corrispondente secondo i criteri definiti dalla normativa.

Le distanze di arresto sono calcolate in funzione del diagramma di velocità e dell'andamento altimetrico (variazione della pendenza longitudinale).

Il valore di aderenza adottato nel calcolo delle distanze di arresto è quello proposto dal DM 2001 (e precisati nello stesso testo della norma stessa, vedi anche tabella seguente).

VELOCITÀ [km/h]	25	40	60	80	100	120	140
<b>f<sub>i</sub> Autostrade</b>	-	-	-	0.44	0.40	0.36	0.34
<b>f<sub>i</sub> Altre strade</b>	0.45	0.43	0.35	0.30	0.25	0.21	-

Tabella 5-5. Coefficienti di aderenza longitudinale (DM2001)

I valori di  $f_i$  maggiori vengono utilizzati solo per le autostrade e le strade extraurbane principali in considerazione del fatto che, su tali tipologie di vie, caratterizzate da standard geometrici elevati e piani viabili di qualità, adeguatamente mantenuti nel tempo, l'utente tende ad impegnare l'aderenza disponibile in misura maggiore (indipendentemente dall'utilizzo di asfalto drenante o meno).

Per il calcolo è stata utilizzata la formula riportata al capitolo 5.1.2 del DM2001. Si è valutata la distanza di arresto punto per punto in funzione della velocità di progetto (secondo quanto specificato in precedenza) e della pendenza longitudinale con la seguente espressione:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3.6} \cdot \tau - \frac{1}{3.6^2} \cdot \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g \cdot \left[ f_i(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{R_a(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [\text{m}]$$

dove:

- $D_1$  = spazio percorso nel tempo  $\tau$
- $D_2$  = spazio di frenatura
- $V_0$  = velocità del veicolo all'inizio della frenatura [km/h]
- $V_1$  = velocità finale del veicolo, in cui  $V_1$  è pari a 0 in caso di arresto [km/h]
- $i$  = pendenza longitudinale del tracciato [%]



- $\tau$  = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e attuazione) [s]
- $g$  = accelerazione di gravità [m/s<sup>2</sup>]
- $R_a$  = resistenza aerodinamica [N]
- $m$  = massa del veicolo [kg]
- $f_l$  = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura
- $r_0$  = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

Per il tempo complessivo di reazione si sono assunti valori linearmente decrescenti con la velocità da 2.6 s per 20 km/h a 1.4 s per 140 km/h, in considerazione della attenzione più concentrata alle alte velocità:

$$\tau = (2.8 - 0.01 \cdot V) \text{ [s]} \quad \text{con } V \text{ in km/h}$$

In analogia a quanto già stabilito per il dimensionamento dei raccordi verticali convessi si pone quindi il  $h_1 = 1.1$  m come punto di vista del guidatore ed  $h_2 = 0.1$  m come punto di mira rappresentativo di un ostacolo fisso posto sul piano viabile; si riguarda quindi dall'asse di marcia di ciascuna corsia verso l'asse di marcia della corsia stessa per l'intero sviluppo del tracciato.

In tutti i casi il calcolo della distanza di arresto è stato svolto invece integralmente secondo la metodologia prevista dal DM2001, facendo riferimento al diagramma delle velocità di progetto definitivo per ciascun asse.

### (b) Visuale libera per il sorpasso

In questo caso si confronta la distanza di visuale libera con la distanza di visibilità per il sorpasso, quale lunghezza del tratto di strada occorrente per compiere una manovra di completo sorpasso in sicurezza, quando non si possa escludere l'arrivo di un veicolo in senso opposto.

Le distanze di sorpasso sono calcolate in funzione del diagramma di velocità con la seguente formula riportata al capitolo 5.1.3 del DM2001:

$$D_s = 20 \cdot v = 5.5 \cdot V \text{ [m]}$$

Dove  $v$  (m/s) oppure  $V$  (km/h) è la velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma della velocità ed attribuita uguale sia per il veicolo sorpassante che per il veicolo proveniente dal senso opposto.

In questo caso per la verifica si pone sempre  $h_1 = 1.1$  m come punto di vista del guidatore ed  $h_2 = 1.1$  m (punto di mira rappresentativo di un altro veicolo sopraggiungente nella direzione opposta a quella di marcia). La verifica viene quindi effettuata tralasciando dall'asse di marcia l'asse di marcia nel senso opposto.

Come previsto dal DM2001 l'esito della verifica deve essere tale da garantire in ambito extraurbano almeno il 20% (anche cumulato tra vari tratti) di visuale libera lungo un itinerario nel suo complesso, mentre non sussistono particolari condizioni da soddisfare in ambito urbano.

### (c) **Visuale libera per cambio di corsia**

Le distanze per effettuare la manovra di cambiamento di corsia sono calcolate sempre in funzione del diagramma di velocità con la seguente formula riportata al capitolo 5.1.4 del DM2001:

$$D_c = 9.5 \cdot v = 2.6 \cdot V \quad [\text{m}]$$

dove  $v$  (m/s) oppure  $V$  (km/h) è la velocità di progetto desunta puntualmente dal diagramma della velocità.

In questo caso per la verifica si pone sempre  $h_1 = 1.1$  m ed  $h_2 = 0.0$  m, punto di mira rappresentativo della segnaletica orizzontale, tralasciando da asse di marcia verso la segnaletica orizzontale della corsia specializzata di uscita, per l'intero tratto sotteso da riga tratteggiata; la verifica viene quindi effettuata solo in presenza delle corsie specializzate (o di diramazioni di linea) e solo in presenza di due o più corsie per senso di marcia, a partire dall'asse della corsia adiacente a quella accanto a cui è inserita la corsia specializzata.

## 6. NUOVE VIABILITÀ DI PROGETTO

### 6.1 NV01

Superata la zona del torrente Tittadegna e fino al km 8+226 è previsto l'innalzamento della livelletta ferroviaria attualmente a piano campagna, per consentire il deflusso delle acque associate ai bacini a monte della ferrovia. Conseguentemente si prevede la soppressione dei 3 passaggi a livello ai km 5+732, 6+491 e 7+408, con realizzazione della nuova viabilità di ricucitura con cavalcaferrovia ubicata al km 6+701.

L'intervento consiste nella realizzazione di un attraversamento in Cavalcaferrovia (Rif IA6C00F10PZIV0100001A) per sopprimere i PL esistenti e risolvere l'interferenza con l'adeguamento della piattaforma ferroviaria.

La nuova viabilità insiste in parte sul sedime della Via Contrada Palazzo.

Gli elementi principali dell'intervento sono:

- la nuova rotatoria per permettere il deflusso in sicurezza;
- l'attraversamento in CVF con un viadotto a 3 campate di lunghezza complessiva 81.50 m, franco minimo 6.70 m.



### 6.1.1 Sezione tipo

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente, secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001, come Strada Locale (Cat. F2 – Ambito Extraurbano).

Per la sezione trasversale è stata dunque adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 8.50 m e composta da due corsie da 3.25 m e banchine da 1.00 m.

La scelta dell'inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato, in assenza di dati di traffico, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui l'adeguamento è connesso.

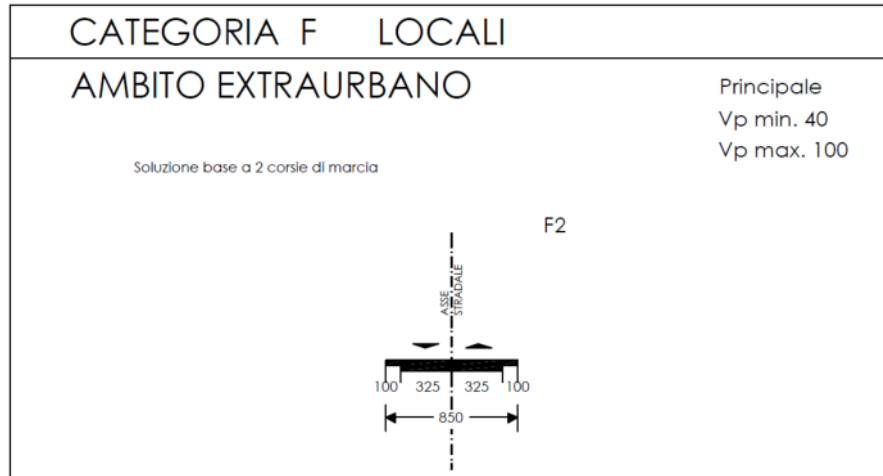


Figura 3 Sezione trasversale strada tipo F2 – Extraurbano

### 6.1.2 Diagramma delle Velocità

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione in intervallo di velocità di progetto pari a 40 - 100 km/h, in coerenza con quanto indicato nel D.M. 05/11/2001 n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici.

Il diagramma delle velocità risulta libero da vincoli, se non dalla prima intersezione a Rotatoria. La velocità in corrispondenza di questa è di 25 km/h.

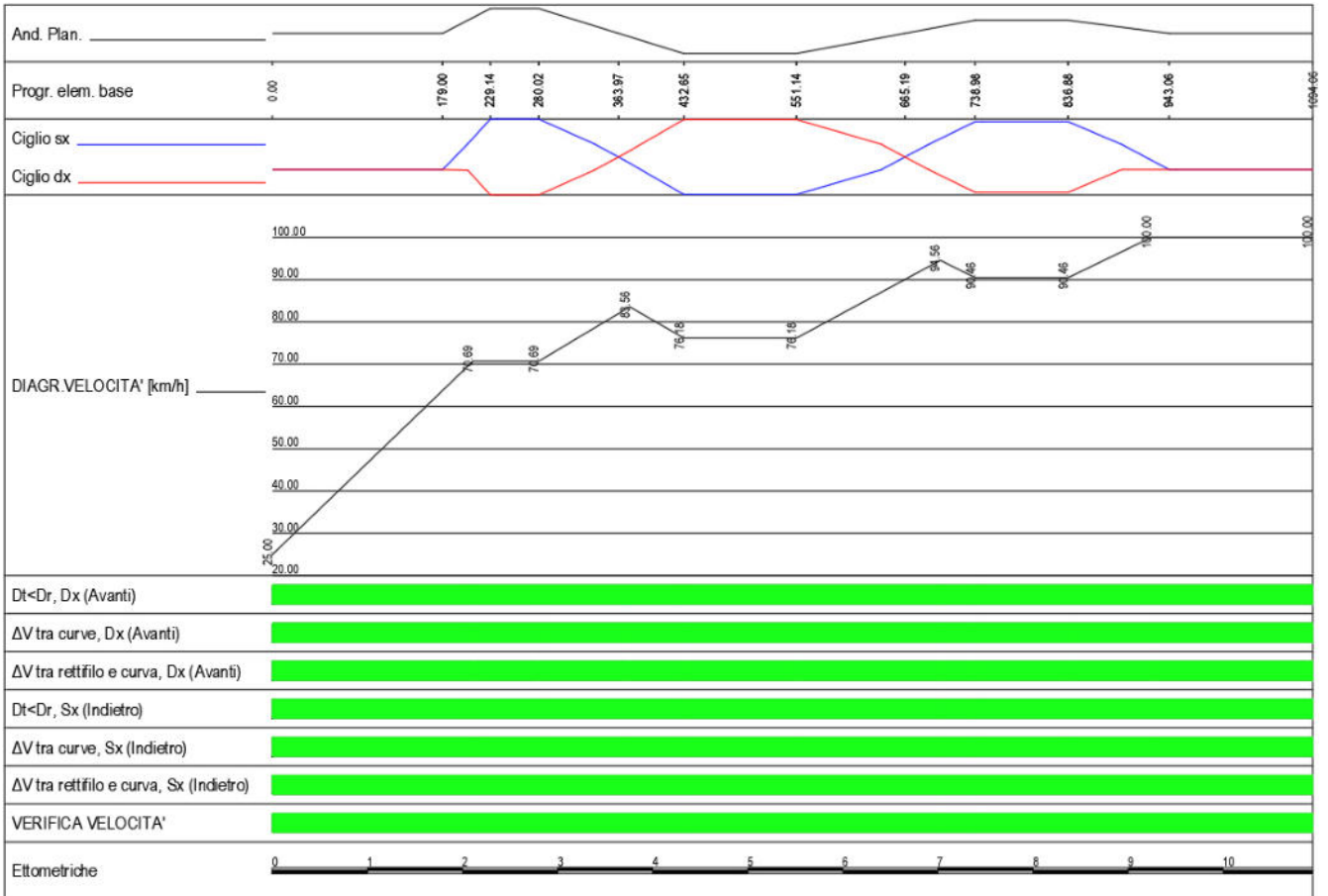
L'accelerazione è considerata costante pari a 0.80 m/s<sup>2</sup>.

Il colore grigio del pallino nella colonna di esito non indica la non conformità alle norme, indica che la velocità e l'accelerazione rispetto all'elemento precedente non sono variate quindi la verifica rimane soddisfatta.

	Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s <sup>2</sup> ]	Acc Succ [m/s <sup>2</sup> ]	Esito
▶	0.000	25.00	0.00	0.80	●
	210.845	70.69	0.80	0.00	●
	280.017	70.69	0.00	0.80	●
	375.776	83.56	0.80	-0.80	●
	432.651	76.18	-0.80	0.00	●
	551.142	76.18	0.00	0.80	●
	702.440	94.56	0.80	-0.80	●
	738.981	90.46	-0.80	0.00	●
	836.879	90.46	0.00	0.80	●
	924.504	100.00	0.80	0.00	●
	1143.055	100.00	0.00	0.00	●
*					

Relazione tecnico descrittiva viabilità

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00	F 10 RG	IF0005 001	A	31 di 70



### 6.1.3 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico per il tratto in oggetto è composto da un tracciato di lunghezza 1094.055 m. La piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a  $q=2.5\%$ , con rotazione della stessa in corrispondenza delle curve. La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nel seguente tabulato:

	Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Verifica
▶	RETTIFILO	0.000	179.000	179.000	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	64	●
	CLOTOIDE	179.000	229.139	50.139	95.000	0.000	180.000	Dx	0.000	0.000	71	●
	ARCO	229.139	280.017	50.878	0.000	180.000	180.000	Dx	-7.000	7.000	71	●
	CLOT. FLESSO E	280.017	363.965	83.948	122.926	180.000	0.000	Dx	0.000	0.000	82	●
	CLOT. FLESSO U	363.965	432.651	68.685	122.926	0.000	220.000	Sx	0.000	0.000	84	●
	ARCO	432.651	551.142	118.491	0.000	220.000	220.000	Sx	7.000	-7.000	76	●
	CLOT. FLESSO E	551.142	665.187	114.045	158.398	220.000	0.000	Sx	0.000	0.000	90	●
	CLOT. FLESSO U	665.187	738.981	73.794	158.398	0.000	340.000	Dx	0.000	0.000	95	●
	ARCO	738.981	836.879	97.898	0.000	340.000	340.000	Dx	-7.000	7.000	90	●
	CLOTOIDE	836.879	943.055	106.176	190.000	340.000	0.000	Dx	0.000	0.000	100	●
	RETTIFILO	943.055	1094.055	151.000	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	100	●

Si riscontra la completa conformità alle prescrizioni normative.



### 6.1.4 Andamento altimetrico

Il profilo altimetrico è costituito da tratti a pendenza (livellette) collegati da raccordi verticali concavi e convessi.

Per l'intervento in esame la pendenza massima per le livellette ammissibile è di 10 %.

La successione dei suddetti elementi con le rispettive caratteristiche unitamente alla verifica dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati sono riportata nel seguente tabulato:

Vertici											
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche	
0	0.0000	21.4071	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		...	
1	173.7137	21.5876	173.7137	81.6878	0.1039	0.1805	173.7138	81.6878		...	
2	653.0467	34.6888	479.3330	223.2376	2.7332	13.1012	479.5120	223.3209		...	
3	1003.1133	25.1118	350.0666	129.7380	-2.7358	-9.5770	350.1975	129.7866		...	
4	1094.0553	25.3894	90.9420	34.6831	0.3053	0.2776	90.9424	34.6832		...	

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
1	Parabolico	7000.0000	2.6293	184.0756	81.6878	265.7396	184.0518	<input type="checkbox"/>	70.6900	<input checked="" type="checkbox"/>	923.3956		...
2	Parabolico	6000.0000	-5.4690	328.1800	488.9772	817.1163	328.1391	<input type="checkbox"/>	94.5554	<input checked="" type="checkbox"/>	5896.4745		...
3	Parabolico	3700.0000	3.0410	112.5305	946.8543	1059.3722	112.5179	<input type="checkbox"/>	100.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	3643.3376		...

Le verifiche, come risulta dalle tabelle sopra riportate, risultano soddisfatte.

### 6.1.5 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:  $E=45/R$ , dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per  $R > 40$  m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata).

- se il valore  $E=45/R$  è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo  $E_{\text{effettivo}}=0$ ;
- se il valore  $E=45/R$  è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è  $E_{\text{effettivo}}=E$ .

Nel caso in esame abbiamo 3 curve planimetriche che esaminiamo nel dettaglio

- Curva 1      R=180                      E=0.25                      Allargamento=0.25;
- Curva 2      R=220                      E=0.20                      Allargamento=0.20;
- Curva 3      R=340                      E=0.13                      Allargamento=0.00.

### 6.1.6 Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione

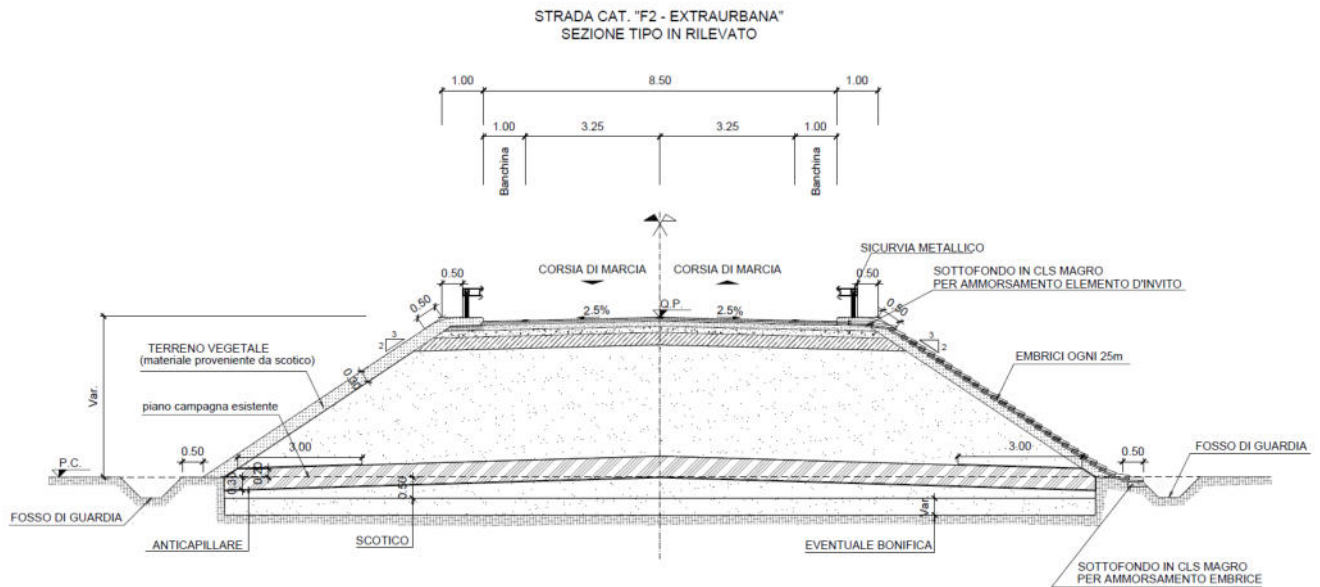
Come già indicato, la nuova viabilità presenta una sezione trasversale avente piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8.50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3.25 m e banchine laterali pari a 1.00 m.

Il corpo stradale presenta una sezione trasversale con scarpate laterali in rilevato, secondo una inclinazione pari a 3/2; sono previsti, inoltre, embrici posti sulla scarpata a passo 25 metri e fossi di guardia in terra al piede del rilevato per lo smaltimento delle acque. Il margine esterno dei tratti in rilevato prevede un arginello, di altezza rispetto alla banchina di 10 cm e larghezza pari a 1,00 m, raccordato alla scarpata mediante un arco con tangenti di lunghezza pari a 0,50 m. Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 0,50 m di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche derivanti dalle coltivazioni. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità (strato anticapillare).

Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista una eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore pari a 50 cm. Per la viabilità in oggetto è stata ipotizzata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

<i>Strato</i>	<i>Materiale</i>	<i>Spessore [cm]</i>
Usura	Conglomerato bituminoso	5
Collegamento (binder)	Conglomerato bituminoso	6
Base	Conglomerato bituminoso	13
Fondazione	Misto granulare stabilizzato	15

SEZIONI TIPO  
SCALA 1:100



La scelta della sovrastruttura stradale, in assenza di dati di traffico e quindi del numero di passaggi di veicoli commerciali, è stata fatta basandosi su quanto indicato dal Catalogo delle pavimentazioni del CNR considerando un numero intermedio di transiti previsto per il tipo di strada di riferimento e considerando un modulo resiliente del sottofondo pari almeno a  $90 \text{ N/mm}^2$ ; detta scelta è stata fatta anche in considerazione del contesto in cui la viabilità viene inserita.

## 6.2 NV02

L'intervento si rende necessario poiché tra il km 10+447 e il km 11+803 la linea ferroviaria subisce un modesto innalzamento altimetrico per poi tornare alla quota attuale fino al km 12+260 in prossimità della fermata esistente di Canne della Battaglia.

Il collegamento N/S rispetto alla piattaforma ferroviaria è, allo stato attuale, garantito dal sottovia esistente alla progressiva 11+720, che dovrebbe essere compatibilizzato con la livelletta ferroviaria di progetto per garantire continuità all'esercizio stradale.

Tuttavia, per la presenza del sito archeologico limitrofo e per le criticità idrauliche riscontrate nella zona, si è ritenuto di risolvere l'interferenza mediante una nuova viabilità alla progressiva 9+042, che scavalchi la piattaforma di progetto con un nuovo CVF (Rif IA6C00F10PZIV0200001A), piuttosto che in sottovia.

Gli elementi principali dell'intervento sono:

- La nuova intersezione a T sulla SP2;
- L'attraversamento in CVF a travi incorporate di lunghezza 21.00 m, franco minimo 6.70 m.
- La nuova intersezione a T sulla Via Vecchia Canne



### 6.2.1 Sezione tipo

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente, secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001, come Strada Locale (Cat. F2 – Ambito Extraurbano).

Per la sezione trasversale è stata dunque adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 8.50 m e composta da due corsie da 3.25 m e banchine da 1.00 m.

La scelta dell'inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato, in assenza di dati di traffico, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui l'adeguamento è connesso.

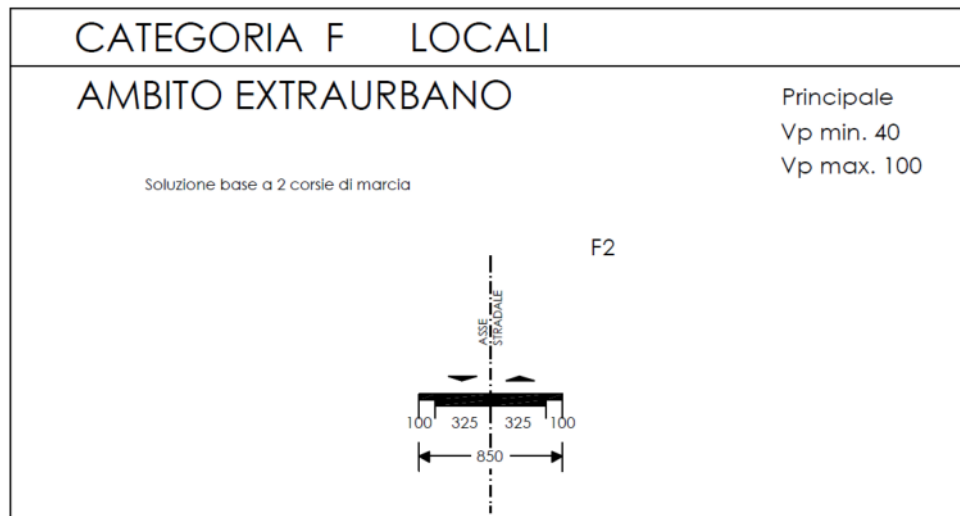


Figura 4 Sezione trasversale strada tipo F2 – Extraurbano

### 6.2.2 Diagramma delle Velocità

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione in intervallo di velocità di progetto pari a 40 - 100 km/h, in coerenza con quanto indicato nel D.M. 05/11/2001 n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici.

Il diagramma delle velocità risulta libero da vincoli, se non nella parte iniziale e finale del tracciato dovuta alle due intersezioni. La velocità in corrispondenza di queste è di 25 km/h.

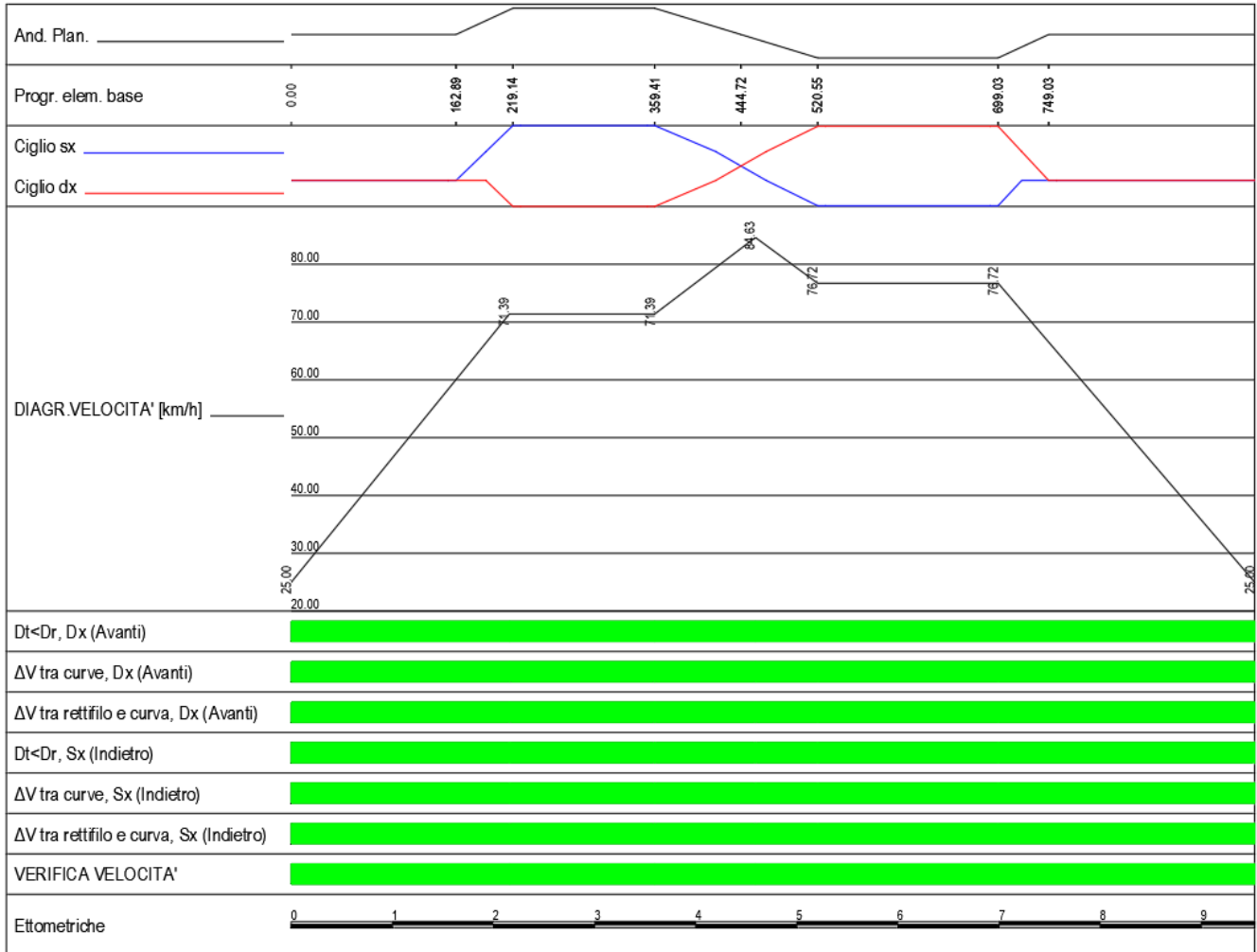
L'accelerazione è considerata costante pari a 0.80 m/s<sup>2</sup>.

Il colore grigio del pallino nella colonna di esito non indica la non conformità alle norme, indica che la velocità e l'accelerazione rispetto all'elemento precedente non sono variate quindi la verifica rimane soddisfatta.

	Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s <sup>2</sup> ]	Acc Succ [m/s <sup>2</sup> ]	Esito
▶	0.000	25.00	0.00	0.80	●
	215.678	71.39	0.80	0.00	●
	359.409	71.39	0.00	0.80	●
	459.016	84.63	0.80	-0.80	●
	520.550	76.72	-0.80	0.00	●
	699.027	76.72	0.00	-0.80	●
	952.779	25.00	-0.80	0.00	●
*					

Relazione tecnico descrittiva viabilità

PROGETTO <b>IA6C</b>	LOTTO <b>00</b>	CODIFICA <b>F 10 RG</b>	DOCUMENTO <b>IF0005 001</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>40 di 70</b>
-------------------------	--------------------	----------------------------	--------------------------------	------------------	---------------------------





### 6.2.3 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico per il tratto in oggetto è composto da un tracciato di lunghezza 952.780 m. La piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a  $q=2.5\%$ , con rotazione della stessa in corrispondenza delle curve. La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nel seguente tabulato:

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Verifica
▶ RETTIFILO	0.000	162.888	162.888	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	60	●
CLOTOIDE	162.888	219.138	56.250	150.000	0.000	400.000	Dx	0.000	0.000	71	●
ARCO	219.138	359.410	140.272	0.000	400.000	400.000	Dx	-7.000	7.000	97	●
CLOT. FLESSO E	359.410	444.721	85.310	184.727	400.000	0.000	Dx	0.000	0.000	83	●
CLOT. FLESSO U	444.721	520.552	75.831	184.727	0.000	450.000	Sx	0.000	0.000	85	●
ARCO	520.552	699.028	178.477	0.000	450.000	450.000	Sx	6.874	-6.874	100	●
CLOTOIDE	699.028	749.033	50.005	150.007	450.000	0.000	Sx	0.000	0.000	77	●
RETTIFILO	749.033	952.780	203.747	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	67	●

Si riscontra la completa conformità alle prescrizioni normative.

### 6.2.4 Andamento altimetrico

Il profilo altimetrico è costituito da tratti a pendenza (livellette) collegati da raccordi verticali concavi e convessi.

Per l'intervento in esame la pendenza massima per le livellette ammissibile è di 10 %.

La successione dei suddetti elementi con le rispettive caratteristiche unitamente alla verifica dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati sono riportata nel seguente tabulato:

Vertici										
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche
0	0.0000	27.9928	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	●	...
1	50.2225	28.9752	50.2225	30.2884	1.9561	0.9824	50.2321	30.2942	●	...
2	188.4291	38.5662	138.2066	3.0529	6.9396	9.5910	138.5390	3.0602	●	...
3	440.9616	32.8136	252.5325	113.9701	-2.2780	-5.7526	252.5980	113.9997	●	...
4	629.3494	32.5199	188.3878	148.8827	-0.1559	-0.2937	188.3880	148.8829	●	...
5	766.1257	34.5173	136.7763	117.8951	1.4603	1.9974	136.7909	117.9076	●	...
6	952.7800	35.5515	186.6543	183.9355	0.5541	1.0342	186.6572	183.9383	●	...

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
1	Parabolico	800.0000	4.9835	39.9117	30.2884	70.1566	39.8681	<input type="checkbox"/>	40.0916	<input checked="" type="checkbox"/>	696.2451	●	...
2	Parabolico	2500.0000	-9.2176	230.5835	73.2094	303.6488	230.4394	<input type="checkbox"/>	71.3950	<input checked="" type="checkbox"/>	2446.2646	●	...
3	Parabolico	2200.0000	2.1221	46.6897	417.6189	464.3043	46.6854	<input type="checkbox"/>	84.6327	<input checked="" type="checkbox"/>	921.1291	●	...
4	Parabolico	2000.0000	1.6162	32.3259	613.1870	645.5118	32.3249	<input type="checkbox"/>	76.7250	<input checked="" type="checkbox"/>	757.0378	●	...
5	Parabolico	600.0000	-0.9063	5.4379	763.4069	768.8445	5.4376	<input type="checkbox"/>	63.6017	<input checked="" type="checkbox"/>	520.2137	●	...

Le verifiche, come risulta dalle tabelle sopra riportate, risultano soddisfatte.

### **6.2.5 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva**

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:  $E=45/R$ , dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per  $R > 40$  m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata).

- se il valore  $E=45/R$  è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo  $E_{\text{effettivo}}=0$ ;
- se il valore  $E=45/R$  è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è  $E_{\text{effettivo}}=E$ .

Nel caso in esame abbiamo 3 curve planimetriche che esaminiamo nel dettaglio

- Curva 1      R=400                      E=0.11                      Allargamento=0.00;
- Curva 2      R=400                      E=0.11                      Allargamento=0.00;

### 6.2.6 Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione

Come già indicato, la nuova viabilità presenta una sezione trasversale avente piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8.50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3.25 m e banchine laterali pari a 1.00 m.

Il corpo stradale presenta una sezione trasversale con scarpate laterali in rilevato, secondo una inclinazione pari a 3/2; sono previsti, inoltre, embrici posti sulla scarpata a passo 25 metri e fossi di guardia in terra al piede del rilevato per lo smaltimento delle acque. Il margine esterno dei tratti in rilevato prevede un arginello, di altezza rispetto alla banchina di 10 cm e larghezza pari a 1,00 m, raccordato alla scarpata mediante un arco con tangenti di lunghezza pari a 0,50 m. Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 0,50 m di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche derivanti dalle coltivazioni. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità (strato anticapillare).

Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista una eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore pari a 50 cm. Per la viabilità in oggetto è stata ipotizzata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

<i>Strato</i>	<i>Materiale</i>	<i>Spessore [cm]</i>
Usura	Conglomerato bituminoso	5
Collegamento (binder)	Conglomerato bituminoso	6
Base	Conglomerato bituminoso	13
Fondazione	Misto granulare stabilizzato	15



### 6.3 NV03

A causa dell'innalzamento della linea, è prevista la soppressione dei PL ai km 14+795, 16+516 e 17+700, in sostituzione dei quali si realizza la nuova viabilità NV03 al km 14+680.

L'intervento consiste nella realizzazione di un attraversamento in Cavalcaferrovia (Rif IA6C00F10PZIV0300001A) per risolvere l'interferenza con l'adeguamento della piattaforma ferroviaria.

La nuova viabilità insiste in parte sul sedime della SP3.

Gli elementi principali dell'intervento sono:

- l'attraversamento in CVF con un viadotto a 3 campate di lunghezza complessiva 81.50 m, franco minimo 6.70 m,
- l'adeguamento idraulico della SP3 lato nord, ovvero l'innalzamento altimetrico della sede stradale di circa un metro rispetto alla quota attuale per consentire l'inserimento dei tombini scatolari IN24 e IN25 2x2 a due canne, oltre l'IN26 posizionato sulla rampa di uscita del nuovo CVF. E' stata aggiornata anche la sezione trasversale nel tratto di intervento.



### 6.3.1 Sezione tipo

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente, secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001, come Strada Locale (Cat. F2 – Ambito Extraurbano).

Per la sezione trasversale è stata dunque adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 8.50 m e composta da due corsie da 3.25 m e banchine da 1.00 m.

La scelta dell'inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato, in assenza di dati di traffico, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui l'adeguamento è connesso.

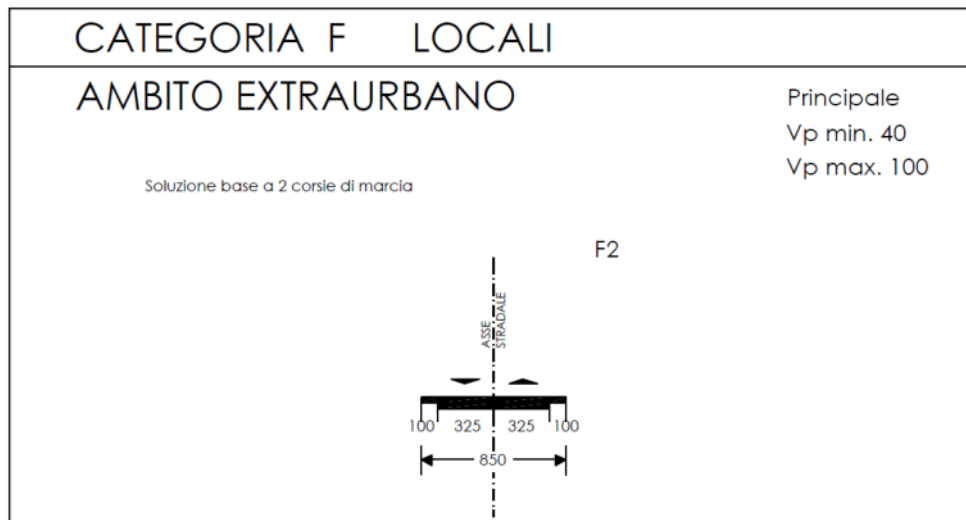


Figura 5 Sezione trasversale strada tipo F2 – Extraurbano

### 6.3.2 Diagramma delle Velocità

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione in intervallo di velocità di progetto pari a 40 - 100 km/h, in coerenza con quanto indicato nel D.M. 05/11/2001 n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici.

Il diagramma delle velocità risulta libero da vincoli.

L'accelerazione è considerata costante pari a 0.80 m/s<sup>2</sup>.

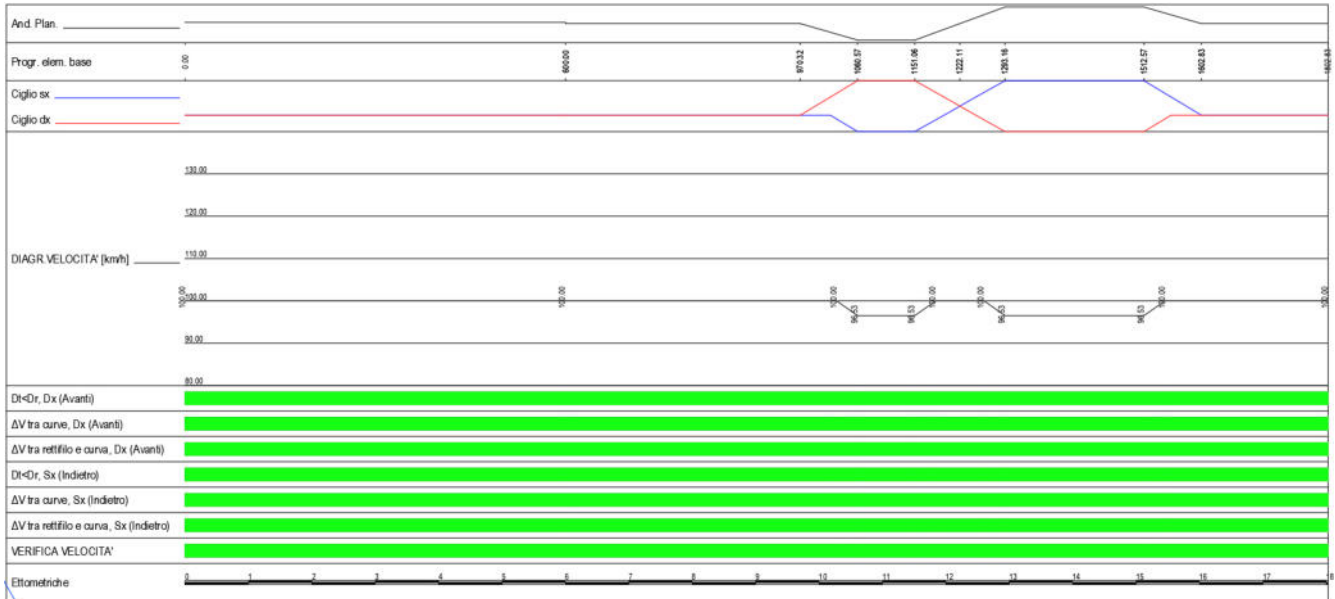
Il colore grigio del pallino nella colonna di esito non indica la non conformità alle norme, indica che la velocità e l'accelerazione rispetto all'elemento precedente non sono variate quindi la verifica rimane soddisfatta.

	Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s <sup>2</sup> ]	Acc Succ [m/s <sup>2</sup> ]	Esito
▶	0.000	100.00	0.00	0.00	●
	600.000	100.00	0.00	0.00	●
	1027.680	100.00	0.00	-0.80	●
	1060.568	96.53	-0.80	0.00	●
	1151.063	96.53	0.00	0.80	●
	1183.950	100.00	0.80	0.00	●
	1260.273	100.00	0.00	-0.80	●
	1293.160	96.53	-0.80	0.00	●
	1512.575	96.53	0.00	0.80	●
	1545.463	100.00	0.80	0.00	●
	1798.297	100.00	0.00	0.00	●
*					



Relazione tecnico descrittiva viabilità

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00	F 10 RG	IF0005 001	A	49 di 70



### 6.3.3 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico per il tratto in oggetto è composto da un tracciato di lunghezza 1094.055 m. La piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a  $q=2.5\%$ , con rotazione della stessa in corrispondenza delle curve. La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nel seguente tabulato:

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Verifica
▶ ARCO	0.000	600.000	600.000	0.000	5250.000	5250.000	Dx	-2.500	-2.500	100	●
RETTIFILO	600.000	970.316	370.316	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	100	●
CLOTOIDE	970.316	1060.568	90.252	190.002	0.000	400.000	Sx	0.000	0.000	100	●
ARCO	1060.568	1151.063	90.494	0.000	400.000	400.000	Sx	7.000	-7.000	97	●
CLOT. FLESSO E	1151.063	1222.112	71.049	168.581	400.000	0.000	Sx	0.000	0.000	100	●
CLOT. FLESSO U	1222.112	1293.160	71.049	168.581	0.000	400.000	Dx	0.000	0.000	100	●
ARCO	1293.160	1512.575	219.414	0.000	400.000	400.000	Dx	-7.000	7.000	97	●
CLOTOIDE	1512.575	1602.827	90.252	190.002	400.000	0.000	Dx	0.000	0.000	100	●
RETTIFILO	1602.827	1802.827	200.000	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	100	●

Si riscontra la completa conformità alle prescrizioni normative.

### 6.3.4 Andamento altimetrico

Il profilo altimetrico è costituito da tratti a pendenza (livellette) collegati da raccordi verticali concavi e convessi.

Per l'intervento in esame la pendenza massima per le livellette ammissibile è di 10 %.

La successione dei suddetti elementi con le rispettive caratteristiche unitamente alla verifica dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati sono riportata nel seguente tabulato:

Vertici											
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche	
0	0.0000	28.4440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		...	
1	137.6759	28.5678	137.6759	124.1812	0.0899	0.1238	137.6760	124.1812		...	
2	251.3880	29.6931	113.7121	89.3462	0.9896	1.1253	113.7177	89.3506		...	
3	553.4741	29.6970	302.0861	281.1227	0.0013	0.0039	302.0861	281.1227		...	
4	815.1626	33.2218	261.6885	205.3471	1.3469	3.5248	261.7122	205.3657		...	
5	1118.9514	45.3423	303.7887	81.7550	3.9898	12.1204	304.0304	81.8201		...	
6	1716.0450	42.5927	597.0937	409.5374	-0.4605	-2.7496	597.1000	409.5418		...	
7	1802.8271	42.7038	86.7821	75.0105	0.1281	0.1112	86.7822	75.0105		...	

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
1	Parabolico	3000.0000	0.8997	26.9900	124.1812	151.1707	26.9896	<input type="checkbox"/>	100.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	1286.0082		...
2	Parabolico	2200.0000	-0.9883	21.7426	240.5169	262.2591	21.7422	<input type="checkbox"/>	100.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	1286.0082		...
3	Parabolico	1500.0000	1.3456	20.1852	543.3818	563.5664	20.1846	<input type="checkbox"/>	100.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	1286.0082		...
4	Parabolico	3500.0000	2.6428	92.5338	768.9135	861.4117	92.4982	<input type="checkbox"/>	100.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	3044.2603		...
5	Parabolico	7900.0000	-4.4502	351.6529	943.1668	1294.7360	351.5692	<input type="checkbox"/>	100.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	7816.8044		...
6	Parabolico	4000.0000	0.5886	23.5433	1704.2734	1727.8166	23.5432	<input type="checkbox"/>	100.0000	<input checked="" type="checkbox"/>	1286.0082		...

Le verifiche, come risulta dalle tabelle sopra riportate, risultano soddisfatte.

### **6.3.5 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva**

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:  $E=45/R$ , dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per  $R > 40$  m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata).

- se il valore  $E=45/R$  è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo  $E_{\text{effettivo}}=0$ ;
- se il valore  $E=45/R$  è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è  $E_{\text{effettivo}}=E$ .

Nel caso in esame abbiamo 3 curve planimetriche che esaminiamo nel dettaglio

- Curva 1      R=5250      E=0.00      Allargamento=0.25;
- Curva 2      R=400      E=0.11      Allargamento=0.00;
- Curva 3      R=400      E=0.11      Allargamento=0.00;

### 6.3.6 Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione

Come già indicato, la nuova viabilità presenta una sezione trasversale avente piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8.50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3.25 m e banchine laterali pari a 1.00 m.

Il corpo stradale presenta una sezione trasversale con scarpate laterali in rilevato, secondo una inclinazione pari a 3/2; sono previsti, inoltre, embrici posti sulla scarpata a passo 25 metri e fossi di guardia in terra al piede del rilevato per lo smaltimento delle acque. Il margine esterno dei tratti in rilevato prevede un arginello, di altezza rispetto alla banchina di 10 cm e larghezza pari a 1,00 m, raccordato alla scarpata mediante un arco con tangenti di lunghezza pari a 0,50 m. Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 0,50 m di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche derivanti dalle coltivazioni. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità (strato anticapillare).

Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista una eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore pari a 50 cm. Per la viabilità in oggetto è stata ipotizzata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

<i>Strato</i>	<i>Materiale</i>	<i>Spessore [cm]</i>
Usura	Conglomerato bituminoso	5
Collegamento (binder)	Conglomerato bituminoso	6
Base	Conglomerato bituminoso	13
Fondazione	Misto granulare stabilizzato	15



#### 6.4 NV04

Tra il km 21+740 ed il km 24+102 della linea ferroviaria è previsto un intervento di compatibilità idraulica consistente nell'innalzamento altimetrico della sede attuale. A tale adeguamento ne consegue la soppressione del PL al km 23, in sostituzione dei quali si realizza una nuova viabilità NV04 al km 22+903.

L'intervento consiste nel risolvere l'interferenza dovuta all'adeguamento della piattaforma ferroviaria, con un nuovo Cavalcaferrovia (Rif IA6C00F10PZIV0400001A), al fine anche di garantire la continuità dell'esercizio stradale e il raggiungimento delle stesse direzioni servite allo stato attuale, con una viabilità di scorrimento.

Gli elementi principali dell'intervento sono:

- La nuova intersezione a T in ingresso lato N/E ;
- l'attraversamento in CVF con un viadotto a 3 campate di lunghezza complessiva 71.60 m, franco minimo 6.70 m.
- La nuova intersezione a rotatoria sulla Via Pozzillo, per garantire anche un abbassamento delle velocità di esercizio dal momento che sono presenti accessi laterali privati.





### 6.4.1 Sezione tipo

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente, secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001, come Strada Locale (Cat. F2 – Ambito Extraurbano).

Per la sezione trasversale è stata dunque adottata una configurazione con piattaforma pavimentata avente larghezza pari a 8.50 m e composta da due corsie da 3.25 m e banchine da 1.00 m.

La scelta dell'inquadramento funzionale e della sezione tipo adottata per la geometrizzazione del tracciato, in assenza di dati di traffico, ha tenuto conto sia del contesto in cui la viabilità viene inserita sia delle caratteristiche intrinseche della strada esistente a cui l'adeguamento è connesso.

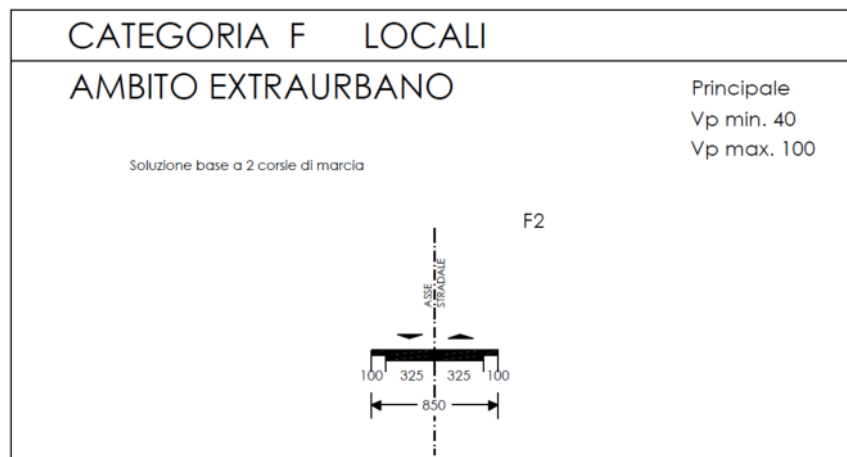


Figura 6 Sezione trasversale strada tipo F2 – Extraurbano

#### 6.4.2 Diagramma delle Velocità

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione in intervallo di velocità di progetto pari a 40 - 100 km/h, in coerenza con quanto indicato nel D.M. 05/11/2001 n. 6792: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici.

Il diagramma delle velocità risulta libero da vincoli, se non nella parte iniziale e finale del tracciato dovuta alle due intersezioni. La velocità in corrispondenza di queste è di 25 km/h.

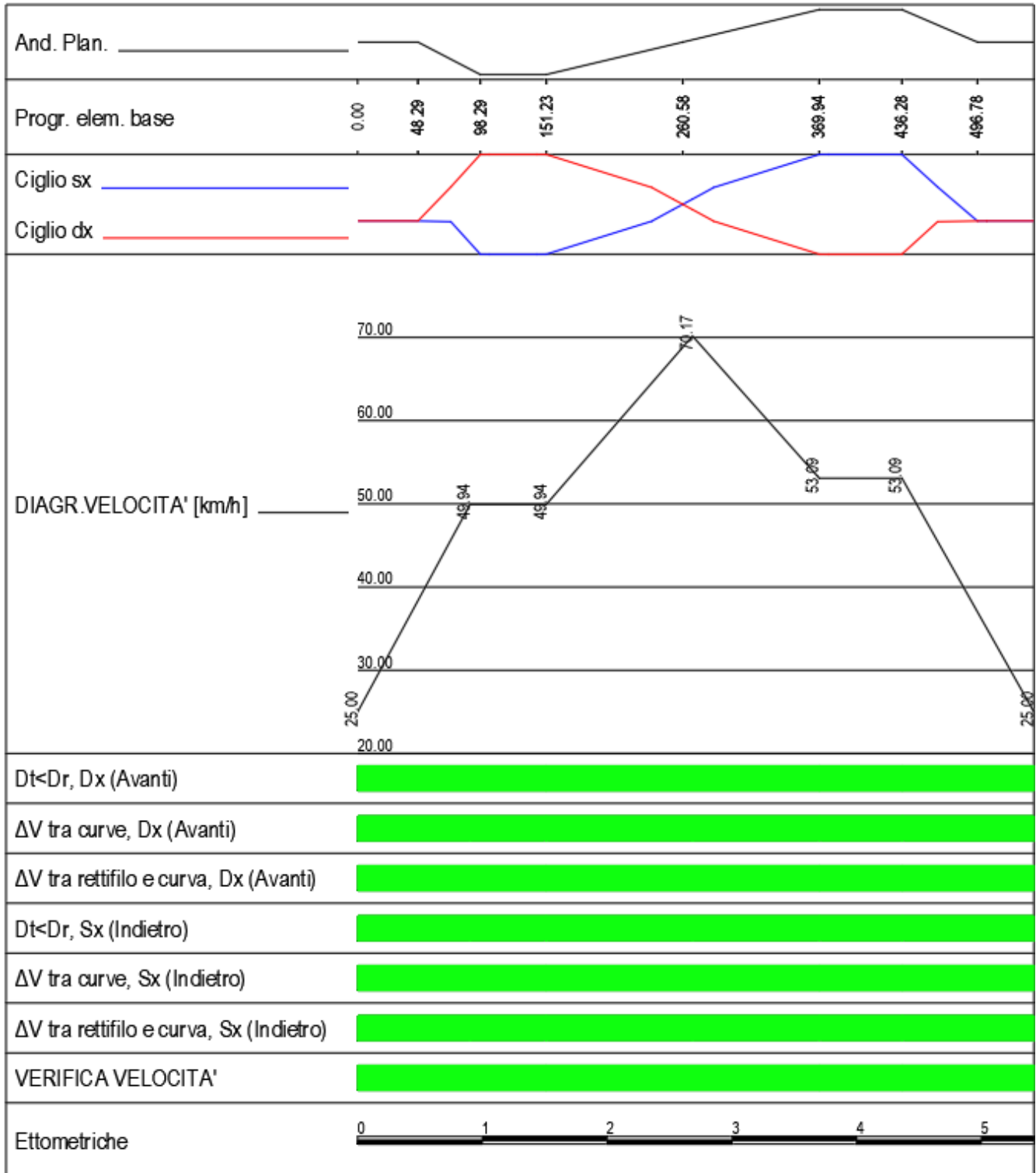
L'accelerazione è considerata costante pari a 0.80 m/s<sup>2</sup>.

Il colore grigio del pallino nella colonna di esito non indica la non conformità alle norme, indica che la velocità e l'accelerazione rispetto all'elemento precedente non sono variate quindi la verifica rimane soddisfatta.

	Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s <sup>2</sup> ]	Acc Succ [m/s <sup>2</sup> ]	Esito
▶	0.000	25.00	0.00	0.80	●
	90.114	49.94	0.80	0.00	●
	151.217	49.94	0.00	0.80	●
	268.403	70.17	0.80	-0.80	●
	369.928	53.09	-0.80	0.00	●
	436.272	53.09	0.00	-0.80	●
	542.046	25.00	-0.80	0.00	●
*					

Relazione tecnico descrittiva viabilità

PROGETTO IA6C	LOTTO 00	CODIFICA F 10 RG	DOCUMENTO IF0005 001	REV. A	FOGLIO 59 di 70
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------



### 6.4.3 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico per il tratto in oggetto è composto da un tracciato di lunghezza 952.780 m. La piattaforma stradale è a due falde, inclinate verso l'esterno, con pendenza trasversale pari a  $q=2.5\%$ , con rotazione della stessa in corrispondenza delle curve. La verifica dell'andamento planimetrico ai criteri progettuali utilizzati è riportata nel seguente tabulato:

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]	Verso	pt dx [%]	pt sx [%]	Vel. [km/h]	Verifica
▶ RETTIFILO	0.000	48.288	48.288	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	38	●
CLOTOIDE	48.288	98.288	50.000	100.000	0.000	200.000	Sx	0.000	0.000	50	●
ARCO	98.288	151.226	52.938	0.000	200.000	200.000	Sx	7.000	-7.000	74	●
CLOT. FLESSO E	151.226	260.581	109.355	147.889	200.000	0.000	Sx	0.000	0.000	69	●
CLOT. FLESSO U	260.581	369.936	109.355	147.889	0.000	200.000	Dx	0.000	0.000	70	●
ARCO	369.936	436.280	66.345	0.000	200.000	200.000	Dx	-7.000	7.000	74	●
CLOTOIDE	436.280	496.779	60.499	109.999	200.000	0.000	Dx	0.000	0.000	53	●
RETTIFILO	496.779	542.054	45.275	0.000	0.000	0.000		-2.500	-2.500	37	●

Si riscontra la completa conformità alle prescrizioni normative.

#### 6.4.4 Andamento altimetrico

Il profilo altimetrico è costituito da tratti a pendenza (livellette) collegati da raccordi verticali concavi e convessi.

Per l'intervento in esame la pendenza massima per le livellette ammissibile è di 10 %.

La successione dei suddetti elementi con le rispettive caratteristiche unitamente alla verifica dell'andamento altimetrico ai criteri progettuali utilizzati sono riportata nel seguente tabulato:

Vertici											
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche	
▶ 0	0.0000	57.4544	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	●	...	
1	26.7595	58.5333	26.7595	8.9743	4.0320	1.0789	26.7812	8.9816	●	...	
2	253.8913	79.2328	227.1318	65.3937	9.1134	20.6995	228.0731	65.6647	●	...	
3	515.0830	71.7036	261.1917	102.2448	-2.8826	-7.5292	261.3002	102.2873	●	...	
4	542.0543	72.2742	26.9713	11.9774	2.1153	0.5705	26.9773	11.9800	●	...	

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
▶ 1	Parabolico	700.0000	5.0815	35.6509	8.9743	44.5447	35.5704	<input type="checkbox"/>	37.3262	<input checked="" type="checkbox"/>	623.4564	●	...
2	Parabolico	2400.0000	-11.9961	288.2180	109.9383	397.8443	287.9060	<input type="checkbox"/>	70.1681	<input checked="" type="checkbox"/>	2372.4045	●	...
3	Parabolico	600.0000	4.9980	29.9911	500.0891	530.0769	29.9878	<input type="checkbox"/>	36.1416	<input checked="" type="checkbox"/>	529.7343	●	...

Le verifiche, come risulta dalle tabelle sopra riportate, risultano soddisfatte.

#### **6.4.5 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva**

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:  $E=45/R$ , dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per  $R > 40$  m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata).

- se il valore  $E=45/R$  è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo avendosi un allargamento effettivo  $E_{\text{effettivo}}=0$ ;
- se il valore  $E=45/R$  è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è  $E_{\text{effettivo}}=E$ .

Nel caso in esame abbiamo 3 curve planimetriche che esaminiamo nel dettaglio

- Curva 1      R=200                      E=0.225                      Allargamento=0.23;
- Curva 2      R=200                      E=0.225                      Allargamento=0.22;

#### **6.4.6 Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione**

Come già indicato, la nuova viabilità presenta una sezione trasversale avente piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8.50 m, composta da una corsia per verso di marcia pari 3.25 m e banchine laterali pari a 1.00 m.

Il corpo stradale presenta una sezione trasversale con scarpate laterali in rilevato, secondo una inclinazione pari a 3/2; sono previsti, inoltre, embrici posti sulla scarpata a passo 25 metri e fossi di guardia in terra al piede del rilevato per lo smaltimento delle acque. Il margine esterno dei tratti in rilevato prevede un arginello, di altezza rispetto alla banchina di 10 cm e larghezza pari a 1,00 m, raccordato alla scarpata mediante un arco con tangenti di lunghezza pari a 0,50 m. Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 0,50 m di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche derivanti dalle coltivazioni. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità (strato anticapillare).

Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista una eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore pari a 50 cm. Per la viabilità in oggetto è stata ipotizzata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

<i>Strato</i>	<i>Materiale</i>	<i>Spessore [cm]</i>
Usura	Conglomerato bituminoso	5
Collegamento (binder)	Conglomerato bituminoso	6
Base	Conglomerato bituminoso	13
Fondazione	Misto granulare stabilizzato	15





## 6.5 NV05

L'intervento consiste nella riqualificazione dell'accesso alla sottostazione Elettrica Canosa prevista alla progressiva 23+624.00. Si prevede pertanto di adeguare la sede stradale ad una piattaforma con dimensioni trasversali pari a 6.50 m, in coerenza a quanto previsto per le viabilità di accesso ai piazzali di sicurezza nelle gallerie nel Manuale di Progettazione:

*Strade per l'accesso alle uscite/accessi laterali e/o verticali*

Per la viabilità di accesso alle uscite/accessi laterali e/o verticali dovrà essere adottata la piattaforma prevista dal D.M. 5 Novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" per le strade locali di categoria F (soluzione base a due corsie di marcia; ambito urbano; velocità di progetto massima di 60 km/h) priva delle banchine laterali, per una larghezza trasversale complessiva di 6.5 m.

A partire dalla situazione attuale, verrà allargato il solo ciglio destro (provenendo dalla SP59) poiché in adiacenza al sinistro è presente un muro di un fabbricato esistente



## 7. RICUCITURE VIARIE

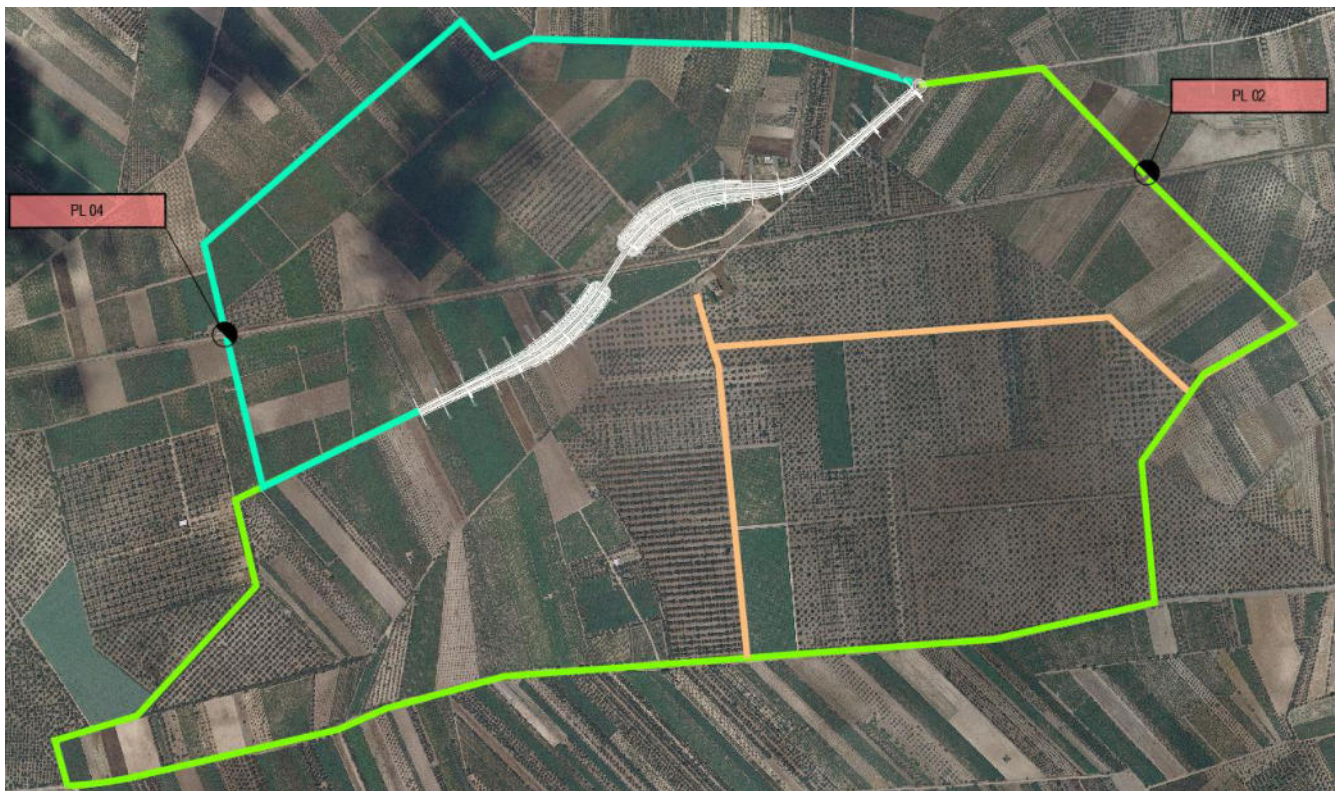
La soppressione dei PL interferenti con l'infrastruttura ferroviaria comporta, come visto precedentemente, la realizzazione di nuovi cavalcaferrovia; tuttavia occorre verificare che gli interventi ferroviari e la risoluzione delle interferenze stradali, garantiscano la fruizione almeno delle stesse direzioni servite allo stato di fatto, senza creare zone intercluse e non raggiungibili.

Nei seguenti paragrafi si illustra come la soppressione di due o più PL consecutivi e la realizzazione di una sola opera sostitutiva, garantisca all'utenza stradale quanto detto prima, ovvero almeno le stesse possibilità di marcia di quanto esiste oggi, combinate all'inserimento di un nuovo CVF che consente al flusso stradale di non doversi arrestare per il passaggio del treno.

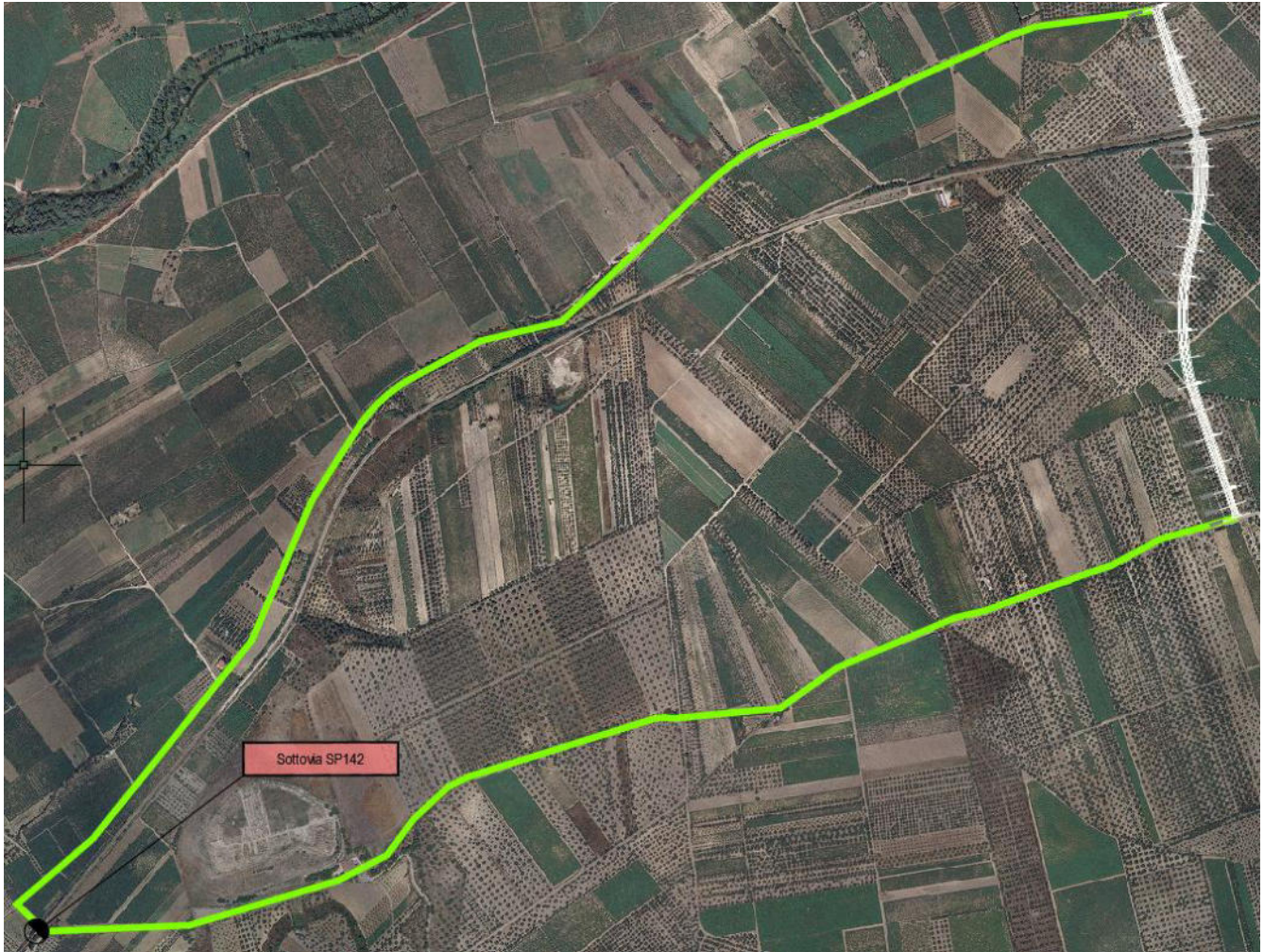
Data la componente fortemente agricola che caratterizza le zone in cui si snoda la linea, si assicura soprattutto la possibilità di accedere ai fondi.

Di seguito quindi uno studio per ogni PL soppresso:

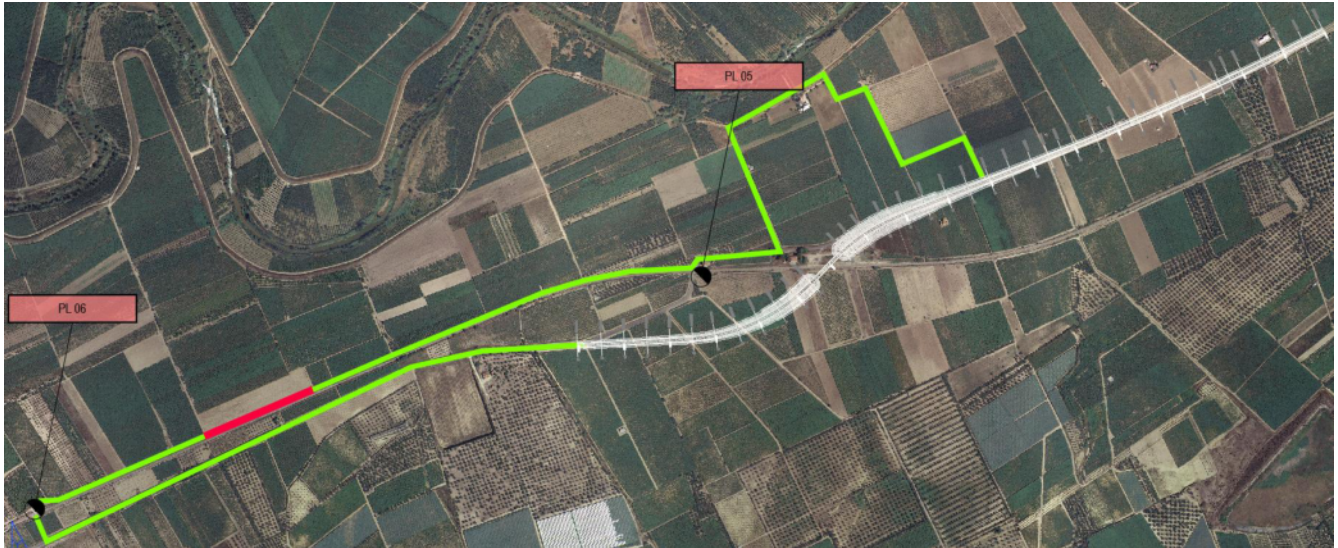
### 7.1 PL 03 – Su Contrada Palazzo



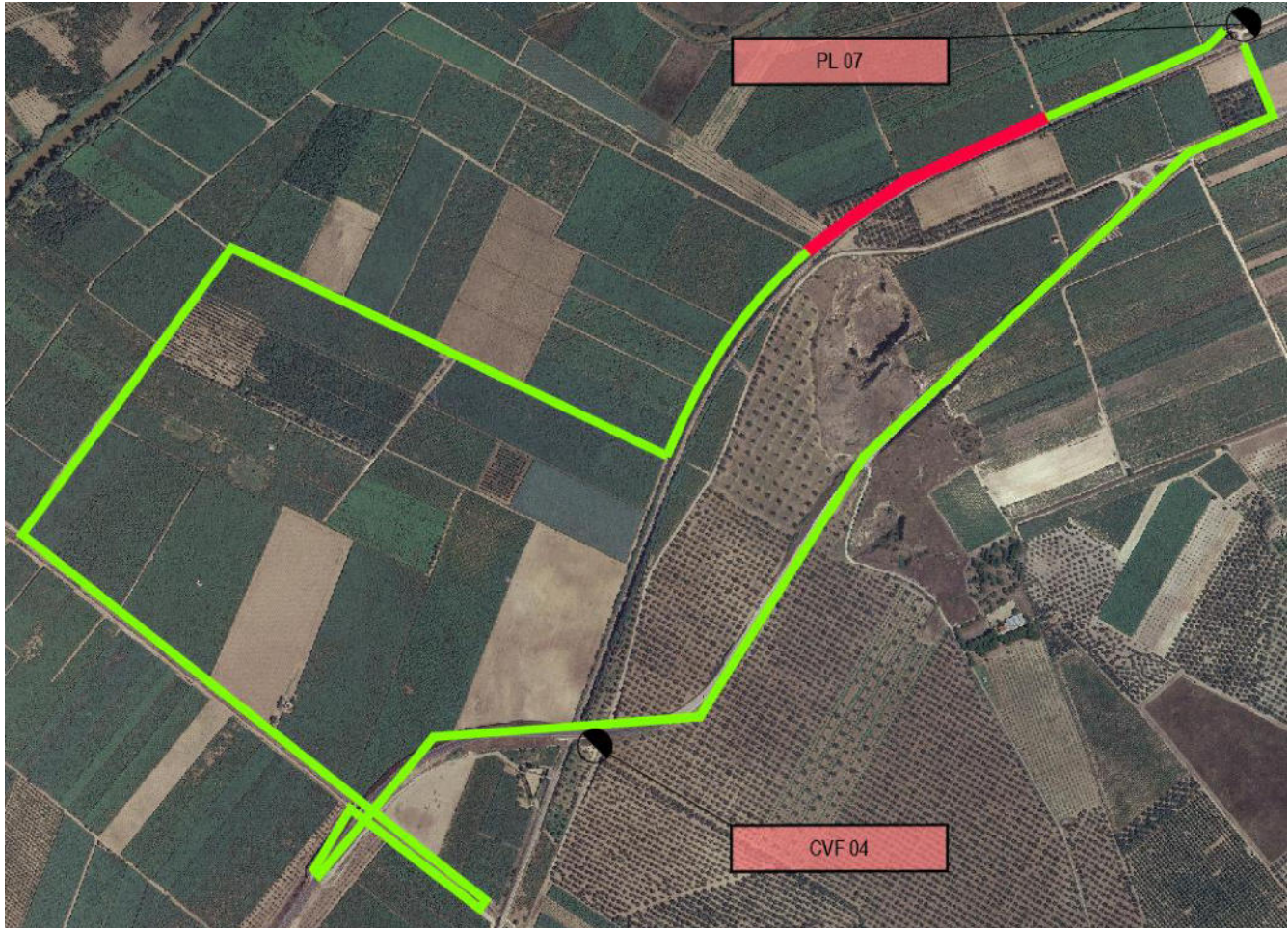
## 7.2 Sottovia sulla SP 142



### 7.3 PL 06 – SP 3



#### 7.4 PL 07 – Accesso a masseria





Progetto di Fattibilità Tecnico Economica  
Potenziamento ed elettrificazione della linea  
Barletta-Canosa di Puglia

Relazione tecnico descrittiva viabilità

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00	F 10 RG	IF0005 001	A	70 di 70

## 8. TABULATI PLANO ALTIMETRICI

Dati generali sul tracciato NV01	
Progressiva Iniziale (m): 0.00	Lunghezza (m) : 1094.06
Progressiva Finale (m): 1094.06	
Strada Tipo : Flu Strada locale urbana	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60	

Rettifilo 1 ProgI 0.00 - ProgF 179.00			
Coordinate P.to Iniziale X:	600938.25	Coordinate P.to Finale X:	600802.27
Y:	4574292.56	Y:	4574176.16
Lunghezza :	179.00	Azimut :	220.56
Vp (Km/h) = 63.8			
L >= Lmin =	55.68 OK	Rsucc =	180.00
L <= Lmax =	1403.36 OK	Rsucc > Rmin =	179.00 OK

Clotoide in entrata 2 ProgI 179.00 - ProgF 229.14			
Coordinate vertice X:	600776.85	Coordinate I punto Tg X:	600802.27
Coordinate vertice Y:	4574154.40	Coordinate I punto Tg Y:	4574176.16
Coordinate II punto Tg X:	600762.74	Coordinate II punto Tg Y:	4574145.39
Raggio :	180.00	Angolo :	7.98
Parametro N :	1.00	Tangente lunga :	33.46
Parametro A :	95.00	Tangente corta :	16.74
Scostamento :	0.58	Sviluppo :	50.14
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0
Vp (Km/h) = 70.7			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 91.800 OK	A/Au =	0.770
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 81.900 OK	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK
A >= R/3	= 60.000 OK	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK
A <= R	= 180.000 OK		

Arco 3 Destra ProgI 229.14 - ProgF 280.02			
Coordinate vertice X:	600741.16	Coordinate I punto Tg X:	600762.74
Coordinate vertice Y:	4574131.59	Coordinate I punto Tg Y:	4574145.39
Coordinate centro curva X:	600665.81	Coordinate II punto Tg X:	600716.59
Coordinate centro curva Y:	4574297.06	Coordinate II punto Tg Y:	4574124.37
Raggio :	180.00	Angolo al vertice :	16.20
Tangente :	25.61	Sviluppo :	50.88
Saetta :	1.79	Corda :	50.71
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 70.7			
R >= Rmin =	44.994 OK	R =	180.000
Sv >= Smin =	49.090 OK	R >= Rmins =	147.000 OK
Pt >= Pmin =	7.000 OK	R <= Rmaxs =	520.000 OK

Clotoide di Flesso in uscita 4 ProgI 280.02 - ProgF 363.97			
Coordinate vertice X:	600689.61	Coordinate I punto Tg X:	600716.59
Coordinate vertice Y:	4574116.43	Coordinate I punto Tg Y:	4574124.37
Coordinate II punto Tg X:	600633.56	Coordinate II punto Tg Y:	4574113.47
Raggio :	180.00	Angolo :	0.00
Parametro N :	1.00	Tangente lunga :	56.13
Parametro A :	122.93	Tangente corta :	28.13
Scostamento :	1.63	Sviluppo :	83.95
Pti (%) :	-7.0	Ptf (%) :	0.0
Vp (Km/h) = 82.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 120.900 OK	A1/A2 =	1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 75.800 OK	A1/A2 >= 2/3	= 0.670 OK
A >= R/3	= 60.000 OK	A1/A2 <= 3/2	= 1.500 OK
A <= R	= 180.000 OK	Ae/A =	0.770
		Ae/A >= 2/3	= 0.670 OK
		Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK

Clotoide di Flesso in entrata 5				ProgI 363.97 - ProgF 432.65				
Coordinate vertice	X:	600587.78	Coordinate I punto Tg	X:	600633.56	Coordinate I punto Tg	Y:	4574113.47
Coordinate vertice	Y:	4574111.05	Coordinate II punto Tg	X:	600565.33	Coordinate II punto Tg	Y:	4574106.29
Raggio	:	220.00	Angolo	:	8.94	Parametro N	:	1.00
Parametro A	:	122.93	Tangente lunga	:	45.85	Parametro A	:	122.93
Scostamento	:	0.89	Tangente corta	:	22.95	Scostamento	:	0.89
Pti (%)	:	0.0	Sviluppo	:	68.69	Pti (%)	:	0.0
Vp (Km/h) = 83.6				A1/A2 = 1.000 A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 122.200 OK				A1/A2 = 1.000 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK				
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 84.600 OK				A/Au = 0.780 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK				
A >= R/3 = 73.300 OK				A/Au = 0.780 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK				
A <= R = 220.000 OK								

Arco 6 Sinistra				ProgI 432.65 - ProgF 551.14				
Coordinate vertice	X:	600505.93	Coordinate I punto Tg	X:	600565.33	Coordinate I punto Tg	Y:	4574106.29
Coordinate vertice	Y:	4574093.69	Coordinate II punto Tg	X:	600461.40	Coordinate II punto Tg	Y:	4574052.41
Coordinate centro curva	X:	600610.96	Coordinate II punto Tg	X:	600461.40	Coordinate II punto Tg	Y:	4574052.41
Coordinate centro curva	Y:	4573891.07	Angolo al vertice	:	30.86	Sviluppo	:	118.49
Raggio	:	220.00	Sviluppo	:	118.49	Corda	:	117.06
Tangente	:	60.72						
Saetta	:	7.93						
Pt (%)	:	7.0						
Vp (Km/h) = 76.2				R >= Rmin = 44.994 OK R = 220.000 R >= Rminp = 122.000 OK				
R >= Rmin = 44.994 OK				R <= Rmaxp = 390.000 OK				
Sv >= Smin = 52.900 OK				R >= Rmins = 181.000 OK				
Pt >= Ptmin = 7.000 OK				R <= Rmaxs = 1080.000 OK				

Clotoide di Flesso in uscita 7				ProgI 551.14 - ProgF 665.19				
Coordinate vertice	X:	600433.34	Coordinate I punto Tg	X:	600461.40	Coordinate I punto Tg	Y:	4574052.41
Coordinate vertice	Y:	4574026.40	Coordinate II punto Tg	X:	600392.55	Coordinate II punto Tg	Y:	4573961.92
Raggio	:	220.00	Angolo	:	0.00	Parametro N	:	1.00
Parametro A	:	158.40	Tangente lunga	:	76.30	Parametro A	:	158.40
Scostamento	:	2.46	Tangente corta	:	38.26	Scostamento	:	2.46
Pti (%)	:	7.0	Sviluppo	:	114.05	Pti (%)	:	7.0
Vp (Km/h) = 90.0				A1/A2 = 1.000 A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 145.600 OK				A1/A2 = 1.000 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK				
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 87.800 OK				Ae/A = 0.780 Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK				
A >= R/3 = 73.300 OK				Ae/A = 0.780 Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK				
A <= R = 220.000 OK								

Clotoide di Flesso in entrata 8				ProgI 665.19 - ProgF 738.98				
Coordinate vertice	X:	600366.23	Coordinate I punto Tg	X:	600392.55	Coordinate I punto Tg	Y:	4573961.92
Coordinate vertice	Y:	4573920.32	Coordinate II punto Tg	X:	600350.89	Coordinate II punto Tg	Y:	4573901.06
Raggio	:	340.00	Angolo	:	6.22	Parametro N	:	1.00
Parametro A	:	158.40	Tangente lunga	:	49.23	Parametro A	:	158.40
Scostamento	:	0.67	Tangente corta	:	24.63	Scostamento	:	0.67
Pti (%)	:	0.0	Sviluppo	:	73.79	Pti (%)	:	0.0
Vp (Km/h) = 94.6				A1/A2 = 1.000 A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK				
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 150.000 OK				A1/A2 = 1.000 A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK				
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 111.800 OK				A/Au = 0.830 A/Au >= 2/3 = 0.670 OK				
A >= R/3 = 113.300 OK				A/Au = 0.830 A/Au <= 3/2 = 1.500 OK				
A <= R = 340.000 OK								



Arco 9 Destra ProgI 738.98 - ProgF 836.88			
Coordinate vertice X:	600320.18	Coordinate I punto Tg X:	600350.89
Coordinate vertice Y:	4573862.50	Coordinate I punto Tg Y:	4573901.06
Coordinate centro curva X:	600084.93	Coordinate II punto Tg X:	600279.79
Coordinate centro curva Y:	4574112.88	Coordinate II punto Tg Y:	4573834.25
Raggio :	340.00	Angolo al vertice :	16.50
Tangente :	49.29	Sviluppo :	97.90
Saetta :	3.52	Corda :	97.56
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 90.5			
R >= Rmin =	44.994 OK	R =	340.000
Sv >= Smin =	62.820 OK	R >= Rminp =	147.000 OK
Pt >= Ptmin =	7.000 OK	R <= Rmaxp =	520.000 OK

Clotoide in uscita 10 ProgI 836.88 - ProgF 943.06			
Coordinate vertice X:	600250.71	Coordinate I punto Tg X:	600279.79
Coordinate vertice Y:	4573813.92	Coordinate I punto Tg Y:	4573834.25
		Coordinate II punto Tg X:	600187.02
		Coordinate II punto Tg Y:	4573782.83
Raggio :	340.00	Angolo :	0.00
Parametro N :	1.00	Tangente lunga :	70.87
Parametro A :	190.00	Tangente corta :	35.47
Scostamento :	1.38	Sviluppo :	106.18
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	-2.5
Vp (Km/h) = 100.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 185.100 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 134.000 OK		
A >= R/3	= 113.300 OK	Ae/A = 0.830	Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 340.000 OK	Ae/A = 0.830	Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK

Rettifilo 11 ProgI 943.06 - ProgF 1094.06			
Coordinate P.to Iniziale X:	600187.02	Coordinate P.to Finale X:	600051.33
Coordinate P.to Iniziale Y:	4573782.83	Coordinate P.to Finale Y:	4573716.59
Lunghezza :	151.00	Azimut :	206.02
Vp (Km/h) = 100.0			
L >= Lmin =	150.00 OK	Rprec =	340.00
L <= Lmax =	2200.00 OK	Rprec > Rmin =	151.00 OK

Dati generali sul tracciato NV02	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 952.7804
Progressiva Finale (m): 952.7804	
Strada Tipo : Flu Strada locale urbana	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60	

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 162.8880			
Coordinate P.to Iniziale X:	598021.4310	Coordinate P.to Finale X:	598073.0536
Y:	4573800.6898	Y:	4573646.1984
Lunghezza :	162.8880	Azimut :	288
Vp (Km/h) = 60.0			
L >= Lmin =	50.0590 OK	Rsucc =	400.0000
L <= Lmax =	1320.8630 OK	Rsucc > Rmin =	162.8900 OK

Clotoide in entrata 2 ProgI 162.8880 - ProgF 219.1380			
Coordinate vertice X:	598084.9412	Coordinate I punto Tg X:	598073.0536
Coordinate vertice Y:	4573610.6222	Coordinate I punto Tg Y:	4573646.1984
Coordinate II punto Tg X:	598089.6216	Coordinate II punto Tg Y:	4573592.4566
Raggio :	400.0000	Angolo :	4
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	37.5097
Parametro A :	150.0000	Tangente corta :	18.7588
Scostamento :	0.3295	Sviluppo :	56.2500
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0
Vp (Km/h) = 71.4			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 78.000 OK	A/Au =	0.810
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 122.800 OK	A/Au >= 2/3	= 0.670 OK
A >= R/3	= 133.300 OK	A/Au =	0.810
A <= R	= 400.000 OK	A/Au <= 3/2	= 1.500 OK

Arco 3 Destra ProgI 219.1380 - ProgF 359.4104			
Coordinate vertice X:	598107.3025	Coordinate I punto Tg X:	598089.6216
Coordinate vertice Y:	4573523.8339	Coordinate I punto Tg Y:	4573592.4566
Coordinate centro curva X:	597702.2721	Coordinate II punto Tg X:	598100.3328
Coordinate centro curva Y:	4573492.6548	Coordinate II punto Tg Y:	4573453.3135
Raggio :	400.0000	Angolo al vertice :	20
Tangente :	70.8639	Sviluppo :	140.2725
Saetta :	6.1331	Corda :	139.5548
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 71.4			
R >= Rmin =	44.994 OK	R =	400.000
Sv >= Smin =	49.580 OK	R >= Rmins =	215.000 OK
Pt >= Ptmin =	7.000 OK	R <= Rmaxs =	100000.000 OK

Clotoide di Flesso in uscita 4 ProgI 359.4104 - ProgF 444.7206			
Coordinate vertice X:	598097.5329	Coordinate I punto Tg X:	598100.3328
Coordinate vertice Y:	4573424.9840	Coordinate I punto Tg Y:	4573453.3135
Coordinate II punto Tg X:	598085.9401	Coordinate II punto Tg Y:	4573369.2700
Raggio :	400.0000	Angolo :	0
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	56.9073
Parametro A :	184.7270	Tangente corta :	28.4675
Scostamento :	0.7578	Sviluppo :	85.3101
Pti (%) :	-7.0	Ptf (%) :	0.0
Vp (Km/h) = 82.7			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 97.800 OK	A1/A2 =	1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 113.400 OK	A1/A2 >= 2/3	= 0.670 OK
A >= R/3	= 133.300 OK	A1/A2 <= 3/2	= 1.500 OK
A <= R	= 400.000 OK	Ae/A =	0.810
		Ae/A >= 2/3	= 0.670 OK
		Ae/A <= 3/2	= 1.500 OK

Clotoide di Flesso in entrata 5		ProgI 444.7206 - ProgF 520.5518			
Coordinate vertice	X:	598075.6376	Coordinate I punto Tg X: 598085.9401		
Coordinate vertice	Y:	4573319.7575	Coordinate I punto Tg Y: 4573369.2700		
Coordinate vertice	X:	598072.5872	Coordinate II punto Tg X: 598072.5872		
Coordinate vertice	Y:	4573294.6479	Coordinate II punto Tg Y: 4573294.6479		
Raggio	:	450.0000	Angolo	:	5
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	50.5730
Parametro A	:	184.7270	Tangente corta	:	25.2942
Scostamento	:	0.5323	Sviluppo	:	75.8312
Pti (%)	:	0.0	Ptf (%)	:	6.9
Vp (Km/h) = 84.6					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 99.200 OK	A1/A2 = 1.000		A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 120.600 OK	A1/A2 = 1.000		A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3		= 150.000 OK	A/Au = 1.230		A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R		= 450.000 OK	A/Au = 1.230		A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco 6 Sinistra		ProgI 520.5518 - ProgF 699.0284			
Coordinate vertice	X:	598061.6818	Coordinate I punto Tg X: 598072.5872		
Coordinate vertice	Y:	4573204.8811	Coordinate I punto Tg Y: 4573294.6479		
Coordinate centro curva	X:	598519.3027	Coordinate II punto Tg X: 598086.2997		
Coordinate centro curva	Y:	4573240.3784	Coordinate II punto Tg Y: 4573117.8699		
Raggio	:	450.0000	Angolo al vertice	:	23
Tangente	:	90.4268	Sviluppo	:	178.4766
Saetta	:	8.8193	Corda	:	177.3091
Pt (%)	:	6.9			
Vp (Km/h) = 76.7					
R >= Rmin = 44.994 OK		R = 450.000	R >= Rminp = 190.000 OK		
Sv >= Smin = 53.280 OK		R	R <= Rmaxp = 100000.000 OK		
Pt >= Ptmin = 6.874 OK					

Clotoide in uscita 7		ProgI 699.0284 - ProgF 749.0331			
Coordinate vertice	X:	598090.8388	Coordinate I punto Tg X: 598086.2997		
Coordinate vertice	Y:	4573101.8265	Coordinate I punto Tg Y: 4573117.8699		
Coordinate vertice	X:	598101.6834	Coordinate II punto Tg X: 598101.6834		
Coordinate vertice	Y:	4573070.2975	Coordinate II punto Tg Y: 4573070.2975		
Raggio	:	450.0000	Angolo	:	0
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	33.3419
Parametro A	:	150.0071	Tangente corta	:	16.6732
Scostamento	:	0.2315	Sviluppo	:	50.0048
Pti (%)	:	6.9	Ptf (%)	:	-2.5
Vp (Km/h) = 76.7					
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]		= 92.000 OK	Ae/A = 1.230		Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)		= 134.100 OK	Ae/A = 1.230		Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK
A >= R/3		= 150.000 OK			
A <= R		= 450.000 OK			

Rettifilo 8		ProgI 749.0331 - ProgF 952.7804			
Coordinate P.to Iniziale	X:	598101.6834	Coordinate P.to Finale X: 598167.9534		
	Y:	4573070.2975	Coordinate P.to Finale Y: 4572877.6288		
Lunghezza	:	203.7473	Azimut	:	289
Vp (Km/h) = 66.5					
L >= Lmin = 59.7980 OK		Rprec = 450.0000	Rprec > Rmin = 203.7500 OK		
L <= Lmax = 1463.6970 OK					

Dati generali sul tracciato NV03	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 1802.8271
Progressiva Finale (m): 1802.8271	
Strada Tipo : Flu Strada locale urbana	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60	

Arco 1 Destra ProgI 0.0000 - ProgF 600.0000			
Coordinate vertice X:	594313.4862	Coordinate I punto Tg X:	594578.2461
Coordinate vertice Y:	4571087.4922	Coordinate I punto Tg Y:	4571229.2615
Coordinate centro curva X:	592099.9859	Coordinate II punto Tg X:	594034.2866
Coordinate centro curva Y:	4575857.5145	Coordinate II punto Tg Y:	4570976.8403
Raggio :	5250.0000	Angolo al vertice :	7
Tangente :	300.3270	Sviluppo :	600.0000
Saetta :	8.5691	Corda :	599.6735
Pt (%) :	2.5		
Vp (Km/h) = 100.0			
R >= Rmin =	44.994 OK		
Sv >= Smin =	69.440 OK		
Pt >= Ptmin =	-2.500 OK		

Rettifilo 2 ProgI 600.0000 - ProgF 970.3160			
Coordinate P.to Iniziale X:	594034.2866	Coordinate P.to Finale X:	593690.0215
Coordinate P.to Iniziale Y:	4570976.8403	Coordinate P.to Finale Y:	4570840.4018
Lunghezza :	370.3160	Azimut :	202
Vp (Km/h) = 100.0			
L >= Lmin =	150.0000 OK	Rprec =	5250.0000 Rprec >= Rmin = 400.0000 OK
L <= Lmax =	2200.0000 OK	Rsucc =	400.0000 Rsucc >= Rmin = 400.0000 OK

Clotoide in entrata 3 ProgI 970.3160 - ProgF 1060.5682			
Coordinate vertice X:	593634.0488	Coordinate I punto Tg X:	593690.0215
Coordinate vertice Y:	4570818.2187	Coordinate I punto Tg Y:	4570840.4018
		Coordinate II punto Tg X:	593607.4744
		Coordinate II punto Tg Y:	4570804.0394
Raggio :	400.0000	Angolo :	6
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	60.2083
Parametro A :	190.0023	Tangente corta :	30.1206
Scostamento :	0.8481	Sviluppo :	90.2522
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0
Vp (Km/h) = 100.0			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 181.100 OK		
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 145.300 OK		
A >= R/3	= 133.300 OK	A/Au = 1.130	A/Au >= 2/3 = 0.670 OK
A <= R	= 400.000 OK	A/Au = 1.130	A/Au <= 3/2 = 1.500 OK

Arco 4 Sinistra ProgI 1060.5682 - ProgF 1151.0626			
Coordinate vertice X:	593567.3832	Coordinate I punto Tg X:	593607.4744
Coordinate vertice Y:	4570782.6478	Coordinate I punto Tg Y:	4570804.0394
Coordinate centro curva X:	593795.7755	Coordinate II punto Tg X:	593533.1120
Coordinate centro curva Y:	4570451.1333	Coordinate II punto Tg Y:	4570752.8085
Raggio :	400.0000	Angolo al vertice :	13
Tangente :	45.4412	Sviluppo :	90.4944
Saetta :	2.5564	Corda :	90.3016
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 96.5			
R >= Rmin =	44.994 OK		
Sv >= Smin =	67.030 OK		
Pt >= Ptmin =	7.000 OK	R = 400.000	R >= Rmins = 190.000 OK
			R <= Rmaxs = 1500.000 OK

Clotoide di Flesso in uscita 5				ProgI 1151.0626 - ProgF 1222.1115				
Coordinate vertice	X:	593515.2372	Coordinate I punto Tg	X:	593533.1120	Coordinate I punto Tg	Y:	4570752.8085
Coordinate vertice	Y:	4570737.2451	Coordinate II punto Tg	X:	593482.4003	Coordinate II punto Tg	Y:	4570703.0819
Raggio	:	400.0000	Angolo	:	0	Parametro N	:	1.0000
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	47.3855	Parametro A	:	168.5810
Parametro A	:	168.5810	Tangente corta	:	23.7008	Scostamento	:	0.5257
Scostamento	:	0.5257	Sviluppo	:	71.0489	Pti (%)	:	7.0
Pti (%)	:	7.0	Ptf (%)	:	0.0			
Vp (Km/h) = 100.0								
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	165.500 OK	A1/A2	=	1.000	A1/A2 >= 2/3	=	0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	124.700 OK	A1/A2	=	1.000	A1/A2 <= 3/2	=	1.500 OK
A >= R/3	=	133.300 OK	Ae/A	=	1.130	Ae/A >= 2/3	=	0.670 OK
A <= R	=	400.000 OK	Ae/A	=	1.130	Ae/A <= 3/2	=	1.500 OK

Clotoide di Flesso in entrata 6				ProgI 1222.1115 - ProgF 1293.1604				
Coordinate vertice	X:	593449.5634	Coordinate I punto Tg	X:	593482.4003	Coordinate I punto Tg	Y:	4570703.0819
Coordinate vertice	Y:	4570668.9187	Coordinate II punto Tg	X:	593431.6885	Coordinate II punto Tg	Y:	4570653.3554
Raggio	:	400.0000	Angolo	:	5	Parametro N	:	1.0000
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	47.3855	Parametro A	:	168.5810
Parametro A	:	168.5810	Tangente corta	:	23.7008	Scostamento	:	0.5257
Scostamento	:	0.5257	Sviluppo	:	71.0489	Pti (%)	:	0.0
Pti (%)	:	0.0	Ptf (%)	:	-7.0			
Vp (Km/h) = 100.0								
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	165.500 OK	A1/A2	=	1.000	A1/A2 >= 2/3	=	0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	124.700 OK	A1/A2	=	1.000	A1/A2 <= 3/2	=	1.500 OK
A >= R/3	=	133.300 OK	A/Au	=	0.890	A/Au >= 2/3	=	0.670 OK
A <= R	=	400.000 OK	A/Au	=	0.890	A/Au <= 3/2	=	1.500 OK

Arco 7 Destra				ProgI 1293.1604 - ProgF 1512.5749				
Coordinate vertice	X:	593346.8096	Coordinate I punto Tg	X:	593431.6885	Coordinate I punto Tg	Y:	4570653.3554
Coordinate vertice	Y:	4570579.4528	Coordinate II punto Tg	X:	593235.8477	Coordinate II punto Tg	Y:	4570560.6516
Coordinate centro curva	X:	593169.0251	Coordinate II punto Tg	X:	593235.8477	Coordinate II punto Tg	Y:	4570560.6516
Coordinate centro curva	Y:	4570955.0305	Coordinate II punto Tg	Y:	4570560.6516			
Raggio	:	400.0000	Angolo al vertice	:	31	Tangente	:	112.5434
Tangente	:	112.5434	Sviluppo	:	219.4145	Saetta	:	14.9505
Saetta	:	14.9505	Corda	:	216.6740	Pt (%)	:	7.0
Pt (%)	:	7.0						
Vp (Km/h) = 96.5								
R >= Rmin	=	44.994 OK	R	=	400.000	R >= Rminp	=	190.000 OK
Sv >= Smin	=	67.030 OK	R	=	400.000	R <= Rmaxp	=	1500.000 OK
Pt >= Ptmin	=	7.000 OK						

Clotoide in uscita 8				ProgI 1512.5749 - ProgF 1602.8271				
Coordinate vertice	X:	593206.1504	Coordinate I punto Tg	X:	593235.8477	Coordinate I punto Tg	Y:	4570560.6516
Coordinate vertice	Y:	4570555.6198	Coordinate II punto Tg	X:	593146.0332	Coordinate II punto Tg	Y:	4570552.3083
Raggio	:	400.0000	Angolo	:	0	Parametro N	:	1.0000
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	60.2083	Parametro A	:	190.0023
Parametro A	:	190.0023	Tangente corta	:	30.1206	Scostamento	:	0.8481
Scostamento	:	0.8481	Sviluppo	:	90.2522	Pti (%)	:	7.0
Pti (%)	:	7.0	Ptf (%)	:	-2.5			
Vp (Km/h) = 100.0								
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	=	181.100 OK	Ae/A	=	0.890	Ae/A >= 2/3	=	0.670 OK
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	=	145.300 OK	Ae/A	=	0.890	Ae/A <= 3/2	=	1.500 OK
A >= R/3	=	133.300 OK						
A <= R	=	400.000 OK						

Rettifilo 9				ProgI 1602.8271 - ProgF 1802.8271				
Coordinate P.to Iniziale	X:	593146.0332	Coordinate P.to Finale	X:	592946.3360	Coordinate P.to Iniziale	Y:	4570552.3083
	Y:	4570552.3083	Coordinate P.to Finale	Y:	4570541.3082			
Lunghezza	:	200.0000	Azimut	:	183			
Vp (Km/h) = 100.0								
L >= Lmin	=	150.0000 OK	Rprec	=	400.0000	Rprec > Rmin	=	200.0000 OK
L <= Lmax	=	2200.0000 OK						

Dati generali sul tracciato NV04	
Progressiva Iniziale (m): 0.0000	Lunghezza (m) : 542.0543
Progressiva Finale (m): 542.0543	
Strada Tipo : Flu Strada locale urbana	
Intervallo di Velocità di progetto (Km/h): 25 <= Vp <= 60	

Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 48.2880			
Coordinate P.to Iniziale X:	588244.1642	Coordinate P.to Finale X:	588257.6426
Y:	4565412.8489	Y:	4565366.4801
Lunghezza :	48.2880	Azimut :	286
Vp (Km/h) = 38.4			
L >= Lmin =	30.0000 OK	Rsucc =	200.0000
L <= Lmax =	843.9640 OK	Rsucc > Rmin =	48.2900 OK

Clotoide in entrata 2 ProgI 48.2880 - ProgF 98.2880			
Coordinate vertice X:	588266.9544	Coordinate I punto Tg X:	588257.6426
Coordinate vertice Y:	4565334.4454	Coordinate I punto Tg Y:	4565366.4801
Coordinate vertice X:	588266.9544	Coordinate II punto Tg X:	588273.5754
Coordinate vertice Y:	4565334.4454	Coordinate II punto Tg Y:	4565319.1232
Raggio :	200.0000	Angolo :	7
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	33.3607
Parametro A :	100.0000	Tangente corta :	16.6915
Scostamento :	0.5205	Sviluppo :	50.0000
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0
Vp (Km/h) = 49.9			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 37.800 OK	A/Au =	0.680
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 72.600 OK	A/Au >= 2/3 =	0.670 OK
A >= R/3	= 66.700 OK	A/Au =	0.680
A <= R	= 200.000 OK	A/Au <= 3/2 =	1.500 OK

Arco 3 Sinistra ProgI 98.2880 - ProgF 151.2256			
Coordinate vertice X:	588284.1364	Coordinate I punto Tg X:	588273.5754
Coordinate vertice Y:	4565294.6830	Coordinate I punto Tg Y:	4565319.1232
Coordinate centro curva X:	588457.1679	Coordinate II punto Tg X:	588300.7234
Coordinate centro curva Y:	4565398.4567	Coordinate II punto Tg Y:	4565273.8568
Raggio :	200.0000	Angolo al vertice :	15
Tangente :	26.6244	Sviluppo :	52.9375
Saetta :	1.7489	Corda :	52.7831
Pt (%) :	7.0		
Vp (Km/h) = 49.9			
R >= Rmin =	44.994 OK	R =	200.000
Sv >= Smin =	34.680 OK	R >= Rmins =	140.000 OK
Pt >= Pmin =	7.000 OK	R <= Rmaxs =	450.000 OK

Clotoide di Flesso in uscita 4 ProgI 151.2256 - ProgF 260.5807			
Coordinate vertice X:	588323.5957	Coordinate I punto Tg X:	588300.7234
Coordinate vertice Y:	4565245.1389	Coordinate I punto Tg Y:	4565273.8568
Coordinate vertice X:	588323.5957	Coordinate II punto Tg X:	588382.9578
Coordinate vertice Y:	4565245.1389	Coordinate II punto Tg Y:	4565202.3248
Raggio :	200.0000	Angolo :	0
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	73.1909
Parametro A :	147.8885	Tangente corta :	36.7132
Scostamento :	2.4847	Sviluppo :	109.3551
Pti (%) :	7.0	Ptf (%) :	0.0
Vp (Km/h) = 68.8			
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c]	= 77.200 OK	A1/A2 =	1.000
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100)	= 73.200 OK	A1/A2 >= 2/3 =	0.670 OK
A >= R/3	= 66.700 OK	A1/A2 <= 3/2 =	1.500 OK
A <= R	= 200.000 OK	Ae/A =	0.680
		Ae/A >= 2/3 =	0.670 OK
		Ae/A <= 3/2 =	1.500 OK

Clotoide di Flesso in entrata 5				ProgI 260.5807 - ProgF 369.9357				
Coordinate vertice	X:	588442.3198	Coordinate I punto Tg	X:	588382.9578	Coordinate I punto Tg	Y:	4565202.3248
Coordinate vertice	Y:	4565159.5107	Coordinate II punto Tg	X:	588465.1921	Coordinate II punto Tg	Y:	4565130.7928
Raggio	:	200.0000	Angolo	:	16	Tangente lunga	:	73.1909
Parametro N	:	1.0000	Tangente corta	:	36.7132	Sviluppo	:	109.3551
Parametro A	:	147.8885	Ptf (%)	:	-7.0			
Scostamento	:	2.4847						
Pti (%)	:	0.0						
Vp (Km/h) = 70.2								
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 81.100 OK								
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 73.900 OK								
A >= R/3 = 66.700 OK								
A <= R = 200.000 OK								
			A1/A2 = 1.000			A1/A2 >= 2/3 = 0.670 OK		
			A1/A2 = 1.000			A1/A2 <= 3/2 = 1.500 OK		
			A/Au = 1.340			A/Au >= 2/3 = 0.670 OK		
			A/Au = 1.340			A/Au <= 3/2 = 1.500 OK		

Arco 6 Destra				ProgI 369.9357 - ProgF 436.2804				
Coordinate vertice	X:	588486.0501	Coordinate I punto Tg	X:	588465.1921	Coordinate I punto Tg	Y:	4565130.7928
Coordinate vertice	Y:	4565104.6041	Coordinate II punto Tg	X:	588497.2420	Coordinate II punto Tg	Y:	4565073.0502
Coordinate centro curva	X:	588308.7477	Coordinate II punto Tg	X:	588497.2420	Coordinate II punto Tg	Y:	4565073.0502
Coordinate centro curva	Y:	4565006.1929						
Raggio	:	200.0000	Angolo al vertice	:	19	Sviluppo	:	66.3447
Tangente	:	33.4799	Sviluppo	:	66.3447	Corda	:	66.0409
Saetta	:	2.7447						
Pt (%)	:	7.0						
Vp (Km/h) = 53.1								
R >= Rmin = 44.994 OK								
R = 200.000								
R >= Rminp = 140.000 OK								
Sv >= Smin = 36.870 OK								
R <= Rmaxp = 450.000 OK								
Pt >= Ptmin = 7.000 OK								

Clotoide in uscita 7				ProgI 436.2804 - ProgF 496.7793				
Coordinate vertice	X:	588503.9980	Coordinate I punto Tg	X:	588497.2420	Coordinate I punto Tg	Y:	4565073.0502
Coordinate vertice	Y:	4565054.0026	Coordinate II punto Tg	X:	588511.6085	Coordinate II punto Tg	Y:	4565014.3452
Raggio	:	200.0000	Angolo	:	0	Tangente lunga	:	40.3810
Parametro N	:	1.0000	Tangente corta	:	20.2103	Sviluppo	:	60.4988
Parametro A	:	109.9989	Ptf (%)	:	-2.5			
Scostamento	:	0.7619						
Pti (%)	:	7.0						
Vp (Km/h) = 53.1								
A >= radq[(Vp^3-gVR(Ptf-Pti))/c] = 44.800 OK								
A >= radq(R/dimax*Bi* Pti-Ptf *100) = 74.900 OK								
A >= R/3 = 66.700 OK								
A <= R = 200.000 OK								
			Ae/A = 1.340			Ae/A >= 2/3 = 0.670 OK		
			Ae/A = 1.340			Ae/A <= 3/2 = 1.500 OK		

Rettifilo 8				ProgI 496.7793 - ProgF 542.0543				
Coordinate P.to Iniziale	X:	588511.6085	Coordinate P.to Finale	X:	588520.1414	Coordinate P.to Iniziale	Y:	4564969.8816
	Y:	4565014.3452		Y:	4564969.8816			
Lunghezza	:	45.2750	Azimut	:	281			
Vp (Km/h) = 37.0								
L >= Lmin = 30.0000 OK								
L <= Lmax = 814.4520 OK								
			Rprec = 200.0000			Rprec > Rmin = 45.2800 OK		