

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA      Tratta MILANO – VERONA**  
**Lotto funzionale Brescia-Verona**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**SL91 - SOTTOVIA S.C. VIA CAMPAGNOLA PK 143+926,093**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE E TABULATI DI TRACCIAMENTO**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due	Valido per costruzione
Data: _____	Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 1	E	E 2	R O	S L 9 1 0 0	0 0 1	A

PROGETTAZIONE								
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	ZIFFERERO	17/09/18	AIELLO	17/09/18	TARANTA	17/09/18	
B								
C								

CIG. 751447334A File: INOR11EE2ROSL9100001A\_10.docx



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H9100000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001

Rev.  
A

Foglio  
2 di 28

## INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3. CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO.....	7
3.1. SL91 - ASSE PRINCIPALE.....	7
3.2. VIA TERMINON - ASSE PRINCIPALE.....	7
4. SEZIONI TIPO STRADALI .....	8
4.1. ASSE PRINCIPALE SL91 .....	8
4.1.1. Sezione tipo in rilevato.....	8
4.1.2. Sezione tipo in trincea.....	8
4.1.3. Sezione tipo in corrispondenza dei muri.....	8
4.1.4. Sezione tipo in corrispondenza dei manufatti scatolari sotto AV/AC e linea storica.....	9
4.2. ASSE PRINCIPALE VIA TERMINON.....	9
4.2.1. Sezione tipo in rilevato.....	9
4.2.2. Sezione tipo in affiancamento alla pista ciclopedonale .....	9
5. PAVIMENTAZIONI.....	10
5.1. ASSI PRINCIPALI, ROTATORIA E VIABILITÀ DI CUCITURA .....	10
5.2. VIABILITÀ DI ACCESSO ALLA PIAZZOLA IMPIANTI.....	10
6. BARRIERE DI SICUREZZA.....	11
7. VERIFICHE AI SENSI DEL D.M. 05/11/2001 E S.M.I.....	14
7.1. VERIFICHE PLANIMETRICHE .....	14
7.2. VERIFICHE ALTIMETRICHE .....	18
8. VIABILITÀ DI CUCITURA.....	21
8.1. VIA TERMINON - RAMO A.....	21
8.2. VIA TERMINON - RAMO B E C .....	21
8.3. VIA CAMPAGNOLA .....	21
9. ROTATORIA .....	23
10. OPERE D'ARTE .....	24

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001

Rev.  
A

Foglio  
3 di 28

11. FASI DI ESECUZIONE E VIABILITA' PROVVISORIA.....	25
12. IMPIANTI.....	27
12.1. IMPIANTO ELETTRICO.....	27
12.2. ILLUMINAZIONE.....	27
13. SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA.....	28
14. SEGNALETICA.....	28

## 1. PREMESSA

La presente relazione riguarda l'intervento di realizzazione della nuova strada di progetto (categoria "F2") posta alla prog. Km 143+926,093 della linea AV/AC Torino-Venezia Tratta Milano – Verona Lotto funzionale Brescia-Verona.

L'intervento rientra all'interno del Comune di Sona in Provincia di Verona, ed è motivato dall'esigenza di garantire la continuità territoriale di Via Campagnola, altrimenti interrotta dalla linea ferroviaria di progetto. Attualmente Via Campagnola, a partire dall'incrocio a raso con Via Terminon e Via Località Valle, prosegue verso Sud-Ovest, sottopassa la linea storica Milano-Venezia mediante un sottopasso esistente a sezione scatolare di larghezza interna 7.00m e franco altimetrico minimo 4.45m, e prosegue fino all'accesso dell'Azienda agricola Faccioli per poi suddividersi in due rami di collegamento con Via Montresora/Via Campagnola.

Il progetto in esame prevede principalmente i seguenti interventi:

- l'adeguamento dell'attuale Strada Comunale Via Campagnola attraverso la realizzazione di un nuovo tracciato (asse principale SL91), in variante rispetto alla sede attuale, che sottopassa la linea AV/AC mediante un manufatto scatolare gettato in opera, e la linea storica Milano – Verona mediante un monolite a spinta.
- la realizzazione di una nuova rotonda di intersezione tra il nuovo tracciato principale di SL91, la viabilità attuale di Via Montresora/Via Campagnola, e Strada S.Giorgio
- la deviazione su nuovo tracciato di un tratto della strada comunale Via Terminon, posizionato più a nord rispetto al tracciato attuale per consentire il raccordo all'asse principale di SL91, e la realizzazione di tre rami di raccordo alla viabilità locale (Ramo A-B-C)
- l'allargamento della sede stradale dell'attuale Strada Comunale Via Campagnola nel tratto tra l'Azienda Agricola Faccioli e Via Montresora/Via Campagnola, con relativo adeguamento dell'incrocio a raso.

Il tracciato della viabilità principale di SL91 si sviluppa in direzione Nord Est - Sud Ovest per una estensione complessiva di 475m circa; partendo dall'incrocio con il nuovo tracciato di Via Terminon, procede in direzione sud-ovest in rettilineo; una volta sottopassata la linea storica esistente, segue una prima curva destrorsa, il cui inizio avviene in corrispondenza del sottopassaggio alla linea AV/AC e successivamente un rettilineo con direzione sud-ovest che avvicina il tracciato alla sede esistente di Via Campagnola. Su tale rettilineo sono presenti l'innesto con la viabilità di accesso alla piazzola impianti del sottovia sul lato ovest, e l'innesto con la viabilità di accesso al piazzale tecnologico FA24 sul lato est, oggetto di altro intervento. Attraverso una curva sinistrorsa, il tracciato si sposta quindi verso sud-est portandosi sull'ultimo breve rettilineo che conduce all'innesto con la rotonda sud, dove si conclude l'intervento.

Il tracciato dell'asse principale di Via Terminon si sviluppa in direzione Ovest-Est per un'estensione complessiva di 350m; l'inizio intervento è ubicato in corrispondenza dell'ecocentro di Sona, dove mediante una prima curva sinistrorsa e un rettilineo il tracciato si sposta gradualmente verso nord; a seguire, è presente una curva sinistrorsa e un breve rettilineo che riportano il tracciato sulla sede esistente di Via Località Valle. Sul rettilineo principale, sono presenti gli innesti con il Ramo A, previsto per garantire l'accesso all'ecocentro, con la pista ciclopeditone SLZ5, che attraversa ortogonalmente il tracciato, con l'asse principale di SL91, e con i Rami B-C di collegamento alla viabilità locale di accesso alla ditta Nord Bitumi e ad altre proprietà private.

La sede attuale di Via Campagnola viene parzialmente riutilizzata come tracciato per una nuova pista ciclopeditone, e si sviluppa anch'esso in direzione Nord Est - Sud Ovest. Per ulteriori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati di SLZ5.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la redazione del progetto stradale si è fatto riferimento alle seguenti normative:

	Riferimento	Titolo
1	D.M. 05/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
2	Circolare Prot. 0062032-21/07/2010	Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali
3	UNI EN 1317	Certificazioni CE dispositivi di sicurezza stradale
4	DPR n. 554 del 21/12/1999	Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici n. 109 dell'11/02/1994 e successive modificazioni
5	D.M. del 04/05/90	Aggiornamento delle Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali
6	Istruzioni FS 44/a del 11/11/96	Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di cavalcavia e passerelle pedonali sovrastanti la sede ferroviaria.
7	D.M. n. 223 del 18/02/1992	Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
8	D..M. LL.PP. del 03/06/98	Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione, e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione.
9	D.M. LL.PP. 11/06/1999	Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"
10	D.M. del 15/10/1996	"Aggiornamento del D.M. 18/02/1992 n. 223 recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
11	D.M. del 03/06/1998	"Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni per le prove ai fini dell'omologazione".
12	D.M. del 11/06/1999	"Integrazioni e modificazioni al D.M. 03/06/1998 recante: "Aggiornamento istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
13	D.M. del 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".
14	Direttiva MIT 25/08/2004 n. 3065	"Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
15	D.G.R. 27 Settembre 2006 – n. 8/3219	Elementi tecnici inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l'ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti ex art. 4, r.r. 24 aprile 2006, n.7.
15a	D.M. del 19/04/2006	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
		<b>Codice stradale e disposizioni correttive</b>
16	D. L.vo n. 285 del 30/04/1992	Nuovo codice della strada
17	DPR n. 495 del 16/12/1992	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada (G.U. 28.12.1982, N. 303 - suppl.)
18	DPR n. 147 26/04/1993	Regolamento recante modificazioni ed integrazioni agli art. 26 e 28 del DPR 16/12/1992, n. 495 (regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada)
19	DL n. 360 17/09/1993	Disposizioni correttive e integrative del codice della strada, approvato con decreto legislativo 30/04/1992, n. 285
20	DPR n. 610 16/09/1996	Regolamento recante modifiche al DPR 16/12/1992 n. 495, concernente il regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INORLotto  
11Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001Rev.  
AFoglio  
6 di 28

Per la redazione del progetto delle opere si è fatto riferimento alle seguenti normative:

	<b>Riferimento</b>	<b>Titolo</b>
1	UNI EN 197-1 giugno 2001	Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
2	UNI EN 11104 luglio 2016	Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità, Istruzioni complementari per l'applicazione delle EN 206-1;
3	UNI EN 206 - 1 ottobre 2006	Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità.
4	UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005	Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici
5	UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005	Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1: Regole generali e regole per edifici
6	D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008	Norme tecniche per le costruzioni
7	CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n.617	Istruzione per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008
8	Linee guida sul calcestruzzo strutturale	Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale
9	RFI DTC SI MA IFS 001 A	Manuale di Progettazione delle Opere Civili
10	RFI DTC SI SP IFS 001 A	Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili.

### 3. CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO

Le tabelle che seguono riassumono i dati plano-altimetrici degli assi principali dell'intervento.

#### 3.1. SL91 - Asse principale

<b>Categoria della strada</b>	Tipo F2 DM 5/11/2001
<b>Categoria secondo il N.C.S.</b>	Tipo "F"– Ambito extraurbano
<b>Sviluppo [ m ]</b>	$L = 0+475.043$
<b>Raggio planimetrico minimo [ m ]</b>	$R = 45$
<b>Pendenza longitudinale massima [ % ]</b>	$i = 6.00$
<b>Pendenza trasversale minima-massima [ % ]</b>	$p = 2.50\div 7.00$
<b>Velocità di progetto [km/h ]</b>	$V_{\min} = 60$
<b>Velocità amministrativa [km/h ]</b>	$V_{\text{amm}} = 50$

Trattandosi di una sistemazione locale di una viabilità esistente, che si collega a nord con una viabilità esistente ed a sud con una rotatoria su viabilità esistente, per il tratto di strada comunale in oggetto il limite si è prevista una velocità di 50 km/h, prevista dal Codice della Strada per le strade comunali extraurbane, ottenendo così una  $V_{p\max}$  pari a 60 km/h.

#### 3.2. Via Terminon - Asse principale

<b>Categoria della strada</b>	Tipo F2 DM 5/11/2001
<b>Categoria secondo il N.C.S.</b>	Tipo "F"– Ambito extraurbano
<b>Sviluppo [ m ]</b>	$L = 0+350.112$
<b>Raggio planimetrico minimo [ m ]</b>	$R = 155$
<b>Pendenza longitudinale massima [ % ]</b>	$i = 2.00$
<b>Pendenza trasversale minima-massima [ % ]</b>	$p = 2.50\div 3.00$
<b>Velocità di progetto [km/h ]</b>	$V_{\min} = 60$
<b>Velocità amministrativa [km/h ]</b>	$V_{\text{amm}} = 50$

#### 4. SEZIONI TIPO STRADALI

##### 4.1. Asse principale SI91

La strada in oggetto è di Categoria F2, e presenta diverse sezioni tipo descritte di seguito.

##### 4.1.1. Sezione tipo in rilevato

La piattaforma stradale è costituita da due corsie di larghezza 3.25m (una per senso di marcia) e banchine di larghezza 1.00m, per una larghezza totale di 8.50m. E' previsto inoltre, a lato banchina, un arginello erboso di 1.00 m di larghezza.

Per la realizzazione dei rilevati è previsto uno strato di scotico dello spessore minimo di 50 cm, il cui riempimento verrà effettuato con idoneo materiale da rilevato. Per il corpo del rilevato è previsto l'utilizzo di materiali idonei e adeguati livelli di compattazione. Il pacchetto della pavimentazione ha uno spessore complessivo di 35 cm come descritto nel paragrafo successivo.

Per le scarpate si prevede una pendenza 3 (orizzontale) / 2 (verticale) e uno strato di spessore 30 cm di terreno vegetale per consentirne l'inerbimento; tale strato viene steso sopra al rilevato fino al limite del pacchetto della pavimentazione raggiungendo in questa zona spessori maggiori.

La sezione tipo in rilevato raggiunge un'altezza massima pari a 1.30cm circa (distanza tra quota di progetto e piano campagna).

##### 4.1.2. Sezione tipo in trincea

La piattaforma stradale è costituita da due corsie di larghezza 3.25m (una per senso di marcia) e banchine di larghezza 1.00m, per una larghezza totale di 8.50m.

Il pacchetto della pavimentazione ha uno spessore complessivo pari a 35 cm che verrà descritto nel dettaglio in seguito. A margine delle banchine sono previste delle cunette alla francese di larghezza pari a 1.00m ed altezza pari a 0.35m, allettate su un sottofondo in cls magro. A partire dalle cunette è previsto un tratto orizzontale di 0.30m dal quale partono le scarpate che presentano pendenza 3 (orizzontale) / 2 (verticale). Sulle scarpate non è previsto il ricoprimento con strato di terreno vegetale.

La sezione tipo in trincea raggiunge una profondità massima pari a 1.30m circa (distanza tra quota di progetto e piano campagna).

##### 4.1.3. Sezione tipo in corrispondenza dei muri

La piattaforma stradale è costituita da due corsie di larghezza minima 3.25m (una per senso di marcia) e banchine di larghezza 1.00m, per una larghezza minima totale di 8.50m. A margine delle banchine sono previste delle barriere redirettive del tipo New Jersey di altezza 1.0m e larghezza 0.40m, alloggiata a contatto con la parete interna dei muri che risulta verticale e ad altezza variabile. I muri vengono spinti 0.20m oltre il livello del terreno circostante; in testa al muro, che presenta uno spessore costante e pari a 0.30m, viene posto un parapetto metallico di altezza 1.00m.

Il pacchetto della pavimentazione bituminosa ha uno spessore di 15 cm come descritto nel paragrafo successivo. Al di sotto della pavimentazione, è previsto un riempimento con misto granulare stabilizzato di spessore variabile sino alla soletta di fondazione del sottovia.



#### **4.1.4. Sezione tipo in corrispondenza dei manufatti scatolari sotto AV/AC e linea storica**

La piattaforma stradale è costituita da due corsie di larghezza 3.25m (una per senso di marcia) e banchine di larghezza 1.00m, per una larghezza totale di 8.50m. A margine delle banchine sono previste delle barriere redirettive del tipo New Jersey di altezza 1.0m e larghezza 0.40m, alloggiato a contatto con la parete interna dello scatolare.

Il pacchetto della pavimentazione bituminosa ha uno spessore di 15 cm come descritto nel paragrafo successivo. Al di sotto della pavimentazione, è previsto un riempimento con misto granulare stabilizzato di spessore variabile sino alla soletta di fondazione del sottovia.

#### **4.2. Asse principale Via Terminon**

La strada in oggetto è di Categoria F2, e presenta diverse sezioni tipo descritte di seguito.

##### **4.2.1. Sezione tipo in rilevato**

La piattaforma stradale è costituita da due corsie di larghezza 3.25m (una per senso di marcia) e banchine di larghezza 1.00m, per una larghezza totale di 8.50m. E' previsto inoltre, a lato banchina, un arginello erboso di 1.00 m di larghezza.

Per la realizzazione dei rilevati è previsto uno strato di scotico dello spessore minimo di 50 cm, il cui riempimento verrà effettuato con idoneo materiale da rilevato. Per il corpo del rilevato è previsto l'utilizzo di materiali idonei e adeguati livelli di compattazione. Il pacchetto della pavimentazione ha uno spessore complessivo di 35 cm come descritto nel paragrafo successivo.

Per le scarpate si prevede una pendenza 3 (orizzontale) / 2 (verticale) e uno strato di spessore 30 cm di terreno vegetale per consentirne l'inerbimento; tale strato viene steso sopra al rilevato fino al limite del pacchetto della pavimentazione raggiungendo in questa zona spessori maggiori.

La sezione tipo in rilevato raggiunge un'altezza massima pari a 0.40cm circa (distanza tra quota di progetto e piano campagna).

##### **4.2.2. Sezione tipo in affiancamento alla pista ciclopedonale**

Per il tratto da 0+144 a fine intervento, la sede stradale di Via Terminon è in affiancamento alla pista ciclabile SLZ5.

La piattaforma stradale è costituita da due corsie di larghezza 3.25m (una per senso di marcia) e banchine di larghezza 1.00m, per una larghezza totale di 8.50m. Sul lato destro è previsto inoltre, a lato banchina, un arginello erboso di 1.00 m di larghezza, mentre sul lato sinistro è previsto un arginello di larghezza 1.70m di separazione dalla pista ciclopedonale, dove viene infissa una barriera metallica N2 (W5) bordo rilevato posizionata a ciglio strada, e una siepe arbustiva sul lato destro della pista ciclopedonale.

Le altre caratteristiche della strada sono le stesse descritte al paragrafo precedente.

Per i dettagli della pista ciclopedonale, si rimanda all'intervento SLZ5.

## 5. PAVIMENTAZIONI

### 5.1. Assi principali, rotatoria e viabilità di cucitura

La pavimentazione prevista è di tipo flessibile.

Nelle Sezioni in Rilevato e Trincea presenta uno spessore totale di 35 cm ed è costituito da quattro strati:

- STRATO DI FONDAZIONE (miscela di inerti stabilizzati per granulometria e compattati) di spessore 20 cm
- BASE IN MISTO BITUMATO (conglomerato bituminoso aperto) di spessore 8 cm
- BINDER (conglomerato bituminoso semiaperto) di spessore 4 cm
- MANTO DI USURA (conglomerato bituminoso chiuso) di spessore 3 cm

Nelle Sezioni tra Muri ed in Scatolare presenta uno spessore variabile ed è costituito da quattro strati:

- STRATO DI FONDAZIONE (miscela di inerti stabilizzati per granulometria e compattati) di spessore variabile
- BASE IN MISTO BITUMATO (conglomerato bituminoso aperto) di spessore 8 cm
- BINDER (conglomerato bituminoso semiaperto) di spessore 4 cm
- MANTO DI USURA (conglomerato bituminoso chiuso) di spessore 3 cm

### 5.2. Viabilità di accesso alla piazzola impianti

Nelle Sezioni in Rilevato e Trincea presenta uno spessore totale di 24 cm ed è costituito da due strati:

- STRATO DI FONDAZIONE (miscela di inerti stabilizzati per granulometria e compattati) di spessore 20 cm
- BINDER (conglomerato bituminoso semiaperto) di spessore 4 cm

## 6. BARRIERE DI SICUREZZA

Una barriera che svolga il suo compito in modo ottimale deve poter reagire, in qualsiasi modalità d'urto, al veicolo collidente in modo da garantire, in conformità al D.M. LL. PP. 03/06/98, integrato e modificato dal successivo D.M. LL. PP. 11/06/99:

- l'invalicabilità, così da assicurare la sicurezza di tutto ciò che si trova al di là della struttura di contenimento;
- un graduale rientro in carreggiata del veicolo dopo l'urto, con un angolo di ritorno tale da non arrecare danni agli altri veicoli occupanti la carreggiata;
- le minori accelerazioni possibili a carico degli occupanti del veicolo, in modo da contenere i danni sia alle persone che all'automezzo.

La classificazione delle barriere è attualmente basata sull'energia cinetica posseduta dal veicolo collidente, fornita dalla seguente espressione:

$$L_c = \frac{1}{2} M (v \sin \phi)^2$$

dove:

$L_c$  = livello di contenimento (kJ);

$M$  = massa del veicolo (ton);

$v$  = velocità d'impatto (m/s);

$\phi$  = angolo d'impatto.

Si definisce convenzionalmente indice di severità l'energia cinetica posseduta dal mezzo all'atto dell'impatto calcolata con riferimento alla componente della velocità ortogonale alle barriere.

In base alla  $L_c$  è possibile classificare la capacità di contenimento delle barriere di sicurezza fornendo una condizione che esula dai materiali utilizzati e dalle caratteristiche di funzionamento, tenendo solo conto dell'efficacia del manufatto.

Come già detto la Normativa italiana ha recepito questa classificazione ed ha definito 6 classi di efficacia, ognuna delle quali con un  $L_c$  minimo; la prima classe (N1), deve resistere ad un impatto con un  $L_c$  di almeno 44 kJ mentre la sesta classe (H4) deve tollerare un  $L_c$  di almeno 572 kJ.

Classe	Contenimento	$L_c$ [kJ]
<b>N1</b>	Minimo	<b>44</b>
<b>N2</b>	Medio	<b>82</b>
<b>H1</b>	Normale	<b>127</b>
<b>H2</b>	Elevato	<b>288</b>
<b>H3</b>	Elevatissimo	<b>463</b>
<b>H4</b>	Per tratti ad altissimo rischio	<b>572</b>

A livello generale la scelta delle barriere avverrà tenendo conto della loro destinazione e ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada, nonché di quelle del traffico, che interesserà l'arteria, classificato in ragione dei suoi volumi, della presenza dei mezzi che lo compongono.

- *Traffico tipo I*: quando  $TGM \leq 1000$  con qualsiasi percentuale di veicoli merci o quando  $TGM \geq 1000$  con la presenza di veicoli di peso superiore a 30 kN non sia superiore al 5% del totale;
- *Traffico tipo II*: quando, con  $TGM \geq 1000$ , la presenza di veicoli di peso superiore a 30 kN sia compresa tra il 5% ed il 15% del totale;
- *Traffico tipo III*: quando, con  $TGM \geq 1000$ , la presenza di veicoli di peso superiore a 30 kN sia maggiore del 15% del totale.

Per TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi.

La seguente Tabella A riporta, in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico, e della destinazione della barriera, le classi minime di barriere da impiegare. Si fa riferimento alla classificazione prevista dal Decreto Legislativo 30.4.1992, n° 285 (Nuovo Codice della Strada), e successive modificazioni, per definire la tipologia della strada di progetto.

Dall'articolo 2 del Nuovo Codice della Strada si identifica la strada di progetto come:

*Strada locale F*: “strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata.....”

Tab. A: relazioni traffico - classe della barriera:

TIPO DI STRADE	TRAFFICO	DESTINAZIONE		
		a spartitraffico*	b bordo laterale	c bordo ponte
- Autostrade (A)	I	H2	H1	H2
- Strade extraurbane principali (B)	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H4
- Strade extraurbane secondarie (C)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
- Strade urbane di scorrimento (D)	III	H2	H2	H3
- Strade urbane di quartiere (E) - Strade Locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

\* ove esistenti.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001

Rev.  
A

Foglio  
13 di 28

Per quanto riguarda il caso in esame, il tracciato altimetrico dell'asse principale si sviluppa principalmente in trincea e per un breve tratto a quota del piano campagna. Valutata l'assenza di condizioni di potenziale pericolosità, si ritiene quindi che la combinazione di altezza e pendenza della scarpata scelta non determini la necessità di protezione del margine stradale delle sezioni in rilevato.

Sono previste barriere sicurezza metalliche di tipo N2 bordo laterale (W5) solamente per l'asse principale di Via Terminon nel tratto in affiancamento alla pista ciclopedonale, in corrispondenza dell'inizio intervento, per uno sviluppo complessivo di 200m.

Le barriere in tale tratto hanno la funzione di protezione degli utenti della pista ciclopedonale nei confronti di un eventuale urto dei veicoli. La pista ciclopedonale in tale tratto risulta posizionata ad una distanza di 1.70m dall'onda delle barriere di sicurezza; tale distanza, in considerazione del livello di larghezza operativa W5 della barriera, è sufficiente ad evitare che la barriera deformata per la collisione di un veicolo vada ad interferire con la pista ciclopedonale e costituire un possibile pericolo per gli utenti della pista.



## 7. VERIFICHE AI SENSI DEL D.M. 05/11/2001 E S.M.I.

### 7.1. Verifiche planimetriche

Si riporta di seguito l'elenco degli elementi planimetrici del tracciato di progetto con le verifiche in base alla normativa D.M. 05/11/2001.

Le verifiche sono state eseguite per entrambi i sensi di marcia; le velocità utilizzate per le verifiche dei vari elementi provengono dall'involuppo dei diagrammi di velocità con la limitazione sopra indicata della velocità massima a 60 Km/h.

Per quanto riguarda gli allargamenti per l'iscrizione del veicolo in curva, sono previsti secondo la seguente tabella:

Tabella Allargamenti per Iscrizione dei Veicoli in Curva				
Curva	Raggio (m)	Allargamento Corsia per Iscrizione (m)	Larghezza Corsia in Rettifilo (m)	Larghezza Corsia in Curva (m)
N° 1	30	0.00	3.25	3.25
N° 2	190	0.50	3.25	3.75
N° 3	45	2.00	3.25	5.25

Per quanto riguarda la verifica degli allargamenti in curva, si esegue per garantire la sola visibilità per l'arresto in quanto si prevede il divieto di sorpasso sullo scavalco non essendo ragionevole il consentirlo. Il franco necessario, da asse corsia, è dato dalla relazione:

$$\Delta = R' [1 - \cos(\Delta/2R')] ]$$

dove

$\Delta$  = franco necessario

$R' = R - C/2$  (con  $R$  = raggio della curva)

$C$  = larghezza della corsia = 3.25m

$D$  = distanza di arresto o di sorpasso

$D_a = v (2.8 - 0.036 v) + v^2 / [2g (f_e + i)]$  con  $v$  [m/s]

$D_a = 0.78 \times V - 0.0028 \times V^2 + V^2/254/(f_e + i)$  con  $V$  [km/h]

$D_s = 5.5 \times V$

$f_e$  - Coefficienti di aderenza longitudinale equivalenti in funzione della velocità per autostrade e strade

Velocità [km/h]	25	40	60	80	100	120	140
Autostrade		-	-	0.44	0.40	0.36	0.34
Altre strade	0.45	0.43	0.35	0.30	0.25	0.21	

La verifica delle visuali libere è stata sviluppata mediante l'utilizzo di un software per la progettazione stradale (*Roads* di Sierra Soft) che, partendo da un modello 3D della strada, comprensivo degli ostacoli fissi limitanti la visibilità escluso il traffico (Barriere di sicurezza, laterali e di spartitraffico, opere di sostegno) è in grado di stimare le distanze di visuali disponibili, valutando di fatto gli effetti combinati dell'andamento planimetrico e dell'altimetria del tracciato ai fini della percezione che l'utente ha della strada.

Nell'apposito elaborato grafico predisposto per le verifiche di ottemperanza al DM. 5/11/2001, allegato al progetto, viene riportato il confronto tra il diagramma di visuale libera e il diagramma di visibilità per l'arresto, svolto sulla configurazione di progetto che prevede già gli allargamenti in curva necessari. Nello specifico caso in esame, l'allargamento per la visuale libera è previsto tra la progressiva 0+380.00 e la progressiva 0+450.00, e varia fino ad un valore massimo di 0.80m.

Per il tracciato principale le verifiche risultano tutte soddisfatte, ad eccezione:

- delle verifiche relative al tratto dal 1° rettifilo al 1° raccordo, che vengono trascurate in quanto è un breve tratto di raccordo alla sede di progetto di Via Terminon, e la cui geometria è dettata dalla necessità di un innesto su un tracciato secondario;
- delle verifiche relative al raggio minimo del 3° raccordo; la verifica viene trascurata in quanto si è cercato di impostare un tracciato il più possibile aderente alla sede esistente, ed il rispetto della suddetta verifica avrebbe comportato un aumento ingiustificato degli espropri
- delle verifiche relative alla lunghezza minima del 4° ed ultimo rettifilo, che vengono trascurate in quanto è un breve tratto di raccordo alla rotatoria, e la cui geometria è dettata dalla necessità di un innesto su un tracciato secondario




Doc. N.






Progetto  
INORLotto  
11Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001Rev.  
AFoglio  
16 di 28






SL91 - ASSE PRINCIPALE




## Dati generali asse








Tipo piattaforma:	<b>Carreggiata singola</b>
Posizione asse:	<b>Centro</b>
Tipo normativa:	<b>ITA - Normativa stradale 2002 - Italia</b>
Tipo strada:	<b>F2 - Locale Extraurbana</b>
Velocità minima:	<b>40.00</b>
Velocità massima:	<b>60.00</b>




 <b>1 Rettifilo - N. 1</b>	<b>Lunghezza: 2.196</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 <b>Lunghezza minima</b>		<b>2.196</b>	<b>30.000</b>	<b>33.15</b>
 <b>Lunghezza massima</b>		2.196	729.373	33.15

 <b>2 Raccordo - N. 1</b>	<b>Raggio: 30.000 Lunghezza: 11.096</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 <b>Raggio minimo in funzione della velocità</b>		<b>30.000</b>	<b>44.994</b>	<b>40.00</b>
 <b>Lunghezza minima per una corretta percezione</b>		<b>11.096</b>	<b>22.682</b>	<b>32.66</b>
 <b>Raggio minimo dal rettifilo precedente</b>		30.000	2.196	
 <b>Raggio minimo dal rettifilo successivo</b>		<b>30.000</b>	<b>157.959</b>	

 <b>3 Clotoide - N. 1</b>	<b>Parametro A: 25.000 Lunghezza: 20.833</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 <b>Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</b>		25.000	17.636	37.32
 <b>Parametro A minimo da criterio ottico</b>		25.000	10.000	
 <b>Parametro A massimo da criterio ottico</b>		25.000	30.000	
 <b>Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta</b>		<b>25.000</b>	<b>28.728</b>	<b>37.32</b>

 <b>4 Rettifilo - N. 2</b>	<b>Lunghezza: 157.959</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 <b>Lunghezza minima</b>		157.959	50.000	60.00
 <b>Lunghezza massima</b>		157.959	1320.000	60.00

 <b>5 Clotoide - N. 2</b>	<b>Parametro A: 76.000 Lunghezza: 30.400</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 <b>Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula approssimata</b>		76.000	75.600	60.00
 <b>Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli</b>		76.000	69.671	60.00
 <b>Parametro A minimo da criterio ottico</b>		76.000	63.333	
 <b>Parametro A massimo da criterio ottico</b>		76.000	190.000	
 <b>Rapporto parametri A da criterio ottico</b>		1.000	0.667	
 <b>Parametro A minimo da limitazione del contraccolpo Formula esatta</b>		76.000	67.277	60.00

 <b>6 Raccordo - N. 2</b>	<b>Raggio: 190.000 Lunghezza: 58.156</b>	Elemento	Riferimento	Velocità
 <b>Raggio minimo in funzione della velocità</b>		190.000	44.994	40.00
 <b>Lunghezza minima per una corretta percezione</b>		58.156	41.667	60.00



Doc. N.

Progetto  
INORLotto  
11Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001Rev.  
AFoglio  
17 di 28

<input checked="" type="checkbox"/> 7 Clotoide - N. 3	Parametro A: 76.000 Lunghezza: 30.400	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata	76.000	75.600	60.00
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	76.000	69.671	60.00
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	76.000	63.333	

<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	76.000	190.000	
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1.000	0.667	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	76.000	67.277	60.00

<input checked="" type="checkbox"/> 8 Rettifilo - N. 3	Lunghezza: 51.388	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima	51.388	49.980	59.98
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza massima	51.388	1319.561	59.98

<input checked="" type="checkbox"/> 9 Clotoide - N. 4	Parametro A: 45.000 Lunghezza: 45.000	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	45.000	34.226	49.32
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	45.000	15.000	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	45.000	45.000	
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	1.241	0.667	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	45.000	47.440	49.32

<input checked="" type="checkbox"/> 10 Raccordo - N. 3	Raggio: 45.000 Lunghezza: 30.107	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo in funzione della velocità	45.000	44.994	40.00
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima per una corretta percezione	30.107	27.772	39.99
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo dal rettifilo precedente	45.000	51.388	
<input checked="" type="checkbox"/>	Raggio minimo dal rettifilo successivo	45.000	8.306	

<input checked="" type="checkbox"/> 11 Clotoide - N. 5	Parametro A: 36.250 Lunghezza: 29.201	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula approssimata	36.250	35.421	41.07
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	36.250	31.232	41.07
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da criterio ottico	36.250	15.000	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A massimo da criterio ottico	36.250	45.000	
<input checked="" type="checkbox"/>	Rapporto parametri A da criterio ottico	0.806	0.667	
<input checked="" type="checkbox"/>	Parametro A minimo da limitazione del contraccollo Formula esatta	36.250	32.019	41.07

<input checked="" type="checkbox"/> 12 Rettifilo - N. 4	Lunghezza: 8.306	Elemento	Riferimento	Velocità
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza minima	8.306	30.000	35.83
<input checked="" type="checkbox"/>	Lunghezza massima	8.306	788.281	35.83

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001

Rev.  
A

Foglio  
18 di 28

## 7.2. Verifiche altimetriche

Nel punto d'intersezione con il tracciato stradale di progetto la quota del Piano Ferro del B.P. della Linea AV/AC Binario Pari risulta 117.275 m, mentre la quota del Piano Ferro della Linea Storica risulta 117.30.

In considerazione di tale dislivello, entrambe le linee ferroviarie risultano vincolanti per la definizione dell'altimetria.

La pendenza delle livellette in ingresso ed uscita dal sottopasso risultano pari al 6% sulla rampa nord e al 5% per la rampa sud, con un unico vertice altimetrico posizionato in corrispondenza dei binari della linea AV/AC.

In ogni punto della piattaforma stradale sotto la linea AV/AC e sotto la linea storica è stato garantito un franco verticale minimo di 5.20m.

La pendenza della livelletta nei tratti di raccordo alla viabilità esistente è pari a 2.49 % verso l'innesto su Via Terminon a Nord, e pari a 2.33-1.50 % verso l'ingresso in rotatoria a sud.

Si riporta di seguito l'elenco degli elementi altimetrici del tracciato di progetto con le verifiche in base alla normativa D.M. 05/11/2001.

Le verifiche sono state eseguite per entrambi i sensi di marcia; le velocità utilizzate per le verifiche dei vari elementi provengono dall'involuppo dei diagrammi di velocità con la limitazione sopra indicata della velocità massima a 60 Km/h.

Tutti gli elementi soddisfano le condizioni della normativa sopra elencata.

Doc. N.

Progetto  
INORLotto  
11Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001Rev.  
AFoglio  
19 di 28

SL91 - ASSE PRINCIPALE

## Dati generali profilo

Tipo piattaforma:	Carreggiata singola
Posizione asse:	Centro
Tipo normativa:	ITA - Normativa stradale 2002 - Italia
Tipo strada:	F2 - Locale Extraurbana
Velocità minima:	40.00 km/h
Velocità massima:	60.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 1 Livellotta - N. 1	Pendenza: -2.49 % v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		2.49 % v/h	10.00 % v/h	

<input checked="" type="checkbox"/> 2 Parabola - N. 1	Raggio: 800.000 m Lunghezza: 28.119 m	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		800.000 m	20.000 m	
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		800.000 m	219.068 m	41.27 km/h
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		800.000 m	0.000 m	41.27 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 3 Livellotta - N. 2	Pendenza: -6.00 % v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		6.00 % v/h	10.00 % v/h	

<input checked="" type="checkbox"/> 4 Parabola - N. 2	Raggio: 2080.000 m Lunghezza: 228.918 m	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		2080.000 m	40.000 m	
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		2080.000 m	462.963 m	60.00 km/h
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		2080.000 m	1580.463 m	60.00 km/h
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		2080.000 m	1580.463 m	60.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 5 Livellotta - N. 3	Pendenza: 5.00 % v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		5.00 % v/h	10.00 % v/h	

<input checked="" type="checkbox"/> 6 Parabola - N. 3	Raggio: 1700.000 m Lunghezza: 124.649 m	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		1700.000 m	20.000 m	
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		1700.000 m	462.963 m	60.00 km/h
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		1700.000 m	1471.512 m	60.00 km/h

<input checked="" type="checkbox"/> 7 Livellotta - N. 4	Pendenza: -2.33 % v/h	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Pendenza massima		2.33 % v/h	10.00 % v/h	

<input checked="" type="checkbox"/> 8 Parabola - N. 4	Raggio: 600.000 m Lunghezza: 22.982 m	Elemento	Riferimento	Velocità
<input type="checkbox"/> Raggio minimo per evitare il contatto con la superficie		600.000 m	40.000 m	
<input type="checkbox"/> Raggio minimo comfort accelerazione verticale		600.000 m	210.321 m	40.44 km/h
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità ( con Distanza di arresto)		600.000 m	507.875 m	40.44 km/h
<input type="checkbox"/> Raggio minimo da visibilità (con Distanza di arresto, di Sorpasso e di Cambio corsia)		600.000 m	507.875 m	40.44 km/h

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001

Rev.  
A

Foglio  
20 di 28

9 Livelletta - N. 5

**Pendenza: 1.50 % v/h**

Elemento

Riferimento

Velocità

Pendenza massima

1.50 % v/h

10.00 % v/h

## 8. VIABILITÀ DI CUCITURA

### 8.1. Via Terminon - Ramo A

In corrispondenza della pk 0+131.811 dell'asse principale di Via Terminon è prevista la viabilità di cucitura denominata "Ramo A", di lunghezza 28m circa, necessaria per consentire l'accesso all'ecocentro di Sona.

La viabilità risulta a raso del piano campagna, la piattaforma stradale presenta una larghezza bitumata complessiva di 9.00m, e il pacchetto di pavimentazione è il medesimo dell'asse principale di Via Terminon.

### 8.2. Via Terminon - Ramo B e C

In corrispondenza della pk 0+205.340 dell'asse principale di Via Terminon è prevista la viabilità di cucitura denominata "Ramo B", di lunghezza 61m circa, necessaria per consentire sia l'accesso alla ditta Nord Bitumi-Matco, sia il collegamento al Ramo C.

Il tracciato della viabilità del Ramo B presenta un rettilineo iniziale con orientamento nord-sud, seguito da una curva destrorsa di raggio 25m, e un breve rettilineo in direzione sud per collegarsi alla viabilità esistente di accesso alla ditta Nord Bitumi.

La viabilità risulta a raso del piano campagna, e la piattaforma stradale del "Ramo B" presenta la medesima sezione tipo e pavimentazione dell'asse principale di Via Terminon.

Il ramo C ha accesso da a pk 0+021 dall'inizio intervento del ramo B, ha uno sviluppo complessivo di 28m, ed è prevista per garantire l'accesso alle proprietà private che attualmente accedono da Via Campagnola / Via Località Valle. La viabilità risulta a raso del piano campagna, la piattaforma stradale presenta una larghezza bitumata complessiva di 6.00m, e il pacchetto di pavimentazione è il medesimo dell'asse principale di Via Terminon.

### 8.3. Via Campagnola

La viabilità di cucitura denominata Via Campagnola ha uno sviluppo complessivo di 124m, con inizio intervento in prossimità dell'accesso all'Azienda Agricola Faccioli e fine intervento in prossimità dell'incrocio con Via Montresora/Via Campagnola.

Tale viabilità è prevista per consentire l'accesso all'azienda agricola ed alle altre proprietà private con accesso sul tratto di Via Campagnola che rimane carrabile.

La sede stradale attuale presenta una larghezza media di 4.5m circa. Dal momento che sul lato ovest della strada sono presenti i tralicci della linea elettrica aerea, l'intervento prevede l'allargamento lato est della piattaforma attuale, fino ad una larghezza complessiva di 6.0m.

La piattaforma stradale è costituita da due corsie di larghezza 2.75m (una per senso di marcia) e banchine di larghezza 0.25m, per una larghezza totale di 6.00m. E' previsto inoltre, a lato banchina, un arginello erboso di 1.00 m di larghezza.

Per la realizzazione dei rilevati è previsto uno strato di scotico dello spessore minimo di 50 cm, il cui riempimento verrà effettuato con idoneo materiale da rilevato. Per il corpo del rilevato è previsto l'utilizzo di materiali idonei e adeguati livelli di compattazione. Il pacchetto della pavimentazione è il medesimo previsto per gli assi principali di SL91 e Via Terminon.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001

Rev.  
A

Foglio  
22 di 28

Per le scarpate si prevede una pendenza 3 (orizzontale) / 2 (verticale) e uno strato di spessore 30 cm di terreno vegetale per consentirne l'inerbimento; tale strato viene steso sopra al rilevato fino al limite del pacchetto della pavimentazione raggiungendo in questa zona spessori maggiori.

La viabilità risulta a raso del piano campagna.

## 9. ROTATORIA

La rotatoria presente al termine dell'asse principale di SL91 viene prevista per la regolazione delle intersezioni tra Via Montresora/Via Campagnola, Strada S.Giorgio e asse principale di SL91.

La rotatoria presenta un diametro esterno pari a 26m (raggio riferito all'asse di tracciamento=9.50m), una corona rotatoria di larghezza 7.0m, come previsto dal D.M. 19/04/2006, e due banchine laterali di larghezza 1.0m. La pendenza trasversale della corona rotatoria è pari a 1.50% verso il ciglio esterno.

A margine della banchina esterna, è presente un arginello di larghezza 1m, e scarpate con pendenza 3 (orizzontale) / 2 (verticale) e uno strato di spessore 30 cm di terreno vegetale per consentirne l'inerbimento; tale strato viene steso sopra al rilevato fino al limite del pacchetto della pavimentazione raggiungendo in questa zona spessori maggiori.

Per la realizzazione del rilevato della rotatoria è previsto uno strato di scotico dello spessore minimo di 50 cm, il cui riempimento verrà effettuato con idoneo materiale da rilevato. Per il corpo del rilevato è previsto l'utilizzo di materiali idonei e adeguati livelli di compattazione.

Per quanto riguarda il ramo di innesto sull'asse principale di SL91, i bracci di ingresso nella rotatoria sono organizzati ad una corsia, ed hanno larghezza pari a 3.0m, mentre i bracci di uscita sono organizzati ad una corsia ed hanno larghezza pari a 4.0m.

Per quanto riguarda i rami Est, Sud, Ovest, i bracci di ingresso nella rotatoria sono organizzati ad una corsia, ed hanno larghezza pari a 3.0m, mentre i bracci di uscita sono organizzati ad una corsia ed hanno larghezza pari a 3.5m per esigenza di raccordo alla larghezza ristretta delle viabilità esistenti.

La rotatoria ha un'isola centrale di diametro 9m, rialzata rispetto alla carreggiata mediante una cordonata in cls cm 12/15x25, riempita internamente con terreno vegetale e sistemazione a verde finale.

Le quattro isole spartitraffico sono realizzate con cordoli in cls laterali e pavimentate internamente con autobloccanti in cls.

Oltre all'asse principale di SL91, che si innesta da nord in rotatoria, sono previsti i seguenti i tre rami per il raccordo alle viabilità esistenti:

- Ramo Est, previsto per l'innesto di Via Campagnola
- Ramo Sud, per l'innesto di Via Strada S.Giorgio
- Ramo Ovest, previsto per l'innesto di Via Montresora/Via Campagnola

La piattaforma stradale dei tre rami è costituita da due corsie di larghezza 2.50m (una per senso di marcia) e banchine di larghezza 0.25m, per una larghezza totale di 5.50m. E' previsto inoltre, a lato banchina, un arginello erboso di 1.00 m di larghezza.

Per la realizzazione dei rilevati è previsto uno strato di scotico dello spessore minimo di 50 cm, il cui riempimento verrà effettuato con idoneo materiale da rilevato. Per il corpo del rilevato è previsto l'utilizzo di materiali idonei e adeguati livelli di compattazione. Il pacchetto della pavimentazione ha uno spessore complessivo di 35 cm come descritto nello specifico paragrafo.

Per le scarpate si prevede una pendenza 3 (orizzontale) / 2 (verticale) e uno strato di spessore 30 cm di terreno vegetale per consentirne l'inerbimento; tale strato viene steso sopra al rilevato fino al limite del pacchetto della pavimentazione raggiungendo in questa zona spessori maggiori.

**10. OPERE D'ARTE**

Le opere d'arte previste dal presente intervento sono le seguenti, ubicate tutte sull'asse principale di SL91:

<b>Pk inizio</b>	<b>Pk fine</b>	<b>Opera</b>	<b>Dimensioni</b>
0+046.793	0+078.193	Muri di sostegno rampa Nord – Conci 1÷7	Lunghezza = 8.10÷12.10m Altezza pareti = 2.30÷4.10m
0+078.193	0+149.309	Muri a “U” rampa Nord – Conci 8÷13	Lunghezza = 10.62÷12.10 m Sezione interna = 9.30 (L) x 4.70÷6.50 m (H)
0+149.309	0+172.622	Monolite a spinta sotto Linea Storica	Lunghezza = 23.31 m Sezione interna = 9.30 (L) x 6.30 m (H)
0+172.622	0+204.355	Sottopasso scatolare sotto linea AV/AC e stradello di servizio	Lunghezza = 31.73 m Sezione interna = 9.30÷9.55 (L) x 6.20 m (H)
0+204.355	0+207.300	Muro a “U” – Concio 14	Lunghezza = 2.94 m Sezione interna = 9.55÷9.73 (L) x 6.40 m (H)
0+207.300	0+226.100	Vasca di raccolta e sollevamento acque – Concio 15	
0+226.100	0+298.700	Muri a “U” rampa Sud – Conci 16÷21	Lunghezza = 12.10 m Sezione interna = 9.75÷9.95 (L) x 4.20÷6.20 m (H)
0+298.700	0+322.900	Muri di sostegno rampa Sud – Conci 22÷25	Lunghezza = 12.00÷12.20 m Altezza = 2.90÷3.55 m

Sul sottovia AV/AC è prevista l'installazione di Barriere Antirumore lato Binario Pari, e di barriere H2 bordo ponte sui cordoli ai lati dello stradello di servizio.

In corrispondenza della pk 0+008.75 e della pk 0+400 dell'asse principale, e in corrispondenza della pk 0+025 del ramo Est della rotatoria, è prevista inoltre la realizzazione di tre sifoni per dare continuità rispettivamente al Canale 29 e al Canale 31 del Consorzio di Bonifica Veronese, che risultano intercettati dalla nuova viabilità. I sifoni sono costituiti da tubazioni prefabbricate in c.a. vibrocompresso, di diametro 800mm e lunghezza complessiva pari a 40m per il Canale 29, pari a 21m per il Canale 31 sotto l'asse principale, e pari a 10m per il Canale 31 sotto il ramo Est della rotatoria.





## 11. FASI DI ESECUZIONE E VIABILITA' PROVVISORIA

### FASE 1

Si prevede inizialmente la realizzazione dell'intervento di adeguamento di Via Campagnola nel tratto dall'Azienda Agricola Faccioli all'incrocio con Via Montresora/Via Campagnola.

Si prosegue con la realizzazione delle paratie di pali trivellati a nord e a sud della linea storica previste per il varo del monolite sotto linea storica (paratie 1S-2S-2N-3N), la posa delle canalette e la realizzazione dei sifoni n°2-3 previsti per la ricucitura del Canale 31 del Consorzio Bonifica Veronese, e il relativo collegamento delle canalette ai tratti esistenti.

Si prevede quindi la realizzazione della fossa di varo a nord della linea storica completa di platea e muro reggispinta, previa demolizione del tratto di canaletta esistente del Canale 31 in corrispondenza della fossa di varo, e la successiva realizzazione del monolite.

La posizione della fossa di varo e la disposizione delle opere provvisorie consente il mantenimento in esercizio della viabilità attuale su Via Campagnola durante la fase di costruzione del monolite.

### FASE 2

Si prevede la posa del ponte Essen per il sostegno provvisorio dei due binari esistenti, e la successiva spinta al di sotto della linea storica in esercizio del monolite. La distanza minima tra la soletta del monolite e il piano ferro della linea storica è prevista pari a 91cm.

Una volta che il monolite ha raggiunto la posizione finale, si prevede lo scavo a nord della linea storica a ridosso del rostro del monolite per eseguire la demolizione parziale della porzione di rostro, la demolizione totale dei puntoni di contrasto, la sottomurazione della porzione rimanente del rostro, e la realizzazione del Concio 13 di muro a U.

La posizione delle scarpate di scavo non interferisce con la viabilità attuale, che rimane in esercizio.

### FASE 3

Si prevede il completamento degli scavi a cielo aperto con pendenza 3/2 per la realizzazione di tutte le strutture della rampa Sud. La posizione delle scarpate di scavo non interferisce con la viabilità attuale, che rimane in esercizio.

Una volta completati gli scavi, si prevede l'esecuzione del sottovia sotto AV/AC, della vasca di sollevamento acque, e dei conci di muro da 14 a 25 della rampa sud.

A seguire, si prevede la chiusura al traffico del tratto di strada dall'Azienda Agricola Faccioli all'incrocio con Strada San Giorgio, e si completa l'esecuzione della rampa sud fino a fine intervento e della rotatoria su Via Campagnola/Montresora. Durante tali lavorazioni, il traffico viene deviato esclusivamente sul ramo di Via Campagnola riqualificato in FASE 1, e la viabilità rimane quindi in esercizio.

Si prevede infine la realizzazione della strada di accesso alla piazzola impianti.

### FASE 4

In previsione della realizzazione della rampa nord del sottovia, sul lato ovest di tale rampa si prevede la demolizione del tratto di muro di recinzione esistente dell'ecocentro che interferisce con la realizzazione della pista ciclopedonale.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001

Rev.  
A

Foglio  
26 di 28

Sul lato est della rampa nord, dal momento che la realizzazione della paratia di pali 2N interferisce con la viabilità di accesso alla ditta Nord Bitumi, si prevede la demolizione di un tratto di recinzione della proprietà e del cancello di accesso con sbarra, e la realizzazione di un nuovo cancello spostato verso nord per l'accesso provvisorio alla ditta durante le fasi di lavorazione.

A seguire, si realizza la viabilità di progetto Via Terminon (asse principale e rami A, B, C); una volta completata, si devia il traffico di via Terminon dalla sede esistente alla nuova viabilità, e si prevede la chiusura al traffico di Via Campagnola nel tratto dal sottopasso esistente sotto linea storica all'incrocio con Via Terminon.

Si procede quindi con il completamento della paratia di pali 2N sul lato est e la realizzazione della paratia di micropali 1N sul lato ovest, e con gli scavi a cielo aperto con pendenza 3/2 per la realizzazione di tutte le strutture della rampa Nord.

Una volta completati gli scavi, si prevede l'esecuzione dei conci di muro da 1 a 12 della rampa Nord, e la realizzazione della ricucitura del Canale 29 del Consorzio di Bonifica Veronese (sifone sotto asse principale SL91 e tratti di raccordo alla tubazioni esistenti).

Si procede infine al completamento della rampa nord fino all'innesto con il nuovo tracciato di Via Terminon.

#### FASE 5

Si prevede il completamento delle finiture dell'asse principale di SL91 (pavimentazioni, barriere, segnaletica, idraulica di piattaforma), e la successiva apertura al traffico della nuova viabilità di progetto.

Si completa l'intervento di SL91 con la ricostruzione dei muri di recinzione dell'ecocentro e della ditta Nord Bitumi precedentemente demoliti.

Si prevede quindi l'esecuzione degli scavi e la successiva realizzazione del manufatto SLZ5 sotto AV/AC, in continuità del sottopasso esistente, per il passaggio della pista ciclopedonale.

Una volta eseguito il sottopasso, si prevede il completamento della pista ciclopedonale.

## 12. IMPIANTI

### 12.1. Impianto elettrico

L'impianto elettrico del sottopasso sarà alimentato da una fornitura in bassa tensione, con tensione trifase più neutro a 400V, 50 Hz, e potenza contrattuale presunta di 10 kW. Il sistema così individuato è di tipo TT.

Saranno forniti due contatori:

- 1 per l'illuminazione
- 1 per tutte le altre utenze elettriche

I due contatori si troveranno all'interno di una cabina come indicato nel particolare presente all'interno dell'elaborato grafico di riferimento.

I collegamenti tra i vari quadri avverrà con apposita tubazione interrata di diametro adeguato per contenere tutti i cavi di alimentazione, comando e segnalazione.

E' previsto il posizionamento di un gruppo elettrogeno all'interno della piazzola come indicato negli elaborati.

L'impianto è definito secondo la norma CEI 64-8 sistema TT e gli ambienti presenti si possono definire a maggior rischio in caso di incendio, nel sottopasso verrà realizzato un impianto a vista ma con grado di protezione IP55, inoltre saranno impiegate tubazioni e scatole di derivazione in acciaio zincato a caldo.

### 12.2. Illuminazione

Per l'illuminazione dei sottopassi Principali sono stati predisposti proiettori con grado di protezione IP66 classe II, dotati di lampade a LED da 30.5W.

I proiettori che illumineranno il sottopasso devono essere uguali (o similari) a quelli di marca AEC GALILEO 1, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corpo in alluminio pressofuso UNI EN1706 a basso tenore di rame, verniciato a polveri
- Schermo in vetro temprato sp. 4 mm ad elevata trasparenza
- Installazione a parete o su staffa di sostegno adeguata.
- Potenze, ottiche indicate all'interno dei calcoli elettrici

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto  
INOR

Lotto  
11

Codifica Documento  
E E2 RO SL91 00 001

Rev.  
A

Foglio  
28 di 28

### 13. SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Per il tratto di viabilità in trincea, le acque di piattaforma vengono raccolte da caditoie poste ad interasse variabile sui lati della carreggiata, e convogliate mediante tubazioni in PVC di opportuno diametro sino ad una vasca di raccolta, posizionata a sud della linea storica e della linea AV/AC.

La vasca di raccolta è dotata di un vano per la raccolta delle acque di prima pioggia e di un vano per l'accumulo delle acque di seconda pioggia, entrambi accessibili e ispezionabili dal piano campagna mediante apposita botola. Le acque di prima pioggia vengono sollevate mediante elettropompe e convogliate al disoleatore/dissabbiatore, per poi essere smaltite in apposita vasca di laminazione; le acque di seconda pioggia, vengono sollevate mediante elettropompe e convogliate direttamente alla vasca di laminazione.

Per ulteriori dettagli, si rimanda allo specifico elaborato grafico relativo al drenaggio delle acque di piattaforma.

Per il tratto di viabilità in rilevato, le acque di piattaforma vengono convogliate mediante embrici nei fossi drenanti realizzati al piede delle scarpate.

### 14. SEGNALETICA

L'intervento prevede la realizzazione di un'adeguata segnaletica orizzontale e verticale conforme al nuovo codice della strada (D. L.vo n. 285 del 30/04/1992) ed alle sue successive modificazioni ed al relativo regolamento di attuazione.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato grafico specifico per la segnaletica.