

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. SICUREZZA MANUTENZIONE E INTEROPERABILITA'

PROGETTO PRELIMINARE

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

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA  
Lotto funzionale QUADRUPPLICAMENTO EST IN USCITA DA BRESCIA

RELAZIONE DI SICUREZZA

SCALA:

-

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

INOW 00 R 97 RG SC0004 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	A.Raso	12/2019	L.Gentiluomo	12/2019	A. Campanella	12/2019	A. Nardinocchi
B	Agglomeramento a seguito nuovi input Dicembre 2019	A.Raso <i>A. Raso</i>	02/2020	L.Gentiluomo <i>L. Gentiluomo</i>	02/2020	A. Campanella <i>A. Campanella</i>	02/2020	02/2020 <i>A. Nardinocchi</i> ITALFERR S.p.A. Ordine degli Ingegneri della Provincia di La Spezia Ing. Andrea Nardinocchi iscritto all'Albo Professionale COD. N. A1267

File: INOW00R97RGSC0004001B.doc

n. Elab.:

CUP: F81H9100000008

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	3
3. SICUREZZA LINEE .....	7
3.1 INTERFERENZE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO.....	7
3.2 INTERFERENZA CON STABILIMENTI A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE .....	9
3.3 INTERFERENZA CON CONDOTTE IDRICHE E CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI.....	10
4. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO .....	11
5. DOCUMENTAZIONI DI RIFERIMENTO .....	11

	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA    Tratta MILANO–VERONA					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA</b>					
RELAZIONE DI SICUREZZA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 97 RG	SC 00 04 001	B	3 di 11

## 1. PREMESSA

Il presente Progetto Preliminare è stato sviluppato a partire dai dati di base condivisi con RFI nell'ottobre del 2018 a seguito dell'analisi da parte di Italferr del progetto di prefattibilità redatto da RFI nel giugno 2018. La scelta del tracciato adottato per il quadruplicamento e delle soluzioni di allargamento a 4 binari dell'infrastruttura sono state condivise con RFI nel Project Review del 28 marzo 2019.

Nel tratto urbano più fittamente urbanizzato approssimativamente compreso tra pk 94+700 e pk 98+970 è stata posta particolare attenzione all'inserimento urbanistico e territoriale delle opere, anche attraverso l'adozione di una sezione più compatta tra muri con barriere antirumore prevalentemente trasparenti e una soluzione basamentale che, in funzione della possibilità offerta dal contesto, è costituita da sistemi di inverdimento verticali o da terre armate

La presente relazione di sicurezza ha lo scopo di documentare i criteri adottati nella progettazione e definizione delle predisposizioni di sicurezza interessanti il progetto. Nel §3, relativamente ad alcune situazioni puntuali nei tratti all'aperto, sono state analizzate le interferenze con strade ed autostrade presenti, con condotte idriche/gas e sono state fornite alcune indicazioni per una corretta progettazione degli aspetti di sicurezza.

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'ingresso urbano dell'Interconnessione di Brescia Est, parte integrante del lotto funzionale Brescia – Verona (Tratta AV/AC Milano – Verona), ha origine ad est della stazione di Brescia Centrale e termina in corrispondenza del punto in cui detto quadruplicamento si discosta dalla Linea Storica in direzione sud.

Il progetto di quadruplicamento si sviluppa secondo le progressive della linea AV, dal km 94+680 al km 105+384 (inizio tratta AV Brescia-Verona) per uno sviluppo complessivo di 10,7 km. L'intervento, in affiancamento alla linea storica Milano – Venezia, nella prima parte interessa il fitto tessuto urbano di Brescia per circa 6 km, successivamente attraversa per circa

	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA</b>					
RELAZIONE DI SICUREZZA	COMMESSA IN0W	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO SC 00 04 001	REV. B	FOGLIO 4 di 11

3,5 km il comune di Rezzato con la relativa stazione ferroviaria lambendone l'abitato, ed infine termina nel territorio di Mazzano in un'area ad uso prevalentemente agricolo.

La sede ferroviaria si sviluppa in rilevato con un'altezza media dal piano campagna di circa 2,0 ÷ 3.0 m e vede la presenza diffusa di muri di recinzione e di barriere antirumore.

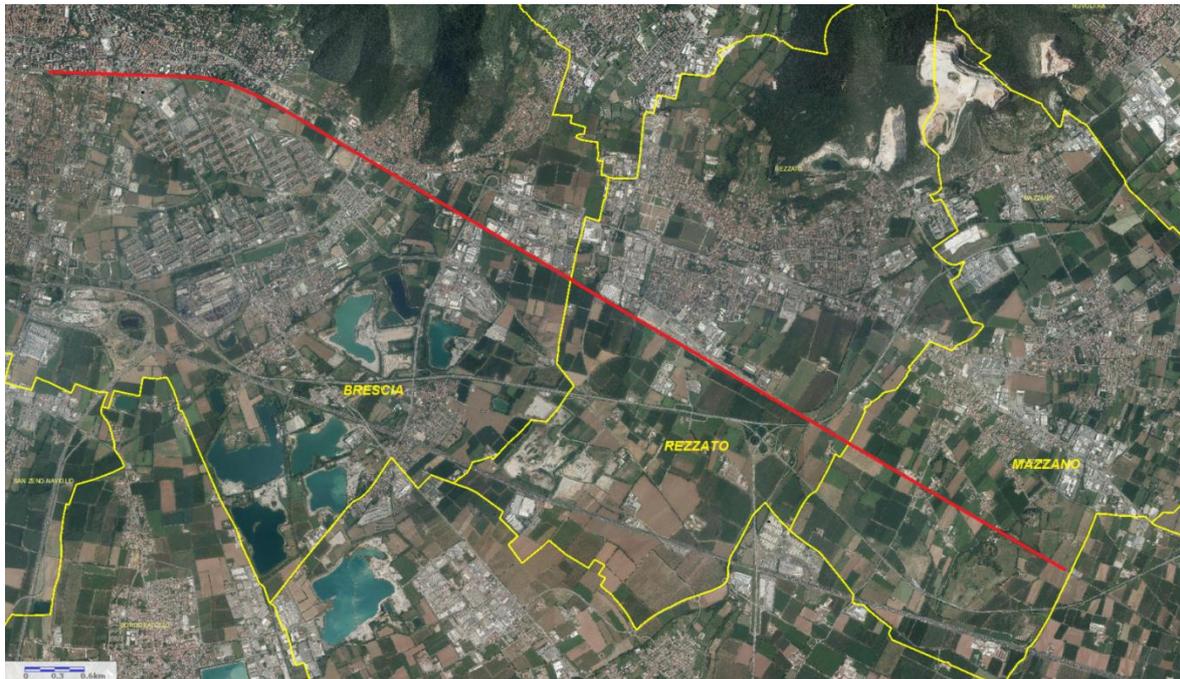


Figura 1 - Vista aerea dell'area di intervento

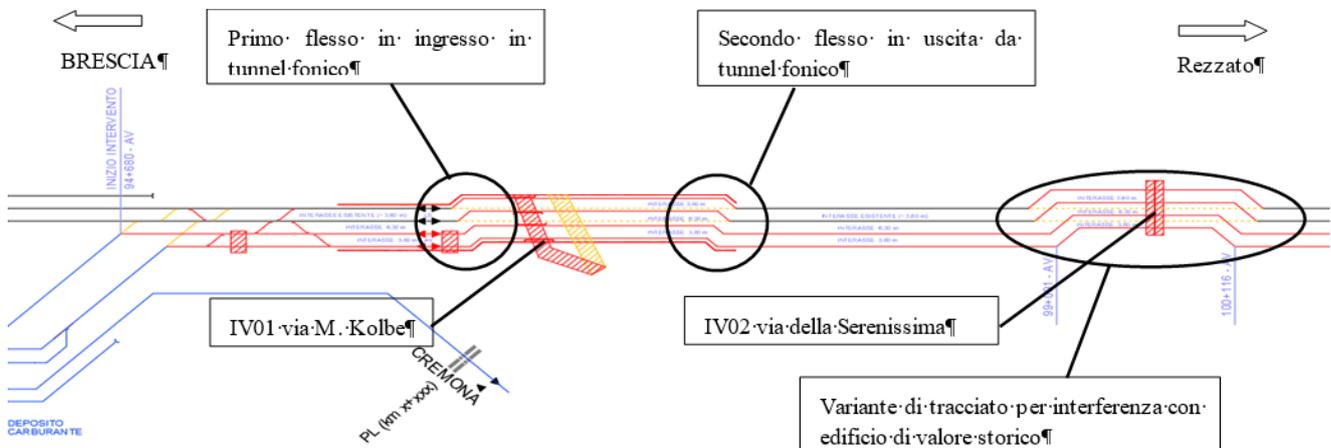
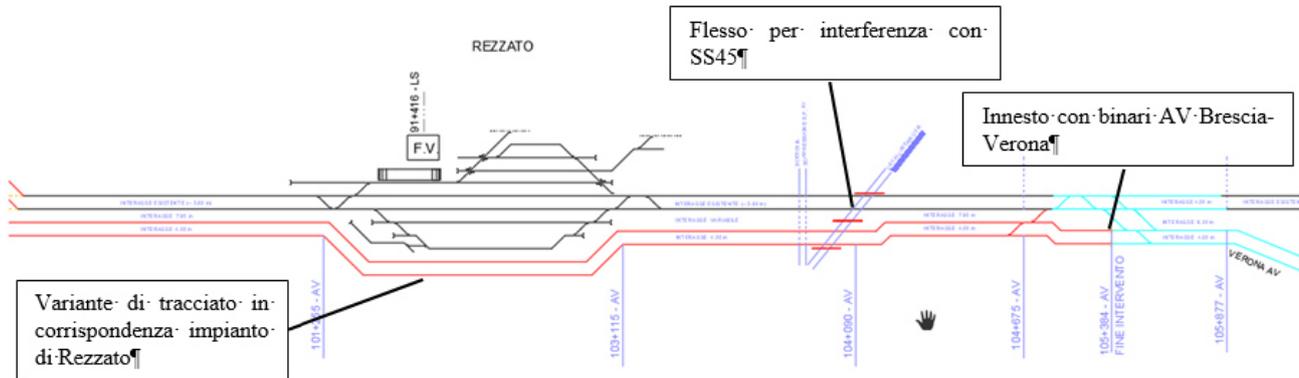


Figura 2 - Schematico della tratta (parte 1/2)

	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA</b>					
RELAZIONE DI SICUREZZA	COMMESSA IN0W	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO SC 00 04 001	REV. B	FOGLIO 5 di 11



**Figura 3 - Schematico della tratta (parte 2/2)**

Nel tratto urbano e periurbano (fino al km 100+110) l'interasse tra i binari della nuova linea sarà pari a 3,80 m (minimo consentito dalle STI infrastruttura 2014 per linee AV) per contenere l'ingombro della sede ferroviaria. L'intervio tra linea storica e linea AV sarà ad una distanza di 6,35 m fino al km 97+300 e 6,55 m fino al km 100+110.

Nella parte più urbanizzata in uscita da Brescia Centrale sarà previsto un tratto, che si sviluppa per circa 1,6 km dal km 95+000 al km 96+641 con muri di sostegno su ambedue i lati al fine di contenere l'ingombro. Tali muri, che possono avere anche funzione di recinzione, sono mitigati nei prospetti prevalentemente da una parete verde a nord e da una duna in terra rinforzata a sud. Sulla testa di detti muri sono fissate sia le barriere antirumore che i sostegni della TE e dei segnali ferroviari.

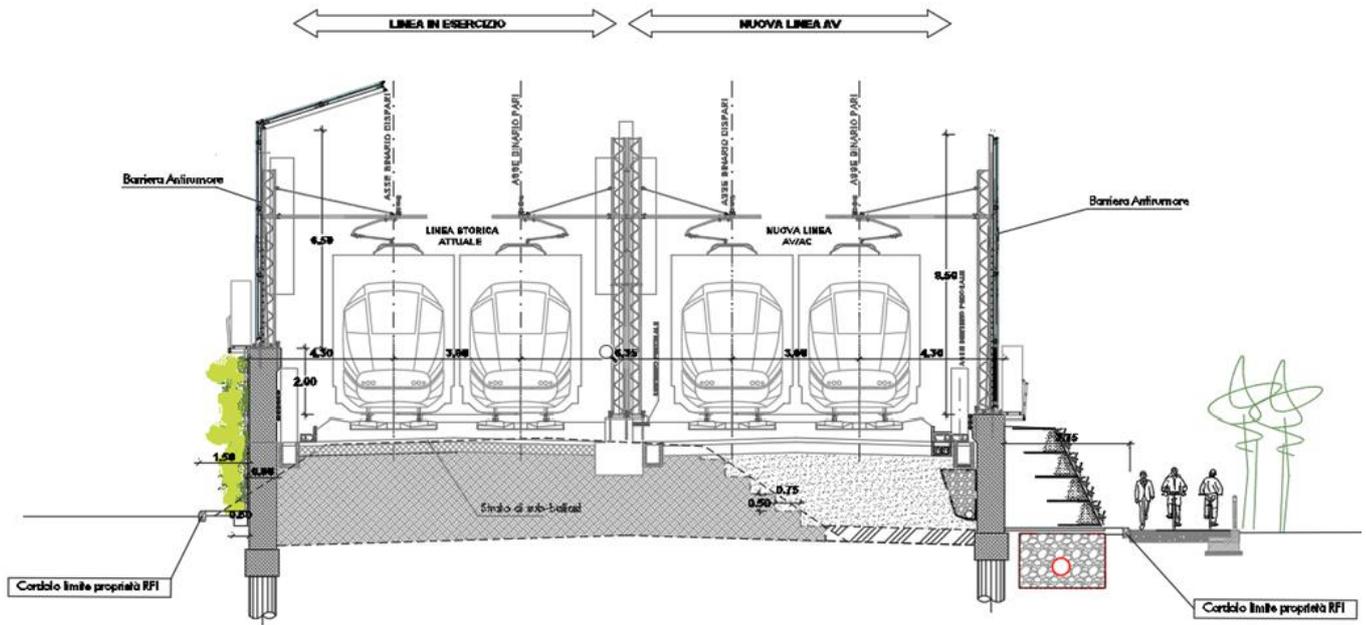


Figura 4 - Sezione tipo tratto urbano

Nella parte esterna sarà inserita una canaletta portacavi ad una distanza dalla traversa tale da garantire il corretto profilo del ballast ed una canaletta di raccolta delle acque al di sopra della quale è posto il sentiero di manutenzione esterno.

	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA</b>					
RELAZIONE DI SICUREZZA	COMMESSA IN0W	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO SC 00 04 001	REV. B	FOGLIO 7 di 11

### 3. SICUREZZA LINEE

Nel presente paragrafo vengono elencati possibili pericoli dovuti alla presenza di vie di comunicazione adiacenti o interferenti e impianti industriali o sottoservizi. In fase di progettazione definitiva verranno analizzati nel dettaglio i rischi e definiti i relativi dispositivi di protezione correlati agli scenari di riferimento.

#### 3.1 Interferenze con altri sistemi di trasporto

I rischi correlati all'interferenza con altri sistemi di trasporto sono costituiti dalla possibilità di invasione della sede ferroviaria e/o interferenza visuale cinetica (abbagliamento degli automobilisti).

In particolare, l'analisi dell'interferenza con strade ed autostrade prende in considerazione gli scenari incidentali più pericolosi che dalle valutazioni storiche sono associati a:

- tratti in forte affiancamento;
- intersezioni (cavalcaferrovia) con la linea in progetto.

Si individuano i seguenti scenari incidentali:

- invasione della sede ferroviaria da parte di un veicolo stradale in zone a forte affiancamento;
- invasione della sede ferroviaria in corrispondenza di intersezioni.

In entrambi i casi si ha un incidente stradale che potrebbe comportare l'invasione della sede ferroviaria che quindi rende possibile una collisione con un rotabile.

Si riportano nella tabella sottostante le interferenze rilevate:

<b>WBS</b>	<b>Descrizione</b>	<b>progressiva</b>
VI01	Prolungamento sottovia Via Carini	94+898,28
VI02	Prolungamento sottovia Via Cadorna	95+415,65

IV01	Nuovo cavalcaferrovia via Kolbe	95+752,11
VI03	Nuovo ponte sul Garza	95+776,48
SL01	Nuovo sottopasso pedonale	95+785,80
SL03	Sottopasso pedonale parco Ducos	96+769,64
SL04	Sottopasso pedonale Jacopo Gussago	97+392,13
SL05	Sottopasso pedonale scuola agraria	97+668,58
VI04	Nuovo ponte Via Angelo Zammarchi	97+994,76
SL06	Sottopasso pedonale	98+312,12
SL10	Sottopasso pedonale Via Cerca	98+970,04
VI05	Nuovo ponte naviglio Cerca-Resegotto	99+198,19
IV02	Nuovo cavalcaferrovia Via Serenissima	99+585,14
VI06	Sottopasso Paolo VI	101+086,14
VI07	Sottopasso Via Giacomo Matteotti	102+115,86
XXXX	Attraversamento Via Bronzetti	103+606,28
SL09	Prolungamento opera Reggio Lupa	103+640
VI08	Sottopasso viale Giacomo Matteotti	104+895,98

**Tabella 1. Tabella interferenze**

Per ridurre al massimo la frequenza di questa eventualità occorre che in tutti i tratti in stretto affiancamento con strade ed autostrade siano adottate idonee misure per impedire l'invasione della sede ferroviaria (ad es. prevedere barriere stradali di tipo H4 o H3, a bordo carreggiata, reti di protezione dalla caduta o dal lancio di oggetti di piccole dimensioni, modellare il terreno al fine di realizzare una via di fuga per i veicoli sviati, ecc.).

La soluzione sarà funzione della geometria dell'area compresa tra le due infrastrutture, della distanza relativa e della differenza di quota tra piano del ferro e piano stradale.

Inoltre, in corrispondenza delle intersezioni con la viabilità (cavalcaferrovia), occorre che siano previste idonee barriere stradali "bordo ponte" di tipo H4 (H3, ecc. in funzione delle caratteristiche di viabilità) e reti di protezione. Sarà prevista, per piccoli tratti di barriere,

	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA</b>					
RELAZIONE DI SICUREZZA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN0W	00	R 97 RG	SC 00 04 001	B	9 di 11

l'installazione di vetri fotovoltaici trasparenti utili per l'illuminazione di parte delle ciclovie presenti in zona, tale presenza non prevede particolari aspetti di sicurezza da tener conto.

Per tutti i tratti in affiancamento si fa comunque riferimento al Manuale di progettazione delle opere civili parte II - sezione 3 – corpo stradale di RFI nella parte relativa alle “Linee guida per la sicurezza nelle interferenze strada ferrovia”.

Nel caso di parallelismo tra strada e ferrovia, la tipologia di affiancamento (stretto o normale affiancamento) ed i conseguenti provvedimenti da adottare sono definiti nelle “Linee guida per la sicurezza nell'affiancamento strada – ferrovia” che prende in considerazione i seguenti parametri secondo la tabella riportata in Figura 5:

- H = dislivello tra P.F. e Piano Strada,
- L = larghezza della fascia di terreno interposta tra bordo stradale (margine esterno della corsia d'emergenza) e bordo del manufatto ferroviario (ciglio della trincea o del fosso al piede del rilevato).

$H \leq 3.00m$	Ferrovia ad una quota di poco superiore o inferiore a quella stradale	
Classe A	$0.00m \leq L < 16.50m$	Stretto affiancamento
Classe B	$L \geq 16.50m$	Normale affiancamento
$H > 3.00m$	Ferrovia ad una quota superiore a quella stradale	
Classe C	$0.00m \leq L < 6.00m$	Stretto affiancamento
Classe D	$L \geq 6.00m$	Normale affiancamento

**Figura 5 – Tipologia di affiancamento**

### **3.2 Interferenza con stabilimenti a rischio incidente rilevante**

Nell'eventualità siano realizzati nuovi insediamenti a rischio in prossimità della linea, il sistema di gestione delle emergenze presente nell'industria dovrà essere in grado di comunicare ai centri di gestione della circolazione treni l'avvenuto incidente per attivare le relative procedure di emergenza nell'area interessata dall'evento incidentale.

	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA</b>					
RELAZIONE DI SICUREZZA	COMMESSA IN0W	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO SC 00 04 001	REV. B	FOGLIO 10 di 11

Si attenziona come stabilimento a rischio secondo il D.Lgs. 105/2015, la seguente azienda:

- Benoni snc appartenente alla categoria Soglia Inferiore.

Da un controllo del Piano di governo del territorio emesso in data Settembre 2012 si fa presente che per la Benoni snc non sono presenti vincoli d'uso del territorio circostante.

### **3.3 Interferenza con condotte idriche e condotte per il trasporto di gas e di idrocarburi**

I problemi relativi all' interferenza con i sottoservizi, in particolare con oleodotti e gasdotti, sono legati essenzialmente a scenari riguardanti incidenti alle condotte stesse che possono coinvolgere la tratta ferroviaria.

In tali casi dovranno essere seguite le raccomandazioni di cui al DM 4 aprile 2014 – “Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto”.

Si riportano nella tabella sottostante le interferenze idriche rilevate:

<b>WBS</b>	<b>Descrizione</b>	<b>progressiva</b>
SL02	Tombino idraulico	95+793,82
SL07	Prolungamento tombino	99+273,46
SL08	Prolungamento tombino	99+282,32

**Tabella 2. Tabella interferenze rete idrica**

	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA					
	<b>PROGETTO PRELIMINARE</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO IN USCITA EST DA BRESCIA</b>					
RELAZIONE DI SICUREZZA	COMMESSA IN0W	LOTTO 00	CODIFICA R 97 RG	DOCUMENTO SC 00 04 001	REV. B	FOGLIO 11 di 11

#### 4. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano gli elaborati ai quali si rimanda per il dettaglio dei requisiti di sicurezza descritti nella presente relazione:

- [1] Relazione generale dell'intervento - Opere Civili, IN0W.0.0.R.26.RG.CS.00.0.0.001
- [2] Dimensionamento degli impianti TE – IN0W.0.0.R.58.SD.TE.00.0.0.001
- [3] Relazione Generale impianti LFM – IN0W.0.0.R.58.RG.LF.00.0.0.001
- [4] Relazione tecnico-descrittiva degli impianti meccanici, safety e security – IN0W.0.0.R.17.RO.IT.00.0.0.001
- [5] Planimetria di progetto OO.CC. – IN0W.0.0.R.26.P7.CS.00.0.0.001 - 015
- [6] Sezioni tipo dell'infrastruttura – IN0W.0.0.R.26.WA.CS.00.0.0.001- 002
- [7] Relazione generale Tracciamento e Armamento, IN0W.0.0.R.26.RH.IF.00.0.0.001

#### 5. DOCUMENTAZIONI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano gli elaborati ai quali si rimanda per il dettaglio dei requisiti di sicurezza descritti nella presente relazione:

- Regolamento (UE) 1300/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” nel sistema ferroviario europeo del 18/11/2014.
- Specifica tecnica RFI DTC SI PS MA IFS 001 D “Manuale di progettazione delle opere civili Parte II – Sezione II”.
- Linee guida per la sicurezza nell'affiancamento strada – ferrovia. Manuale di progettazione RFI DTC SI CS MA IFS 001 D “Manuale di progettazione delle opere civili Parte II Sez.III
- DM 4 aprile 2014 - Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.