

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

Rampa Nord Cavalcaferrovia Sp 152 Linea III Valico

Relazione Sugli Aspetti Connessi Con Le Esigenze Di Sicurezza Di Cui All'Art. 4 Del Dm 22/04/2004

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. N. Meistro	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 4	E	C V	R O	I R 1 K 0 0	1 0 4	A

Progettazione:								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	COCIV	24/07/2019	COCIV	24/07/2019	A. Mancarella	24/07/2019	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n.Elaborazione:	File:IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00
-----------------	--------------------------------------

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004</p>
	<p>Foglio 3 di 14</p>

INDICE

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
3	ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI ALLA SICUREZZA STRADALE.....	6
3.1.	Caratteristiche del tracciato d'asse.....	6
3.1.1	Stato di fatto.....	6
3.1.2	Stato di progetto	7
3.2.	Intersezioni.....	10
3.2.1	Stato di fatto.....	10
3.2.2	Stato di progetto	10
3.3.	Pavimentazioni	11
3.3.1	Stato di fatto.....	11
3.3.2	Stato di progetto	11
3.4.	Barriere di sicurezza	12
3.4.1	Stato di fatto.....	12
3.4.2	Stato di progetto	12
3.5.	Segnaletica orizzontale e verticale	12
3.5.1	Stato di fatto.....	12
3.5.2	Stato di progetto	13
4	CONCLUSIONI.....	14

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004	Foglio 4 di 14

1 PREMESSA

La presente relazione analizza quelli che sono gli aspetti legati alla sicurezza stradale del progetto dell'opera di scavalco della ferrovia in corrispondenza della progressiva km 38+765 della linea ferroviaria A.V./A.C. Milano – Genova, Terzo Valico dei Giovi.

L'opera in oggetto si trova nella tratta della linea ferroviaria che corre lungo la Pianura Padana, nei pressi del centro abitato di Novi Ligure, lungo la SP n. 152. L'attuale fase progettuale sviluppa la definizione delle opere sulla base delle linee guida elaborate con il Progetto Preliminare approvato, che in pratica vengono fedelmente ricalcate.

L'intervento è suddiviso in 3 WBS:

1. IR1J (rampa ad sud);
2. IR1K (rampa ad est);
3. IV14 (opera di scavalco);

L'opera in oggetto ricade a pk. Km 38+765 della linea AV/AC suddetta.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004
	Foglio 5 di 14

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

RIFERIMENTO	TITOLO
1 DM n. 6792 05/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
3 CNR n. 78 28/07/1980	Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane
4 DM n. 223 del 18/02/1992	Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
5 DM 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.
6 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"
7 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"
	CODICE STRADALE E DISPOSIZIONI CORRETTIVE
8 D.M. 22/04/2004	Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»
9 D. L.vo n. 285 del 30/04/1992	Nuovo codice della strada
10 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.)
11 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)
12 DL n. 360 17/09/1993	Disposizioni correttive e integrative del codice della strada, approvato con decreto legislativo 30/04/1992, n. 285
13 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 	
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004	Foglio 6 di 14

3 ANALISI DEGLI ASPETTI CONNESSI ALLA SICUREZZA STRADALE

In accordo a quanto richiesto nel DM 22 aprile 2004 (Modifica del decreto 5 novembre 2001, n.6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade». Pubblicato su GU n. 147 del 25-6-2004) si analizzano nel presente capitolo gli aspetti relativi alla sicurezza del nuovo tracciato nonché alla sua funzionalità.

In particolare l'art.4 del citato decreto recita: “ [...] *i progetti di adeguamento delle strade esistenti devono contenere una specifica relazione dalla quale risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, e' in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza, fermo restando la necessità di garantire la continuità di esercizio della infrastruttura.*”

Si individuano e si approfondiscono, pertanto, i seguenti aspetti del progetto che consentono di affermare che le opere previste aumentano il grado di sicurezza della strada:

1. Caratteristiche del tracciato d'asse
2. Intersezioni
3. Pavimentazioni
4. Barriere di sicurezza
5. Segnaletica orizzontale e verticale

3.1. CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO D'ASSE

3.1.1 Stato di fatto

La sede viaria esistente della Sp n° 152 ha un andamento planimetrico costituito da una successione di più curve di raggi, procedendo nel senso delle progressive crescenti, di 50 m, 450m, 140m e 35m e rettili aventi lunghezze non superiori ai 180m. La strada si sviluppa prevalentemente con direttrice Est-Ovest.

La larghezza della sezione stradale varia da 5.85 m a circa m 6.20, risulta sprovvista di banchine e non sono presenti allargamenti della carreggiata per l'iscrizione in curva.

L'area è caratterizzata da una configurazione orografica praticamente pianeggiante, ma l'andamento altimetrico della provinciale esistente è discendente procedendo verso est per i primi

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004	Foglio 7 di 14

450m, con pendenze che raggiungono anche il 7% nel tratto in corrispondenza della curva iniziale di piccolo raggio; il tracciato presenta una concavità e prosegue poi praticamente in piano o con modestissime pendenze fino alla fine dell'intervento.

3.1.2 Stato di progetto

La rampa est (WBS IR1K) si sviluppa dalla spalla B del sovrappasso (pk. km. 0+523.49) fino al termine dell'intervento oltre il quale la sezione stradale coincide con quella attualmente in esercizio (pk. km. 1+018.23). Lo sviluppo totale di detta rampa è di 494.74m e anche per questa rampa i rilevati hanno altezze superiori ai 12m sostenuti da muri di sottoscampa in destra (muro "D") e in sinistra (muro "C") i cui sviluppi sono pari, entrambi, a 27.05m. Il resto del rilevato ha scarpate con pendenze 2/3 e banche intermedie

Nel rispetto della normativa stradale vigente suddetta, sono stati applicati allargamenti in curva per garantire la corretta inscrivibilità dei veicoli, ma soprattutto garantire la visibilità.

La strada si sviluppa quasi completamente su sedime nuovo, escludendo solamente i tratti iniziali e finali di raccordo con la SP152 esistente.

La piattaforma adottata è quella costituita da una carreggiata da 7.50m e banchine da 1.50m per un totale piattaforma di 10.50m, ovvero una C1 extraurbana secondo la classificazione del nuovo codice della strada.

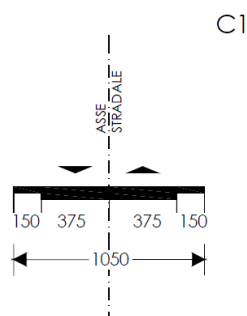


Figura 1 – Composizione della piattaforma stradale secondo NCdS

La sezione stradale è completata da due elementi marginali di dimensioni pari a 1.00m costituiti da un arginello se in rilevato e da una cunetta francese se in trincea.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004

Foglio
8 di 14

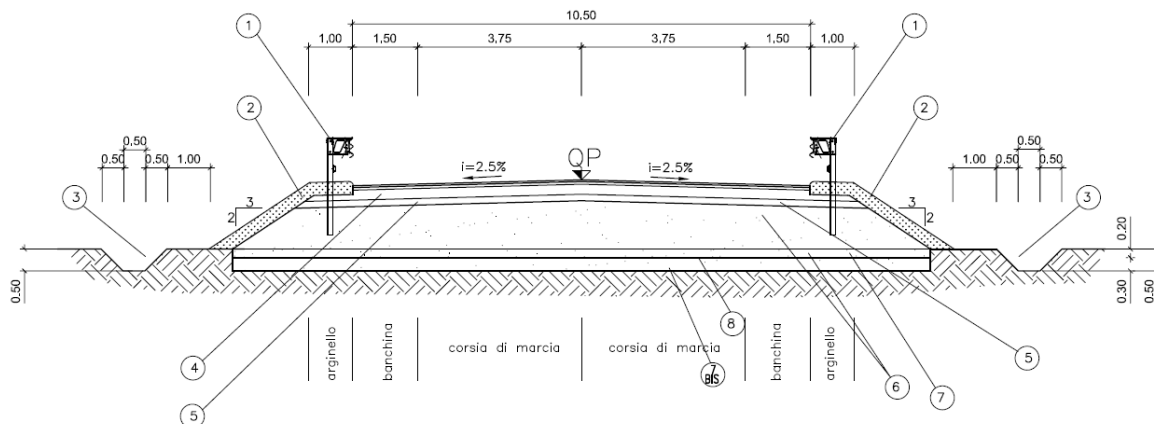


Figura 2 – sezione tipo in rilevato

- **Elementi geometrici planimetrici e altimetrici**

L'asse planimetrico di progetto è costituito da curve circolari da 122.00m di raggio, percorribili ad una velocità di 60Km/h e una pendenza trasversale del 7.00%; poiché il tratto considerato è posto nell'area urbana del comune di Novi Ligure, la velocità limite è di 50Km/h. Di seguito vengono riportati i dati geometrici planimetrici e le velocità relative.

Elemento	Progr.In.	Progr.Fin	Svil. (m)	Parametro	Raggio Iniz (m)	Raggio Fin (m)	Verso	pt dx (%)	pt sx (%)	Velocità (Km/h)
RETTIFILO	0.00	63.38	63.38	0.00	0.00	0.00		-3.50	1.84	50
CLOTOIDE	63.38	113.38	50.00	80.62	0	130	Sx	0.00	0.00	50
ARCO	113.38	141.05	27.67	0.00	130	130	Sx	7.00	-7.00	62
CLOTOIDE	141.05	191.05	50.00	80.62	130	0	Sx	0.00	0.00	50
RETTIFILO	191.05	246.35	55.30	0.00	0	0		-2.50	-2.50	44
CLOTOIDE	246.35	316.35	70.00	92.41	0	122	Dx	0.00	0.00	50
ARCO	316.35	427.67	111.32	0.00	122	122	Dx	-7.00	7.00	61
CLOTOIDE	427.67	497.67	70.00	92.41	122	0	Dx	0.00	0.00	50
RETTIFILO	497.67	927.03	429.36	0.00	0	0		-2.50	-2.50	50
ARCO	927.03	968.04	41.01	0.00	300	300	Dx	-7.00	7.00	86
RETTIFILO	968.04	1018.23	50.19	0.00	0	0		-1.40	0.65	50

Tabella 1 – elementi geometrici del tracciato

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004	Foglio 9 di 14

L'ultima curva circolare ha un raggio da 300m e non ha elementi di transizione rettilineo-curva perché è la configurazione geometrica che meglio approssima la sede della SP152 esistente su cui deve riportarsi la rampa IR1K di progetto.

In accordo a quanto prescrive la normativa (D.M. 05/11/2001), nelle curve planimetriche aventi raggi inferiori a determinati valori, è stato previsto l'allargamento delle singole corsie al fine di garantire la corretta inscrivibilità in curva, adottando riduzioni per la bassa probabilità di incrocio di due veicoli "pesanti" per la curva di raggio pari a 122m. La strada in oggetto non fa parte di itinerari con TGM elevati e ancora minore è la percentuale di veicoli pesanti che transita su di essa; in virtù di ciò, l'allargamento in curva per iscrizione si è ridotto della metà, come permesso dal D.M del 2001, a parte che per la curva da 130m per la sua vicinanza all'intersezione con la SP 152 esistente.

Nel dettaglio si riportano i valori degli allargamenti.

Prog	Allargamento complessivo in curva (m)
0.00	0.00
55.88	0.00
120.88	0.70
133.55	0.70
198.55	0.00
238.85	0.00
323.85	0.37
420.17	0.37
505.17	0.00
934.53	0.00
960.54	0.00
1018.23	0.00

Tabella 2 – valori degli allargamenti in curva

L'altimetria della strada nuova prevede un primo tratto con pendenza di circa il 6% in discesa verso est, per poi ridurla allo 0.5% e riaumentarla al 6% per realizzare lo scavalco della ferrovia in progetto; il tratto terminale è in salita dello 0.7%. I raggi dei raccordi verticali, sia concavi che convessi, rispettano le prescrizioni normative.

Confrontando la geometria e l'andamento plano-altimetrico della strada progettata, risulta evidente il miglioramento della sicurezza:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004</p> <p style="text-align: right;">Foglio 10 di 14</p>

- I raggi di curvatura sono stati ampliati passando da un minimo di 35m, in prossimità dell'attuale intersezione con la strada denominata "Fossa del Sale", ad un minimo di 122m;
- le corsie passano dai 3.00 m scarsi di larghezza ai 3.75m che è maggiore del valore di minima incidentalità, 3.60m, come indicato dall'HCM;
- l'introduzione della banchina, attualmente assente, dà sia la possibilità di una fermata d'emergenza che, soprattutto, di allontanare gli ostacoli laterali. Secondo l'Highway Capacity Manual un ostacolo laterale posto ad una distanza di circa 1.80m a lato del guidatore, non viene percepito, dal guidatore stesso, come pericoloso;
- la presenza e la dimensione dell'elemento marginale aumenta la sicurezza intrinseca della strada poiché laddove è presente la cunetta alla francese è possibile l'allontanamento dell'acqua che cade sulla piattaforma, mentre in rilevato l'arginello permette di ospitare le barriere di sicurezza.
- Altro aspetto fondamentale è la visibilità che, alle velocità di percorrenza della strada, è verificata per tutto il suo sviluppo a differenza di quelle che sono attualmente le distanze di visuale libere.

3.2. INTERSEZIONI

3.2.1 Stato di fatto

Le intersezioni rappresentano delle soluzioni di continuità al libero deflusso dei veicoli e sono punti di conflitto da considerare con accuratezza. La strada provinciale SP 152 attualmente in esercizio, nel tratto di interesse, presenta due intersezioni ed entrambe in curva: una con la strada "della Fossa del Sale" che avviene proprio in corrispondenza della curva di raggio da 35m e una con la strada "stradella"; presenta inoltre un certo numero di accessi diretti su di essa, abitazioni o edifici industriali di modeste dimensioni.

3.2.2 Stato di progetto

La configurazione di progetto vede la strada intersecare, a T, sia la SP 152 attuale per mantenere comunque l'itinerario in essere, e sia la strada "della Fossa del Sale" con un'intersezione a 4 rami; sono stati eliminati tutti gli accessi diretti sulla carreggiata della provinciale.

L'eliminazione di tutti gli accessi diretti sulla strada in oggetto vuol dire ridurre notevolmente il rischio di incidenti tra i mezzi che percorrono l'arco SP152 con i veicoli che si immettono date le velocità prossime a zero di questi ultimi. L'intersezione a T in prossimità dell'inizio intervento e quella a 4

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004	Foglio 11 di 14

rami in prossimità del fine intervento, sono state progettate in maniera da obbligare gli utenti della SP152 esistente a dare la precedenza a coloro che transitano sulla SP152 in progetto dato il modesto TGM della prima strada.

3.3. PAVIMENTAZIONI

3.3.1 Stato di fatto

Per quanto riguarda le caratteristiche superficiali della pavimentazione esistente, essa presenta diffuse lesioni sia longitudinali che trasversali e, in zone localizzate, anche lesioni a 'pelle di coccodrillo' segno di un ammaloramento di buona parte della sovrastruttura.

3.3.2 Stato di progetto

La sovrastruttura stradale di progetto è così costituita:

- strato di usura– conglomerato bituminoso - 4 cm
- strato di binder – conglomerato bituminoso – 6 cm
- strato di base – conglomerato bituminoso – 23 cm
- strato di fondazione – misto granulare stabilizzato – 15 cm

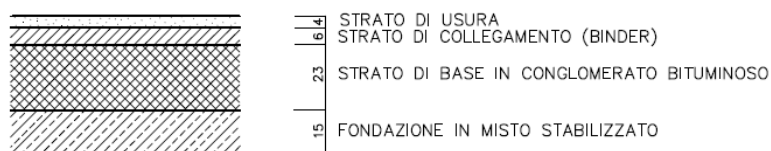


Figura 3 – Dettaglio della sovrastruttura stradale

Verificata per una durata della vita utile di almeno 20 anni

Garantire una pavimentazione sana, senza ormaie, senza lesioni e con un buon valore dei coefficienti di aderenza sia longitudinali che trasversali, vuol dire evitare il ristagno di acqua, sempre estremamente pericolosa, e garantire una buona tenuta di strada grazie all'aderenza.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004

Foglio
12 di 14

3.4. BARRIERE DI SICUREZZA

3.4.1 Stato di fatto

Le barriere di sicurezza attualmente posate in opera, sono in numero estremamente esiguo, sono assenti in tratti anche dove necessari per la presenza di ostacoli laterali o di canali di scolo paralleli al solido stradale e la lunghezza è sempre inefficace oltre che non rispondente alle norme.

3.4.2 Stato di progetto

Le barriere di sicurezza per la strada in progetto, sono perfettamente in accordo con i dettami normativi e adeguati alle condizioni e al contesto in cui si inserisce la nuova viabilità:

TABELLA BARRIERE													
TIPO		H2 BL		TRANSIZIONE H2 BL – H3 BL		H3 BL		TRANSIZIONE H3 BL – H4 BP		H4 BP		RETE DI PROTEZIONE	
LATO		SX	DX	SX	DX	SX	DX	SX	DX	SX	DX	SX	DX
ESTENSIONE PER TRATTO pk (m)	IR1J	148.00+ 449.00 (310m)	123.00+ 446.00 (318m)	449.00+ 451.00 (2m)	446.00+ 448.00 (2m)	451.00+ 461.00 (10m)	448.00+ 458.00 (10m)	461.00+ 463.00 (2m)	458.00+ 480.00 (2m)	463.00+ 534.00 (71m)	460.00+ 534.00 (71m)		
	IV14									463.00+ 523.00 (60m)	463.00+ 523.00 (60m)	492.00+ 506.00 (14m)	488.00+ 502.00 (14m)
	IR1K	548.00+ 748.00 (200m)	548.00+ 748.00 (200m)	546.00+ 548.00 (2m)	546.00+ 548.00 (2m)	536.00+ 546.00 (10m)	536.00+ 546.00 (10m)	534.00+ 536.00 (2m)	534.00+ 536.00 (2m)	523.00+ 534.00 (11m)	523.00+ 534.00 (11m)		

Figura 5 – Tipologia e posizione delle barriere di sicurezza

Non vi è alcun dubbio il miglioramento della sicurezza passiva.

3.5. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

3.5.1 Stato di fatto

La segnaletica orizzontale è presente sulla provinciale esistente, mentre quella verticale è estremamente carente e non assolve sicuramente la funzione di aiuto dell'utente nella guida sulla strada.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004	Foglio 13 di 14

3.5.2 Stato di progetto

Sia la segnaletica orizzontale che quella verticale sono state progettate con l'intento di aiutare l'utente della strada a percorrerla in tutta sicurezza informando delle curve di raggio più ridotto e soprattutto della presenza di intersezioni.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-04-E-CV-RO-IR1K-00-104-A00 Relazione sugli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza di cui all'Art. 4 del Dm22/04/2004	Foglio 14 di 14

4 CONCLUSIONI.

Con la disamina su esposta, si può affermare che l'intervento proposto in progetto, rispetta quasi totalmente i dettami della norma 6792/2001 e laddove essa non viene assolta pienamente, il livello di sicurezza comunque raggiunto, fermo restando la necessità di garantire la continuità dell'esercizio della infrastruttura ferroviaria, è sicuramente superiore a quello della provinciale esistente ed inoltre è stato innalzato il suo livello funzionale eliminando tutti gli accessi privati e aumentando le dimensioni sia della carreggiata che della piattaforma.