

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 DEFINITIVO**

Deviazione strada Interporto Rivalta Scrivia

tratto 0

Relazione tecnica stradale

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

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 X	D	C V	R O	I R 1 L 0 0	0 0 2	C

Progettazione:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	K. Germani	08/01/2019	A. Nastasi	08/01/2019	A. Mancarella	08/01/2019	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
B00	Revisione a seguito istruttoria ITF	COCIV	15/04/2019	COCIV	15/04/2019	A. Mancarella	15/04/2019	
C00	Revisione a seguito istruttoria ITF	COCIV	04/09/2019	COCIV	04/09/2019	A. Mancarella	04/09/2019	

n. Elab.:

File: A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC
Relazione tecnica stradale

Foglio
2 di 32

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 3 di 32

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	INQUADRAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA	5
3.	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3.1.	Campi di applicazione della normativa stradale	6
4.	ANALISI VIABILITA' ESISTENTE	7
5.	IL PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA.....	10
5.1.	Descrizione del tracciato.....	10
5.2.	Andamento planimetrico	11
5.3.	Andamento altimetrico	13
5.4.	Sezione stradale tipo	13
5.5.	Bonifica terreni per fondazione rilevato	16
6.	VIABILITÀ DI CANTIERE E FASI PROVVISORIE.....	21
7.	VERIFICHE PLANIMETRICHE E ALTIMETRICHE	22
7.1.	Verifica elementi planimetrici.....	22
7.2.	Verifiche e distanze di visibilità asse principale.....	22
7.3.	Allargamenti per iscrivibilità in curva	24
7.4.	Diagrammi di velocità e visibilità.....	24
8.	PAVIMENTAZIONE STRADALE	26
9.	BARRIERE STRADALI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA.....	27
10.	SEGNALETICA.....	28
10.1.	Segnaletica verticale.....	28
10.2.	Segnaletica orizzontale.....	28
11.	TABULATI DI TRACCIAMENTO.....	30
11.1.	Tabulato di tracciamento planimetrico.....	30
11.2.	Tabulato di tracciamento altimetrico.....	32

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale</p> <p style="text-align: right;">Foglio 4 di 32</p>

1. PREMESSA

Nell'ambito del progetto esecutivo della linea ferroviaria della Tratta AV/AC Milano - Genova – Terzo Valico dei Giovi, dal km 44+229 al km 52+980, e delle relative viabilità interferenti, la presente Relazione Tecnica descrive la progettazione del tratto della Deviazione Strada Interporto Rivalta Scrivia (Categoria D1 urbana di scorrimento D.M. 05/11/2001) e delle opere ad essa inerenti relative allo scavalco della Nuova Linea AV/AC Milano – Genova alla prog. 49+247.

Nei capitoli seguenti verrà descritto l'intervento e tutte le scelte e criteri progettuali adottati esclusivamente per quanto concerne la tematica prettamente stradale rimandando alle relazioni specialistiche per qualsiasi altro approfondimento e tematica progettuale.

Il presente progetto definitivo di variante relativo alle rampe IR1L e IR1M del cavalcaferrovia IV15 modifica il progetto definitivo di Atto Integrativo.

Con la presente viene descritto il progetto dell'opera di scavalco della ferrovia nella zona dell'interporto Arquata – Scrivia.

Il progetto riguarda il nuovo sovrappasso e le relative 2 rampe d'approccio (est ed ovest).

L'intervento è suddiviso in 3 WBS:

- IR1L (adeguamento rampa ad est);
- IR1M (adeguamento rampa ad ovest);
- IV15 (nuova opera di scavalco);

In particolare saranno sviluppati nel dettaglio gli aspetti relativi agli elementi piano altimetrici del tracciato delle rampe, lo studio delle sezioni tipo con particolari attenzione agli elementi di margine, lo studio delle distanze di visuale libera e conseguenti allargamenti necessari, oltre che la descrizione delle barriere di sicurezza e sulla segnaletica da prevedersi.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale	Foglio 5 di 32

2. INQUADRAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA

La strada in oggetto è ubicata nei pressi dell'Interporto di Arquata - Scrivia.

L'intervento ha per oggetto la realizzazione di un nuovo cavalcaferrovia in affiancamento a quello esistente, l'opera di progetto è posizionata parallelamente all'esistente e traslato di circa 35 m alla prog. 49+239,860 della Nuova Linea di progetto.

La necessità di realizzare un nuovo cavalcaferrovia è scaturita dalle condizioni di evidente stato di degrado del manufatto esistente oltre alla mancanza del rispetto dei franchi minimi richiesti dal nuovo tracciato ferroviario.

Lo sviluppo totale del tratto di strada in esame è pari a 920.96 m di cui circa 52 m relativi alla WBS IV15 dell'opera di scavalco, 375 m relativi alla rampa IR1L (lato est) e 493,96 m relativi alla rampa IR1M (lato ovest).

La strada di progetto per le dimensioni adottate è assimilabile alla Categoria D1 per le strade urbane di scorrimento veloce (D.M. 11/05/2001).

L'intervento si configura come adeguamento di una strada esistente ai sensi del DM del 22/04/2004

La rampa sul lato est della Nuova Linea di progetto (IR1L) inizia in allineamento con la Strada Interporto Rivalta – Scrivia (lato SS 211), in corrispondenza dell'inizio della rampa alla prog. 0+020.00 (proseguendo verso il cavalcaferrovia) sulla sinistra si prevede l'innesto, mediante intersezione a raso di tipo a "T", della nuova strada di raccordo con la viabilità locale denominata "Case Adelle".

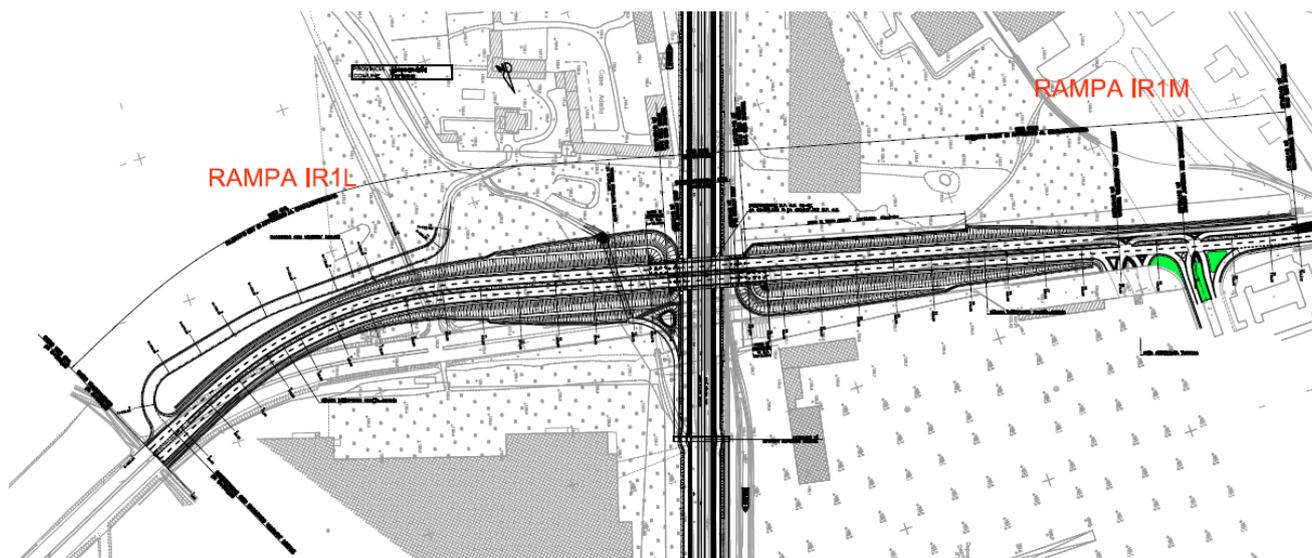
Per quanto concerne il collegamento con la zona "Case Adelle", è stata prevista una nuova viabilità di circa 320 m con sezione stradale composta da due corsie per (una per senso di marcia) e larghezza complessiva di 7,00m, la velocità di percorrenza prevista è di 40 km/h.

La rampa sul lato ovest della Nuova Linea di progetto (IR1M) partendo dal cavalcaferrovia di progetto termina in corrispondenza dell'intersezione con la zona dell'area attrezzata di Tortona (0+700).

Tale intersezione verrà adeguata realizzando isole spartitraffico ed una nuova e migliorata segnaletica orizzontale.

In particolare, relativamente all'intersezione in corrispondenza della fine della rampa di progetto IR1M, si prevedono il rifacimento del primo strato di pavimentazione (usura) e la riorganizzazione sia dell'accesso all'area attrezzata di Tortona (pk 0+675) che dell'intersezione con la viabilità locale (pk 0+718.92).

Il ricongiungimento a pari pendenza con la viabilità esistente determina la minima soggezione viaria nei punti di attacco, ove è prevista la riconformazione dell'incrocio, con isole spartitraffico, segnaletica orizzontale e verticale.



Per quanto riguarda ulteriori dettagli sulla sistemazione della rete irrigua, interferita dal presente tracciato e l'analisi del sistema di smaltimento delle acque meteoriche afferenti la piattaforma stradale si rimanda alla Relazione Idraulica.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 6 di 32

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

	RIFERIMENTO	TITOLO
1	DM n. 6792 05/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
1 bis	Decreto Ministeriale N. 67/S del 22/04/2004	Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade». (GU Serie Generale n.147 del 25-06-2004)
2	CNR n. 77 05/05/1980	Istruzioni per la redazione dei progetti di strada
3	CNR n. 78 28/07/1980	Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane
4	CNR n.90 15/04/1983	Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane
5	D.M. LL.PP. 30/11/1999	Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili
6	C.N.R. B.V. n° 150 (15/12/1992)	Norme sull'arredo funzionale dell'arredo urbano.
7	DM n. 223 del 18/02/1992	Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
8	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.
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. 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
12	D. L.vo n. 285 del 30/04/1992	Nuovo codice della strada
13	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.)
14	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)
15	DL n. 360 17/09/1993	Disposizioni correttive e integrative del codice della strada, approvato con decreto legislativo 30/04/1992, n. 285
16	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

3.1. Campi di applicazione della normativa stradale

Il progetto di studio si riferisce all'avanzamento progettuale a livello esecutivo delle WBS relative allo scavalco della Linea AV/AC Milano – Genova.

Per la Rampa IR1L c'è piena corrispondenza con i parametri dettati del DM 05/11/01.

Per la Rampa IR1M c'è piena corrispondenza con i parametri dettati del DM 05/11/01.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 7 di 32

4. ANALISI VIABILITA' ESISTENTE

L'opera di scavalco per la quale si rende necessaria la sostituzione con una nuova opera affiancata collega allo stato attuale la viabilità locale lato Est e lato Ovest dell'attuale Linea AC nella zona dell'Interporto di Rivalta – Scrivia.

La viabilità esistente della strada di collegamento con l'Interporto risulta già corrispondente alla categoria D1 per le strade urbane di scorrimento prevista dal DM 05/11/2001, costituita quindi da due corsie per senso di marcia con larghezza di 3,25 m, banchina interna di 0,50 m e banchina esterna di 1,00 m.

Le due carreggiate sono separate da uno spartitraffico di 1,80 m e non risultano presenti marciapiedi pedonali. Segue una esposizione fotografica della situazione attuale con riferimento alle singole WBS del progetto in essere. In particolare sono evidenziate un inquadramento d'insieme, l'innesto della rampa est IR1M, l'innesto della rampa ovest IR1L e l'opera di scavalco attuale.



Rampa Est attuale (Futura IR1L)



Allo stato attuale la rampa presenta doppia carreggiata ciascuna di 8,00 m separate da cordolo di larghezza circa 1,80 m. Come osservabile dall'immagine non sono presenti dispositivi di ritenuta ai bordi del rilevato.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale</p> <p>Foglio 8 di 32</p>

Rampa Ovest attuale (Futura IR1M)



Allo stato attuale la rampa presenta doppia carreggiata ciascuna di 8,00 m separate da cordolo di larghezza circa 1,80 m. Come osservabile dall'immagine non sono presenti dispositivi di ritenuta ai bordi del rilevato.

Cavalcaferrovia attuale (Futuro IV16)



Sull'opera di scavalco esistente avviene un restringimento delle carreggiate che presentano una larghezza di circa 6,50 m con cordolo sullo spartitraffico.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale	Foglio 9 di 32

Relativamente alle condizioni dell'opera esistente, questa si presenta in un evidente stato di degrado come osservabile dalle immagini seguenti:



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 10 di 32

5. IL PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA

5.1. Descrizione del tracciato

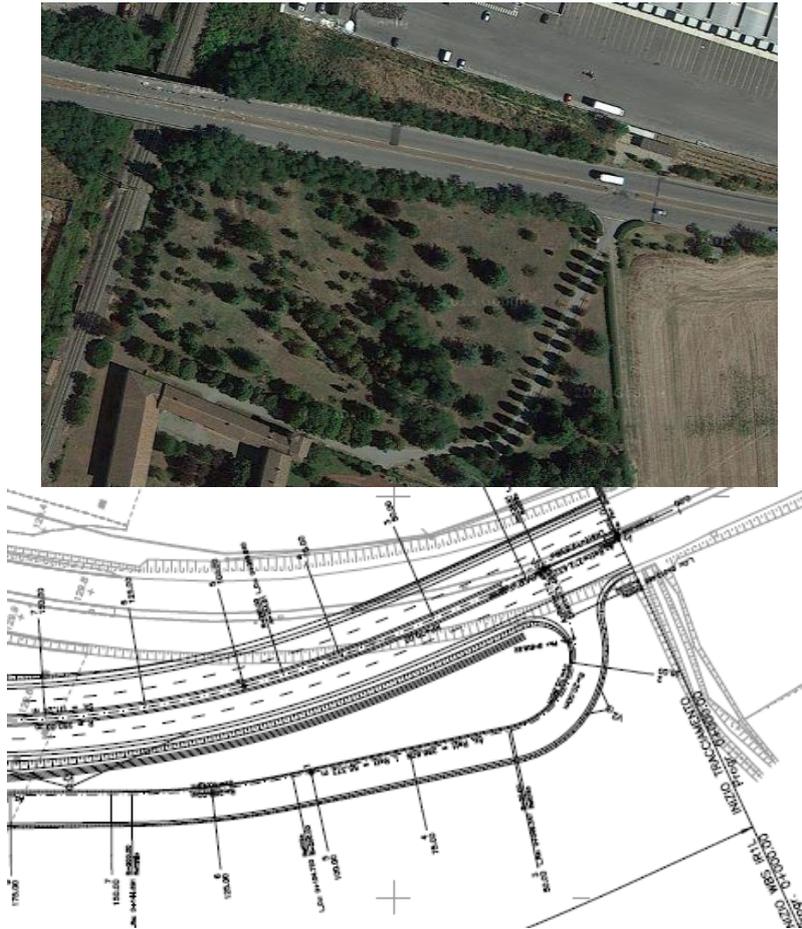
Di seguito sono riportati i principali dati di progetto planimetrici ed altimetrici della strada in esame. Come detto in precedenza, si tratta di una strada Categoria D1 urbana di scorrimento secondo il D.M. 05/11/2001 avente quindi una sezione costituita da due corsie da 3.25m con banchina interna da 0,50 m e banchina esterna da 1,00m.

Strada Comunale Bellaria	
Categoria strada	D1 urbana di scorrimento DM 2001
Larghezza piattaforma (corsie + banchine per carreggiata)	8.00 m (1.00+3.25+3.25+0.50) Spartitraffico di 1.80 m
Intervallo velocità di progetto	Vp = 50-80 Km/h
Lunghezza intervento	920.973 m
Raggio planimetrico minimo	350 m
Raggio altimetrico concavo minimo	1500 m
Raggio altimetrico convesso minimo	2000 m
Pendenza trasversale minima	2.50%
Pendenza trasversale massima	2.50%
Pendenza longitudinale massima	5,848%
Velocità massima di esercizio	60 Km/h
Limite di velocità imposta	50 Km/h

5.2. Andamento planimetrico

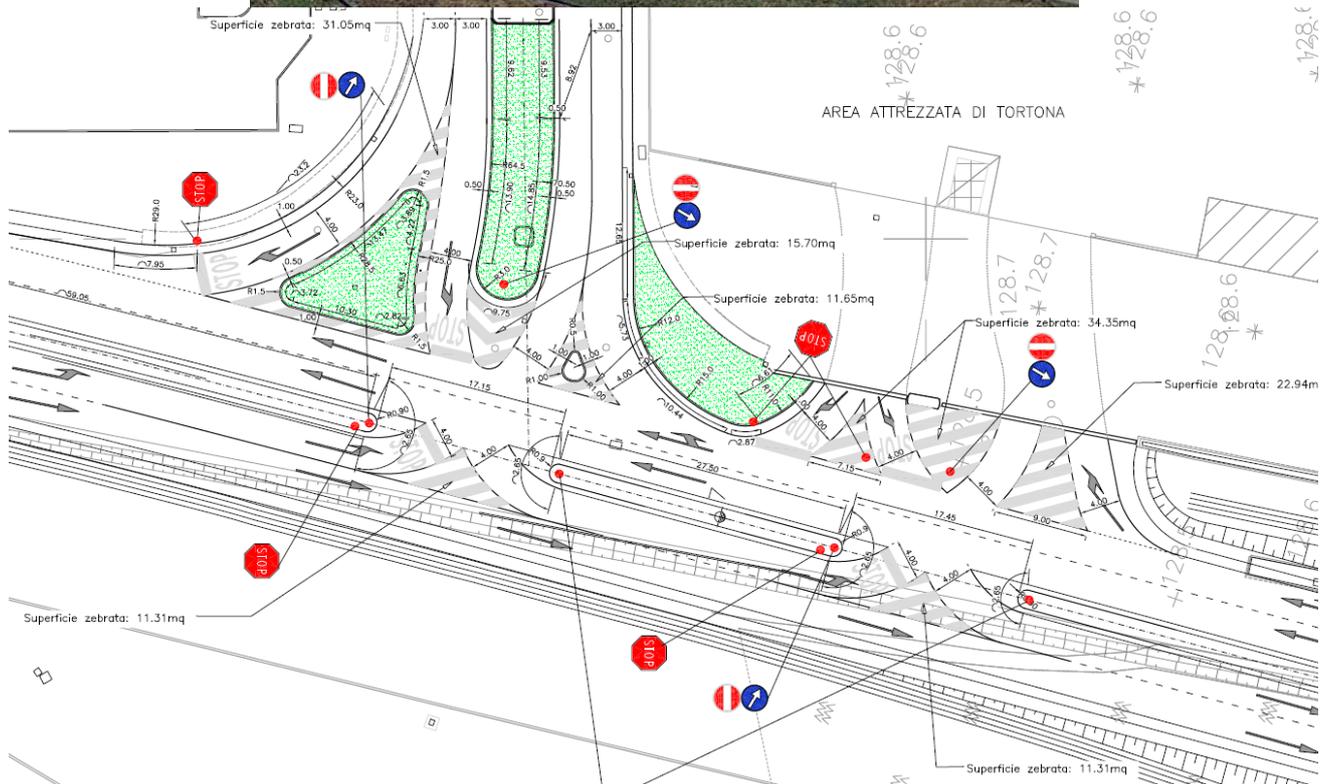
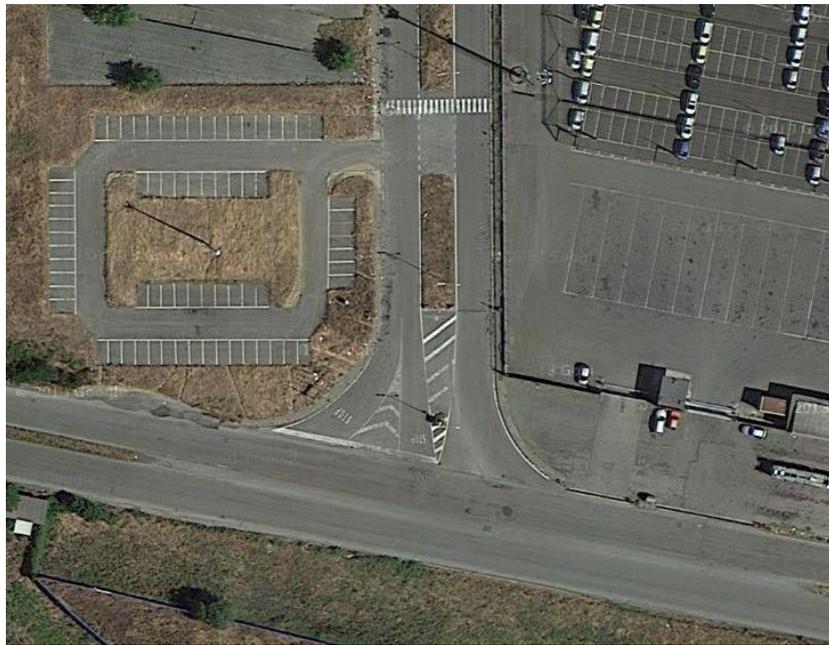
Planimetricamente la viabilità di progetto della rampa IR1L inizia in allineamento alla strada per l'interporto esistente.

Il tracciato inizia in rettilineo e presenta alla prog. 0+020 un'intersezione in destra con la nuova bretella di collegamento alla viabilità locale denominata "Case Adelle" in quanto le pendenze longitudinali della nuova variante non permettono una connessione come quella attuale.



Proseguendo sul rettilineo iniziale l'andamento planimetrico si discosta dall'esistente in variante verso sinistra per consentire, mediante curva con raggio di 260 m verso destra, l'affiancamento dell'opera di progetto a quella esistente.

Successivamente il tracciato prosegue in rettilineo sino alla fine della rampa IR1M dove è prevista l'adeguamento dell'intersezione nell'area attrezzata di Tortona, punto terminale del tracciamento di progetto alla prog. 0+794.21.



In particolare, la corsia interna della direttrice est prevede un tratto specializzato dedicato ai veicoli provenienti dalla rotonda esistente che svoltano a sinistra. Il suo dimensionamento è stato previsto considerando una velocità di percorrenza in quella tratta di 40 km/h (valore anche sovrastimato in quanto immediatamente successivo all'uscita dalla rotonda).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 13 di 32

L'adeguamento dell'intersezione prevede la razionalizzazione degli spezzi dedicati alle diverse manovre sia per l'accesso all'area attrezzata di Tortona che per l'intersezione a raso di tipo a "T" di collegamento con la viabilità locale.

IR1L-1R1M								
ANDAMENTO PLANIMETRICO								
N° CURVA [cad]	Clotoide in entrata		Cerchio		Clotoide in uscita		Dir.	Rettifilo
	A-ingr.[m]	L-ingr.[m]	Raggio [m]	L-circ.[m]	A-uscita [m]	L-uscita [m]		
1	120	41.143	350	212.494	120	41.143	DX	19.152
								341.495
2			2000	193.859			SX	
								71.688

5.3. Andamento altimetrico

Altimetricamente il tracciato, partendo dalla rampa IR1L, inizia in appoggio al terreno esistente per poi mediante raccordo altimetrico concavo con raggio 1500 m proseguire con pendenza 5,848% sino all'opera di scavalco dove, attraverso un raccordo altimetrico convesso con raggio 2000 m invertire la pendenza -5,722% e raggiungere la quota terreno della viabilità esistente attraverso raccordo altimetrico concavo con raggio di 1500 m.

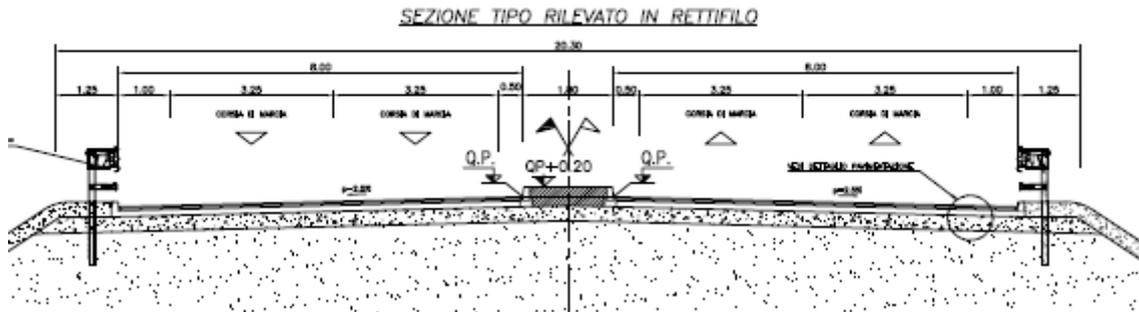
Il raccordo alla strada esistente avviene con livelletta a pendenza pari a 0,031%

IR1L-1R1M					
ANDAMENTO ALTIMETRICO					
Livellotta	L [m]	Disl. [m]	i [%]	Raccordo	R. verticale [m]
1	159.912	-0.214	-0.134		
				concavo	-1500
2	242.059	14.132	5.848		
				convesso	2000
3	268.511	-15.340	-5.722		
				concavo	-1500
4	251.338	0.080	0.031		

5.4. Sezione stradale tipo

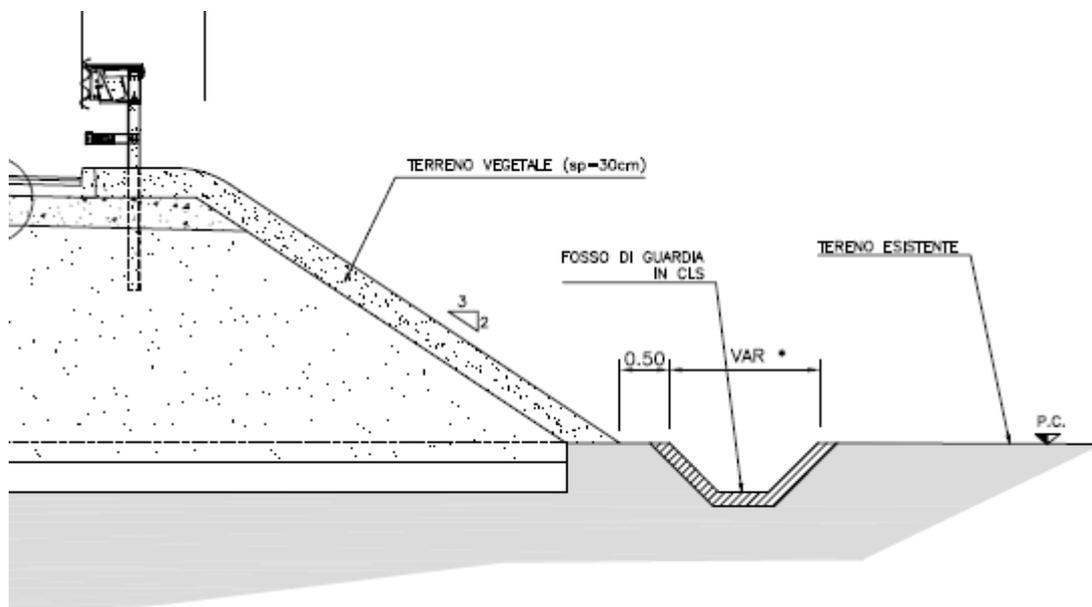
Le sezioni di tipo stradale che verranno associate ai tipi di strada nei paragrafi a seguire fanno riferimento al Decreto (D.M. 05.11.2001), il quale Decreto stabilisce quale sia l'organizzazione geometrica e funzionale della piattaforma stradale e dei suoi margini.

Per le rampe bidirezionali la larghezza della sezione è composta da due carreggiate separate da spartitraffico di larghezza 1,80 m, ciascuna carreggiata è costituita da due corsie da 3,25 m con banchina interna di larghezza pari a 0,50 m e banchina esterna di larghezza pari a 1,00 m per una larghezza complessiva di 20,30 m (tipo D1 per le strade urbane di scorrimento).



Le caratteristiche della piattaforma stradale in rilevato sono le seguenti:

- 2 carreggiate;
- Carreggiata, 2 corsie L = 8,00 m;
- Corsia, L = 3,25 m;
- Banchina interna, L = 0,50 m;
- Banchina esterna, L = 1,00 m;
- Spartitraffico, L = 1,80 m;
- Arginello, L = 1,25 m;
- Pendenza trasversale in rettifilo, 2,5% a doppia falda;
- Pendenza trasversale in curva, max 2,50%;



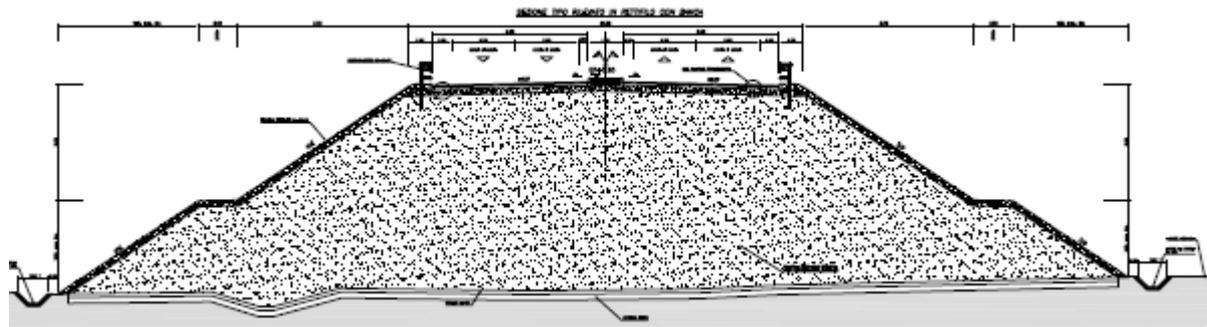
Al piede del rilevato (unica tipologia di sezione per le rampe) si prevede l'inserimento di fosso di guarda di dimensione variabile a 0,50 m dal piede.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 15 di 32

Sezione in rilevato con banca

In approccio all'opera di scavalco l'altezza del rilevato della rampa IR1L è maggiore di 6, m quindi è stata prevista (per lato) una banca di altezza pari a 6,00 m, è previsto fosso non rivestito al piede del rilevato per raccogliere l'acqua recapitata dagli embrici.

La banca è stata dimensionata con larghezza pari a 2,00 m.

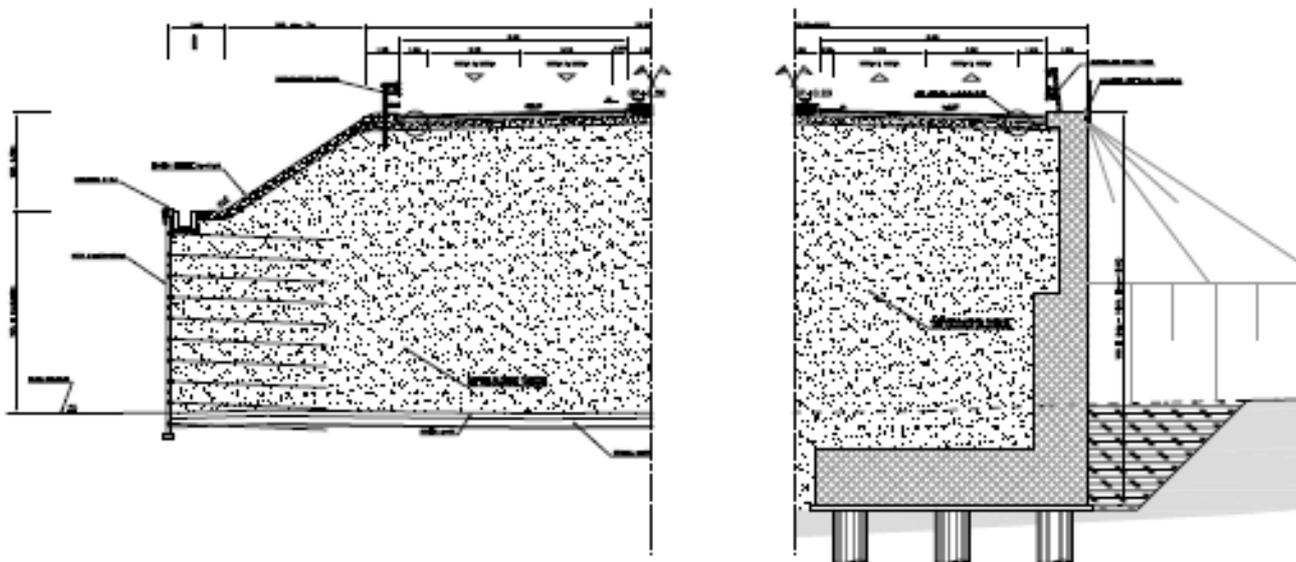


Sezione in rilevato con banca e muro in terra armata

In approccio all'opera di scavalco l'altezza del rilevato della rampa IR1M è maggiore di 6, m quindi è stato previsto (sul lato destro in direzione delle progressive crescenti) l'inserimento di una banca di larghezza pari a 2,00 m quota 6,00 m dalla piattaforma.

Sul lato sinistro, in quanto presente una recinzione privata, per limitare l'ingombro del rilevato è stato previsto l'inserimento di due muri in terra armata di lunghezza rispettivamente di 167,33 m e di 195,59 m.

Sul lato destro della Rampa IR1M e in entrambi i lati della rampa IR1L, in prosecuzione della spalla sono stati inseriti due muri di sostegno in CA per uno sviluppo pari a 12,30 m.



Per maggiori dettagli sull'opera si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

Sondaggio L3-S63

GEOTEC SPA**STRATIGRAFIA**

SCALA 1 : 100 Pagina 1/2

Riferimento: COCIV				Sondaggio: L3 - S63								
Località: IR1L-Interporto di Rivalta S.(AL)				Quota:								
Impresa esecutrice: Geotec S.p.A.				Data: 15/04/2014-16/04/2014								
Coordinate:				Redattore: Dott. Geol. Emilio Quinto								
Perforazione: Carotaggio continuo												
#	Pz	R	A	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Standard Penetration	Test	prove	Campioni	Pret. %	metri	C
mm	v	r	s			m	S.P.T.	N	in	0-100	bat.	class.
				0.7	Sottofondo stradale costituito da ghiaietto selezionato eterodimensionale ad accentuata spigolosità in matrice sabbioso-limosa giallo-rossastra						1	
				2.0	Limo argilloso con immersi all'interno della massa pelitica frequenti inclusi eterometrici di natura calcareo-marnosa e calcarenitica; la colorazione della matrice fine è generalmente brunastra nei primi orizzonti, mentre in quelli inferiori tende a ad assumere un colore di fondo grigio-nocciola	3,0	10-12-15	27	C	A) Rim - 1,70 2,00	2	
				8.4	Ciottoli (Ø max « 10 cm) e ghiaia grossolana poligenica ed eterometrica in matrice sabbioso-limosa di colore grigio-nocciola con screziature ocree nella porzione basale; nella struttura, a tratti anche granosostenuta e particolarmente addensata, i ciottoli presentano un grado di arrotondamneto da sub-angolare a sub-arrotondato. Lo strato si presenta da debolmente umido a saturo	6,0	35-38-42	80	C	B) Rim - 5,50 5,80	3	
				9,0	Ghiaia eterometrica e ciottoli (Ø max « 10 cm) in abbondante matrice sabbioso-limosa di colore essenzialmente nocciola-arancio; i ciottoli si presentano con un grado di arrotondamneto da sub-angolare a sub-arrotondato	12,4	30-34-37	71	C	C) Rim - 12,20 12,40	4	
				15,6	Limo con sabbia debolmente argilloso con colore di fondo nocciola arancio e screziature varicolori, con presenza all'interno della struttura di ghiaia media (Ø max 2 cm), da angolare a subangolare e di natura prevalentemente calcareo-marnosa e/o arenacea, umido e mediamente addensato e/o consistente.	15,0	26-22-23	45	C		5	
				16,7	Ghiaia poligenica ed eterometrica (Ø max 6 cm) immersa in abbondante matrice sabbioso-limosa di colore essenzialmente nocciola chiaro-giallastro con variazioni verso il giallo verdolino nella parte basale per un deciso aumento del tenore pelitico nella matrice; nella struttura, a tratti particolarmente addensata, gli elementi ghiaiosi presentano un grado di arrotondamneto generalmente da sub-arrotondato ad arrotondato.	18,0	42-50/5cm	RR	C			
				21,0	Sono presenti alle progressive (17.60-18.00) e (20.40-20.70) e passaggi decimetrici di sabbia limosa da media a grossolana di colore di fondo giallo-ocra. Lo strato nel suo complesso si presenta saturo e con grado di addensamento da addensato a molto addensato.	21,0	28-37-40	77	C			

**GEOTEC SPA****STRATIGRAFIA**

SCALA 1 : 100 Pagina 2/2

Riferimento: COCIV		Sondaggio: L3 - S63											
Località: IR1L-Interporto di Rivalta S.(AL)		Quota:											
Impresa esecutrice: Geotec S.p.A.		Data: 15/04/2014-16/04/2014											
Coordinate:		Redattore: Dott.Geol.Emilio Quinto											
Perforazione: Carotaggio continuo													
# mm	Pr v	R v	A r	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test			Campioni	Prel. % 0 -- 100	metri bat.	Class
							m	S.P.T.	N				
101					25,0	Segue dalla pagina precedente							5

Utensili di perforazione:
 carotiere semplice Ø101 mm - corona in widia da 0,00 a 25,00 mt.
 Rivestimento Ø 127 mm da 0,00 fino a 24,00 mt.
 Operatore Sig. Zurlo E.
 Perforatrice Idraulica Antares AS 620.
 Durante la terebrazione sono stati prelevati n. 3 campioni rimaneggiati.
 Il materiale carotato è stato riposto in n.5 cassette catalogatrici.

Sondaggio L3-S55

GEOTEC SPA**STRATIGRAFIA**

SCALA 1 : 100 Pagina 1/2

Committente: COCIV		Località: IV15-Cavalferrovia Interporto di Rivalta S.(AL)		Certificato n°: 01ST024/14													
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Antonello Reale		Lo sperimentatore Dott. Geol. Emilio Quinto		Verbale di accettazione n°:													
				Data e esecuzione: 16/04/2014 - 17/04/2014													
				Data e missione:													
				Sondaggio: L 03 - S 55													
Pz	R v	A f	LITOLOGIA	prof. [m]	DESCRIZIONE		Standard Penetration Test [blows/30cm]	S.P.T.	N	Pl	C [kN/cm²]	Campioni	Prel. % 0 - 100	[metri]	Cass		
					1	2											
				1.1	Sottofondo stradale costituito da ghiaietto selezionato eterodimensionale ad accentuata spigolosità in matrice sabbioso-limosa giallo-rossastra												
				2.0	Limo argilloso con immersi all'interno della massa pellicia frequenti inclusi eterometrici di natura calcareo-marmosa e calcarenitica; la colorazione della matrice fine è generalmente brunastra nei primi orizzonti, mentre in quelli inferiori tende ad assumere un colore di fondo grigio-nocciola	3.0	14-17-24	41	C			A) Rin = 2.00 3.00					
				8.3	Ciottoli (Ø max «10 cm) e ghiaia grossolana poligenica ed eterometrica in matrice sabbioso-limosa di colore grigio-nocciola con screziature ocracee nella porzione basale; nella struttura, a tratti anche granostenuta e particolarmente addensata, i ciottoli presentano un grado di arrotondamnto da sub-angolare a sub-arrotondato. Lo strato si presenta da debolmente umido a saturo	6.0	36-45-50/13cm	Rif	C			B) Rin = 0.00 0.00					
				10.4	Ghiaia eterometrica e ciottoli (Ø max «10 cm) in abbondante matrice sabbioso-limosa di colore essenzialmente nocciola-arancio; i ciottoli si presentano con un grado di arrotondamnto da sub-angolare a sub-arrotondato.	9.0	27-35-35	70	C								
				11.0	Limo argilloso debolmente sabbioso con colore di fondo nocciola, con presenza all'interno della struttura di ghiaia media (Ø max 2 cm), da angolare a subangolare e di natura prevalentemente calcareo-marmosa e/o arenacea, umido e mediamente addensato e/o consistente.	12.4	28-32-32	84	C								
				16.4	Ciottoli e ghiaia grossolana poligenica ed eterometrica (Ø max «10 cm) in scarsa matrice sabbioso-limosa di colore nocciola-arancio; nella struttura essenzialmente granostenuta e particolarmente addensata i ciottoli presentano un grado di arrotondamnto da sub-angolare a sub-arrotondato	14.4	26-23-27	50	C								
				18.4	Ghiaia poligenica ed eterometrica con ciottoli (Ø max 8 cm) immersa in abbondante matrice sabbioso-limosa di colore essenzialmente nocciola chiaro-giallastro con variazioni verso il giallo-verdolino nella parte basale per un netto aumento del tenore pellico della matrice; nella struttura, a tratti particolarmente addensata, gli elementi ghiaiosi presentano un grado di arrotondamnto generalmente da sub-arrotondato ad arrotondato. Sono presenti alle progressive (21.00-22.20) (24.70-25.00) e (26.55-26.80) passaggi decimetrici di sabbia limosa da media a grossolana di colore di fondo giallo-ocra. Lo strato nel suo complesso si presenta saturo e con grado di addensamento da addensato a molto addensato.	21.0	40-40-42	82	C					C) Rin = 22.00 22.30			

GEOTEC SPA**STRATIGRAFIA**

SCALA 1 : 100 Pagina 2/2

Committente: COCIV		Certificato n°: 01ST024/14												
Località: IV15-Cavalferrovia Interporto di Rivalta S.(AL)		Verbale di accettazione n°:												
Il direttore del laboratorio Dott.Geol.Antonello Reale		Lo sperimentatore Dott.Geol.Emilio Quinto												
		Data esecuzione: 16/04/2014 - 17/04/2014												
		Data emissione:												
		Sondaggio: L 03 - S 55												
α mm	Pz	R v	A f e	LITOLOGIA	prof m	DESCRIZIONE	Standard Penetration Test n	N	Pr	press in foto	Campioni	Prof. % 0 --- 100	metri batt.	Cass
101					25,0	Segue dalla pagina precedente							25	5

Utensili di perforazione:
 carotiere semplice $\varnothing 101$ mm - corona in widia da 0,00 a 25,00 mt.
 Rivestimento $\varnothing 127$ mm da 0,00 fino a 24,00 mt.
 Operatore Sig. Zurlo E.
 Perforatrice Idraulica Antares AS 620.
 Durante la terebrazione sono stati prelevati n. 3 campioni rimaneggiati.
 Il materiale carotato è stato riposto in n.5 cassette catalogatrici.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale</p> <p style="text-align: right;">Foglio 21 di 32</p>

6. VIABILITÀ DI CANTIERE E FASI PROVVISORIE

L'opera di attraversamento di progetto (IV15, IR1L, IR1M) è posizionata in affiancamento all'attuale cavalcaferrovia di connessione tra l'area dell'interporto di Rivalta Scrivia e la SS 211.

La realizzazione dell'opera di scavalco e delle relative rampe è stata organizzata in 4 macrofasi per consentire al traffico il mantenimento del collegamento con le aree ad est e ad ovest della linea ferroviaria AV/AC.

Le fasi hanno tenuto conto anche della realizzazione del tombino scatolare di progetto 3x2 posizionato al km 0+341 della rampa IR1L.

Segue una sintesi delle fasi:

MACROFASE 1 - Il traffico si mantiene sulla viabilità esistente, organizzato come segue:

- Direzione E-O, su una corsia;
- Direzione O-E, su una corsia fino al cavalcaferrovia, su due corsie dopo l'opera di scavalco.

Nella stessa macrofase vengono realizzati sia l'opera IV15 sia la deviazione provvisoria sulla rampa di progetto IR1M.

MACROFASE 2 – il traffico viene gestito come nella macrofase 1.

Viene realizzato il tombino scatolare alla pk 0+341, previo spostamento del deflusso delle acque su collettore di dimensioni ϕ 1500 provvisorio.

Nella stessa macrofase vengono realizzati il rilevato della rampa IR1L e parte del rilevato della rampa IR1M.

Dal lato della rampa IR1L viene realizzata la strada di collegamento all'area privata "Casa Adella".

MACROFASE 3 – il traffico viene fatto transitare sulla deviazione provvisoria, rampa IR1M parziale e IR1L (realizzate in fase 2).

La rampa IR1M è gestita su una corsia per senso di marcia fino all'opera di scavalco.

Viene demolita l'opera di scavalco esistente ed il corpo stradale esistente.

La gestione sull'intersezione alla pk 0+700 (lato rampa IR1M) viene gestito con segnaletica provvisoria.

Nella seguente macrofase vengono realizzati sia il tombino 3x2 alla pk 0+341 (lato rampa IR1L) e conseguente dismissione del collettore provvisorio, inoltre viene realizzata la semicarreggiata per la rampa IR1M e completata la realizzazione del relativo rilevato.

MACROFASE 4 – il traffico viene portato sulle rampe di progetto.

Viene riconfigurata l'intersezione alla pk 0+700 lato IR1M), viene demolita la deviazione provvisoria con conseguente riprofilatura del rilevato della rampa IR1M già realizzato.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 22 di 32

7. VERIFICHE PLANIMETRICHE E ALTIMETRICHE

Seguono nella prima parte le verifiche planimetriche ed altimetriche per gli elementi costituenti il tracciato e nella seconda parte la verifica sugli allargamenti per visibilità ed iscrizione in curva dei veicoli e il diagramma di velocità.

7.1. Verifica elementi planimetrici

La verifica planimetrica è stata effettuata solo sulla prima curva del tracciamento in quanto la seconda ed ultima curva planimetrica presenta un raggio di contropendenza pari a 2000 m ed è assimilabile ad un rettilineo pertanto non necessita di verifiche.

VERIFICA PARAMETRI DELLE CLOTOIDI										
VERTICE										
DATI		Raggio [m]	Qi [%]	Qf [%]	V [Km/h]	B [m]	Di max [m]	A	L [m]	
		350	-2,5	2,5	50	6,5	0,201	120,00	41,143	
VERIFICA										
C1	Parametro A minimo per il 1° criterio Limitazione del contraccolpo semplificata	$A \geq 0,021 \times V^2$					52,500	VERIFICATO		
C1	Parametro A minimo per il 1° criterio Limitazione del contraccolpo completa	$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g V R (q_f - q_i)}{c}}$					17,101	VERIFICATO		
C2	Parametro A minimo per il 2° criterio Sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata	$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f)}$					69,722	VERIFICATO		
C3	Parametro A minimo per il 3° criterio Percezione ottica	$R > A > R/3$					116,667	VERIFICATO		
VERIFICA										
J	Pendenza geodetica minore del 12% per strade tipo F2 extraurbane	$J = \sqrt{i_l^2 + i_c^2}$					6,482	VERIFICATO		

Come si può verificare dalla precedente tabella i parametri degli elementi planimetrici clotoidici rispettano tutti i criteri richiesti dalla normativa.

E' stata verificata anche la relazione di combinazione della pendenza trasversale con quella longitudinale:

$$J = \sqrt{i_l^2 + i_c^2} < 12; \text{ per strade tipo D1}$$

dove

i_l = pendenza longitudinale

i_c = pendenza trasversale

7.2. Verifiche e distanze di visibilità asse principale

Per la sicurezza della circolazione condizione inderogabile è l'esistenza di opportune visuali libere.

Lungo i tracciati la distanza della visuale libera è stata confrontata con :

distanza di visibilità per l'arresto (con $h_1=1.10\text{m}$ ed $h_2=0.10\text{m}$)

Nell'esecuzione delle verifiche il veicolo è stato considerato situato sull'asse della corsia di marcia lenta.



Raccordi Profilo Longitudinale

Polilinea
Layer:
 Mantieni Originale

Limiti Cartiglio variante
Prog. iniziale: 0,000000
Prog. finale: 930,972679
Quota rif.: 120,000000
Quota max.: 156,000000

Verifica
Diagramma Velocità: Presente
Tipo Profilo:

N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche
0	0,000000	130,022211	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		...
1	159,911989	129,808321	159,911989	115,098521	-0,133755	-0,213890	159,912132	115,098624		...
2	401,557950	143,939843	241,645961	81,257811	5,848027	14,131522	242,058816	81,396641		...
3	669,630684	128,599843	268,072734	109,389916	-5,722328	-15,340000	268,511278	109,568868		...
4	920,968776	128,679411	251,338093	208,229956	0,031658	0,079568	251,338105	208,229967		...

N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
1	Parabolico	1500,000000	5,981782	89,676858	115,098521	204,725457	89,626936	<input type="checkbox"/>	50,000000	<input checked="" type="checkbox"/>	882,206494		...
2	Parabolico	2000,000000	-11,570355	231,278306	285,983268	517,132631	231,149364	<input type="checkbox"/>	50,000000	<input checked="" type="checkbox"/>	640,482312		...
3	Parabolico	1500,000000	5,753985	86,263045	626,522547	712,738820	86,216272	<input type="checkbox"/>	50,000000	<input checked="" type="checkbox"/>	882,197428		...

Verifiche Normativa

N.	Descrizione	Verifica	Esito
1	Raggio >= Rmin Da (arresto)	1500,000 >= 882,206	
1	Raggio >= Rmin av (comfort)	1500,000 >= 321,502	
1	Raggio >= Rmin geometrico	1500,000 >= 20,000	

Verifiche Normativa

N.	Descrizione	Verifica	Esito
2	Raggio >= Rmin Da (arresto)	2000,000 >= 640,482	
2	Raggio >= Rmin av (comfort)	2000,000 >= 321,502	
2	Raggio >= Rmin geometrico	2000,000 >= 20,000	
2	Dr >= Drmin >>>	1000,000 >= 220,000	
2	Dr >= Drmin <<<	1000,000 >= 220,000	

Verifiche Normativa

N.	Descrizione	Verifica	Esito
3	Raggio >= Rmin Da (arresto)	1500,000 >= 882,197	
3	Raggio >= Rmin av (comfort)	1500,000 >= 321,502	
3	Raggio >= Rmin geometrico	1500,000 >= 20,000	

VERIFICA VINCOLI PLANIMETRICI		
VERTICE 1 (Raggio - 1500)		
Raggio planimetrico	m	350
Pendenza longitudinale massima	%	5.85
Velocità di prog. Da diagramma di velocità	Km/h	50
DISTANZA DI VISIBILITA' PER L'ARRESTO		
Disponibile	m	76
Ammissibile	m	350
Verifica	Km/h	VERIFICATO

7.3. Allargamenti per iscrivibilità in curva

Il DM 2001 allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli ed i margini delle corsie, impone la valutazione di quanto la sezione carrabile debba essere allargata (quantità E) in funzione del raggio di curvatura.

La relazione dettata dalla Norma è la seguente:

$$E = \frac{K}{R} \quad [m]$$

Dove:

K = 45

R = raggio esterno (in m) della corsia

Se l'allargamento E, così calcolato, è inferiore a 20 cm. la corsia conserva la larghezza del rettilo.

ALLARGAMENTO IN CURVA				
ISCRIVIBILITA' VEICOLI				VERIFICATO
CURVA	K	R	E	E < 20 cm
1	45	350	0.1286	VERIFICATO
2	45	2000	0.0225	VERIFICATO

Dalla verifica effettuata sui raggi planimetrici risulta che non è necessario prevedere l'allargamento per l'iscrivibilità dei veicoli.

7.4. Diagrammi di velocità e visibilità

Dall'analisi dei diagrammi di velocità e di visibilità non risulta necessario prevedere l'allargamento in curva ne per l'iscrizione dei veicoli ne per la visibilità.

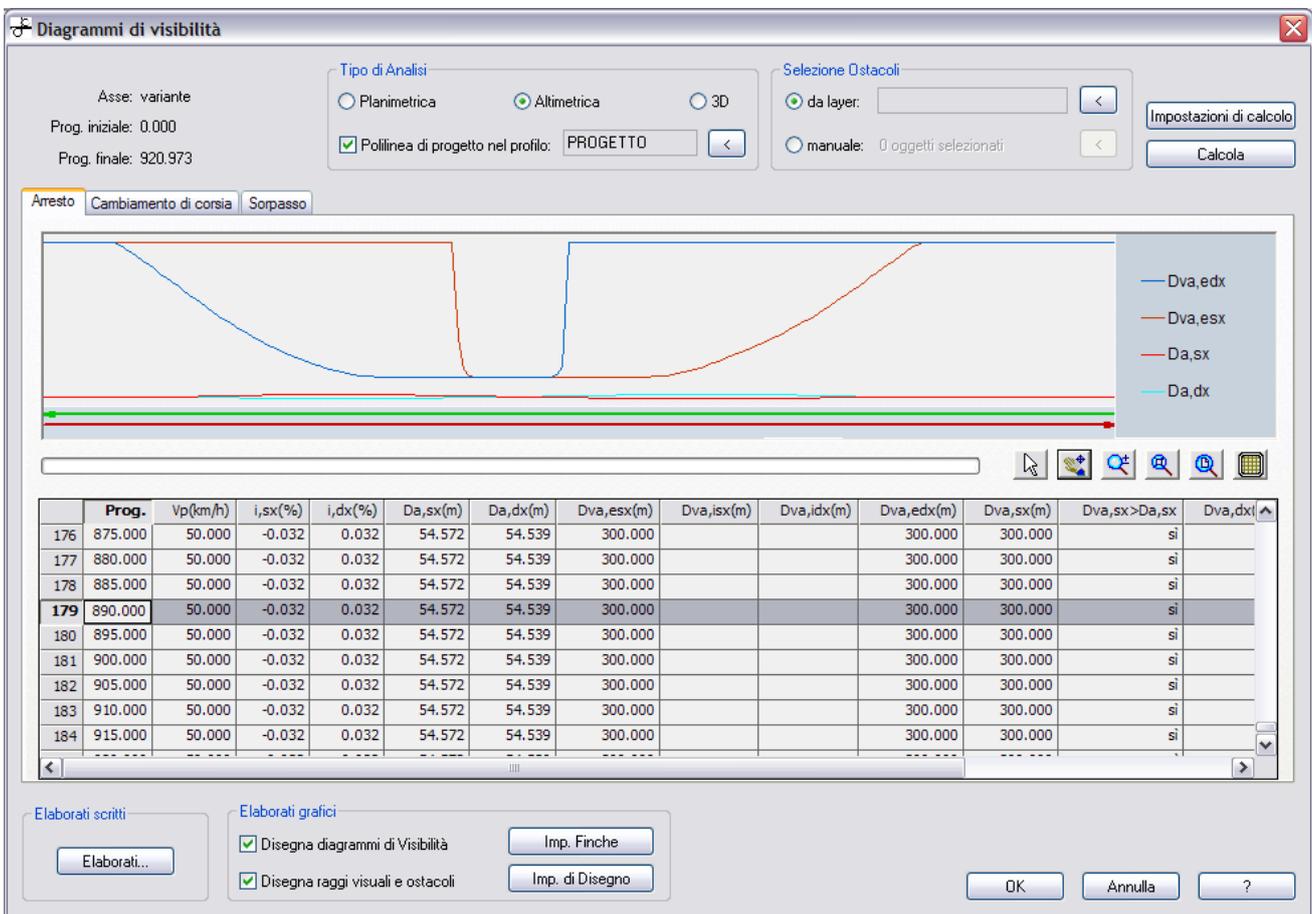


— Dva,edx

— Dva,esx

— Da,sx

— Da,dx

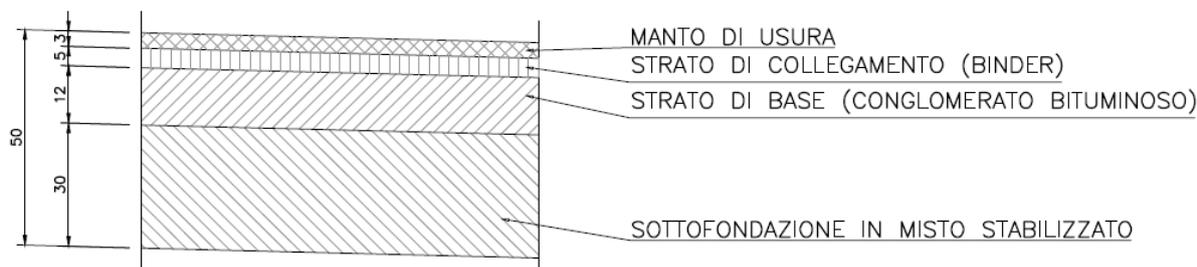


GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 26 di 32

8. PAVIMENTAZIONE STRADALE

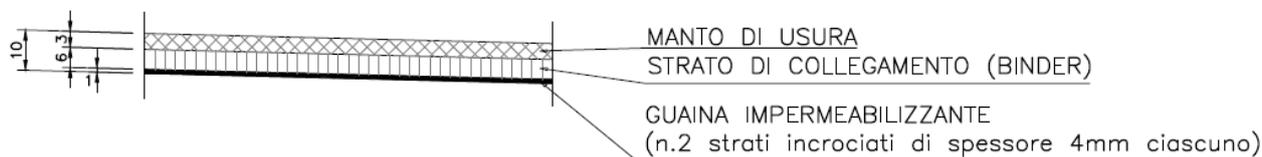
La pavimentazione per le rampe IR1L e IR1M ha un'altezza complessiva del pacchetto di 50 cm, composta dall'alto verso il basso come segue:

- Strato di usura - 3 cm
- Strato di collegamento (binder) - 5 cm
- Strato di base – conglomerato bituminoso – 12 cm
- Strato di fondazione – misto stabilizzato e legante naturale – 30 cm



La pavimentazione per il cavalcaferrovia IV15 ha un'altezza complessiva del pacchetto di 10 cm, composta dall'alto verso il basso come segue:

- Strato di usura - 3 cm
- Strato di collegamento (binder) - 6 cm
- Guaina impermeabilizzante - n. 2 strati incrociati di spessore 4 mm ciascuno



La pavimentazione per la viabilità di collegamento con le strade locali all'intersezione pk. 0+020 ha un'altezza complessiva del pacchetto di 41 cm, composta dall'alto verso il basso come segue:



- Strato di usura - 3 cm
- Strato di collegamento (binder) - 4 cm
- Strato di base – conglomerato bituminoso – 10 cm
- Fondazione in misto cementato – 20 cm

9. BARRIERE STRADALI E DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Al fine di garantire un'adeguata sicurezza passiva, in tutti i tratti in cui il piano strada si trova ad una quota superiore ad 1,00 m dal piano campagna, è stato previsto l'utilizzo di protezioni passive a ciglio strada consistenti in guard rail, classificate in base al Decreto Ministeriale dell'11 giugno 1999, 13 con caratteristiche diverse per i tratti in rilevato ed in corrispondenza dei manufatti.

In particolare nei tratti di rilevato con altezza maggiore di 1,00 m sono state previste barriere di classe H2, per la transizione tra la barriera H2 e la barriera prevista per l'opera di scavalco è stata prevista barriera di classe H3 ed in corrispondenza del manufatto di scavalco ferroviario è stata prevista una barriera H4b.

Per la scelta del tipo di barriera si è fatto riferimento al DM 21-04-2004, vedi tabella a seguire.

Tabella A - Barriere longitudinali (D.M. 21/04/2004)

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Per maggiori dettagli sulla collocazione dei dispositivi di sicurezza si rimanda agli elaborati grafici.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale Foglio 28 di 32

10. SEGNALETICA

Nel presente capitolo sono descritti i criteri del progetto della segnaletica stradale in particolare rispetto alla installazione dei dispositivi verticali ed orizzontali. Tale progetto è redatto con l'obiettivo di elevare la sicurezza stradale e la qualità di guida.

Il progetto di segnalamento fa riferimento alla normativa vigente:

- il Nuovo Codice della Strada. D.Lgs. 30 aprile 1992, n°285. Testo aggiornato in base alla Legge 286/2006 del 29.11.2006. Aggiornato al D.M. 17-12-2008, (G.U. 30-12-2008, n° 303); indica gli strumenti che l'Ente proprietario della strada deve utilizzare per un funzionale e corretto intervento sulla viabilità;
- il Regolamento di esecuzione e d'attuazione del Nuovo Codice della Strada. D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495, aggiornato al D.P.R. 6 marzo 2006, n°153; determina le regole per la realizzazione e la posa dei segnali;
- il Disciplinare Tecnico (D.M. 31 marzo 1995); determina invece gli standard qualitativi e tecnici delle pellicole rifrangenti che si devono obbligatoriamente utilizzare per la produzione della segnaletica verticale.

Il progetto della segnaletica è stato rappresentato negli elaborati grafici allegati. La scala di rappresentazione adottata è adeguata ai fini dell'esatta interpretazione della tipologia del segnale raffigurato e degli eventuali pannelli integrativi, ma soprattutto della ubicazione dello stesso che comprende anche l'orientamento rispetto al palo di sostegno.

10.1. Segnaletica verticale

La segnaletica verticale comprende segnali di pericolo, prescrizione ed indicazione ai quali è affidata la comunicazione con gli utenti della strada con il fine di scongiurare condotte scorrette ed andamenti incerti e pericolosi. A tal fine la progettazione di ogni singolo segnale stradale in termini di posizione, orientamento, materiali e simbologia deve tener conto di:

- a- lo spazio di avvistamento necessario per individuare il segnale, in relazione alla presenza di ostacoli od altri elementi che ostacolano il raggio visuale come, ad esempio, altra segnaletica;
- b- la larghezza operativa delle barriere di sicurezza;
- c- il posizionamento dei sostegni in punti singolari che ingenerino pericolo in caso di svio.

Gli elaborati grafici allegati sono stati redatti conformemente a quanto previsto nell'art.78 del regolamento per quanto riguarda le colorazioni della segnaletica verticale e negli art. 79, l'80 e l'81 relativamente invece alla visibilità, alle loro dimensioni e formati ed installazione.

Si rammenta infine che tutti i segnali installati debbono essere realizzati da imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale ai sensi dell'articolo 45, comma 8, del D.Lgs. 30 aprile 1992, n° 285 e che i livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti siano determinati nel rispetto del disciplinare tecnico emanato con il D.M. 31 marzo 1995, n° 1584. Dette pellicole dovranno risultare prodotte da aziende in possesso di un sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI/EN 29.000.

10.2. Segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale comprende le strisce di margine e di separazione dei sensi di marcia e di corsia, le isole di traffico con relative zebra e tutti i simboli sulla pavimentazione in genere. Lo scopo della segnaletica orizzontale è di fornire una guida ottica del tracciato, è realizzata con materiali con formulazioni e tipologie applicative diverse, deve soddisfare a precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione del suo posizionamento.

La segnaletica orizzontale deve essere tracciata sul manto stradale in conformità al D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 Paragrafo 4 (artt.137-155) in termini di simboli, dimensioni, spessori, materiali e loro proprietà. Per l'art.137 del Regolamento: *"Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato; nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari"*.

In particolare, *"i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione"* ed inoltre *"le caratteristiche fotometriche,*

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale
	Foglio 29 di 32

colorimetriche, di antiscivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, nonché i metodi di misura di dette caratteristiche, sono stabiliti da apposito disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da pubblicare sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica". A tale proposito si rimanda alle norme UNI EN 1436: 2008 e UNI 11154: 2006.

Per il tracciato di progetto, secondo l'art.138 del Regolamento la larghezza minima delle strisce longitudinali è di 15 cm.

Il regolamento suddivide le strisce longitudinali in:

- a) strisce di separazione dei sensi di marcia;
- b) strisce di corsia;
- c) strisce di margine della carreggiata;
- d) strisce di raccordo;
- e) strisce di guida sulle intersezioni.

Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue; le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono stabilite nella seguente tabella.

Tipo di striscia	Tratto m	Intervallo m	Ambito di applicazione
a	4,5	7,5	Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità di progetto superiore a 110 km/h
b	3,0	4,5	Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità di progetto tra 50 e 110 km/h
c	3,0	3,0	Per separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nei tratti con velocità non superiore a 50 km/h o in galleria
d	4,5	1,5	Per strisce di preavviso dello approssimarsi di una striscia continua
e	3,0	3,0	Per delimitare le corsie di accelerazione e decelerazione
f	1,0	1,0	Per strisce di margine, per interruzione di linee continue in corrispondenza di accessi laterali o di passi carrabili
g	1,0	1,5	Per strisce di guida sulle intersezioni
h	4,5	3	Per strisce di separazione delle corsie reversibili

I colori di fornitura delle pitture devono rispondere alle seguenti tinte della scala R.A.L. (Registro colori 840 HR) e corrispondenti coordinate cromatiche:

bianco: RAL 9016 [x= 0,46 ; y = 0,41; illuminante = A; angolo di osservazione = 10° (secondo specifiche CIE COLORIMETRY seconda edizione, Pubblicazione 15.2.1986)]

giallo: RAL 1007 [x= 0,53 ; y = 0,43; illuminante = A; angolo di osservazione = 10° (secondo specifiche CIE COLORIMETRY seconda edizione, Pubblicazione 15.2.1986)].

La pittura non deve contenere alcun elemento colorante organico e non deve scolorire al sole.

Per maggiori dettagli e per un quadro esplicativo dell'ubicazione e del tipo di segnaletica (orizzontale e verticale) si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale		Foglio 30 di 32

11. TABULATI DI TRACCIAMENTO

11.1. Tabulato di tracciamento planimetrico

Dati generali sul tracciato variante	
Progressiva Iniziale (m) : 0.000000	Lunghezza (m) : 920.972679
Progressiva Finale (m) : 920.972679	

Rettifilo 1 ProgI 0.000000 - ProgF 19.152002			
Coordinate P.to Iniziale X:	48055.386177	Coordinate P.to Finale X:	48037.999523
Y:	197190.169368	Y:	197182.137965
Lunghezza :	19.152002	Azimut :	204.793595

Curva 2 Destra ProgI 19.152002 - ProgF 313.931294			
Coordinate vertice X:	47898.810627	Coordinate I punto Tg X:	48037.999523
Coordinate vertice Y:	197117.842547	Coordinate I punto Tg Y:	197182.137965
		Coordinate II punto Tg X:	47751.976900
		Coordinate II punto Tg Y:	197161.970910
Tangente Prim. 1:	132.675952	TT1 Tangente 1:	153.321393
Tangente Prim. 2:	132.675952	TT2 Tangente 2:	153.321413
Alfa Ang. al Vert.:	138.479154	Numero Archi :	1

Clotoide in entrata ProgI 19.152002 - ProgF 60.294859			
Coordinate vertice X:	48013.094691	Coordinate I punto Tg X:	48037.999523
Coordinate vertice Y:	197170.633695	Coordinate I punto Tg Y:	197182.137965
		Coordinate II punto Tg X:	48000.323996
		Coordinate II punto Tg Y:	197165.622227
Raggio :	350.000000	Angolo :	3.367589
Parametro N :	1.000000	Tangente lunga :	27.433536
Parametro A :	120.000000	Tangente corta :	13.718799
Scostamento :	0.201491	Sviluppo :	41.142857
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	2.5

Arco ProgI 60.294859 - ProgF 272.788394			
Coordinate vertice X:	47898.265608	Coordinate I punto Tg X:	48000.323996
Coordinate vertice Y:	197125.572534	Coordinate I punto Tg Y:	197165.622227
Coordinate centro curva X:	47872.469225	Coordinate II punto Tg X:	47791.597200
Coordinate centro curva Y:	197491.433764	Coordinate II punto Tg Y:	197150.905181
Raggio :	350.000000	Angolo al vertice :	34.785665
Tangente :	109.635270	Sviluppo :	212.493535
Saetta :	16.002794	Corda :	209.244992
Pt (%) :	2.5		

Clotoide in uscita ProgI 272.788394 - ProgF 313.931294			
Coordinate vertice X:	47778.249634	Coordinate I punto Tg X:	47791.597200
Coordinate vertice Y:	197154.075090	Coordinate I punto Tg Y:	197150.905181
		Coordinate II punto Tg X:	47751.976900
		Coordinate II punto Tg Y:	197161.970910
Raggio :	350.000000	Angolo :	3.367592
Parametro N :	1.000000	Tangente lunga :	27.433565
Parametro A :	120.000062	Tangente corta :	13.718814
Scostamento :	0.201492	Sviluppo :	41.142900
Pti (%) :	2.5	Ptf (%) :	-1.7

Rettifilo 3 ProgI 313.931294 - ProgF 655.426452			
Coordinate P.to Iniziale X:	47751.976900	Coordinate P.to Finale X:	47424.931867
Y:	197161.970910	Y:	197260.258697
Lunghezza :	341.495158	Azimut :	163.272749

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
A301-0X-D-CV-RO-IR1L-00-002-C00.DOC Relazione tecnica stradale		Foglio 31 di 32

Curva 4 Sinistra ProgI 655.426452 - ProgF 849.285088			
Coordinate vertice	X:	47332.031297	Coordinate I punto Tg X: 47424.931867
Coordinate vertice	Y:	197288.178373	Coordinate I punto Tg Y: 197260.258697
			Coordinate II punto Tg X: 47236.864800
			Coordinate II punto Tg Y: 197306.976300
Tangente Prim. 1:		97.005279	TT1 Tangente 1: 97.005279
Tangente Prim. 2:		97.005279	TT2 Tangente 2: 97.005279
Alfa Ang. al Vert.:		174.446359	Numero Archi : 1

Arco ProgI 655.426452 - ProgF 849.285088			
Coordinate vertice	X:	47332.031297	Coordinate I punto Tg X: 47424.931867
Coordinate vertice	Y:	197288.178373	Coordinate I punto Tg Y: 197260.258697
Coordinate centro curva	X:	46849.299773	Coordinate II punto Tg X: 47236.864800
Coordinate centro curva	Y:	195344.887272	Coordinate II punto Tg Y: 197306.976300
Raggio	:	2000.000000	Angolo al vertice : 5.553641
Tangente	:	97.005279	Sviluppo : 193.858636
Saetta	:	2.348363	Corda : 193.782755
Pt (%)	:	0.0	

Rettifilo 5 ProgI 849.285088 - ProgF 920.972679			
Coordinate P.to Iniziale	X:	47236.864800	Coordinate P.to Finale X: 47166.536082
	Y:	197306.976300	Coordinate P.to Finale Y: 197320.868101
Lunghezza	:	71.687591	Azimut : 168.826390

11.2. Tabulato di tracciamento altimetrico

Verici											
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	Esito	Verifiche	
0	0,000000	130,022211	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000		...	
1	159,911989	129,808321	159,911989	115,098521	-0,133755	-0,213890	159,912132	115,098624		...	
2	401,557950	143,939843	241,645961	81,257811	5,848027	14,131522	242,058816	81,396641		...	
3	669,630684	128,599843	268,072734	109,389916	-5,722328	-15,340000	268,511278	109,568868		...	
4	920,968776	128,679411	251,338093	208,229956	0,031658	0,079568	251,338105	208,229967		...	

Raccordi Verticali													
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.	Esito	Verifiche
1	Parabolico	1500,000000	5,981782	89,676858	115,098521	204,725457	89,626936	<input type="checkbox"/>	50,000000	<input checked="" type="checkbox"/>	882,206494		...
2	Parabolico	2000,000000	-11,570355	231,278306	285,983268	517,132631	231,149364	<input type="checkbox"/>	50,000000	<input checked="" type="checkbox"/>	640,482312		...
3	Parabolico	1500,000000	5,753985	86,263045	626,522547	712,738820	86,216272	<input type="checkbox"/>	50,000000	<input checked="" type="checkbox"/>	882,197428		...