

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**

SOTTOVIA SCATOLARE 15.50X8

STRADA COMUNALE ARQUATA SCRIVIA-GAVI

Relazione tecnica

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing.P.P.Marcheselli	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 2	E	C V	R O	I V 1 2 0 X	0 0 1	B

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima Emissione	ALPINA <i>[Signature]</i>	15/07/2013	ALPINA <i>[Signature]</i>	15/07/2013	A. Palomba <i>[Signature]</i>	19/07/2013	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
B00	Revisione generale	ALPINA <i>[Signature]</i>	27/09/2013	COCIV <i>[Signature]</i>	27/09/2013	A. Palomba <i>[Signature]</i>	30/09/2013	

n. Elab.:	File: IG51-02-E-CV-RO-IV12-0X-001-B00.DOCX
-----------	--



INDICE

INDICE.....	3
1. PREMESSA	5
2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	8
4. TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO	8
4.1. Elementi planimetrici.....	9
4.2. Elementi altimetrici.....	12
5. SICUREZZA E SEGNALETICA	12
5.1. Dispositivi di ritenuta.....	12
5.2. Segnaletica orizzontale / verticale	12

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-02-E-CV-RO-IV12-0X-001_B00
Relazione tecnica

Foglio
4 di 12

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-02-E-CV-RO-IV12-0X-001_B00 Relazione tecnica
	Foglio 5 di 12

1. PREMESSA

Il presente documento illustra gli aspetti connessi alla progettazione esecutiva del Lotto 2 della tratta AV/AC Milano-Genova-III Valico dei Giovi e più in particolare della della viabilità secondaria di attraversamento della Linea alla progressiva pk 28+401 (WBS IV12), in comune di Arquata Scrivia (AL).

L'opera interessa il tratto all'aperto della Linea ferroviaria compreso tra e l'imbocco sud in artificiale della galleria Serravalle (WBS GA1K) e l'imbocco nord in artificiale della galleria di III Valico (WBS GA1J), collocandosi al di sopra della struttura scatolare di quest'ultima.

L'intervento consiste nella modifica, con parziale deviazione d'asse, di una viabilità comunale esistente per sovrappassare la nuova linea AV/AC. La parziale deviazione d'asse è dettata dai vincoli ambientali imposti, ovvero sia dalla quota di sovrappasso alla galleria artificiale sia dal rispetto delle distanze del nuovo corpo stradale dalle case e dalle proprietà limitrofe.

L'intervento in oggetto sarà costituito da una sezione assimilabile a una "tipo F2" del D.M. 05.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

L'oggetto della presente relazione è il secondo tratto della viabilità che si colloca sopra la galleria artificiale dalla prog. 220.87 a 238.99.

2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

	RIFERIMENTO	TITOLO
1	CNR n. 77 05/05/1980	Istruzioni per la redazione dei progetti di strada
2	CNR n. 78 28/07/1980	Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane
3	CNR n.90 15/04/1983	Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane
4	Ed. PIROLA-Milano 1965	Strade e autostrade - (legge n. 1248 del 20/03/1965) legge sulle opere pubbliche
5	DM 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. LL.PP. 30/11/1999	Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili
8	C.N.R. B.V. n° 150 (15/12/1992)	Norme sull'arredo funzionale dell'arredo urbano.
9	DM n. 223 del 18/02/1992	Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
10	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.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-02-E-CV-RO-IV12-0X-001_B00 Relazione tecnica
	Foglio 6 di 12

11	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"
12	D.M. LL.PP. 21/04/2004	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
13	D.M. LL.PP. 05/11/2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
14	D.M. LL.PP. 22/04/2004	Modifica del D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
15	Studio prenormativo	Norme sulle caratteristiche funzionali e geometriche delle intersezioni stradali
		CODICE STRADALE E DISPOSIZIONI CORRETTIVE
16	D. L.vo n. 285 del 30/04/1992 e s.m.i.	Nuovo codice della strada
17	DPR n. 495 del 16/12/1992 e s.m.i.	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada (G.U. 28.12.1982, N. 303 - suppl.)

Nella predisposizione del progetto, le citazioni al D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" sono state assunte a riferimento limitatamente agli elementi possibili, in quanto la norma non è obbligatoriamente ed interamente applicabile ai sensi del D.M. 22/04/2004.

Quest'ultimo Decreto chiarisce infatti che, in caso di adeguamento di infrastrutture esistenti, la norma precedente non è cogente (ai sensi del 2 comma art. 13 del D.Lgs 30.04.1992 n.285 "Nuovo codice della strada"), e costituisce pertanto solo un utile riferimento.

Lo stesso D.M. 05/11/2001 al Cap. 1 cita inoltre "... strade ... con esclusione di quelle di montagna collocate su terreni morfologicamente difficili, per le quali non è generalmente possibile il rispetto dei criteri di progettazione...".

La WBS IV12, facente parte di un unico asse di progetto insieme alle wbs IR1C e IR1D, per quanto detto nelle premesse, comprende sia l'adeguamento di un tratto di strada di montagna esistente che una lieve modifica d'asse dettata dai vincoli ambientali (quota di sovrappasso alla galleria e rispetto delle distanze del nuovo corpo stradale dalle case e dalle proprietà limitrofe).

Tale situazione non ha consentito libertà di movimento nella modifica del tracciato, che è stato quindi "forzato" entro i vincoli di contorno (quote fisse di progetto, strade esistenti, edifici, corsi d'acqua).

E' chiaro pertanto come non abbia senso guardare all'intervento con la prospettiva del D.M. 05/11/2001 (in riferimento a tutti i suoi parametri), al quale esso non è ovviamente riconducibile nel suo complesso.

Gli aspetti funzionali della circolazione sono migliorati rispetto alla situazione attuale (sia, in generale, per l'ampliamento della sede stradale con ridisegno delle curve sopraelevate che per i

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-02-E-CV-RO-IV12-0X-001_B00 Relazione tecnica</p>	<p>Foglio 7 di 12</p>

sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche), mentre la sicurezza è garantita, oltre che dalla sostituzione e completamento della segnaletica verticale esistente, anche dall'adozione di barriere stradali conformi al D.M. 21/04/2004.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-IV12-0X-001_B00 Relazione tecnica
	Foglio 8 di 12

3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Il tratto stradale si sviluppa per una lunghezza di 506,74 m, con caratteristiche geometriche che lo rendono assimilabile geometricamente ad una “Strada tipo F2 locale in ambito extraurbano” di cui al cap. 3 del DM 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” (40 km/h $\leq V_p \leq$ 100 km/h).

Il calibro della sezione trasversale presenta una larghezza complessiva del manto bitumato di 8,50 m, ottenuto dall’assemblaggio dei seguenti elementi modulari:

- banchina 1,00 m (bordo bitumato – striscia di margine)
- corsia 3,25 m (striscia di margine - striscia centrale)
- corsia 3,25 m (striscia centrale - striscia di margine)
- banchina 1,00 m (striscia di margine - bordo bitumato)

Gli elementi di marginali sono costituiti da una cunetta alla francese per lo smaltimento delle acque e le barriere di sicurezza (con lame sul filo del limite banchina), collocate sui cordoli (barriera di tipo H2 “Bordo manufatto”).

Le pendenze trasversali del manto d’usura sono del 2,5% in rettilineo e rimangono comunque contenute entro il 3,84% massimo nelle curve a raggio costante.

Il corpo stradale è realizzato mediante:

1. strato di usura (tappeto) – conglomerato bituminoso 3 cm
2. strato di collegamento (binder) - conglomerato bituminoso 4 cm
3. strato di base (tout-venant) – conglomerato bituminoso 10 cm
4. strato di fondazione – misto granulare stabilizzato 20 cm
5. materiale da rilevato (altezza variabile)

4. TRACCIATO PLANO-ALTIMETRICO

Il tracciato stradale di progetto prevede nel primo tratto un adeguamento della larghezza della viabilità attuale alla sezione di progetto.

All’inizio intervento la sezione stradale rimane in leggerissimo rilevato in modo da mantenere un accesso in destra (prog. 20,92).

Vista la conformazione morfologica della zona nel tratto successivo all’accesso la viabilità passa ad una sezione in trincea.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-IV12-0X-001_B00 Relazione tecnica
	Foglio 9 di 12

Alla prog. 40,00 viene garantito un accesso in sinistra e successivamente la viabilità prevede in sinistra una trincea in roccia consolidata con rete e tiranti, che si estende dalla prog. 94,76 alla prog. 165: in destra è prevista invece una trincea fino alla progressiva 115 circa dove è localizzato una viabilità privata.

In destra dalla prog. 175.00 alla 220.11 è necessaria la realizzazione di un muro di sostegno del rilevato per evitare di invadere le proprietà private confinanti. Alla progr. 170 è prevista la realizzazione di una viabilità privata in stretto affiancamento alla wbs IR1D con un muro in terra armata di altezza massima di 6.00m lato proprietà.

Alla fine del muro, la sezione torna in rilevato per guadagnare quota in funzione del sovrappasso della galleria ferroviaria AC Milano-Genova (progr. 229,93).

Scavalcata la ferrovia la sezione si mantiene in rilevato (con banca intermedia in quanto di altezza superiore a 6,00 m); alla progressiva 296.12m è previsto un muro di contenimento del piede del rilevato lungo circa 37 m e di altezza massima 5.0 m per evitare di invadere una proprietà privata. Alla fine di questo muro è previsto l'inserimento di un muretto di altezza h 50 cm per ripristinare la recinzione esistente. Alla prog. 360 e 390 circa è prevista la continuità con due innesti esistenti.

Il rilevato tende a diminuire fino a raggiungere la quota della viabilità esistente dove si prevede di raccordarsi nell'ultimo tratto e raggiungere la fine intervento prevista alla progressiva 506.74.

4.1. Elementi planimetrici

L'asse stradale ha una lunghezza complessiva di 506,74 m costituiti dai elementi rettilinei e archi di curve a raggio costante, raccordati da clotoidi di ingresso/uscita.

Il tracciato planimetrico risulta verificato per una velocità di progetto di 40 km/h.

Gli allargamenti della carreggiata in curva sono rispettivamente:

$$E2 = K / R2 = 45 / (150 + 3,25) \approx 0,30 \text{ m} \quad \rightarrow \quad \text{larghezza corsia} = 3,55 \text{ m}$$

$$E4 = K / R4 = 45 / (115 + 3,25) \approx 0,39 \text{ m} \quad \rightarrow \quad \text{larghezza corsia} = 3,64 \text{ m}$$

con inizio e fine degli allargamenti 7,50 m prima e dopo le clotoidi di raccordo.

I dati di tracciamento planimetrico sono riportati nella tabella successiva:

DIGICORP CIVIL Design 5.0

Rettilineo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 51.8602

Coordinate P.to Iniziale X:	51153.1432	Coordinate P.to Finale X:	51204.5016
Y:	177798.8334	Y:	177806.0299

Lunghezza : 51.8602

Curva 2 ProgI 51.8602 - ProgF 164.9700

Coordinate vertice X:	51261.7300	Coordinate I punto Tg X:	51204.5016
		Coordinate I punto Tg Y:	177806.0299

Coordinate vertice Y:	177814.0490	Coordinate II punto Tg X:	51305.7228
		Coordinate II punto Tg Y:	177851.5194

Tangente 1 :	57.7875	Centro originale X:	51197.6930
Tangente 2 :	57.7875	Centro originale Y:	177956.5413
Angolo al vertice :	163.9490g	Raggio originale :	150.0000

Clotoide in entrata ProgI 51.8602 - ProgF 80.0268

Coordinate vertice X:	51223.1063	Coordinate I punto Tg X:	51204.5016
		Coordinate I punto Tg Y:	177806.0299

Coordinate vertice Y:	177808.6369	Coordinate II punto Tg X:	51232.2490
		Coordinate II punto Tg Y:	177810.8075

Raggio :	150.0000	Angolo :	5.9772g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	18.7865
Parametro A :	65.0000	Tangente corta :	9.3968
Scostamento :	0.2203	Sviluppo :	28.1667

Arco ProgI 80.0268 - ProgF 136.8034

Coordinate vertice X:	51261.7300	Coordinate I punto Tg X:	51204.5016
Coordinate vertice Y:	177814.0490	Coordinate I punto Tg Y:	177806.0299

Coordinate centro curva X:	51197.5989	Coordinate II punto Tg X:	51305.7228
Coordinate centro curva Y:	177956.7506	Coordinate II punto Tg Y:	177851.5194

Raggio :	150.0000	Angolo al vertice :	24.0967g
Tangente :	28.7321	Sviluppo :	56.7765
Saetta :	2.6783	Corda :	56.4382

Clotoide in uscita ProgI 136.8034 - ProgF 164.9700

Coordinate vertice X:	51291.4209	Coordinate I punto Tg X:	51305.7228
		Coordinate I punto Tg Y:	177851.5194

Coordinate vertice Y:	177839.3379	Coordinate II punto Tg X:	51283.7276
		Coordinate II punto Tg Y:	177833.9424

Raggio :	150.0000	Angolo :	5.9772g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	18.7865
Parametro A :	65.0000	Tangente corta :	9.3968
Scostamento :	0.2203	Sviluppo :	28.1667

DIGICORP CIVIL Design 5.0

Rettifilo 3 ProgI 164.9700 - ProgF 220.9280

Coordinate P.to Iniziale X:	51305.7228	Coordinate P.to Finale X:	51348.3227
Y:	177851.5194	Y:	177887.8036

Lunghezza : 55.9580

Curva 4 ProgI 220.9280 - ProgF 414.4848

Coordinate vertice X:	51435.0203	Coordinate I punto Tg X:	51348.3227
Coordinate vertice Y:	177961.6475	Coordinate I punto Tg Y:	177887.8036
		Coordinate II punto Tg X:	51521.7266
		Coordinate II punto Tg Y:	177887.8138

Tangente 1 :	113.8833	Centro originale X:	51435.0292
Tangente 2 :	113.8833	Centro originale Y:	177810.5947
Angolo al vertice :	110.1799g	Raggio originale :	115.0000

Clotoide in entrata ProgI 220.9280 - ProgF 252.2323

Coordinate vertice X:	51364.2258	Coordinate I punto Tg X:	51348.3227
Coordinate vertice Y:	177901.3489	Coordinate I punto Tg Y:	177887.8036
		Coordinate II punto Tg X:	51373.0298
		Coordinate II punto Tg Y:	177906.9845

Raggio :	115.0000	Angolo :	8.6648g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	20.8899
Parametro A :	60.0000	Tangente corta :	10.4532
Scostamento :	0.3548	Sviluppo :	31.3043

Arco ProgI 252.2323 - ProgF 383.1805

Coordinate vertice X:	51435.0203	Coordinate I punto Tg X:	51348.3227
Coordinate vertice Y:	177961.6475	Coordinate I punto Tg Y:	177887.8036
Coordinate centro curva X:	51435.0292	Coordinate II punto Tg X:	51521.7266
Coordinate centro curva Y:	177810.1286	Coordinate II punto Tg Y:	177887.8138

Raggio :	115.0000	Angolo al vertice :	72.4906g
Tangente :	73.6043	Sviluppo :	130.9481
Saetta :	18.1404	Corde :	123.9875

Clotoide in uscita ProgI 383.1805 - ProgF 414.4848

Coordinate vertice X:	51505.8219	Coordinate I punto Tg X:	51521.7266
Coordinate vertice Y:	177901.3573	Coordinate I punto Tg Y:	177887.8138
		Coordinate II punto Tg X:	51497.0172
		Coordinate II punto Tg Y:	177906.9918

Raggio :	115.0000	Angolo :	8.6648g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	20.8899
Parametro A :	60.0000	Tangente corta :	10.4532
Scostamento :	0.3548	Sviluppo :	31.3043

Rettifilo 5 ProgI 414.4848 - ProgF 506.7385

Coordinate P.to Iniziale X:	51521.7266	Coordinate P.to Finale X:	51591.9649
Y:	177887.8138	Y:	177828.0031

Lunghezza : 92.2537

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-02-E-CV-RO-IV12-0X-001_B00 Relazione tecnica
	Foglio 12 di 12

4.2 Elementi altimetrici

Per tale tracciato la pendenza massima raggiunta è pari al 10%, ammissibile per la tipologia di strada in progetto.

Dal punto di vista altimetrico, il tracciato inizia con una livelletta in salita al 4.50%, seguita da una in discesa al 9.00 %, unite tra di loro con un raccordo concavo avente un raggio pari a 500m.

Dopo tale raccordo il tracciato presenta una livelletta in salita allo 6.00%, che si unisce alla precedente livelletta, con un raggio pari a 700m; per proseguire con livelletta in discesa al 10%, unita alla livelletta precedente con un raccordo pari a 465m.

Successivamente l'altimetria presenta una livelletta in discesa al 2.75% raccordata alla precedente tramite un raccordo concavo di raggio pari a 720m, il tracciato prosegue fino a fine tracciato praticamente in piano con una livelletta in lieve discesa (0.09%) raccordata alla precedente tramite un raccordo di raggio 800m.

Il tracciato altimetrico risulta verificato per una velocità di progetto di 40 km/h.

5. SICUREZZA E SEGNALETICA

5.1. Dispositivi di ritenuta

Lungo la wbs in oggetto si è ritenuto di dover proteggere il margine laterale nella zona in cui sovrasta la galleria artificiale GA1J. Considerando il carattere della strada e l'esiguità del traffico previsto, essendo una strada di carattere locale con ridotto traffico pesante (< 15%) si ritiene che la categoria di traffico adottabile sia la II e il contesto prettamente extraurbano in cui si colloca l'intervento si è optato per installare una barriera di tipo H2 bordo opera.

La barriera verrà posizionata su cordolo e avrà un'estensione pari a quella dell'intera wbs (circa 19m).

5.2. Segnaletica orizzontale / verticale

Si prevede la realizzazione di due strisce longitudinali di margine lungo tutto l'intervento, della larghezza di 15 cm.

La linea di arresto dev'essere integrata con l'iscrizione "STOP" di dimensione 109x160 centimetri a vuoto per pieno, posta ad una distanza compresa tra 1 e 3 metri dal bordo della striscia di arresto e il limite superiore dell'iscrizione.

Tutta la segnaletica orizzontale è da eseguirsi in colore bianco.

Verranno posati tutti gli elementi verticali (cartelli di pericolo e prescrizione, etc) di ausilio agli utenti stradali per una corretta e sicura fruizione del tratto stradale in progetto.

La segnaletica è stata redatta in conformità alle normative vigenti.