

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO ESECUTIVO
RILEVATI
RILEVATO FERROVIARIO DAL KM 19+531,00 AL KM 20+220,67
GENERALE
Relazione tecnica generale**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo CARMONA Data: Ottobre 2021			

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R O	R I 3 6 C 0	0 0 1	A	- - - P - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Luca RANDOLFI	Data Ottobre 2021

Progettazione:								
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Rocca	10/2021	Guilarte	10/2021	Aiello	10/2021	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E9100000009	File: IN1712EI2RORI36C0001A_01.DOCX
		Cod. origine:



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 2 di 12

INDICE

1	DESCRIZIONE GENERALE	3
2	SEZIONE TIPO RILEVATO.....	5
2.1	Piattaforma ferroviaria	5
2.2	Subballast e supercompattato	5
2.3	Corpo rilevato.....	6
2.3.1	Tratto km 19+531÷19+872	6
2.3.2	Tratto km 19+872÷20+219	6
2.4	Opere antierosione	6
2.5	Zone di transizione opere d'arte-rilevato	7
2.6	Smaltimento acque meteoriche di piattaforma	7
3	VIABILITA' INTERFERENTI CON LA LINEA.....	8
4	VIABILITA' PARALLELE ALLA LINEA	8
5	OPERE IDRAULICHE INTERFERENTI CON LA LINEA.....	8
6	OPERE D'ARTE LUNGO LINEA.....	8
7	BARRIERE ANTIRUMORE	10
8	FABBRICATI E PIAZZOLE PER APPARATI TECNOLOGICI	10
9	ACCESSIBILITA' ALLA LINEA.....	11
10	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	12
10.1	Elaborati Progetto Esecutivo – Tracciamento ferroviario	12
10.2	Elaborati Progetto Esecutivo - Idrologia e idraulica.....	12
10.3	Elaborati Progetto Esecutivo – Corpo stradale.....	12

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 3 di 12

1 DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione riguarda l'intervento di realizzazione del rilevato ferroviario denominato RI36C, facente parte della Linea AV/AC Torino – Venezia - Tratta Verona - Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza, e avente le seguenti caratteristiche:

Codifica:	RI36C
Progressiva iniziale:	Km 19+531.000 (P)
Progressiva finale:	Km 20+220.666 (P)
Lunghezza:	m 689.67 (P)
Ubicazione:	Comune di San Bonifacio (VR)
Rilevato precedente:	Rilevato RI35D
Opera successiva:	Viadotto VI05
Altezza massima rilevato:	+8.0 m (distanza P.F.-piano campagna)

La linea AV/AC in tale tratto attraversa con orientamento Est-Ovest il territorio a sud del Comune di San Bonifacio (VR), in aperta campagna.

Lungo il rilevato in esame, il tracciato della linea AV/AC si mantiene all'incirca parallelo alla Strada Porcilana esistente, ubicata a sud, che risulta in stretto affiancamento al rilevato. Al termine dell'intervento, dove la linea ferroviaria interseca la viabilità, il tracciato della Strada Porcilana viene deviato mediante l'intervento IN47.

Successivamente, la linea AV/AC prosegue scavalcando il Torrente Alpone mediante il Viadotto VI05.

L'intervento ha inizio a ridosso del tombino IN44, e termina in corrispondenza della spalla "A" del Viadotto VI05, previsto per consentire lo scavalco da parte della linea AV/AC del Torrente Alpone.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>Relazione tecnica generale</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 4 di 12</p>



Il tracciato planimetrico della linea AV/AC lungo il rilevato è in rettilineo fino al km 19+589.724, dove ha inizio una curva (Raggio = 5000m) con relative clotoidi che prosegue fino al km 20+154.825; successivamente, il tracciato prosegue in rettilineo fino al termine del rilevato.

Il tracciato altimetrico prevede una livellata che sale con pendenza 0.125% fino al km 19+822.62, dove la pendenza aumenta a 1.20% fino al termine del rilevato.

La velocità di progetto del tracciato nel tratto in esame è pari a 250 km/h.

Per ulteriori dettagli relativi al tracciamento, si rimanda agli specifici elaborati riportati nei documenti di riferimento (da Rif. [1] a Rif. [11]).

La linea AV/AC in tale tratto attraversa un'area allagabile, e per tale motivo il rilevato viene protetto mediante opere antierosione descritte di seguito.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 5 di 12

2 SEZIONE TIPO RILEVATO

2.1 Piattaforma ferroviaria

Il piano di regolamento o piattaforma ferroviaria è la parte del corpo stradale su cui poggia la massicciata e, pertanto, corrisponde alla superficie superiore dello strato di sub-ballast.

Le parti laterali della piattaforma, lasciate scoperte dalla massicciata, costituiscono la base d'appoggio dei vari arredi per gli impianti tecnologici (canaletta passacavi, pali T.E., basamenti vari, ecc.), per lo smaltimento delle acque e per la manutenzione.

La conformazione del piano di regolamento è "a schiena d'asino" con pendenza uniforme (da linea di colmo a cigli superiori del corpo stradale) $p = 3 \%$, per una larghezza totale della piattaforma pari a 13.10m.

Il valore di progetto del pacchetto della sovrastruttura, ovvero lo spessore di progetto tra il piano del ferro ed il piano della piattaforma ferroviaria, misurato in corrispondenza della mezzeria della rotaia più bassa (nei tratti rettilinei a doppio binario la rotaia più bassa di ciascun binario è quella interna in prossimità dell'intervista, mentre nei tratti in curva la rotaia bassa di ciascun binario è quella più vicina al centro della curva stessa), è pari a $s = 76,7$ cm (in rettilineo), di cui 35,6 cm rappresentano lo spessore della sola massicciata, misurato tra il lembo inferiore della traversa in c.a.p. e la piattaforma ferroviaria.

L'intersezione fra i due piani costituenti la schiena d'asino è detta "linea di colmo" o "monta", la quale è sempre parallela all'andamento dell'asse ferroviario.

2.2 Subballast e supercompattato

La pavimentazione della piattaforma ferroviaria è costituita dai seguenti due strati:

- sub-ballast: è lo strato in conglomerato bituminoso di spessore 12cm interposto tra la piattaforma ferroviaria ed il ballast.
- strato supercompattato: è lo strato che costituisce il piano di posa del sub-ballast. Viene realizzato con uno strato di terreno fortemente compattato, di spessore finito di 30 cm.

Entrambi gli spessori seguono la pendenza trasversale della piattaforma ferroviaria.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 6 di 12

2.3 Corpo rilevato

2.3.1 Tratto km 19+531÷19+872

Per la realizzazione del rilevato è previsto uno scotico dello spessore di 50 cm, e il successivo riempimento effettuato con idoneo materiale da rilevato, e con pendenza a schiena d'asino del 3% dove il rilevato è di altezza inferiore a 4m, e del 4% dove è superiore a 4m.

Il riempimento dello scotico costituisce il piano di posa del successivo strato anticapillare di spessore 50cm, posto al di sopra con la medesima pendenza.

Al di sopra dello strato anticapillare, viene quindi eseguito per strati il corpo del rilevato, costituito dalla sovrapposizione di terre naturali per l'appoggio della sovrastruttura ferroviaria, posta a quota superiore del piano campagna.

Le scarpate del rilevato presentano una pendenza 2/3 ($p = 0,6667$), e sono ricoperte mediante stesa di uno strato di spessore 30 cm di terreno vegetale, onde consentirne l'inerbimento, ad eccezione della parte inferiore delle scarpate lato Binario Dispari, per la quale sono previste le specifiche opere antierosione descritte di seguito.

2.3.2 Tratto km 19+872÷20+219

Per la realizzazione del rilevato è previsto uno scotico dello spessore di 50 cm, e successivamente, in considerazione dello spessore del materiale potenzialmente soggetto a liquefazione, si prevede un intervento di consolidamento del terreno mediante inclusioni rigide in calcestruzzo. Per i dettagli relativi a tale intervento, e le caratteristiche delle inclusioni, si rimanda agli specifici elaborati della WBS in esame.

Una volta eseguite le inclusioni rigide, si prevedono le medesime operazioni di costruzione del rilevato descritte al paragrafo precedente.

2.4 Opere antierosione

Come riportato in premessa, il rilevato ferroviario in esame attraversa un'area esondabile, per cui vengono previste delle opere di protezione del rilevato nei confronti dell'erosione.

Per i dettagli relativi all'estensione ed all'ubicazione delle aree esondabili che interessano i rilevati ferroviari, si rimanda allo studio idraulico riportato nel documento Rif. [12]. Le caratteristiche delle opere antierosione, individuate sulla base dello studio idraulico Rif. [12], sono invece riportate nel documento Rif. [13].

In base a quanto previsto dal § 6.2 di tale documento, per il rilevato in esame si prevede la disposizione di materassi tipo Reno di spessore 30cm con maglia 6x8cm sulle scarpate del rilevato ferroviario lato Binario Dispari, estesi per un'altezza minima misurata in verticale pari a 1.50m rispetto al piano campagna, e un gabbione metallico 1.0x1.0 alla base delle scarpate.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 7 di 12

Dal momento che i fossi di laminazione e conseguentemente la pista di servizio carrabile risultano generalmente sopraelevati rispetto al piano campagna, il gabbione metallico viene posizionato esternamente al fosso o alla pista di servizio.

2.5 Zone di transizione opere d'arte-rilevato

A ridosso dei manufatti scatolari e delle opere idrauliche minori, dove la distanza tra piano ferro e estradosso soletta superiore è inferiore a 2.50m, si prevede la realizzazione di zone di transizione tali da garantire una rigidità del sottofondo crescente nel passaggio tra rilevato e opera d'arte (cfr. elaborati Rif. [17] e Rif. [18]).

Nel caso specifico, si prevede la zona di transizione in corrispondenza del tombino IN44.

Viene prevista inoltre una zona di transizione in corrispondenza del passaggio tra il viadotto VI05 e il rilevato in oggetto (cfr. elaborato Rif. [19]).

2.6 Smaltimento acque meteoriche di piattaforma

Per quanto riguarda il tratto da inizio rilevato al km 19+982.685 (inizio muro), le acque meteoriche della piattaforma ferroviaria vengono smaltite mediante embrici posizionati sulle scarpate del rilevato ad interasse medio pari a 15m, che scaricano le acque in fossi di laminazione in calcestruzzo, di larghezza e profondità variabile, posizionati al piede del rilevato.

Per consentire l'alloggiamento degli embrici, vengono interrotti localmente i materassi tipo Reno a protezione delle scarpate per una distanza pari a 0.50m.

Per quanto riguarda il tratto dal km 19+982.685 (inizio muro) a fine rilevato, le acque meteoriche della semi-piattaforma ferroviaria lato binario Dispari vengono smaltite come descritto in precedenza, mentre quelle della semi-piattaforma ferroviaria lato binario Pari vengono smaltite mediante una canaletta rettangolare in calcestruzzo, posizionata esternamente alla piattaforma, che scarica nel fosso di laminazione lato B.P. del tratto precedente.

I fossi di laminazione convogliano le acque di piattaforma del rilevato nel recapito costituito dal tombino IN45, previa regolazione della portata mediante appositi manufatti con bocca tarata.

Per ulteriori dettagli, si rimanda agli specifici elaborati relativi all'idraulica di piattaforma del rilevato.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 8 di 12

3 VIABILITA' INTERFERENTI CON LA LINEA

Non vi sono viabilità interferenti con la linea nella tratta in esame.

4 VIABILITA' PARALLELE ALLA LINEA

A sud della linea AV/AC, nel tratto dal km 19+600 circa fino a fine rilevato, è prevista la realizzazione della viabilità IN47, che costituisce la deviazione della Strada Porcilana interferita dal tracciato di progetto.

In corrispondenza del rilevato in esame, il tracciato della viabilità IN47 è parallelo alla linea AV/AC con una distanza minima tra l'asse stradale e il binario Pari di circa 24m. Al termine del rilevato, in corrispondenza del km 20+000, la viabilità prevede un ramo di svincolo che si affianca al muro di sostegno del rilevato in esame per tutta la sua lunghezza, per poi collegarsi al ramo secondario che sottopassa il viadotto VI05.

5 OPERE IDRAULICHE INTERFERENTI CON LA LINEA

Si riportano di seguito le opere idrauliche interferite dalla realizzazione del rilevato in oggetto, e le relative opere d'arte:

WBS	Progressiva	Descrizione
IN44	19+532.40 (B.P. AV)	TOMBINO SCATOLARE 3x2 AL KM 19+532,40
IN1M	19+545.00 (B.P. AV)	IN1M - CONDOTTA INTERRATA Ø1500 AL KM 19+545,00
IN45	19+860.00 (B.P. AV)	TOMBINO SCATOLARE 3x2 AL KM 19+860,00

I tombini IN44 e IN45 vengono previsti per la ricucitura di due scoli pubblici non demaniali, mentre il tombino IN1M viene previsto per la ricucitura della condotta interrata di derivazione del Canale Maestro.

Tutte le strutture sono posizionate ortogonalmente alla linea AV/AC.

In considerazione del ricoprimento sopra tali opere, si prevede la zona di transizione tra rilevato e opera d'arte solamente per IN44.

6 OPERE D'ARTE LUNGO LINEA

Nel tratto dal km 19+982,68 al km 20+212,16, sul lato del binario Pari della piattaforma è presente un muro di sostegno, previsto per consentire il transito della "Rampa 5" della viabilità IN47, che risulta in stretto affiancamento alla linea AV/AC.

Il muro è posizionato ad una distanza di 5.00m dall'asse del Binario Pari della linea AV/AC, in quanto tra il ciglio piattaforma e l'opera è presente una canaletta per lo smaltimento acque, mentre la sommità della parete del muro è posizionata a -0.80m dal piano del ferro.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 9 di 12

Il muro è suddiviso in 11 conci realizzati in calcestruzzo gettato in opera per una lunghezza complessiva pari a 230m. I conci sono separati da giunti di dilatazione di spessore 2cm, sono fondati su pali trivellati in c.a. di diametro D1200 disposti su una maglia 3.6x3.6m, ed hanno pareti di altezza variabile da 5.44 a 8.00m.

Sulla sommità dei piedritti è prevista l'installazione delle barriere BA33, di altezza 5.75m. I tirafondi di ancoraggio, facenti parte di BA33, vengono pertanto posizionati prima del getto delle pareti del muro. Per i dettagli costruttivi, si rimanda agli specifici elaborati delle barriere antirumore.

Per il drenaggio delle acque a tergo del muro, viene previsto sia un tubo microfessurato longitudinale avvolto da calza in geotessuto e protetto da geodreno, sia una fila di barbacani trasversali sulle pareti, costituiti da tubi in PVC.

Le fasi costruttive del muro, nel complesso, prevedono:

1. Esecuzione scavo con pendenza 3/2 delle scarpate fino alla quota di imposta delle fondazioni
2. Esecuzione pali di fondazione in c.a. del muro
3. Posa dell'armatura di fondazione e chiamate elevazione
4. Getto in cls della fondazione
5. Posa dell'armatura dell'elevazione
6. Posa dei barbacani
7. Posa dei tirafondi di ancoraggio
8. Getto calcestruzzo delle elevazioni e completamento finiture

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 10 di 12

7 BARRIERE ANTIRUMORE

Lungo la tratta in oggetto, è prevista la realizzazione dei seguenti tratti di barriera antirumore:

WBS	Progressiva inizio	Progressiva fine	Lato
BA32	19+804.00 (B.P. AV)	20+209.97 (B.P. AV)	Binario Dispari
BA33	19+950.00 (B.P. AV)	20+212.16 (B.P. AV)	Binario Pari

Le barriere lungo la tratta in esame sono costituite da montanti in acciaio con pannelli fonoassorbenti, installati su cordoli in c.a. con fondazione su pali trivellati, realizzati all'esterno della piattaforma ferroviaria, ad eccezione del tratto di BA33 corrispondente al muro di sostegno del presente rilevato, dove la barriera viene ancorata direttamente sul paramento del muro mediante appositi tirafondi.

Nei tratti in rilevato, i cordoli di fondazione delle barriere prevedono in corrispondenza degli embrici sulle scarpate apposite scanalature che consentono di convogliare le acque di piattaforma verso tali elementi.

Per i dettagli costruttivi delle barriere antirumore, si rimanda agli specifici elaborati progettuali delle WBS citate.

8 FABBRICATI E PIAZZOLE PER APPARATI TECNOLOGICI

Non sono presenti fabbricati e piazzole lungo la tratta in esame.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 11 di 12

9 ACCESSIBILITA' ALLA LINEA

Sul lato B.D. della linea AV/AC, è presente una pista di servizio carrabile di larghezza 3m che si sviluppa a partire dal Viadotto VI18 sulla rotonda "Grena" fino al successivo Viadotto VI05 sul Viadotto Alpone, affiancando il lato nord dei rilevati RI35C-35D-36. La pista è accessibile sia dalla Strada Porcilana esistente, mediante il cancello di accesso a ridosso del piazzale tecnologico FA07, sia dal ramo secondario della viabilità IN47 collegato a Via Masetti, mediante il cancello al km 20+246.

Nel rilevato in esame, sullo stradello ricadono n°3 piazzole di scambio.

Sul lato B.P. della linea AV/AC, non è presente pista di servizio o stradello pedonale.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 36 C 0 001	Rev. A	Foglio 12 di 12	

10 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

10.1 Elaborati Progetto Esecutivo – Tracciamento ferroviario

Rif. [1]	IN1710EI2P5IF0000001	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV. 1
Rif. [2]	IN1710EI2P5IF0000002	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV. 2
Rif. [3]	IN1710EI2P5IF0000003	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV. 3
Rif. [4]	IN1710EI2P5IF0000004	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV. 4
Rif. [5]	IN1710EI2P5IF0000005	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV. 5
Rif. [6]	IN1710EI2P5IF0000006	PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV. 6
Rif. [7]	IN1710EI2F6IF0000014	PROFILO LONG. DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV.9
Rif. [8]	IN1710EI2F6IF0000015	PROFILO LONG. DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV.10
Rif. [9]	IN1710EI2F6IF0000016	PROFILO LONG. DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV.11
Rif. [10]	IN1710EI2F6IF0000017	PROFILO LONG. DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV.12
Rif. [11]	IN1710EI2F6IF0000018	PROFILO LONG. DI TRACCIAMENTO LINEA AV/AC - TAV.13

10.2 Elaborati Progetto Esecutivo - Idrologia e idraulica

Rif. [12]	IN1710EI2RHID0000003	RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA - RISULTATI STUDIO CON MODELLO UNI-BIDIMENSIONALE
Rif. [13]	IN1710EI2RHID0000004	RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO PROTEZIONI DEI RILEVATI FERROVIARI

10.3 Elaborati Progetto Esecutivo – Corpo stradale

Rif. [14]	IN1710EI2WBCS0000001	PISTA DI SERVIZIO
Rif. [15]	IN1710EI2WACS0000002	FONDAZIONE RILEVATI TAV.1
Rif. [16]	IN1710EI2WACS0000003	FONDAZIONE RILEVATI TAV.2
Rif. [17]	IN1710EI2WZCS0000002	ZONA DI TRANSIZIONE IN CORRISPONDENZA DEI TOMBINI
Rif. [18]	IN1710EI2WZCS0000003	ZONA DI TRANSIZIONE IN CORRISPONDENZA DI SOTTOPASSI / SOTTOVIA
Rif. [19]	IN1710EI2WZCS0000004	ZONA DI TRANSIZIONE RILEVATO-GALLERIA E RILEVATO VIADOTTO
Rif. [20]	IN1710EI2PZCS0000001	RECINZIONE E RETE METALLICA
Rif. [21]	IN1710EI2WZCS0000005	PARTICOLARE CANALETTA PASSACAVI
Rif. [22]	IN1710EI2PZCS0000002	SCALA DI ACCESSO ALLA LINEA