

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 15+055,33 AL KM 15+548,56
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 2 5 0 0	0 0 1	A	- - - P - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	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: J41E91000000009	File: IN1712EI2RORI2500001A_01.DOCX
		Cod. origine:



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 25 0 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 15+055÷15+400	6
2.3.2	Tratto km 15+400÷15+548	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.....	9
6	OPERE D'ARTE LUNGO LINEA.....	9
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 25 0 0 001	Rev. A	Foglio 3 di 12

1 DESCRIZIONE GENERALE

La presente relazione riguarda l'intervento di realizzazione del rilevato ferroviario denominato RI25, facente parte della Linea AV/AC Torino – Venezia - Tratta Verona - Padova - Lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza, e avente le seguenti caratteristiche:

Codifica:	RI25
Progressiva iniziale:	Km 15+055.330 (P)
Progressiva finale:	Km 15+548.560 (P)
Lunghezza:	m 493.23 (P)
Ubicazione:	Comune di Belfiore (VR)
Rilevato/trincea precedente:	Rilevato RI24
Rilevato/trincea successivo:	Rilevato RI26
Altezza massima rilevato:	+3.0 m (distanza P.F.-piano campagna)

La linea AV/AC in tale tratto attraversa con orientamento Est-Ovest il territorio compreso tra il Comune di Caldiero (VR) a nord e il Comune di Belfiore (VR) a sud, in aperta campagna.

A sud del tracciato di progetto della linea ferroviaria, ad una distanza di circa 200m, è presente la Strada Porcilana, che corre parallelamente al tracciato.

L'intervento ha inizio in corrispondenza del tombino idraulico IN33, a nord della rotatoria di intersezione tra la Strada Porcilana e la S.P.38b, e termina in corrispondenza del tombino IN34.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 25 0 0 001	Rev. A	Foglio 4 di 12



Il tracciato planimetrico della linea AV/AC lungo il rilevato è in rettilineo fino al km 15+395.654, dove ha inizio una clotoide e successiva curva (raggio $R=12000\text{m}$) che prosegue fino al termine del rilevato.

Il tracciato altimetrico prevede una livelletta che scende con pendenza 0.091%.

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 25 0 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.

Nel tratto da inizio rilevato fino al km 15+198 è inoltre prevista la posa di un tappetino antivibrante di spessore pari a 20mm, posato al di sopra della piattaforma ferroviaria, e quindi dello strato di subballast.

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 mezziera 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:

- Da inizio rilevato al km 15+198: $s = 78,7$ cm (in rettilineo), di cui 37,6 cm rappresentano lo spessore della sola massicciata, misurato tra il lembo inferiore della traversa in c.a.p. e la piattaforma ferroviaria.
- Dal km 15+198 a fine rilevato: $s = 76,7$ 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.

La transizione tra la sezione tipo con tappetino antivibrante e la sezione tipo senza, avviene su un tratto di lunghezza 1m.

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 25 0 0 001	Rev. A	Foglio 6 di 12

2.3 Corpo rilevato

2.3.1 Tratto km 15+055÷15+400

Per la realizzazione del rilevato è previsto uno scotico dello spessore di 50 cm ed una bonifica di spessore di 50cm al di sotto dello scotico, prevista per i potenziali rischi di liquefazione del terreno, per uno spessore complessivo di asportazione del terreno pari a 1.0m.

Si prevede quindi la compattazione del fondo scavo per mezzo di rulli vibranti con peso statico equivalente di almeno 15 t, al fine di raggiungere i livelli di compattazione previsti da Capitolato, e l'esecuzione a fondo scavo di prove di carico su piastra che dovranno fornire valori di $M_d > 20$ MPa.

Il riempimento di scotico e bonifico verrà effettuato con idoneo materiale da rilevato, e con pendenza a schiena d'asino del 3%, essendo il rilevato in oggetto di altezza inferiore 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 interamente rivestite con le specifiche opere antierosione descritte di seguito.

2.3.2 Tratto km 15+400÷15+548

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 colonne in ghiaia. Per i dettagli relativi a tale intervento, e le caratteristiche di dettaglio delle colonne, si rimanda agli specifici elaborati della WBS in esame.

Una volta eseguite le colonne in ghiaia, 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].

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 25 0 0 001	Rev. A	Foglio 7 di 12

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 su entrambe le scarpate del rilevato ferroviario, estesa per un'altezza minima rispetto al piano campagna misurata in verticale pari a:

- 1.30 m da inizio rilevato al km 15+125
- 1.50m dal km 15+125 a fine rilevato

e un gabbione metallico 1.0x1.0 alla base delle scarpate.

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, la zona di transizione è prevista in corrispondenza dei tombini IN33-IN34.

2.6 Smaltimento acque meteoriche di piattaforma

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.

I fossi di laminazione convogliano le acque di piattaforma del rilevato nel recapito costituito dal tombino IN34, 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 25 0 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 nord della linea AV/AC, in corrispondenza del tratto dal km 15+045, si prevede la realizzazione di una viabilità poderale di ricucitura di una strada campestre esistente per l'accesso ai fondi agricoli.

La viabilità di progetto ha inizio a nord del tombino IN33, presenta un orientamento Nord-Sud, e ha uno sviluppo complessivo di circa 98.5m, una sede stradale di larghezza 3m e una pavimentazione in misto granulare stabilizzato di spessore 30cm.

La viabilità, oltre a consentire l'accesso ai fondi agricoli, consente anche l'accesso al cancello della linea AV/AC posizionato al km 15+132.

In corrispondenza dell'inalveazione del tombino IN33, per consentirne lo scavalco viene previsto una tubazione prefabbricata in cls D800.

Il tracciato planimetrico, a partire dall'inizio intervento, prevede un rettilo di lunghezza 4.12m, una curva di raggio 6.5m e sviluppo 9.76m, un rettilo di lunghezza 48.44m, all'incirca parallelo al fosso esistente, una curva di raggio 10m e sviluppo 17.10m, e un rettilo finale di lunghezza 19.02m per consentire il collegamento al tratto esistente della strada campestre.

Dal punto di vista altimetrico la viabilità segue sostanzialmente il piano campagna, alzandosi in corrispondenza dello scavalco del fosso. La pendenza massima delle livellette è pari al 2%.

A sud della linea AV/AC, nel tratto da pk 15+225 a 15+445 circa, è inoltre prevista una seconda viabilità poderale di ricucitura di una strada campestre esistente per l'accesso ai fondi agricoli.

La viabilità di progetto è parallela al rilevato in oggetto, ha uno sviluppo complessivo di circa 232m, una sede stradale di larghezza 3m e una pavimentazione in misto granulare stabilizzato di spessore 30cm.

A sud della viabilità, viene inoltre ripristinato il tratto di fosso esistente che viene interrotto dalla realizzazione della linea AV/AC.

Il tracciato prevede una breve curva iniziale di raggio 50m e sviluppo 9.16m, un rettilo di lunghezza 210m, e una seconda breve curva di raggio 50m e sviluppo 9.68m.

Le viabilità in esame, essendo strade private di solo accesso ai fondi agricoli, non sono soggette alla Normativa D.M. 05/11/2001.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 25 0 0 001	Rev. A	Foglio 9 di 12

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
IN33	15+056.00 (B.P. AV)	TOMBINO SCATOLARE 3x2 AL KM 15+056,00
IN34	15+548.00 (B.P. AV)	TOMBINO SCATOLARE 3x2 AL KM 14+548,00

Entrambi i tombini vengono previsti per la ricucitura di fossi pubblici non demaniali, e sono posizionati ortogonalmente alla linea AV/AC.

In considerazione del ricoprimento sopra tali opere, si prevede la zona di transizione tra rilevato e opera d'arte su entrambi i tombini.

6 OPERE D'ARTE LUNGO LINEA

Non vi sono opere d'arte lungo linea nella tratta in esame.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 25 0 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
BA24	14+651.00 (B.P. AV)	15+155.00 (B.P. AV)	Binario Dispari
BA25	14+728.90 (B.P. AV)	15+395.00 (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.

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 della WBS citata.

8 FABBRICATI E PIAZZOLE PER APPARATI TECNOLOGICI

Sul rilevato ferroviario in esame è prevista la piazzola di seguito descritta, predisposta per l'installazione e alloggiamento degli apparati tecnologici. La piazzola viene realizzata mediante un allargamento del corpo rilevato, e a quota della piattaforma ferroviaria.

WBS	Progressiva inizio	Lato	Descrizione
RI25	15+150.00 (B.P. AV)	Binario Dispari	Piazzola BTS (ponti radio)

La piazzola BTS è accessibile anche dalla pista di servizio lato B.D. mediante la scala di accesso posizionata a pk 15+047.00.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 25 0 0 001	Rev. A	Foglio 11 di 12

9 ACCESSIBILITA' ALLA LINEA

Sul lato B.P. della linea AV/AC, è presente una pista di servizio carrabile di larghezza 3m che si sviluppa a partire dal sottovia ciclopedonale SL23, e prosegue fino al sottovia SL04, affiancando il lato sud dei rilevati RI24-25-26-27. La pista è accessibile dalla viabilità esistente S.P. 38b mediante il cancello al km 14+880.00. Nel rilevato in esame, ricadono n°2 piazzole di scambio posizionate al km 15+200 e al km 15+461, e n°1 scala di accesso alla linea lato Binario Pari (per le caratteristiche della scala di accesso, si rimanda all'elaborato Rif. [22]).

Sul lato B.D. della linea AV/AC, è invece presente uno stradello pedonale di larghezza 1.50m, che si sviluppa a partire dal sottovia ciclopedonale SL23 fino al km 15+395, accessibile da una viabilità podereale a nord della linea AV/AC, collegata alla S.P. 38b, mediante il cancello al km 15+132. Su questo tratto di stradello pedonale, è inoltre posizionata n°1 scala di accesso alla linea, con relativa porta d'accesso ricavata nel pannello della barriera antirumore.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Relazione tecnica generale	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento E I2 RO RI 25 0 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