

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34H16000620009

U.O. Coordinamento Territoriale Nord

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA TRIESTE**

**Posti di Movimento e Varianti di Tracciato**

**LOTTO 2: nuovo posto di Movimento di Fossalta**

Relazione generale delle opere civili

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I Z 0 4    2 0    R    2 6    R O    O C 0 0 0 0    0 0 1    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	C. Laporta	Giugno 2021	C. Laporta	Giugno 2021	S. Lo Presti	Giugno 2021	A. Perego Luglio 2021
B	Revisione a seguito osservazioni RFI			C. Laporta <i>C. Laporta</i>	Luglio 2021	S. Lo Presti <i>S. Lo Presti</i>	Luglio 2021	

n. Elab.

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>RILIEVI E CARTOGRAFIA .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>7</b>
	8.1 Inquadramento Geologico e Idrogeologico .....	7
	8.2 Inquadramento geotecnico .....	8
	8.3 Sismicità dell'area.....	9
	8.4 Inquadramento idraulico .....	10
<b>9</b>	<b>CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>SEZIONE TIPO .....</b>	<b>13</b>
<b>11</b>	<b>IL FABBRICATO TECNOLOGICO FA01.....</b>	<b>15</b>

## 1 PREMESSA

RFI, sulla scorta della previsione di incremento dei traffici ferroviari sia passeggeri che merci, ha intrapreso il potenziamento e la velocizzazione della linea tra Venezia e Trieste.

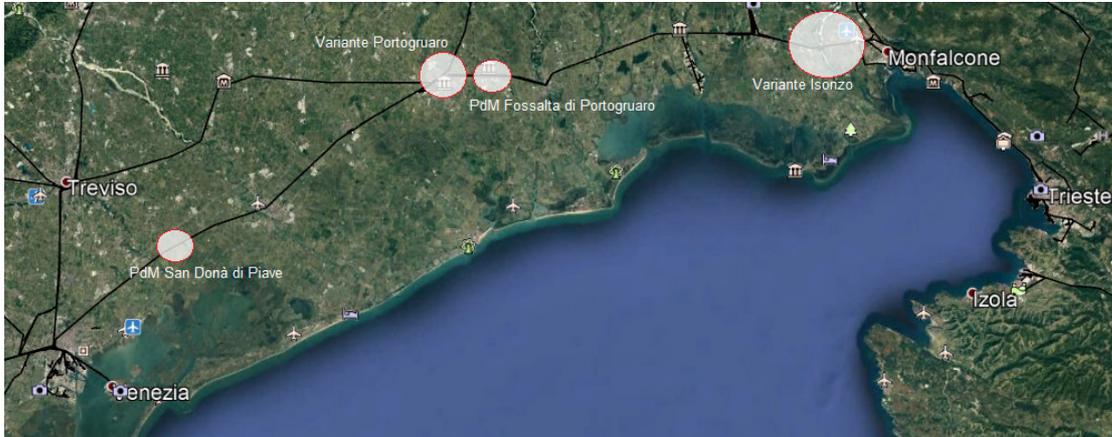
## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo PFTE ha per oggetto il nuovo Posto di Movimento di Fossalta a modulo 750 (Lotto 2) che consente di potenziare la capacità della linea ferroviaria Venezia-Trieste. Nel documento verranno riassunte le principali caratteristiche dell'intervento.

## 3 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento fa parte del generale potenziamento e velocizzazione fino a 200 km/h (rango P) della linea Venezia-Trieste. Gli altri interventi previsti, in questa fase, sono:

- Realizzazione del nuovo PdM a modulo 750 m in località San Donà (Lotto 1);
- Variante di tracciato a Portogruaro (Lotto 3).
- Variante di tracciato in corrispondenza del fiume Isonzo (Lotto 4);



Localizzazione geografica degli interventi previsti nel presente PFTE

#### 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti correlati con la presente relazione sono rappresentati dagli elaborati del progetto che permettono di avere una visione globale dell'intervento e delle principali opere d'arte presenti lungo la tratta. Ad essi si dovrà fare riferimento per approfondimenti e maggiori dettagli.

#### 5 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali norme nazionali prese a riferimento sono le seguenti:

- D.M. del 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- C.M. 21/01/2019 n.7: Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018;
- D.M. 22 aprile 2004 Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";

Le principali norme Europee prese a riferimento sono le seguenti:

- Eurocodici
- STI 2014 – REGOLAMENTO UE N.1299/2014 della commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

La progettazione ha fatto quindi riferimento alle seguenti disposizioni di RFI:

- RFI DTC SI PS MA IFS 001 E – Dicembre 2020: Manuale di progettazione delle Opere Civili - Emissione per applicazione
- RFI DTC SI PS SP IFS 001 E – Dicembre 2020: Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Parte II – Sezione 6 – Opere in conglomerato cementizio e in acciaio - Emissione per applicazione;

Per l'elenco completo dei riferimenti normativi presi in considerazione si faccia riferimento alla relazioni specifiche ed in particolare:

	Codice elaborato																			
Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica	I	Z	0	4	2	0	R	6	9	R	G	G	E	0	0	0	1	0	0	1
Relazione geotecnica	I	Z	0	4	2	0	R	2	6	R	H	G	E	0	0	0	0	0	0	1
Relazione idrologica	I	Z	0	4	2	0	R	2	6	R	H	I	D	0	0	0	1	0	0	1
Relazione di compatibilità e di smaltimento idraulico - Sede ferroviaria	I	Z	0	4	2	0	R	2	6	R	I	I	D	0	0	0	2	0	0	2
Relazione di tracciato e d'armamento	I	Z	0	4	2	0	R	2	6	R	H	I	F	0	0	0	0	0	0	1

## 6 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Nella presente fase progettuale sono state analizzate le indagini appositamente

realizzate nel settore di studio per il “Potenziamento linea Venezia Trieste: Posti di Movimento e Varianti di tracciato – Lotto 2: Realizzazione del Nuovo Posto di Movimento con modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro” (Italferr 2021).

Le indagini di sito sono così riassunte:

- n. 2 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo, di cui 2 attrezzati con piezometro;
- n. 2 prove penetrometriche;
- n. 2 prospezioni sismiche Masw;
- n. 2 misure HVSR.

Sigla	Monte Mario Italy 2		Tipologia Prova	Prof m	Strumentazione
	X	Y			
PM1	2358466	5072144	Sondaggio	40.0	Piezometro
PM2	2359523	5072066	Sondaggio	40.0	Piezometro
CPTU_PM1	2358124	5072131	CPT	30.0	-
CPTU_PM2	2358949	5072086	CPT	30.0	-
MASW_PM1	2358353	5072123	MASW	30.0	-
MASW_PM2	2359303	5072129	MASW	30.0	-
HVSR_038	2358353	5072123	HVSR	-	-

Indagini geognostiche e MASW PFTE 2021

## 7 RILIEVI E CARTOGRAFIA

Per il progetto è stata utilizzata la base cartografica 1:10.000 della Carta Tecnica Regionale (CTR), la cartografia 1:5000 della Regione Veneto, lo stralcio del rilievo linea Venezia-Trieste della Banca dati Ferroviaria-GIS, nonché la cartografia 1:5000 del progetto preliminare Italferr del 2010 della linea AV/AC Venezia –

Trieste tratta Ronchi - Trieste.

Sono stati, inoltre, realizzati dei rilievi celerimetrici di tutto il tratto di linea storica interessata dall'intervento unitamente ad un rilievo LIDAR della zona.

## 8 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

### 8.1 Inquadramento Geologico e Idrogeologico

Dal punto di vista morfologico l'area di studio si colloca in un territorio pianeggiante della Bassa Pianura Veneta. Si tratta di un territorio caratterizzato da una debole pendenza (valori dell'ordine dell'1-3 ‰), generalmente orientata da NNW verso SSE. L'orografia dell'area, tipica di un settore pianeggiante, è molto regolare e poco articolata, con una quota minima di circa 1 m s.l.m., in corrispondenza dei canali artificiali e una quota massima di circa 6 m s.l.m. in corrispondenza del rilevato ferroviario. L'intera area di studio è caratterizzata da evidenze di corsi d'acqua abbandonati. Inoltre, l'area di studio, specialmente nel settore centro-occidentale e lungo il tracciato ferroviario, è caratterizzata da forme antropiche come rilevati ferroviari, depositi di materiale inerti e canali.



Vista dell'area in cui è localizzato l'intervento

Dal punto di vista idrografico, l'area di studio è posta tra il Fiume Lèmene, che

nasce in corrispondenza della fascia delle risorgive ad est di Casarsa e sfocia nel Mar Adriatico a nord di Caorle, e il Fiume Tagliamento, che nasce nei pressi del passo della Mauria e sfocia nel Mar Adriatico tra Lignano Sabbiadoro e Bibione. La rete idrografica superficiale è inoltre rappresentata da canali sia naturali che artificiali, che svolgono importanti funzioni irrigue e di scolo, sviluppando una notevole ramificazione e gerarchizzazione anche a livello capillare.

L'area di studio si caratterizza per la presenza di una modesta falda freatica e di diverse falde in pressione le quali, procedendo da nord a sud, decrescono in numero, spessore, granulometria dei depositi e qualità delle acque. Nel dettaglio, l'area di studio, ricadente nel settore di medio-bassa pianura, secondo la "Carta delle tessiture dei depositi superficiali".

Le indagini disponibili e i rilievi di campo hanno consentito di ricostruire il locale assetto litostratigrafico, che presenta un assetto sostanzialmente ordinato. Dal punto di vista geologico, il territorio comunale è caratterizzato dai terreni limoso-argillosi, sabbioso-limosi e torboso-limosi dei Depositi alluvionali antichi (Pleistocene Superiore), con uno spessore massimo superiore a 33 m. Tali depositi sono ricoperti dai terreni limoso-argillosi e sabbioso-limosi dei Depositi alluvionali recenti (Pleistocene Superiore-Olocene), con uno spessore massimo di circa 14 m. La successione dei depositi alluvionali è localmente ricoperta in superficie da coltri di riporto con uno spessore che varia da 1.5 m a 3.5 m.

Il principale complesso idrogeologico affiorante è un deposito prevalentemente argilloso-limoso. Dalle misure in sito dei valori di permeabilità ed in accordo alla granulometria dei terreni è lecito attendersi una  $k$  pari a c.a  $10^{-6}$  m/s -  $10^{-7}$  m/s.

L'area oggetto di intervento risulta priva di elementi di pericolosità geologica e geomorfologica, potenziali o in atto.

## 8.2 Inquadramento geotecnico

A partire dal modello geologico locale, sulla base delle descrizioni stratigrafiche

riportate nei certificati dei sondaggi, dei valori di  $N_{spt}$ , dei valori di  $q_c$  e sulla base dei risultati delle proveranulometriche eseguite sui campioni di materiale raccolti, sono state identificate le unità geotecniche di seguito descritte nella successione stratigrafica incontrata:

- Unità 1: Depositi alluvionali costituiti da sabbie limose, limi sabbiosi, limi argillosi, argille limose e/o con limo, con locali resti vegetali. Tali depositi sono quelli appartenenti alle unità geologiche bb2 e bb3 descritte in relazione geologica e si riscontrano lungo quasitutta la tratta con spessori dell'ordine di 12 m c.a. a partire da piano campagna.
- Unità 2: Depositi alluvionali costituiti da sabbie limose, limi sabbiosi, limi argillosi, argille limose e/o con limo, con locali intercalazioni torbose. Tali depositi sono quelli appartenenti alle unità geologiche bt2, bt3 e bt4 descritte in relazione geologica e si riscontrano lungo tutta la tratta al di sotto dell'unità 1 fino alla massima profondità investigata.

Come evidenziato dalle CPT, l'Unità 1 ha caratteristiche meccaniche scadenti che localmente migliorano per inclusioni di terreni sabbiosi. Invece, l'Unità 2 presenta caratteristiche migliori rispetto all'Unità sovrastante, anche se localmente le resistenze diminuiscono quando incontrano materiali torbosi.

Per la realizzazione della nuova sede ferroviaria si rende necessario l'ammorsamento del nuovo rilevato (di altezza massima pari a 2m c.a.) su quello esistente dopo aver previsto uno scotico di 50cm. Non si segnalano particolari problematiche riguardanti i cedimenti valutati sotto la sede esistente e in corrispondenza dei binari di nuova realizzazione.

Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazionioni specialistiche IZ0420R26RHGE0000001A e IZ0420R26RHGE0000002A.

### 8.3 Sismicità dell'area

La consultazione del database DISS, relativo alle potenziali sorgenti

sismogenetiche con magnitudo maggiore di 5.5, mostra che il tracciato di progetto non risulta essere interessato direttamente dalla presenza di potenziali faglie sismogenetiche. Inoltre, storicamente l'intero territorio provinciale di Venezia si caratterizza per l'assenza di una propria ed intrinseca sismicità, riconducibile cioè a terremoti con ipocentro localizzato nelle strette vicinanze del territorio in esame.

All'attuale stato delle conoscenze, per la zona interessata nel comune di Fossalta di Portogruaro, i valori di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) sono compresi all'incirca nell'intervallo 0.100-0.125  $a_g$  (accelerazione massima del suolo).

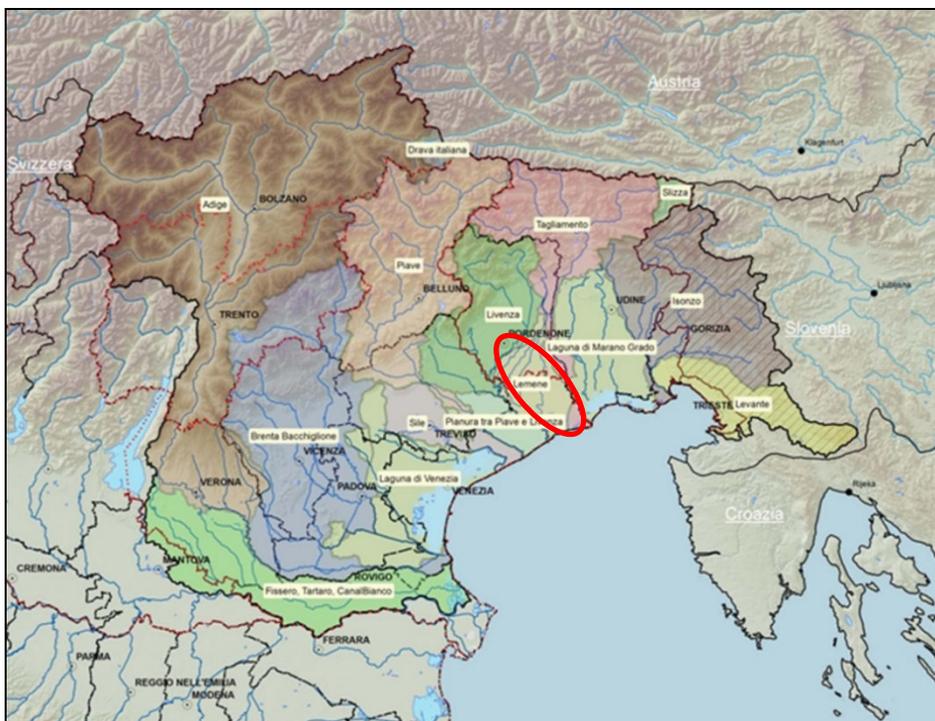
La vita nominale ( $V_N$ ) dell'opera è stata assunta pari a 75 anni. La classe d'uso assunta è la III. Il periodo di riferimento ( $V_R$ ) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso, vale:

$$V_R = V_N \times C_u = 75 \times 1.5 = 112.5 \text{ anni.}$$

Inoltre, in relazione con quanto emerso dalle analisi geofisiche, i settori di studio sono caratterizzati da una categoria di sottosuolo di tipo **C** (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*). Invece, per quanto concerne la categoria topografica, per tutta l'area di studio si consiglia l'adozione di una categoria **T1** (*Superficie pianeggiante, pendii e rilevati isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$* ).

#### 8.4 Inquadramento idraulico

Dal punto di vista dell'idrografia, il PM Fossalta di Portogruaro ricade nel bacino idrografico del fiume Lemene, di competenza del Distretto Idrografico Alpi Orientali.



### Idrologia

Per la stima delle Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica nel presente progetto sono state confrontate:

- le Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica elaborate (su committenza del Dipartimento della Protezione Civile) da NordEst Ingegneria S.r.l. all'interno del progetto "Analisi Regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento", con particolare riferimento ad i valori validi per il Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, all'interno del quale ricadono le nostre opere;
- le Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica che si ottengono eseguendo un'opportuna analisi statistica (con distribuzione di Gumbel) sui massimi di precipitazione, per diverse durate di pioggia, su una stazione pluviometrica ARPAV localizzata nelle vicinanze delle opere in progetto.

Per il dimensionamento delle opere in progetto, a valle del confronto e dello studio

approfondito tra le differenti metodologie, si è optato per utilizzare per durate di pioggia inferiori all'ora la formula bi-parametrica con i valori dei parametri a, n derivanti dai massimi valori di precipitazione forniti da ARPAV mentre per le durate di pioggia superiori all'ora la formula tri-parametrica con i valori dei parametri a, b, c derivanti dall'analisi regionalizzata delle precipitazioni.

### Opere di attraversamento

Nel progetto in essere, per evitare ristagni a nord della ferrovia e consentire lo scorrimento delle acque verso sud garantendo il mantenimento delle attuali condizioni di funzionamento, sono stati analizzati i bacini e quindi inserite tutte le opere di attraversamento necessarie:

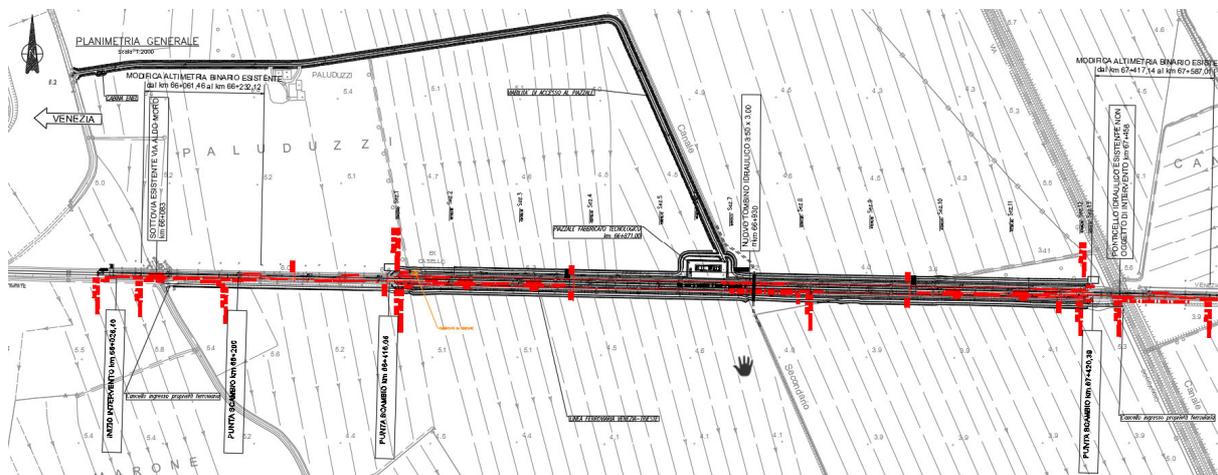
IN01	Nuovo Tombino D1500 al km 66+563 (da realizzare con spingitubo al di sotto della rete ferroviaria)
IN02	Nuovo Tombino D1500 al km 66+694 (da realizzare con spingitubo al di sotto della rete ferroviaria)
IN03	Nuovo Tombino 4.0x1.80 al km 66+930, (da realizzare con spingitubo al di sotto della rete ferroviaria)

## **9 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO**

In riferimento al presente studio di potenziamento della linea Venezia Mestre – Trieste, è emersa la necessità di realizzare un nuovo posto di movimento di 750 m in prossimità della località Fossalta di Portogruaro. Per il posizionamento dell'impianto è stata scelta una zona scarsamente abitata, limitando così al minimo le opere civili e l'impatto sul territorio.

Il nuovo posto di movimento comporta l'allargamento della sede ferroviaria sia sul lato del binario pari sia sul lato del binario dispari per una lunghezza di 980 m circa. L'andamento altimetrico dei nuovi tratti di binario è complanare ai binari di corsa attuali. Il modulo della nuova precedenza, pari a 820 metri (tali da garantire i

750 metri richiesti assicurando lo spazio necessario al segnalamento) si sviluppa tra le il km 66+026 ed il km 68+238 della linea esistente (l'allargamento della sede vero e proprio si sviluppa tra km 66+416 ed il km 67+420), i relativi dispositivi di deviazione permettono la velocità di 60 Km/h, con il tronchino di sicurezza nelle due direzioni.



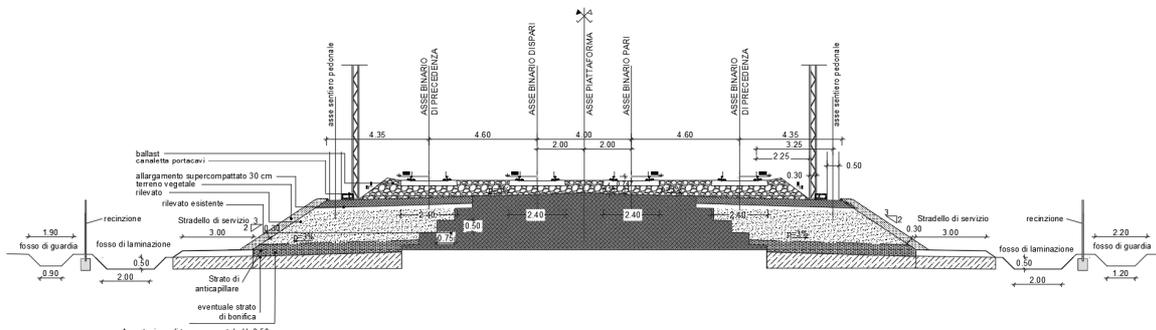
*Inquadramento del nuovo posto di movimento di Fossalta di Portogruaro*

L'andamento altimetrico dei nuovi tratti di binario è parallelo e complanare ai binari di corsa attuali.

E' prevista la demolizione dell'edificio ex-casello in corrispondenza dell'estremo ovest dell'intervento e l'esproprio di terreno agricolo.

## 10 SEZIONE TIPO

La sede ferroviaria del nuovo posto di movimento si sviluppa in allargamento rispetto a quella esistente.



Sezione tipo in rilevato

In corrispondenza del km 66+871 viene inserito il piazzale per un nuovo fabbricato tecnologico.

L'analisi sulla mitigazione del rumore generato dal transito dei convogli ferroviari non ha fatto emergere la necessità di inserimento di barriere antirumore.

### Smaltimento idraulico

Il sistema di drenaggio previsto è costituito da un sistema di embrici che convogliano le acque meteoriche afferenti la piattaforma ferroviaria all'interno dei fossi di laminazione previsti in progetto, esternamente allo stradello di manutenzione RFI. Tali fossi scaricheranno all'interno dei recapiti esistenti presenti nell'area (garantendo il rispetto del principio di invarianza idraulica).

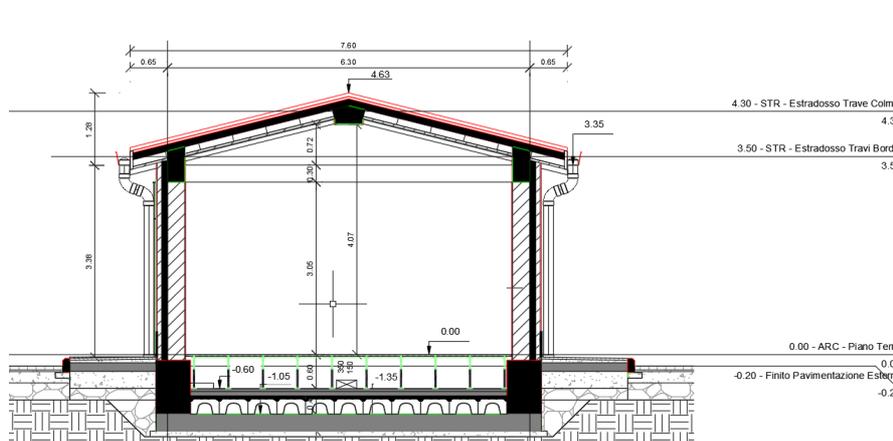
## 11 IL FABBRICATO TECNOLOGICO FA01

Il fabbricato tecnologico FA01, adibito a locale ACC (Apparato Centrale a Calcolatore) è posizionato su un piazzale collocato a nord della sede ferroviaria di progetto all'altezza della progressiva pk. 66+871.

La struttura del fabbricato ACC è di tipo monopiano in cemento armato gettato in opera. Il fabbricato ha dimensioni in pianta di circa 33,90x6,30 m ed è caratterizzato da una copertura a capanna la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 4,60 m.

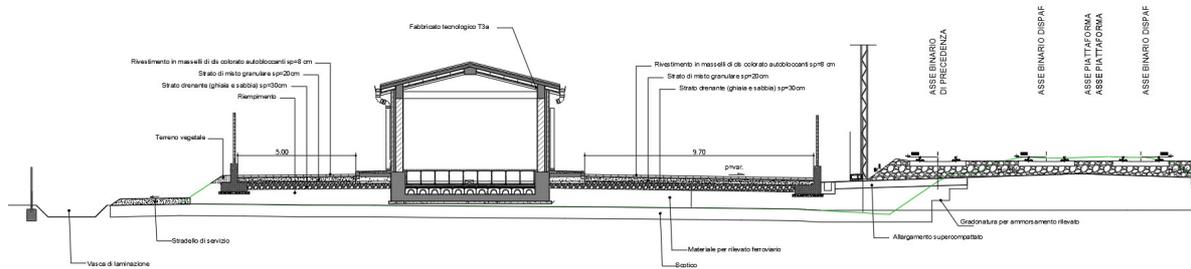
Nel complesso la struttura è costituita da 8 telai in cemento armato di larghezza pari a 6 m e interasse di 4,80 m.

La fondazione è realizzata con una platea di 30 cm di spessore, caratterizzata da nervature laterali alte 95 cm rispetto all'estradosso della fondazione.



Sezione trasversale del fabbricato

Il piazzale che ospita il fabbricato ACC è di forma rettangolare e presenta dimensioni in pianta di 55,00 m x 24,69 m. Il nuovo piazzale è delimitato da recinzione.



Posizionamento della fabbricato al margine della sede ferroviaria

L'accesso al fabbricato tecnologico ACC ed al relativo piazzale avviene mediante una nuova viabilità di progetto che sfrutta per parte del suo sviluppo il sedime di una strada campestre esistente. Tale strada presenta uno sviluppo di circa 1.100 m e si innesta su via Aldo Moro con un'intersezione a "T".

La sede stradale è pavimentata e presenta una larghezza di 5.0 m, con una sezione trasversale a doppia falda caratterizzata da una pendenza trasversale del 2.5%.

Per tutte le superfici scoperte del piazzale è prevista una pavimentazione che favorisce l'infiltrazione delle acque nel terreno a mezzo di masselli autobloccanti.

Il sistema di drenaggio previsto è costituito da un sistema di raccolta e smaltimento delle acque pluviali della copertura e di tutte le superfici il cui recapito finale sarà costituito dai fossi di laminazione presenti ai piedi del rilevato.