

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 1: nuovo posto di Movimento di San Donà

Relazione generale delle opere civili

SCALA:

-

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

I Z 0 4 1 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 | Luglio 2021 | S. Lo Presti | Luglio 2021 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



n. Elab.

INDICE

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

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.

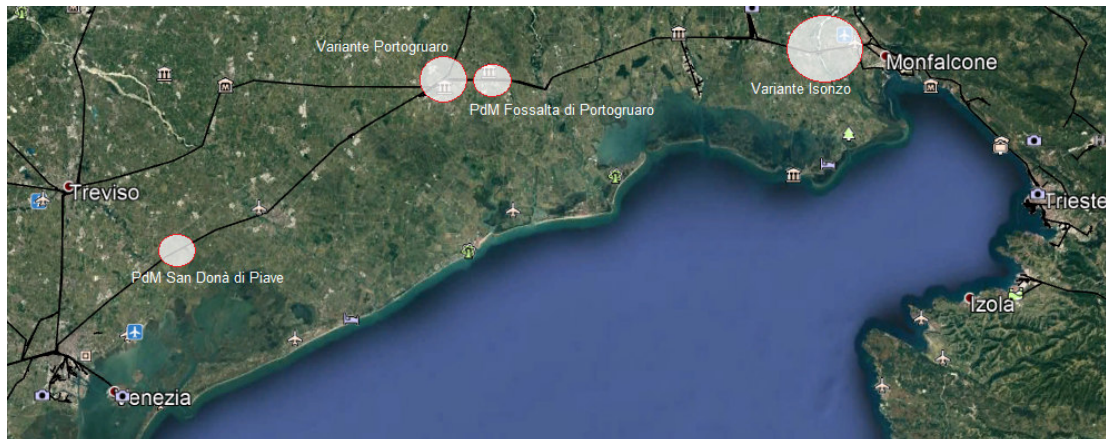
2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo PFTE ha per oggetto il nuovo Posto di Movimento di San Donà a modulo 750 (Lotto 1) 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 Fossalta di Portogruaro (Lotto 2);
- 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 alle relazioni specifiche ed in particolare:

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

6 INDAGINI GEOGNOSTICHE

I dati stratigrafici e geotecnici riportati nella relazione geotecnica generale e nei profili geotecnici sono stati desunti dai risultati delle indagini geognostiche e di laboratorio condotte a supporto del progetto, oltre che da fonti bibliografiche, come meglio dichiarato e descritto nella documentazione geologica e geotecnica di riferimento.

Nello specifico:

- Indagini geognostiche (CPT e sondaggi) recuperati dalla Banca dati della “Città Metropolitana di Venezia – Servizio Geologico, Difesa del Suolo e Tutela del Territorio”;
- Campagna di indagine Italferr 2018 relativa allo studio “PFTE - Potenziamento Linea Venezia-Trieste-Soppressioni passaggi a livello e varianti di tracciato”;
- Campagna di indagine Italferr 2021 eseguita nell’ambito della presente fase progettuale.

| Sigla | Monte Mario Italy 2 | | Tipologia Prova | Prof <i>m</i> | Strumentazione |
|-------|---------------------|---------|-----------------|------------------|----------------|
| | X | Y | | | |
| 7298 | 2331412 | 5058298 | Sondaggio | 15.0 | Non attrezzato |
| 15817 | 2331281 | 5058012 | Sondaggio | 4.0 | Non attrezzato |
| 15820 | 2330938 | 5057742 | Sondaggio | 3.5 | Non attrezzato |
| 15636 | 2331445 | 5058271 | CPT | 30.0 | - |
| 15823 | 2331126 | 5057885 | CPT | 10.0 | - |
| 15822 | 2330933 | 5057734 | CPT | 10.0 | - |
| 15824 | 2330716 | 5057552 | CPT | 10.0 | - |

Indagini geognostiche da fonti bibliografiche

| sigla | Monte Mario Italy 2 | | Tipologia Prova | Prof m | strumentazione |
|----------|---------------------|---------|-----------------|--------|----------------|
| | X | Y | | | |
| BH1 | 2330966 | 5057830 | Sondaggio | 30.0 | Piezometro |
| MASW BH1 | 2330977 | 5057816 | MASW | 30.0 | - |

Indagini geognostiche e MASW PFTE 2018

Nella campagna indagini Italferr 2021 sono state eseguiti sondaggi e prove di laboratorio, oltre a indagini geofisiche di tipo MASW.

Indagini in sito:

- n. 2 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo (SNPM1 e SNPM2) eseguiti in corrispondenza dell'opera di progetto, spinti fino alla profondità di 30,00 metri da piano campagna con:
 - Installazione piezometro Norton (SNPM2) e Cella Casagrande (SNPM1);
 - Esecuzione di n.18 prove penetrometriche in foro tipo SPT;
 - Esecuzione di n.4 prove di permeabilità di tipo Lefranc;
 - Prelievo di n.11 campioni indisturbati durante le perforazioni;
 - Prelievo di n.5 campioni rimaneggiati durante le perforazioni;
- N. 2 stendimenti con interpretazione MASW e HVSr.

| sigla | Monte Mario Italy 2 | | Tipologia Prova | Prof m | strumentazione |
|------------|---------------------|---------|-----------------|--------|----------------|
| | X | Y | | | |
| SNPM1 | 2330621 | 5057633 | Sondaggio | 30.0 | Piezometro |
| SNPM2 | 2331418 | 5058308 | Sondaggio | 30.0 | Piezometro |
| MASW SNPM1 | 2330693 | 5057615 | MASW | 30.0 | - |
| MASW SNPM2 | 2331385 | 5058231 | MASW | 30.0 | - |
| HVSr SNPM1 | 2330683 | 5057608 | HVSr | - | - |
| HVSr SNPM2 | 2331400 | 5058244 | 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

L'orografia dell'area, tipica di un settore pianeggiante, è molto regolare e poco articolata, con una quota minima di circa 0 m e una quota massima di circa 10 m.

Da un punto di vista geologico-strutturale l'area in esame si colloca nella Bassa Pianura Veneta, a nord della Laguna Veneta ed è caratterizzata da depositi quaternari continentali, di origine alluvionale, fluvioglaciale e palustre.


L'idrografia è contraddistinta dalla presenza di tre aste fluviali principali: F. Piave, F. Livenza e F. Sile.

L'area di studio si caratterizza per la presenza di una modesta falda freatica e di diverse falde in pressione (sfruttate sino alla profondità di 600 m circa) le quali, procedendo da nord a sud, decrescono in numero, spessore, granulometria dei depositi e qualità delle acque.

Le indagini disponibili e i rilievi di campo hanno consentito di ricostruire il locale assetto litostratigrafico, che presenta un assetto sostanzialmente ordinato. Nell'area di studio sono presenti i terreni limoso-argillosi e sabbioso-limosi dei depositi alluvionali attuali, con uno spessore massimo di circa 4 m, in appoggio direttamente sui terreni limoso-argillosi e sabbioso-limosi dei depositi alluvionali recenti. Questi ultimi, con uno spessore massimo di circa 13 m, poggiano direttamente sui depositi alluvionali antichi. La successione dei depositi alluvionali è ricoperta in superficie da coltri di riporto con uno spessore che varia da 1 m a 3 m.

Sotto il profilo idrogeologico, il monitoraggio piezometrico evidenzia una falda prossima al piano campagna, con profondità minima pari a 0.6m.

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^{-7} m/s - 10^{-8} m/s.

| | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|
|  | POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato Lotto 1: nuovo Posto di Movimento di San Donà | | | | | |
| | Relazione generale delle opere civili | COMMESSA IZ04 | LOTTO 10 | CODIFICA R 26 RG | DOCUMENTO OC 0000 001 | REV. B |

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 prove granulometriche 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 argille limose, limi argilloso-sabiosi con locali intercalazioni torbose. Tali depositi sono quelli appartenenti alle unità geologiche ba2 descritta in relazione geologica e si riscontrano lungo quasi tutta la tratta con spessori dell'ordine di 4-6 m a partire da piano campagna.
- Unità 2: Depositi alluvionali costituiti da sabbie, sabbe-limose e limi-sabbiosi. Tali depositi sono quelli appartenenti all'unità geologica bb2 descritta in relazione geologica sopra e si riscontrano nella parte centrale dell'intervento dai 4 m agli 11 m di profondità.
- Unità 3: Depositi alluvionali costituiti da argille limose, limi argillosi, limi argilloso-sabbio con locali intercalazioni torbose. Tali depositi sono quelli appartenenti all'unità geologica ba3 descritta in relazione geologica e si riscontrano lungo tutta la tratta fino ai 18m di profondità a partire dall'unità 1 o 2 (se presente).
- Unità 4: Depositi alluvionali costituiti da sabbie-limose, limi-sabbiosi e argille limose. Tali depositi sono quelli appartenenti alle unità geologiche bt2 e bt3 descritte in relazione geologica e si riscontrano lungo tutta la tratta fino alle massime profondità indagate.

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 alle relazioni specialistiche IZ0410R26RHGE0000001A e IZ0410R26RHGE0000002A.

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 dalla tratta ferroviaria progettuale dall'opera in progetto, i valori di accelerazione al suolo (con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) sono compresi all'incirca nell'intervallo 0.075-0.125 a_g (accelerazione massima del suolo).

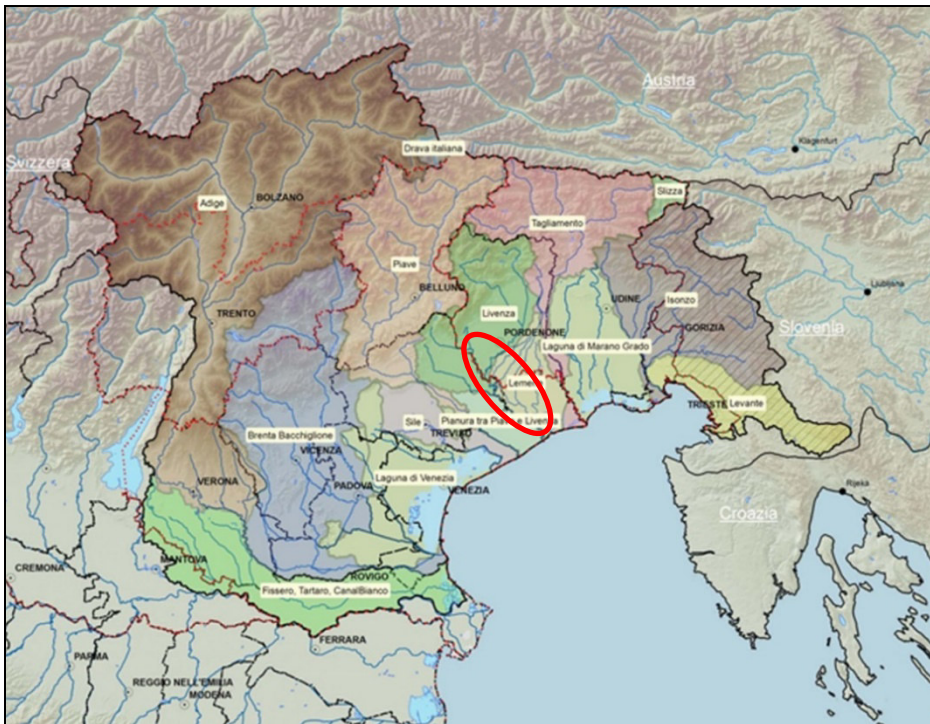
La vita nominale (V_N) dell'opera è stata assunta pari a 75 anni. La classe d'uso assunta è la III. Il periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso, vale:

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

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 $i \leq 15^\circ$*).

8.1 Inquadramento idraulico

Dal punto di vista dell'idrografia, il PM San Donà di Piave ricade all'interno del bacino idrografico cosiddetto "Pianura tra Livenza e Piave" 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.

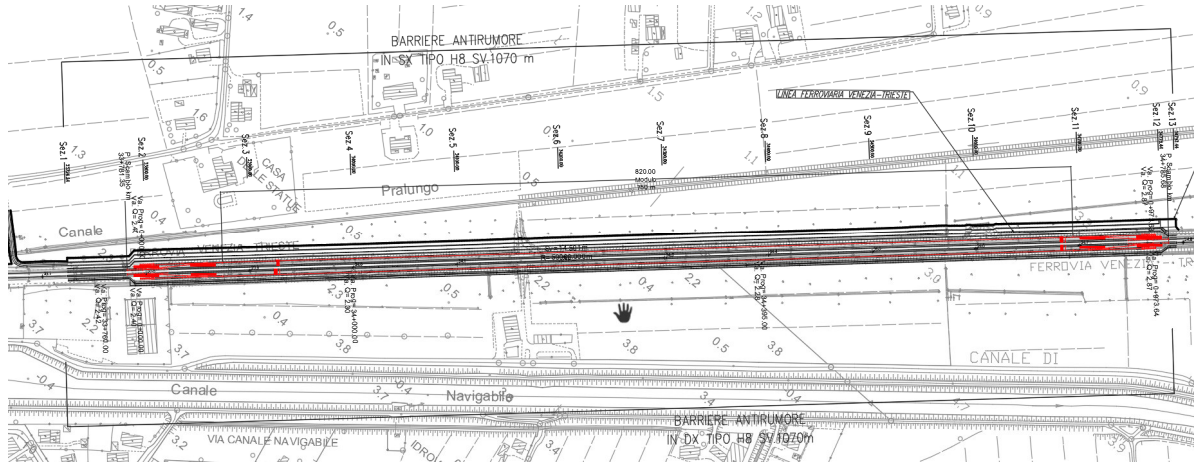
9 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO

In riferimento al presente studio di potenziamento della linea Venezia Mestre – Trieste, è emersa la necessità di realizzare un modulo merci di 750 m, nella tratta da Quarto d'Altino e Portogruaro.

La soluzione è stata individuata nella località di San Donà di Piave.

L'attuale stazione di San Donà di Piave comprende i due binari di corsa della linea Venezia - Trieste ed un terzo binario di precedenza con modulo 590 m promiscuo per servizio viaggiatori e merci posizionato all'esterno dei binari di corsa, accessibile mediante comunicazioni con il binario dispari che permettono velocità in deviata a 60 km/h. I due binari di corsa sono provvisti di marciapiede laterali con sottopassaggio pedonale.

La soluzione adottata prevede la realizzazione di un nuovo posto di movimento dotato di due binari di precedenza con modulo pari a 820 metri (tali da garantire i 750 metri richiesti garantendo lo spazio necessario al segnalamento), subito fuori l'attuale stazione (lato Trieste) in una zona scarsamente abitata limitando così al minimo le opere civili e l'impatto sul territorio.



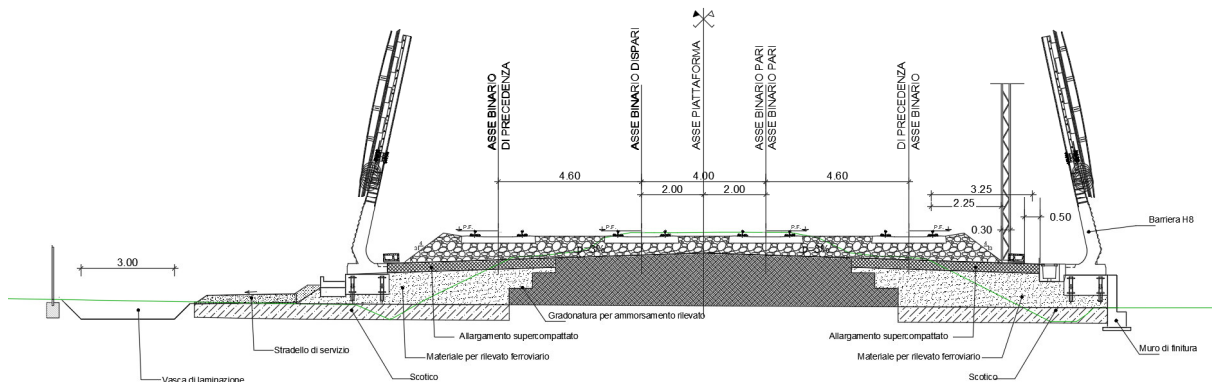
Stralcio planimetrico del nuovo Posto di Movimento di San Donà

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 970m circa. L'andamento altimetrico dei nuovi tratti di binario è complanare ai binari di corsa attuali. Il modulo 750 m della nuova precedenza, si sviluppa tra le progressive 33+600 e 35+163 della linea esistente (l'allargamento della sede vero e proprio si sviluppa tra km 33+781 ed il km 34+785), i relativi dispositivi di deviate permettono la velocità di 60 Km/h, con il tronchino di sicurezza nelle due direzioni.

Non sono previsti demolizioni di fabbricati, ma esproprio di terreno agricolo nel tratto individuato.

10 SEZIONE TIPO

La sede ferroviaria del nuovo posto di movimento si sviluppa in allargamento rispetto a quella esistente. L'area posta a sud è oggetto di un piano di sviluppo e valorizzazione del Comune di San Donà. Al fine quindi di contenere al massimo gli spazi occupati dall'intervento ferroviario è previsto un muro ai piedi della barriera antirumore che si sviluppa lungo tutto questo tratto. Lo smaltimento delle acque meteoriche raccolte dalla sede ferroviaria avverrà, per questo motivo, solo nell'area posta a nord.



Sezione tipo in rilevato

L'analisi sulla mitigazione del rumore generato dal transito dei convogli ferroviari impone l'inserimento di barriere antirumore su ambedue i lati dell'intervento per tutto il suo sviluppo. Tali barriere sono della tipologia comunemente usata da RFI negli interventi di mitigazione ed hanno un basamento in c.a ed una parte superiore costituita da montanti in acciaio e pannelli fonoassorbenti in PMA. Le fondazioni delle barriere sopracitate saranno realizzate con micropali aventi un diametro di perforazione di 240mm e lunghezza variabile a seconda della stratigrafia ad iniezione IGU. Sulla testa dei micropali sarà poi realizzato un cordolo in conglomerato cementizio armato al quale saranno poi ancorati i basamenti in c.a. delle barriere antirumore per mezzo di tirafondi.

Smaltimento idraulico

Il sistema di drenaggio previsto è costituito da un sistema di raccolta, collettamento e smaltimento delle acque meteoriche afferenti la piattaforma ferroviaria composto da embrici per la parte nord e da una canaletta in cls rettangolare posta sul lato sud che convoglierà le acque di piattaforma, tramite tubi D400 infissi con spingitubo sotto la sede ferroviaria in uso, all'interno del fosso di laminazione posto a nord. Da tale fosso le acque verranno scaricate all'interno dei recapiti esistenti presenti nell'area (garantendo il rispetto del principio di invarianza idraulica).