

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA CHIETI – INTERPORTO D'ABRUZZO
(LOTTO 3)

ELABORATI GENERALI

Relazione generale OOC

SCALA:

-

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

I A 6 F 0 3 D 2 9 R G O C 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M. Pianesi	11.07.2019	P. Tascione	12.07.2019	T. Paolotti	13.07.2019	F. Arduini 13.07.2019

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
Dott. Ingegnere Fabrizio Arduini
n. 15992 del 4/4/14
ITALFERR S.p.A.
Infrastrutture Centro
Direzione Tecnica

INDICE

1.	INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO.....	4
2.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
3.	IDROLOGIA ED IDRAULICA.....	14
3.1	VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	22
4.	GEOTECNICA.....	22
4.1	SUSCETTIBILITÀ E VERIFICHE A LIQUEFAZIONE.....	24
5.	OPERE IN TERRA E D'ARTE.....	26
5.1	RIFERIMENTI ALLA VITA UTILE-CLASSE D'USO ED APPLICAZIONE STI (OPERE FERROVIARIE).	26
	5.1.1 <i>Vita nominale e classe d'uso</i>	26
	5.1.2 <i>Applicazione STI</i>	26
5.2	SEZIONI TIPO IN RILEVATO, TRINCEA E VIADOTTO.....	31
	5.2.1 <i>Sezioni tipo in rilevato</i>	31
	5.2.1.1 <i>Zone di transizione opere in terra- scatolare ed opere in terra – spalla viadotto/ponte</i>	34
	5.2.2 <i>Sezione tipo in trincea</i>	35
	5.2.3 <i>Sezioni tipo in viadotto</i>	38
5.3	OPERE D'ARTE INTERFERENTI E DI LINEA.....	39
	5.3.1 <i>Ponti ferroviari</i>	39
	5.3.2 <i>Cavalcaferrovia</i>	41
5.4	OPERE DI SOSTEGNO DI LINEA.....	42
5.5	OPERE IDRAULICHE.....	43
	5.5.1 <i>Tombini idraulici</i>	43
	5.5.2 <i>Drenaggio Ferroviario, viabilità stradale e piazzali</i>	45
	5.5.3 <i>Tempo di Ritorno di Progetto</i>	45
	5.5.4 <i>Trattamento acque reflue (fabbricati)</i>	45
	5.5.5 <i>Impianti di sollevamento</i>	46
5.6	FABBRICATI TECNOLOGICI.....	47
5.7	VIABILITÀ STRADALE.....	47

5.7.1	Viabilità stradale di Via Enrico Mattei al km 12+950,000 (NV31).....	49
5.7.2	Viabilità stradale Via Erasmo Piaggio, dal km 13+565,000 al km 13+881,50 (NV32)	52
5.7.3	Viabilità stradale Via Vibrata, dal km 13+755,00 al km 13+930,00 (NV33).....	54
5.7.4	Viabilità stradale Via Tirino, sottovia al km 14+250.00 (NV34)	56
5.7.5	Viabilità stradale Via Vella, dal km 14+510,000 al km 14+960,000 (NV35).....	58
6.	BARRIERE ANTIRUMORE	61

1. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Lo scopo del presente documento è di illustrare il PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA delle opere civili e più in generale dell'infrastruttura ferroviaria del raddoppio di sede della tratta Chieti – Interporto d'Abruzzo, realizzato nell'ambito della velocizzazione della linea Roma – Pescara.

Dal punto di vista funzionale il presente progetto si colloca successivamente al completamento del raddoppio ferroviario tra la stazione di Pescara P.N. (e) e la stazione di Chieti (e).



Fig. 1 – Inquadramento generale Chieti-Interporto

Il tracciato ferroviario di progetto si sviluppa integralmente in tratti all'aperto e viene realizzato in sede in stretto affiancamento alla linea storica in esercizio (LS), ricorrendo ove necessario, a deviate provvisorie del tracciato ferroviario pur di ridurre allo stretto essenziale le interruzioni dell'esercizio ferroviario, input progettuale della Committenza. Due sono i vincoli fisici (Fig. 2), che condizionano

fortemente l'andamento plano-altimetrico del tracciato ovvero i sotto-attraVERSAMENTI della viabilità stradale "Asse Attrezzato PE-CH" e raccordo autostradale A25. In entrambi i casi il tracciato ferroviario passa al di sotto delle viabilità; i due binari di progetto passano all'interno degli scavalchi esistenti e sono posizionati planimetricamente in modo simmetrico rispetto al binario della linea storica.



Fig. 2 – Punti di interferenza critici

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Nel seguito vengono descritte le principali criticità riscontrate nel progetto e le scelte adottate per la definizione del nuovo tracciato ferroviario.

In generale, per poter eseguire i lavori di raddoppio in stretto affiancamento senza interruzione dell'esercizio ferroviario, per velocità di progetto non superiori a 200 km/h è prevista la realizzazione dell'allargamento della sede per la posa del binario di progetto più esterno da quello della LS ad una distanza tra tale binario di progetto e quello LS ad una distanza non inferiore a 5,50 m. In alcuni casi tale parametro può essere ridotto fino a raggiungere il valore di 4,60 m solo nel caso di tratti di raddoppio di sede in rilevato o trincea in stretto affiancamento privi di opere d'arte puntuali.

Nei tratti di linea di "transizione" (linea di progetto a distanza ridotta dalla LS oppure in intersezione alla LS) le lavorazioni per il raddoppio della sede verranno realizzate in interruzione di esercizio di breve durata. Per i dettagli circa le fasi realizzative e le sistemazioni finali si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato di progetto ripercorre l'andamento di quello della linea storica. La nuova infrastruttura va inoltre ad interferire con alcuni fabbricati sorti ai margini del sedime attuale: per tali fabbricati si è reso necessario prevedere la demolizione.

In Tab. 1 sono riportate le opere di linea in terra presenti in progetto con le indicazioni della possibilità di realizzare il tratto di sede in presenza o meno dell'esercizio ferroviario.

OP	Descrizione OP	TdO	Descrizione TdO	Note
RI31	Rilevato ferroviario da km 12+852.000 a km 12+945.00	RI31A	Rilevato ferroviario lato BP da km 12+852.000 a km 12+945.000	In presenza di esercizio ferroviario
		RI31B	Rilevato ferroviario lato BD da km 12+852.000 a km 12+945.000	
RI32	Rilevato ferroviario da km 12+960.000 a km 13+400.000	RI32A	Rilevato ferroviario lato BP da km 12+960.000 a km 13+400.000	In presenza di esercizio ferroviario
		RI32B	Rilevato ferroviario lato BD da km 12+960.000 a km 13+400.000	
RI33	Rilevato ferroviario da km 13+400.000 a km 13+710.000	RI33A	Rilevato ferroviario da km 13+400.000 a km 13+710.000	in interruzione di esercizio ferroviario
RI34	Rilevato ferroviario da km 13+710.000 a km 14+240.000	RI34A	Rilevato ferroviario lato BD da km 13+710.000 a km 14+240.000	In presenza di esercizio ferroviario
		RI34B	Rilevato ferroviario lato BP da km 13+710.000 a km 14+240.000	
RI35	Rilevato ferroviario da km 14+255.000 a km 14+720.000	RI35A	Rilevato ferroviario lato BD da km 14+255.000 a km 14+720.000	In presenza di esercizio ferroviario
		RI35B	Rilevato ferroviario lato BP da km 14+255.000 a km 14+720.000	
RI36	Rilevato ferroviario da km 14+720.000 a km 14+935.000	RI36A	Rilevato ferroviario da km 14+720.000 a km 14+935.000	in interruzione di esercizio ferroviario

OP	Descrizione OP	TdO	Descrizione TdO	Note
RI37	Rilevato ferroviario da km 14+935.000 a km 15+710.000	RI37A	Rilevato ferroviario lato BP da km 14+935.000 a km 15+710.000	In presenza di esercizio ferroviario
		RI37B	Rilevato ferroviario lato BD da km 14+935.000 a km 15+710.000	
RI38	Rilevato ferroviario da km 15+710.000 a km 15+942.085	RI38A	Rilevato ferroviario da km 15+710.000 a km 15+942.085	In presenza di esercizio ferroviario

Tab. 1 – Opere in terra di linea – Lotto 3

Il binario di tracciamento di progetto del raddoppio della tratta Chieti – Interporto d’Abruzzo è il pari (BP). Il limite di batteria è posto in uscita dalla stazione di Chieti; l’allaccio del BP di progetto è realizzata sul tronchino di sicurezza presente sul binario III del PRG attuale di Chieti, mentre il BD di progetto sul binario I dello stesso PRG. Lo studio acustico ha reso necessario prolungare l’inserimento di barriere antirumore oltre il limite di inizio lotto direzione Chieti.

L’inizio dell’intervento del Lotto 3 è fissata al km 12+852,056 del BP di progetto, ovvero al km 14+847 della LS in corrispondenza del tronchino di sicurezza presente sul binario “III”; dal km 12+852,056 fino al km 13+400 di progetto, il raddoppio della sede viene realizzato alla destra del binario esistente (LS) con una distanza minima di 5,50 m tra binario esistente e binario pari di progetto. Il tratto si sviluppa quasi interamente in rettilineo ad eccezione della curva planimetrica iniziale con raggio 1.800, progettata per una velocità massima di percorrenza di soli 100 km/h, che consente il collegamento al “III” binario del PRG di Chieti (Fig. 3).



Fig. 3 – Tratti di sede dal km 12+852,056 al km 13+400

Appena usciti dal fascio di binari della stazione ci si trova ad incrociare la viabilità stradale di Via Enrico Mattei che viene superata demolendo il sottopasso stradale, approfondendo la viabilità stradale e realizzando un nuovo ponte ferroviario per i due binari di corsa e per il tronchino destinato alla ditta Walter Tosto (Fig. 4).



Fig. 4 – Ponte VI32 su via Enrico Mattei

Altro punto critico è rappresentato dalla presenza di un deposito carburanti intorno al km 13+400 circa lato BP (Fig. 5); per questioni di sicurezza è previsto un muro di recinzione.



Fig. 5 – Deposito carburante esistente al km 13+400 circa

Tra il km 13+400 ed il km 13+710 (Fig. 6) si incontra il primo vincolo planimetrico costituito dal cavalcaferrovia dell'Asse Attrezzato PE-CH (Fig. 7); la linea ferroviaria sotto-attraversa la viabilità stradale passando all'interno dell'opera di scavalco esistente.



Fig. 6 – Tratto tra il km 13+400 ed il km 13+710

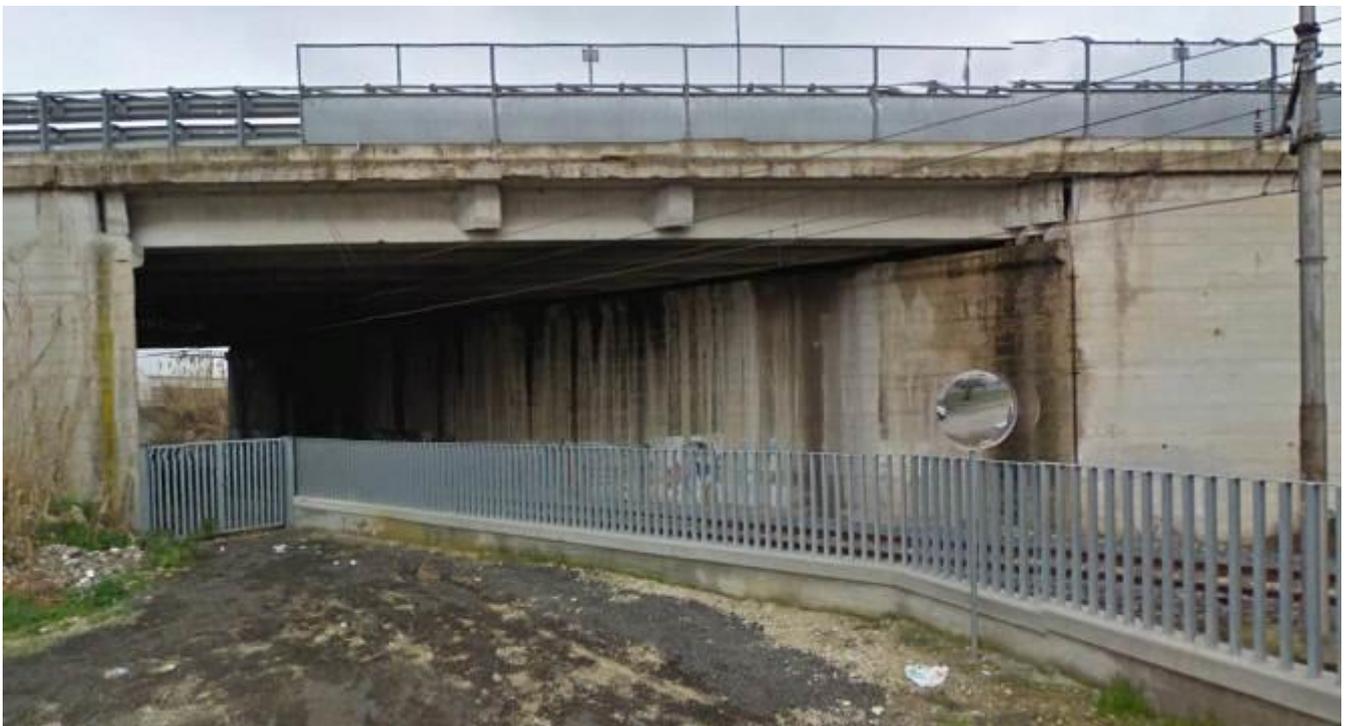


Fig. 7 – Sotto-attraversamento esistente Asse Attrezzato PE-CH

In questo tratto sono state inserite tre curve planimetriche con raggi tali da permettere la velocità di percorrenza di 140 km/h e consentire inserimento del raddoppio preservando l'opera esistente e limitandone il tratto a distanza ridotta dalla L.S. dove le lavorazioni andranno eseguite in interruzione di esercizio. Il nuovo binario di progetto (deviata provvisoria) va ad "intersecare" il tracciato della L.S.

Tra il km 13+710 ed il km 14+240 (Fig. 8) circa il raddoppio della sede viene realizzato alla sinistra del binario esistente (LS) fino ad arrivare al ponte di Via Tirino (VI31). La sede viene realizzata per fasi.



Fig. 8 – Tratto tra il km 13+710 ed il km 14+240

Verso il km 14+250 circa il tracciato scavalca Via Tirino su cui è previsto un nuovo ponte con impalcato a travi incorporate ed un abbassamento locale della viabilità stradale.



Fig. 9 – Ponte attuale su Via Tirino

Tra il km 13+600 ed il km 13+800 viene prevista il ripristino di una viabilità di ricucitura posta in parallelo alla sede ferroviaria in modo da ripristinare gli accessi privati esistenti.

Tra il km 14+260 circa ed il km 14+720 il tracciato si sviluppa con un percorso piuttosto lineare; il raddoppio viene realizzato sul lato sinistro della linea storica.



Fig. 10 – Tratto tra il km 14+250 ed il km 14+720

Tra il km 14+720 ed il km 14+935 il tracciato ferroviario incontra il secondo vincolo planimetrico del tracciato (14+800 circa) costituito dal cavalcaferrovia del raccordo di ingresso all'autostrada Roma-Pescara (Fig. 11). La sede viene realizzata in interruzione di esercizio.



Fig. 11 – Sotto-attraversamento CVF rampa di raccordo dell'Autostrada A25

In questo tratto sono state inserite tre curve planimetriche con raggi tali da permettere la velocità di percorrenza di 140 km/h e consentire l'inserimento del raddoppio preservando l'opera esistente e limitandone il tratto a distanza ridotta dalla L.S. dove le lavorazioni andranno eseguite in interruzione di esercizio.

Al fine di cercare di contenere i tempi dell'interruzione dell'esercizio nello stesso tratto è prevista una deviazione provvisoria. Sul lato destro occorre prevedere la ricucitura della viabilità che passa sotto il cvf esistente.

Dal 14+720 fino a fine intervento (Fig. 12) il tracciato torna ad affiancarsi alla L.S. alla distanza di 5,50 m sul lato sinistro rispetto al tracciato della linea storica per poi collegarsi alla stessa attraverso l'inserimento di due curve planimetriche con raggi tali da permettere la velocità di percorrenza di 140 km/h.



Fig. 12 – Tratto tra il km 14+720 fino a fine intervento

Nell'ultimo tratto in affiancamento trova spazio, sul lato del binario dispari al km 15+450 circa, il nuovo fabbricato tecnologico e la nuova cabina di consegna Enel con relativo piazzale e viabilità di accesso (Fig. 13).

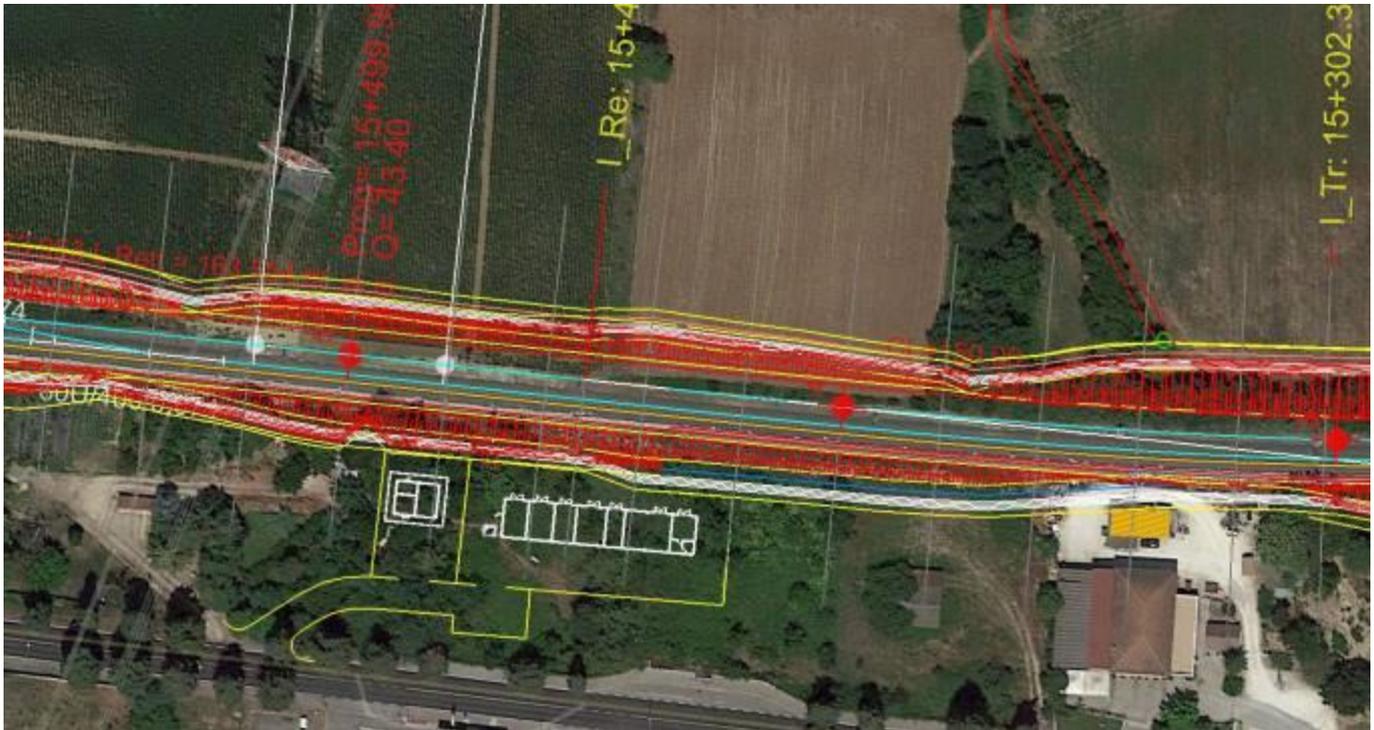


Fig. 13 – Piazzale tecnologico PT03

Nell'ultimo tratto dell'intervento di raddoppio il tracciato ferroviario è molto vicino al corso del fiume Pescara ed alcuni affluenti dello stesso attraversano la linea; gli studi idraulici hanno evidenziato l'elevato rischio di esondazione del corso d'acqua e quindi sono state previste opere di protezione della sede ferroviaria (materassi sulle scarpate del rilevato o opere di sostegno). Inoltre, nel tratto compreso tra il km 15+000 ed il km 15+942, proprio per il rischio esondazione, è stata introdotta sul lato BP una pista di servizio (larghezza pari a 3,00 m) con relativi piazzali di inversione marcia che rendere più semplice e rapida l'ispezione ed eventuali interventi di manutenzione. Per maggiori approfondimenti si rimanda agli elaborati di dettaglio.

3. IDROLOGIA ED IDRAULICA

Il tracciato di progetto si sviluppa in affiancamento al Fiume Pescara ed interferisce con una serie di corsi d'acqua minori, tributari in destra idraulica del Fiume Pescara stesso (cfr. Fig. 14). Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idrologico-idraulica del bacino del Fiume Pescara, nel territorio di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali e Interregionali del Fiume Sangro, è attualmente riportato nel PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI – P.S.D.A., approvato con delibera n.6 del 31/07/2007 del Comitato Istituzionale.

Nel tratto in esame, la linea ferroviaria in progetto è interessata parzialmente dalle aree di esondazione (Tr = 200 anni) del F. Pescara, soltanto nel tratto finale (fine intervento lotto 3).

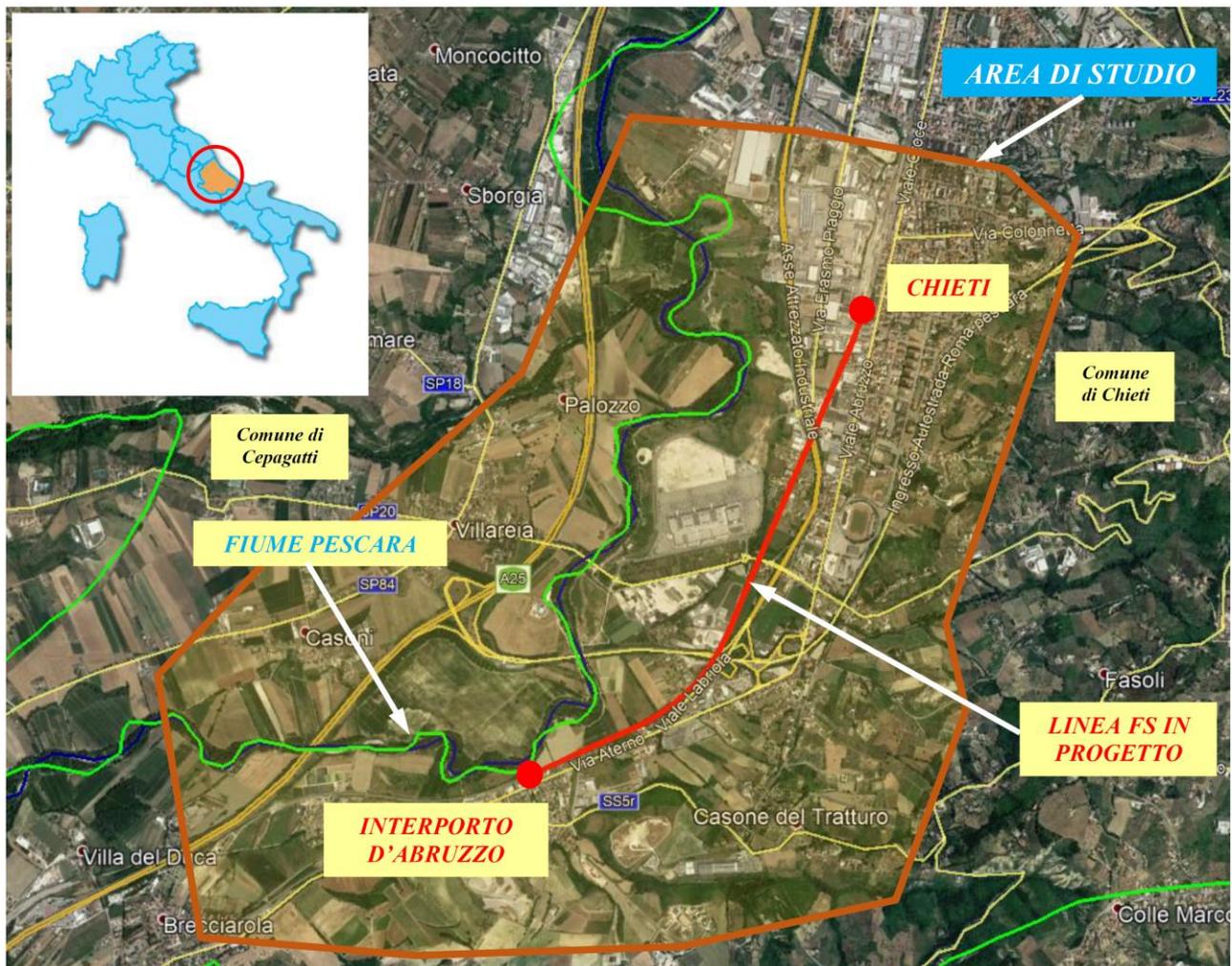


Fig. 14 – Inquadramento geografico della zona in esame con evidenziata la linea ferroviaria in affiancamento al F. Pescara.

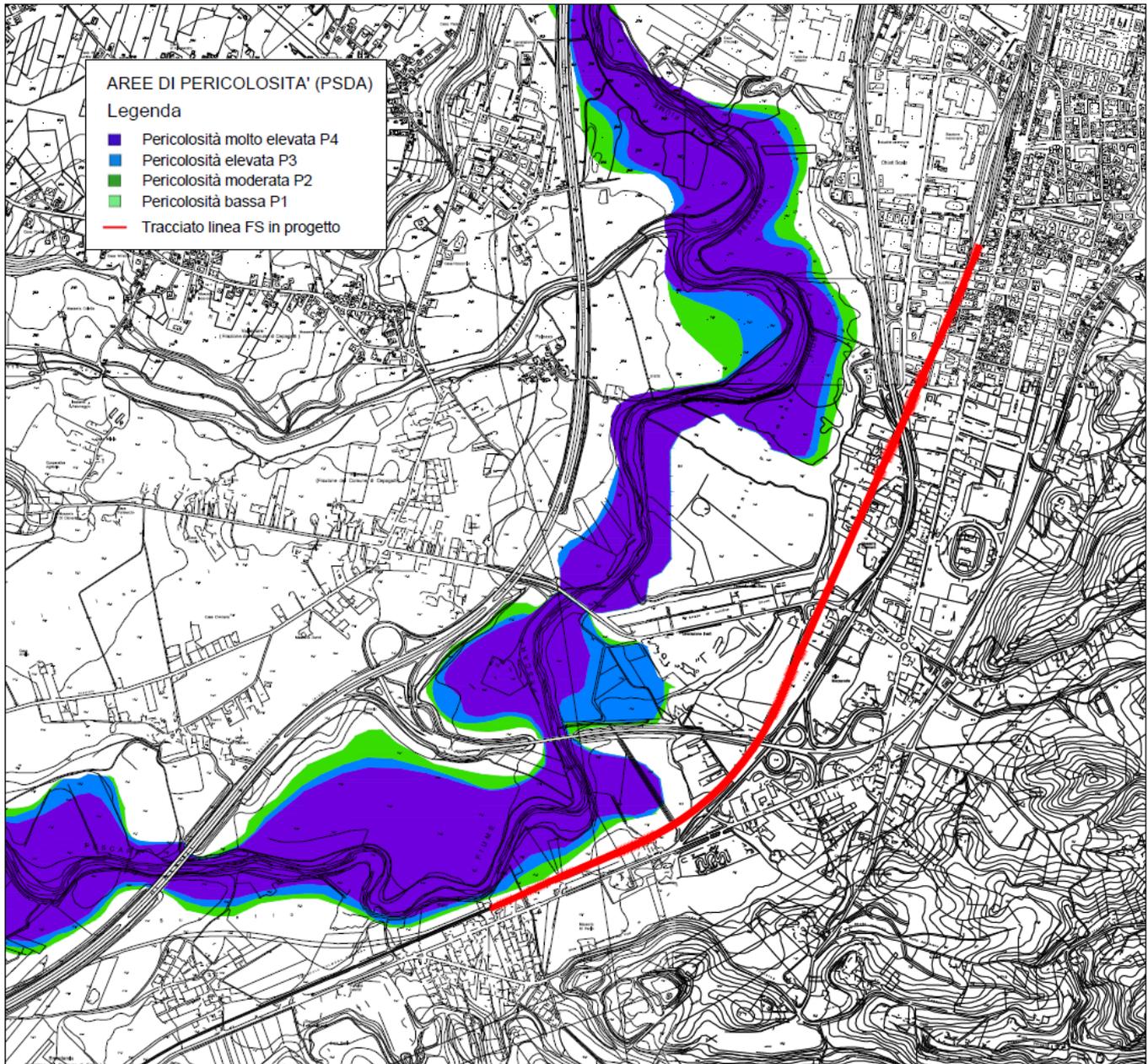


Fig. 15 – Fiume Aterno-Pescara e linea ferroviaria in progetto: aree a pericolosità idraulica (PSDA).

Il Pescara (detto anche Aterno-Pescara) è il fiume più lungo d'Abruzzo e il maggiore per estensione di bacino (circa 3170 km²) fra quelli che sfociano nell'Adriatico a sud del Fiume Reno.

Per la sicurezza idraulica della linea, le opere d'arte di attraversamento, esistenti o di progetto, devono osservare le prescrizioni del Manuale di progettazione RFI.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 16 di 64

In sintesi, le opere idrauliche di attraversamento devono essere verificate per eventi di massima piena caratterizzati dai seguenti tempi di ritorno (Tr):

- Tr = 300 anni per $S \geq 10 \text{ km}^2$ (i.e. Fiume Pescara);
- Tr = 200 anni per $S < 10 \text{ km}^2$ (i.e. corsi d'acqua minori)

avendo indicato con S la superficie del bacino idrografico sotteso alla sezione dell'attraversamento o di interesse.

Come anticipato, non sono previsti attraversamenti sul F. Pescara, in quanto la linea ferroviaria in progetto si sviluppa in affiancamento al corso d'acqua principale; sono tuttavia presenti (e previste) opere di attraversamento (tombini e/o ponticelli) sui corsi d'acqua minori (tributari in destra idraulica del F. Pescara), interferenti con la linea ferroviaria in esame.

Per gli attraversamenti secondari, relativamente ai requisiti idraulici nei confronti dei livelli di massima piena, deve essere rispettata la prescrizione di un grado di riempimento massimo non superiore al 70%, come da Manuale di Progettazione Ferroviaria (RFI).

L'opera inoltre deve rispondere a quanto previsto dalle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni 2018, Decreto 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni», Ministro Delle Infrastrutture, in materia di compatibilità idraulica di ponti stradali e ferroviari, relativamente alla posizione delle spalle, rilevati e pile in alveo (se presenti); ai franchi idraulici ($\geq 1,5 \text{ m}$ sul livello idrico Tr 200); alla distanza minima (6-7 m) tra il fondo alveo e la quota di sottotrave; ad eventuali fenomeni di trasporto solido di fondo e/o di materiale galleggiante.

Nel caso specifico, è stato implementato un modello idraulico bidimensionale (2D), in regime di moto vario, finalizzato alla verifica del comportamento ante operam e post operam del Fiume Pescara e di alcuni corsi d'acqua minori, tributari in destra idraulica, nel tratto in affiancamento alla linea ferroviaria in progetto, con riferimento alle portate al colmo di piena determinate nello studio idrologico. Nel modello idraulico 2D del F. Pescara sono stati inseriti anche i contributi idrologici di 2 corsi d'acqua minori compresi nel tratto interessato dalla realizzazione della linea ferroviaria in progetto.

Sono stati simulati i seguenti scenari riferiti alle configurazioni geometriche:

- ante operam – Tr 200 e 300 anni: si intende la geometria ottenuta dal modello del terreno nello stato di fatto;

- post operam – Tr 200 e 300 anni: si intende la geometria ottenuta dall'inserimento delle opere in progetto che possono modificare l'attuale espansione delle piene, nonché di interventi di risoluzione di eventuali criticità di natura idraulica.

Nelle figure seguenti si riportano le aree di allagamento nelle condizioni ante operam e post operam, per i tempi di ritorno di 300 e 200 anni.

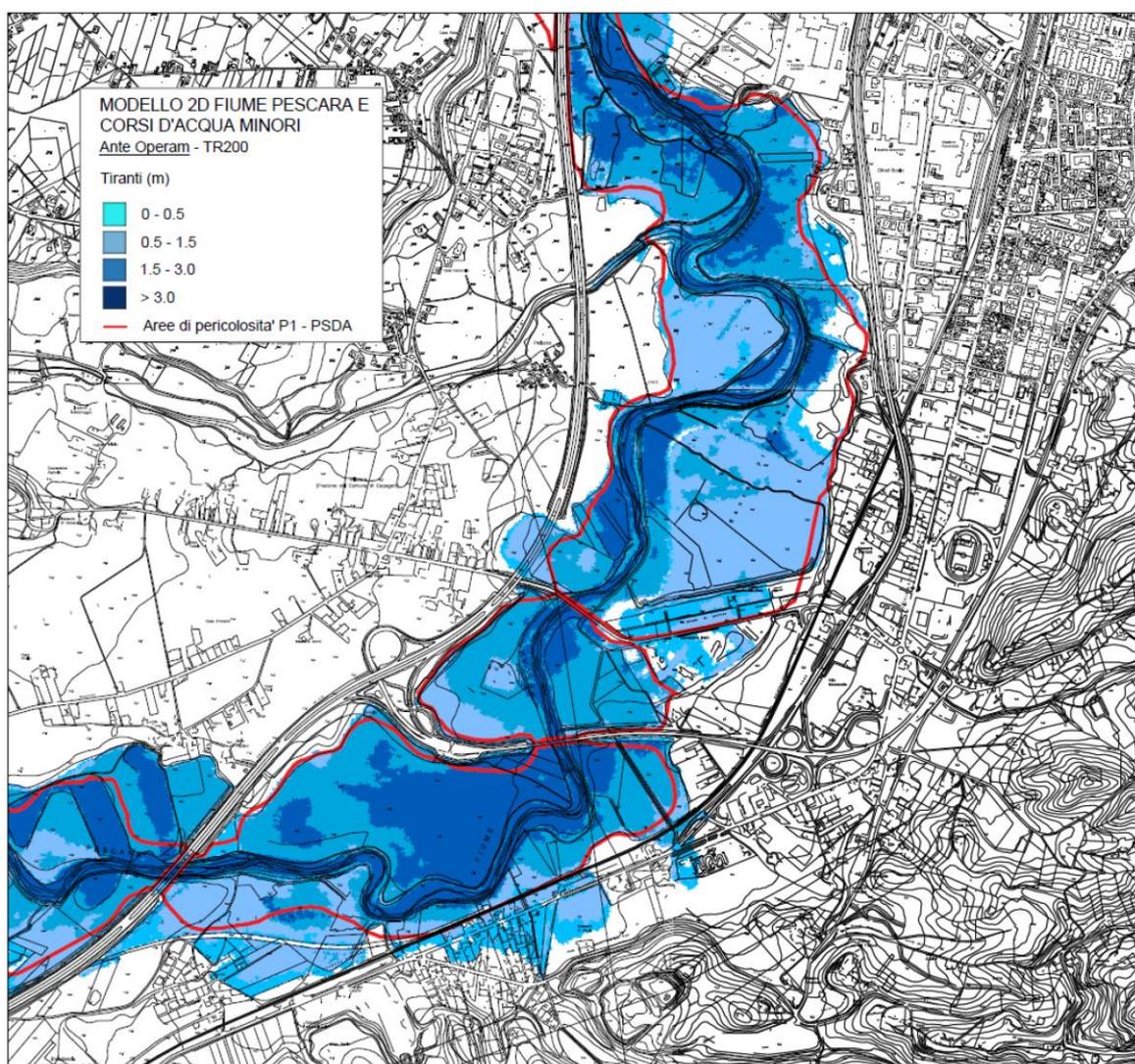


Fig. 16 – Modello idraulico 2D: aree di esondazione (Tr 200 anni) del F. Pescara e dei cinque corsi d'acqua minori considerati; confronto con le aree di pericolosità idraulica P1 del PSDA (zona Chieti).

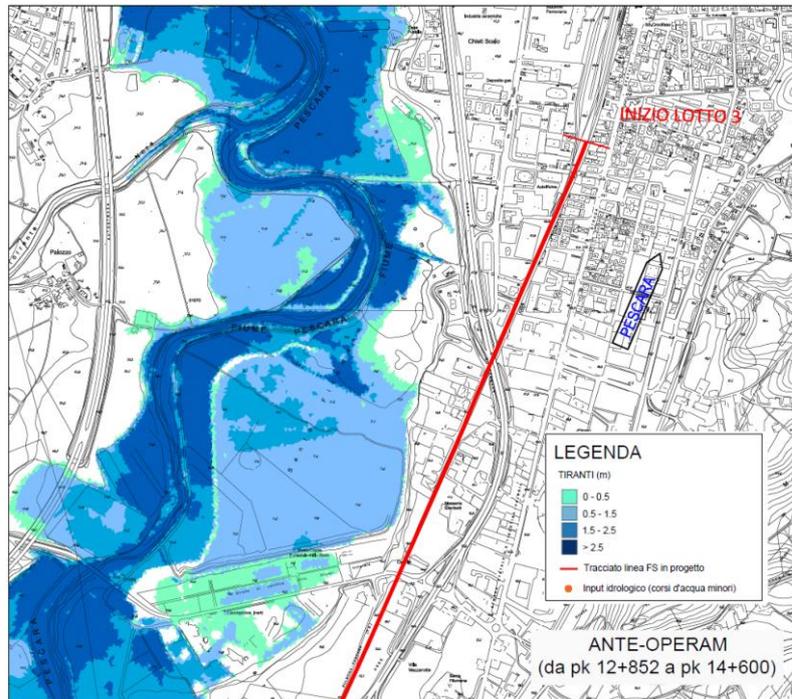


Fig. 17 – Modello numerico 2D: aree di esondazione Tr 200 anni del F. Pescara e dei due corsi d'acqua minori considerati, scenario ante operam, pk 12+852 ÷ 14+600.

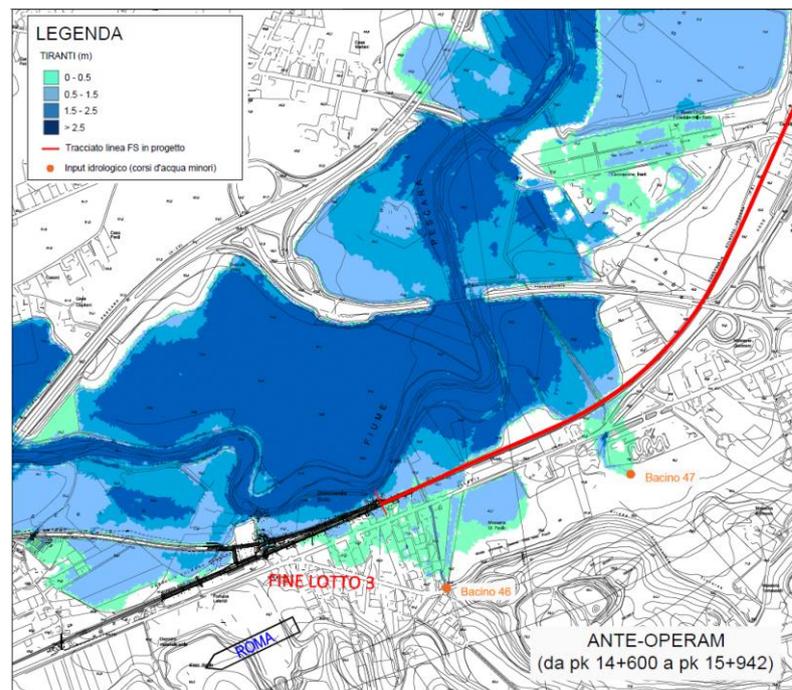


Fig. 18 – Modello numerico 2D: aree di esondazione Tr 200 anni del F. Pescara e dei due corsi d'acqua minori considerati, scenario ante operam, pk 14+600 ÷ 15+942.

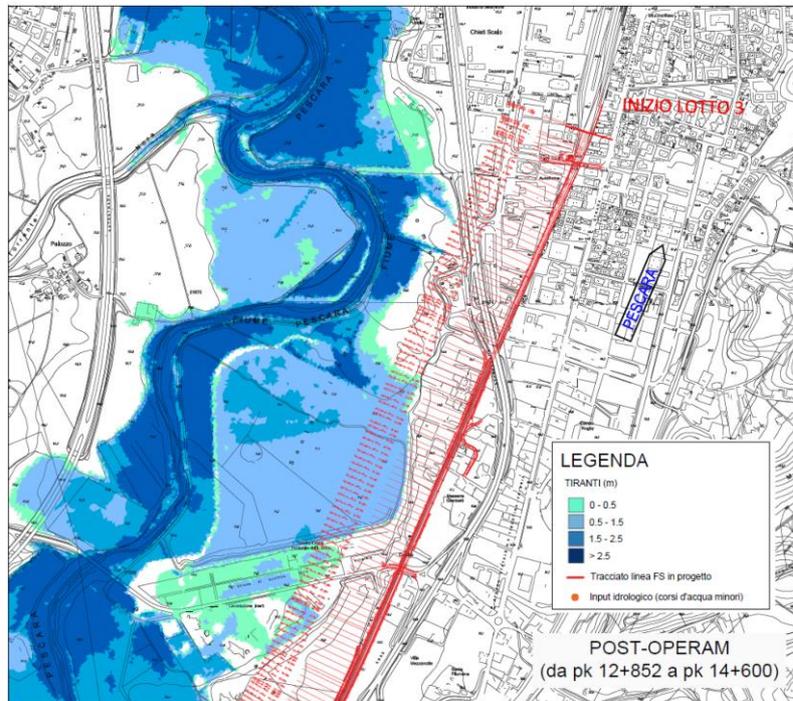


Fig. 19 – Modello numerico 2D: aree di esondazione Tr 200 anni del F. Pescara e dei due corsi d'acqua minori considerati, scenario post operam, pk 12+852 ÷ 14+600.

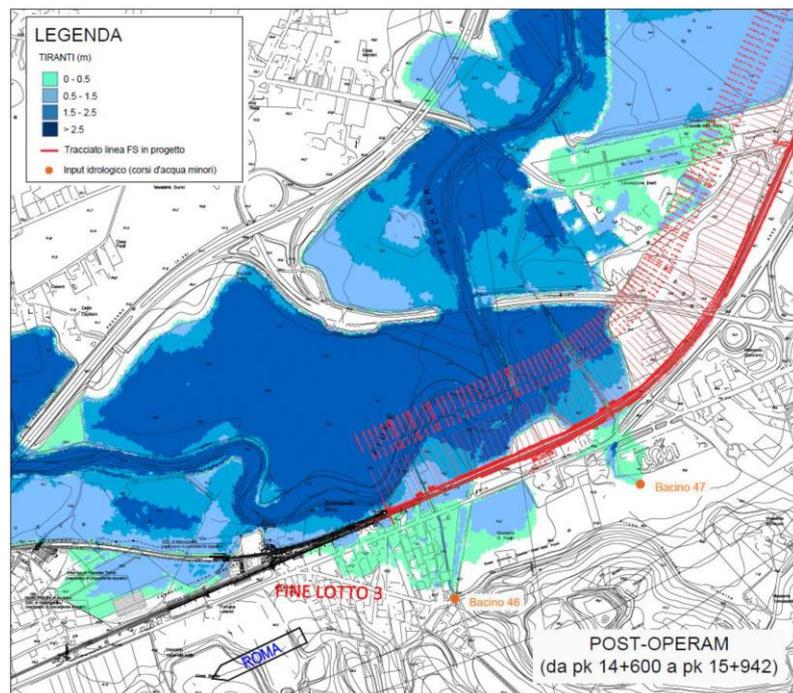


Fig. 20 – Modello numerico 2D: aree di esondazione Tr 200 anni del F. Pescara e dei due corsi d'acqua minori considerati, scenario post operam, pk 14+600 ÷ 15+942.

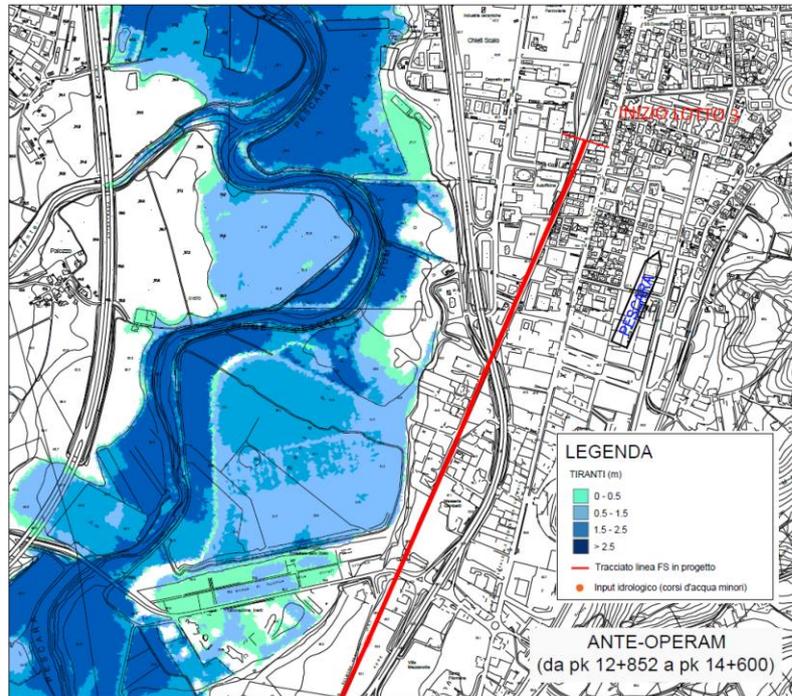


Fig. 21 – Modello numerico 2D: aree di esondazione Tr 300 anni del F. Pescara e dei due corsi d'acqua minori considerati, scenario ante operam, pk 12+852 ÷ 14+600.

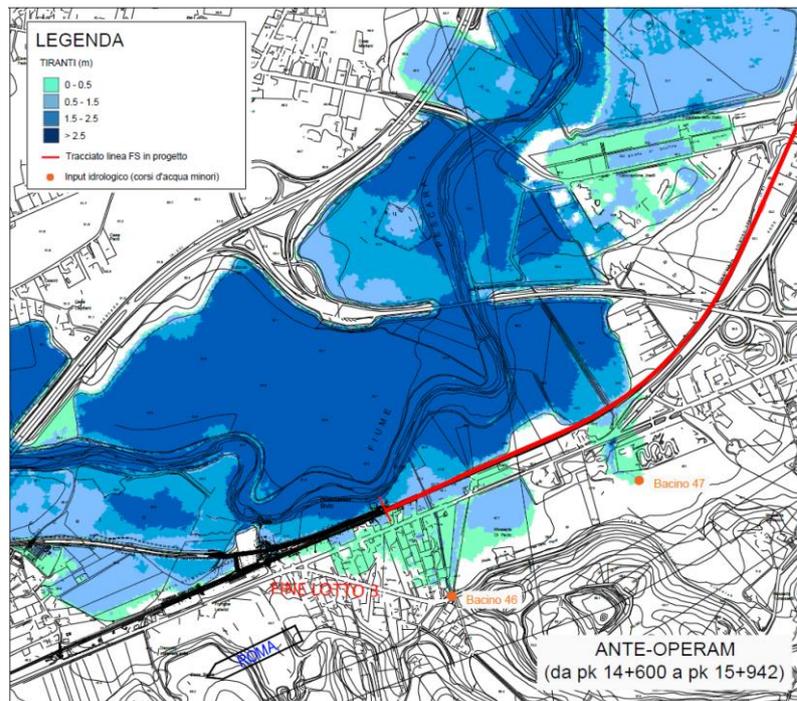


Fig. 22 – Modello numerico 2D: aree di esondazione Tr 300 anni del F. Pescara e dei due corsi d'acqua minori considerati, scenario ante operam, pk 14+600 ÷ 15+942.

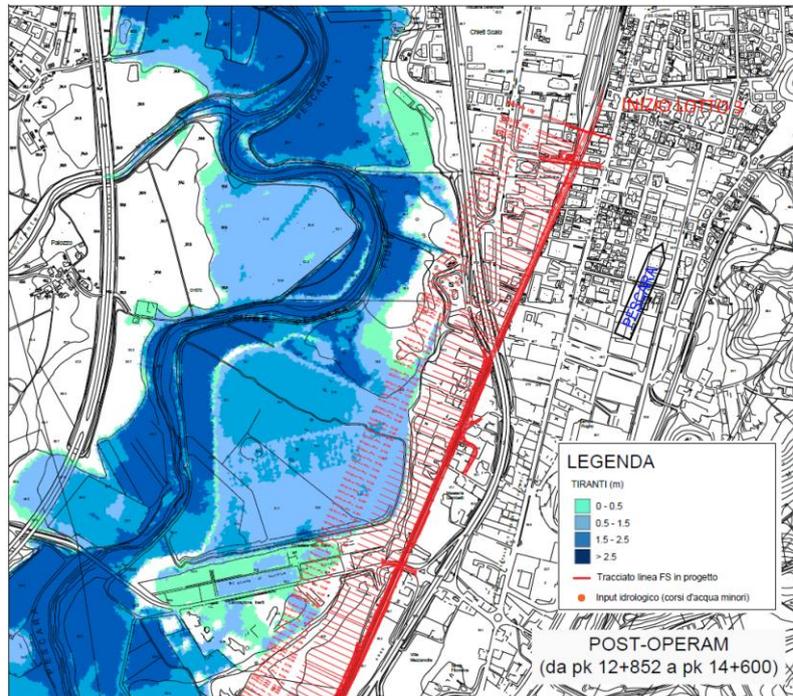


Fig. 23 – Modello numerico 2D: aree di esondazione Tr 300 anni del F. Pescara e dei due corsi d'acqua minori considerati, scenario post operam, pk 12+852 ÷ 14+600.

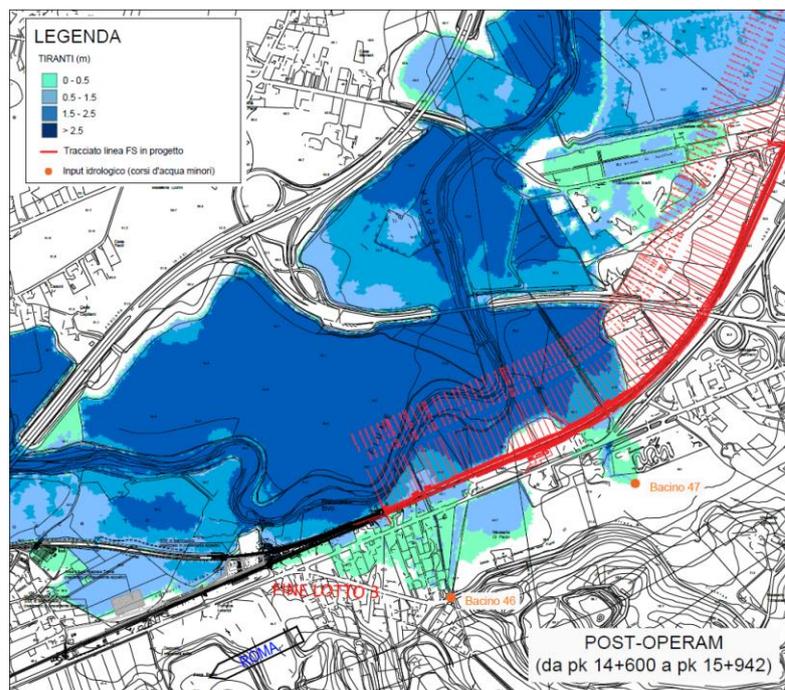


Fig. 24 – Modello numerico 2D: aree di esondazione Tr 300 anni del F. Pescara e dei due corsi d'acqua minori considerati, scenario post operam, pk 14+600 ÷ 15+942.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 64

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici IA6F03D09RIID0001001A – “Relazione idrologica: studio idrologico del Bacino del F. Pescara” e IA6F03D09RIID0002001A – “Relazione Idraulica: modello 2D del Fiume Pescara e corsi d’acqua minori”. (relativi ai bacini 41bis, 42, 43, 44, 45, 46, 47 – elaborato IA6F03D09CZID0001001A “Corografia dei bacini idrografici maggiori e minori”).

3.1 Valutazione di compatibilità idraulica

Lo studio di compatibilità idraulica è stato redatto secondo quanto previsto dall’Art. 8 “Studi di compatibilità idraulica” delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio Difesa Alluvioni (PSDA).

Le analisi svolte hanno consentito l’individuazione di alcune criticità di natura idraulica. Per la loro risoluzione, sono previsti alcuni interventi di adeguamento delle opere esistenti, la cui efficacia è dimostrata dai risultati ottenuti nelle simulazioni idrauliche “post operam”, secondo modelli sia bidimensionali che monodimensionali, con riferimento alla piena di progetto (T_r 200).

Il franco idraulico tra livelli idrici e quote di intradosso è superiore al minimo previsto dalla circolare esplicativa delle NTC2018 nonché dal Manuale di Progettazione RFI, relativamente alle opere di attraversamento secondarie ($S < 10 \text{ km}^2$).

Le opere in progetto “rispettano il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio mediante azioni future” (PSDA, Regione Abruzzo), come dimostrato dai risultati delle simulazioni numeriche 1D e 2D.

Infine, con riferimento ai corsi d’acqua minori tributari del F. Pescara, al fine di mantenere la configurazione dell’alveo il più possibile inalterata tra ante e post operam, saranno previste anche le adeguate protezioni idrauliche in corrispondenza delle opere di attraversamento in progetto.

4. GEOTECNICA

Dal punto di vista geologico, i terreni che caratterizzano il tratto in esame ricadono nel settore più orientale dell’area abruzzese esterna. I depositi affioranti corrispondono alla successione silicoclastica del Pliocene superiore - Pleistocene inferiore (Formazione di Mutignano), in concordanza al di sopra dei depositi del Pliocene medio-superiore p.p.

Dalle indicazioni stratigrafiche dei sondaggi realizzati nella campagna geognostica, nell’area si intercettano prevalentemente depositi limoso-argillosi e limoso-sabbiosi, con intercalazioni di livelli sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi. Alla base, lungo tutta la tratta, si imposta un livello ghiaioso-sabbioso, tali

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA - INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI - INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 23 di 64

litologie sono riconducibili in letteratura ai depositi alluvionali terrazzati Quaternari del Sintema Valle Majelama - Subsintema di Chieti Scalo.

I depositi alluvionali terrazzati hanno uno spessore di 20/30 metri.

Alla base dei depositi continentali Quaternari si intercettano la presenza di litologie costituite principalmente da argille e argille marnose grigio - azzurre e argille siltose avana sottilmente stratificate con rari livelli e strati sabbiosi.

Da un punto di vista geotecnico il sito si presenta generalmente caratterizzato da materiali prevalentemente fini (di media o alta compressibilità) e medio-fini, per uno spessore totale di circa 20-30 m, poggianti su un livello sabbioso-ghiaioso e sul sottostante substrato marnoso (entrambi di elevata consistenza). Localmente si hanno livelli, anche di spessore rilevante (10-15 m), di sabbie limose e sabbie ghiaiose all'interno dei depositi alluvionali fini, caratterizzati da resistenze medio-alte.

Più in dettaglio, da un punto di vista geotecnico, nella tratta in esame si incontrano i seguenti tipi di terreno:

- **Limi e limi argillosi**: limi argillosi a tratti debolmente sabbiosi (LA1, LA2) o caratterizzati da una frazione sabbiosa più elevata (LA3, LA,S). Le unità LA1 e LA2 caratterizzano gli strati più superficiali del deposito e si presentano come materiali di medio-alta consistenza; le unità LA3 e LA,S si incontrano mediamente tra i 10-20 metri di profondità , sono caratterizzate da una presenza più consistente di frazione sabbiosa e da parametri di resistenza mediamente alti come evidenziato dai risultati delle prove in sito.
- **Limi sabbiosi e sabbie limose**: limi sabbiosi o sabbie limose a tratti debolmente argillosi, L(S)1. Generalmente di colore grigio. Si tratta di materiali di medio-alta consistenza, con buone caratteristiche di resistenza e deformabilità. Nella prima parte del lotto 3 tale unità geotecnica caratterizza uno spessore piuttosto rilevante del deposito, al di sotto dei primi strati limoso-argillosi e tende via via ad assottigliarsi.
- **Sabbie e ghiaie**: sabbie medio-grosse e ghiaie eterometriche (G,S) incontrate localmente tra strati di materiale più fine e lungo tutto il Lotto 3, come strato sovrastante la formazione marnosa più profonda.
- **Marne**: Argille limoso-marnose o marnose (M) di colore grigio-azzurro che costituiscono il substrato più consistente alla base dei depositi limosi e limoso-argillosi. Sono caratterizzate da resistenze elevate.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

In generale il livello di falda si attesta ad una profondità media di circa 3.5 m nel primo tratto (per i primi 0.5 km), fino a raggiungere una profondità di circa 15 m nel tratto intermedio del lotto e risalendo fino ad una profondità di circa 7 m da p.c. nel tratto finale visto che il tracciato si avvicina notevolmente al fiume Pescara.

Per la definizione della falda di progetto da adottare per le verifiche geotecniche, si aggiunge un delta pari a circa 0.5 m dovuto alle oscillazioni stagionali.

4.1 Suscettibilità e verifiche a liquefazione

In alcuni tratti è stato possibile escludere la suscettibilità a liquefazione secondo quanto indicato nelle NTC2018 al paragrafo 7.11.3.4.2 per la profondità della falda, per la granulometria dei materiali e per le caratteristiche di resistenza dei terreni (caratterizzati da valori di $(N_1)_{60} > 30$). Per i tratti in cui non è stato possibile escludere la suscettibilità si è proceduto a stimare il fattore di sicurezza alla liquefazione FL, la classe di pericolosità LPI e i cedimenti post-sisma attesi.

Seppur presenti alcuni spessori di materiale potenzialmente liquefacibili per i quali i valori dei cedimenti post-sisma ottenuti e i valori degli LPI stimati risultano non nulli, possono comunque ritenersi trascurabili ai fini progettuali escludendo il rischio di liquefazione nella tratta in esame.

Nei tratti territorio in cui è previsto il raddoppio ferroviario sono state individuate zone potenzialmente instabili nei confronti della liquefazione, e conseguentemente sono state condotte una serie di verifiche per la cui descrizione di dettaglio si rimanda alla Relazione Geotecnica.

Sono stati valutati anche i cedimenti da riconsolidazione post-terremoto, a seguito di generazione di sovrappressioni interstiziali durante la fase di scuotimento, sulla base di relazioni derivate da prove di laboratorio. In aggiunta alle valutazioni di cedimento atteso di cui sopra, è stata effettuata anche una valutazione di quelle che potrebbero essere i risentimenti in superficie della liquefazione, utilizzando le curve proposte da Ishihara nel 1985 a partire da dataset raccolti durante diversi eventi sismici.

In base a queste curve è possibile, in funzione dello spessore di materiale liquefacibile e dello spessore del materiale sovrastante non liquefacibile, valutare se in superficie si possano avere dei danni. Si ricorda che tali curve sono espressamente dedicate ai danni che possono aversi su strutture (edifici) sulla superficie e che si tratta solo di una valutazione qualitativa sulla possibile presenza di “major damages” senza fornire pertanto alcuna stima di una eventuale percentuale del cedimento post-sisma stimato, avvertibile in superficie. Inoltre bisogna tenere conto che i damages a cui si riferiscono le curve di Ishihara sono danni rilevanti e visibili al terreno in superficie che provocano danni significativi

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA - INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI - INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 25 di 64

alle strutture. Nel nostro caso abbiamo a che fare col corpo ferroviario che è una struttura flessibile e che quindi reagirà in modo diverso anche al danno al terreno in superficie.

Una volta effettuate le verifiche a liquefazione si è proceduto ad una valutazione critica dei risultati in base ai seguenti criteri:

- tipologie di opere presenti nel tratto potenzialmente liquefacibile (se le analisi di stabilità in condizioni sismiche in presenza di liquefazione sono soddisfatte, si ritiene che da questo punto di vista non sia necessario un intervento di mitigazione della liquefazione);
- per la valutazione del **cedimento** atteso post-sisma, valutato sulla superficie dello strato liquefacibile posto in profondità rispetto al p.c., si è ritenuto accettabile un valore massimo di 8-10 cm. Tale assunzione deriva dal fatto che dopo un sisma, di prassi viene interrotto l'esercizio ferroviario, e vengono verificati puntualmente e lungo linea, gli effetti prodotti dal sisma stesso. Infatti, dopo un terremoto non è sufficiente verificare la sola opera civile (rilevati, ponti, viadotti, etc.), ma l'intero sistema ferroviario (es. T.E., portali di segnalamento, sghembo delle rotaie, etc.), elementi che hanno tolleranze molto più restrittive.

Oltre a questi due criteri principali, sono stati considerati anche i seguenti elementi che hanno permesso di valutare in modo ancora più completo i potenziali rischi dati dalla liquefazione in caso di evento sismico.

- **Indice** del Potenziale di Liquefazione (se il valore calcolato di LPI risulta basso o nullo il fenomeno è stato ritenuto trascurabile);
- Stima qualitativa dei danni indotti in superficie dalla liquefazione (se la stima considera nulli gli effetti in superficie il fenomeno è stato ritenuto trascurabile).

Pertanto correlando la valutazione del **cedimento** come sopra esposto con valori bassi dell'**Indice** di potenziale liquefazione (LPI), si è ritenuto di non intervenire sotto il corpo ferroviario.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

5. OPERE IN TERRA E D'ARTE

5.1 Riferimenti alla vita utile-classe d'uso ed applicazione STI (opere ferroviarie).

5.1.1 Vita nominale e classe d'uso

Con riferimento al MdP - Parte 2 - Sezione 2, il dimensionamento delle opere d'arte ed in terra ferroviarie viene effettuato con riferimento ad una vita nominale V_N pari a 75 anni ("altre opere nuove a velocità $v \leq 250$ km/h"), così come indicato nel par. 2.5.1.1.1. La classe d'uso considerata è la classe II in accordo con quanto indicato al par. 2.5.1.1.2, cui corrisponde un coefficiente d'uso $c_u = 1.0$, poiché la linea ferroviaria non è inclusa nella lista delle "opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria".

La vita di riferimento V_R , definita come prodotto della vita nominale V_N per il coefficiente d'uso c_u , è dunque pari a $V_R = 75 \cdot 1,0 = 75$ anni.

Visto che nella tratta ferroviaria in esame non ci sono opere stradali "principali" la vita di riferimento sarà quella adottata per le opere ferroviarie.

5.1.2 Applicazione STI

In relazione al campo geografico di applicazione, ed in funzione delle modifiche previste a progetto, la tratta all'interno della quale ricadono gli interventi (rif. Fig. 25 e Fig. 26, rif. Regolamento (UE) N. 849/2017) può essere classificata, ai sensi del §4.2.1 della STI Infrastruttura (rif. Tab. 2 e Tab. 3) nella categoria P4 per il traffico passeggeri, e nella categoria F1 per il traffico merci.

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza utile del marciapiede [m]
P4	GB	22,5	120-200	200-400

Tab. 2 – Estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza del treno [m]
F1	GC	22,5	100-120	740-1.050

Tab. 3 – Estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014

Per tale progetto le Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili risultano essere:

- 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;
- Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018;
- REGOLAMENTO (UE) 2016/919 DELLA COMMISSIONE del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea.



Fig. 25 – Estratto da Regolamento (UE) 2017/849 – trasporto passeggeri



Fig. 26 – Estratto da Regolamento (UE) 2017/849 – trasporto merci

L'attuale linea Chieti– Interporto d'Abruzzo (bivio) è un singolo binario caratterizzato da un Peso Assiale C3L (limitazione a 70km/h per masse superiori a B2), Codifica per Trasporto Combinato PC45 ed elettrificata ed elettrificato a 3 kV.

Il progetto di raddoppio, oggetto del presente documento, prevede:

- Doppio binario banalizzato

- Peso Assiale D4
- Codifica per Trasporto Combinato PC80
- Trazione Elettrica a corrente continua (3 kV)
- Itinerari in deviate a 60 km/h

Le opere nuove della linea verranno progettate considerando come riferimento il profilo minimo ostacoli corrispondente al PMO5; nel caso delle opere esistenti il profilo di riferimento sarà il PMO4, comunque garantendo il gabarit C.

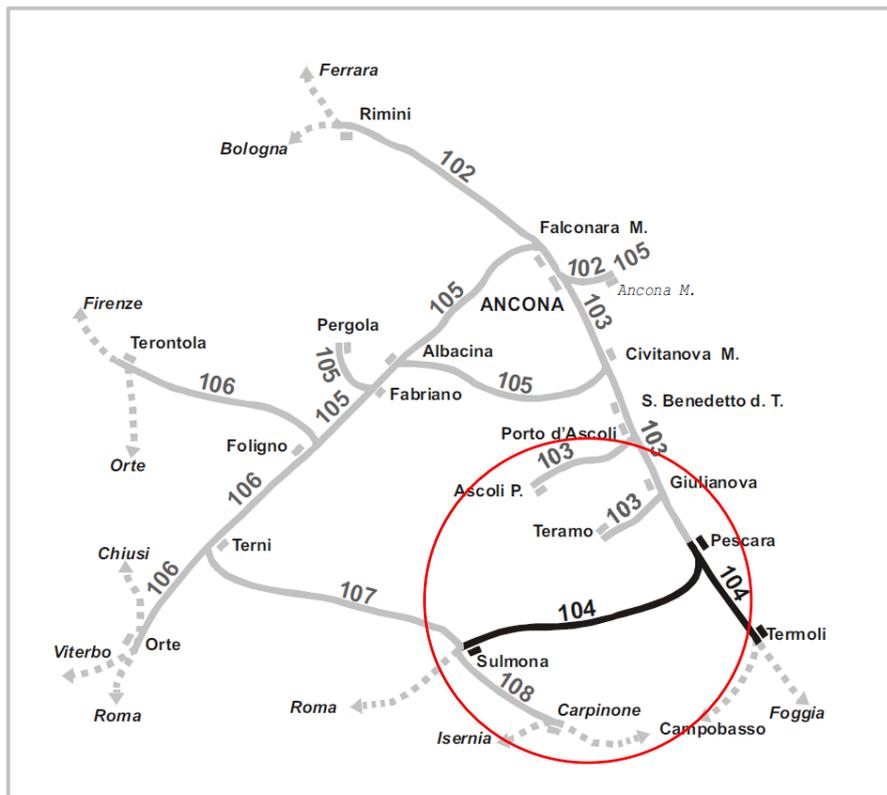


Fig. 27 – Estratto Fascicolo Linea n.104

5.2 Sezioni tipo in rilevato, trincea e viadotto

5.2.1 Sezioni tipo in rilevato

La sezione tipo in rilevato prevede sia il caso di piattaforma a doppio binario, sia di piattaforma a singolo binario. L'altezza di un rilevato ferroviario è data dalla distanza tra punto esterno dell'estradosso dello strato di sub-ballast ed il piano campagna (PC). L'intervento in oggetto si sviluppa su terreni molto comprimibili che presentano cedimenti a breve e lungo termine significativi, pertanto le altezze dei rilevati sono contenute e nel seguito si analizza solo il caso dei rilevati di altezza inferiore a 6,00 m.

La sezione tipo a doppio binario è rappresentata in Fig. 28 ed in Fig. 29. Negli oggetti appena richiamati sono descritte nel dettaglio le geometrie dei rilevati con evidenziate le principali caratteristiche dei singoli componenti. La sezione tipo di progetto in rilevato è applicabile, come nel caso specifico, a linee ferroviarie con velocità massima non superiore a 200 km/h. L'interasse dei binari di progetto è pari a 4,00 m con un ingombro complessivo della piattaforma pari a 12,70 m.

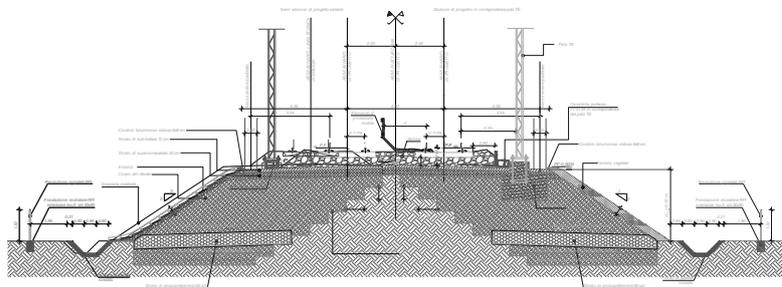


Fig. 28 – Sezione tipo ferroviaria in rilevato a doppio binario (piattaforma in retto) con $H_{ril} \leq 6,00$ m

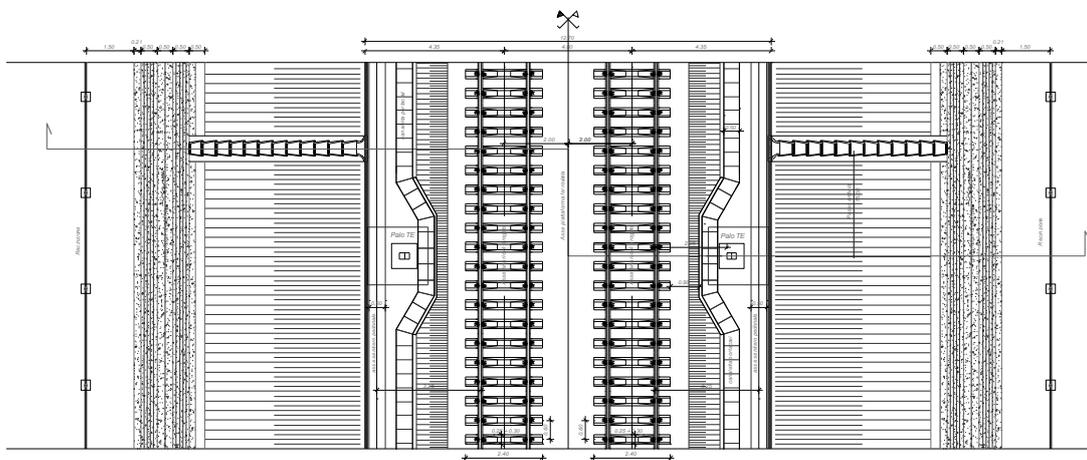


Fig. 29 – Stralcio planimetrico per sezione tipo ferroviaria in rilevato a doppio binario (piattaforma in retto) con $H_{ril} \leq 6,00$ m

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OCCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 32 di 64

La traversa ferroviaria adottata è del tipo RFI 240, con uno spessore minimo del ballast sotto traversa in corrispondenza della rotaia non inferiore a 35 cm.

La piattaforma ferroviaria è resa impermeabile da uno strato di sub-ballast (conglomerato bituminoso) di spessore pari a 12 cm, mentre le scarpate sono inerbite mediante uno strato di terreno vegetale dello spessore non inferiore a 30 cm. La pendenza trasversale delle falde dello strato di sub-ballast e super-compattato è pari a 3%, permettendo così il deflusso delle acque ai bordi della piattaforma e da qui attraverso gli embrici posti sulle scarpate del rilevato ferroviario (interasse degli embrici sulle scarpate dei rilevati è pari a 15,00m) ai fossi/canalette idrauliche poste ai piedi del rilevato.

L'organizzazione della piattaforma ferroviaria prevede sul lato esterno di ciascun binario un sentiero pedonale di larghezza minima pari a 0,50 m per consentire al personale di servizio di spostarsi con la massima sicurezza rispetto alla circolazione dei rotabili; l'asse del sentiero pedonale è posto a 3,25 m dall'interno della rotaia. Il filo interno del palo TE è posto ad una distanza di 2,25 m dall'interno della rotaia più vicina.

Il corpo del rilevato ferroviario e lo strato di fondazione verranno realizzati con terre provenienti da cava secondo le prescrizioni sui materiali previsti nel capitolato di costruzione delle opere civili. Le scarpate del rilevato presentano una pendenza costante trasversale con rapporto 3 in orizzontale e 2 in verticale.

Vista la forte antropizzazione del territorio, la necessità di prevedere opere di sostegno ai lati della piattaforma risulta impossibile inserire una pista di servizio ai lati della sede ferroviaria; pertanto non verrà prevista solo la recinzione per la delimitazione della proprietà ferroviaria, ad una distanza di 1,50 m dal bordo esterno del fosso di guardia al piede del rilevato. Solo nel tratto terminale della linea, come evidenziato in precedenza è stata inserita una pista di servizio sul lato BP di larghezza pari a 3,00 e spessore della pavimentazione in misto stabilizzato pari a 0,20 m. In questo caso la recinzione è stata portata a 3,00 m. L'altezza della recinzione dovrà essere pari a 1.30m. La recinzione è realizzata con rete metallica e paletti in c.a.p..

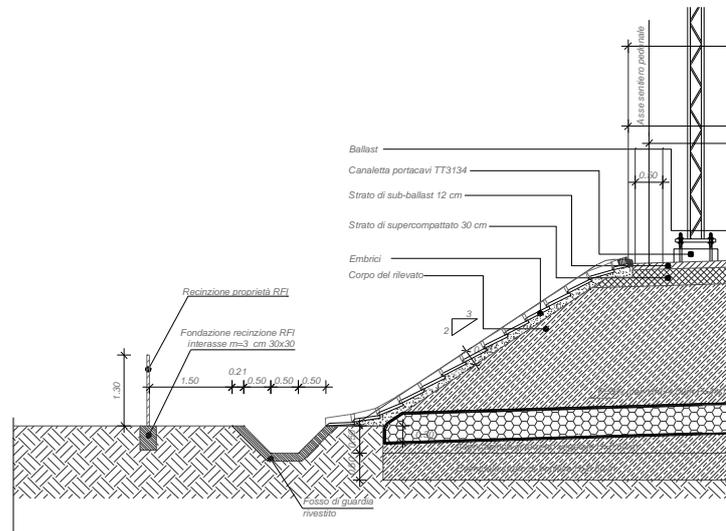


Fig. 30 – Dettaglio alla base del rilevato ferroviario

Sulle scarpate dei rilevati sono previste scale di accesso alla linea che permettono di passare sui fossi di guardia al piede del rilevato e salire lungo le scarpate fino ad arrivare al percorso pedonale posto sulla piattaforma ferroviaria.

Nel caso di singolo binario il rilevato ferroviario presenta la larghezza della piattaforma ferroviaria pari a 8,40 m (da Fig. 31 a Fig. 32); si possono avere piste di servizio garantite su entrambi i lati; tutti gli altri elementi di arredo della piattaforma ferroviaria e degli elementi di completamento descritti per il caso del doppio binario sono validi anche per quelli del singolo binario.

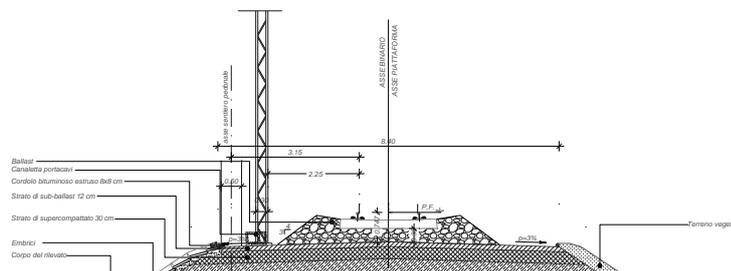


Fig. 31 – Sezione tipo ferroviaria in rilevato a singolo binario (piattaforma in retto) con $H_{rl} \leq 6,00$ m

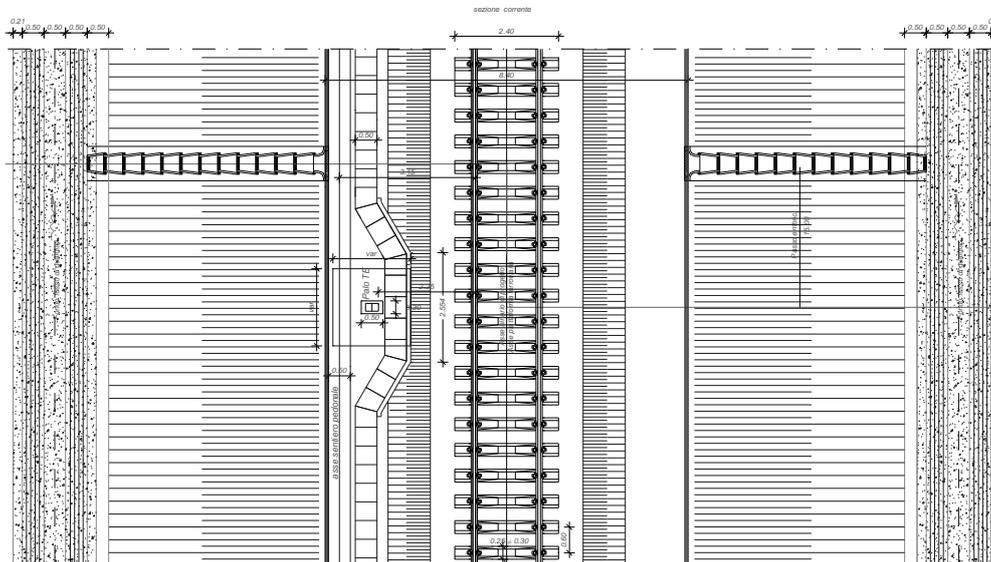


Fig. 32 – Stralcio planimetrico per sezione tipo ferroviaria in rilevato a singolo binario (piattaforma in retto) con $H_m \leq 6,00$ m

Il raddoppio della sede ferroviaria viene realizzato in stretto affiancamento prevedendo le lavorazioni di scavo sul rilevato esistente (gradonatura) ad una distanza di sicurezza dall'asse del binario in esercizio di circa 3,00 m (per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto). In questo modo viene realizzata la prima parte della sede ferroviaria, che una volta completata, vedrà lo spostamento dell'esercizio ferroviario e l'attivazione della circolazione ferroviaria a singolo binario. A questo punto si opera sulla parte della sede storica per completare i lavori del raddoppio ferroviario. Nel presente progetto il raddoppio ferroviario viene realizzati a tratti sul lato DX ed a tratti sul lato SX della LS; i passaggi intermedi prevedono un'intersezione con la LS. Nei tratti di linea in cui è previsto di realizzare l'incrocio di uno dei binari di progetto con la linea in esercizio (LS) oppure l'avvicinamento ad una distanza non superiore a 5,50/4,60 m le lavorazioni per il raddoppio della sede verranno realizzate con interruzioni all'esercizio ferroviario di breve durata e verrà previsto il rifacimento del solo supercompattato. La parte di sede storica di circa 3,50 m non sarà oggetto di intervento. Le analisi sul tracciato e sui lavori hanno portato a prevedere che più zone di "transizione" possano essere eseguite insieme all'interno di un'unica interruzione

5.2.1.1 Zone di transizione opere in terra- scatolare ed opere in terra – spalla viadotto/ponte

In corrispondenza di opere ferroviarie puntuali, quali ad esempio sottovia, tombini idraulici e spalle di ponti ferroviari, sono previste zone di transizione del rilevato in modo da compensare per un certo tratto di rilevato la differente rigidità che il treno potrebbe incontrare passando dal rilevato ad una struttura rigida quale quella in calcestruzzo (struttura scatolare – spalla di un ponte/viadotto).

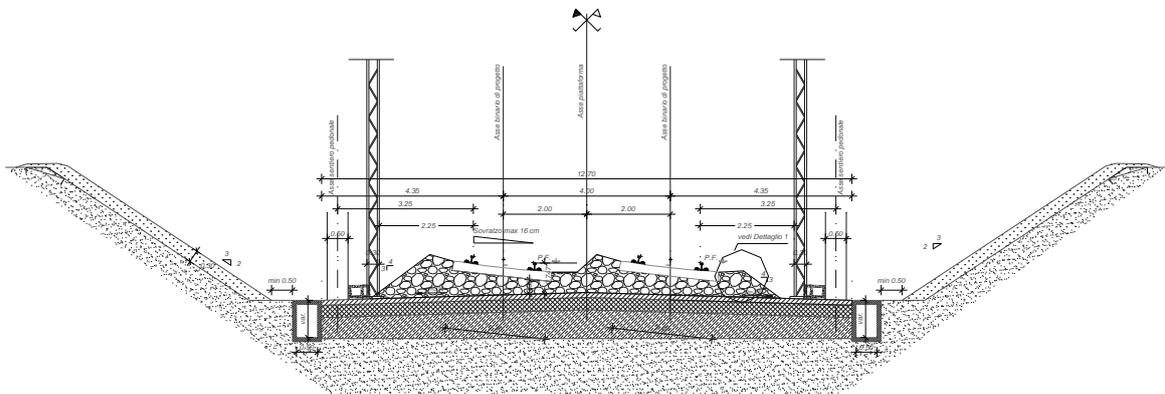


Fig. 35 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a doppio binario in curva

L'organizzazione e gli elementi della piattaforma ferroviaria sono i medesimi di quelli descritti al par.5.2.1; le differenze principali si riscontrano nella presenza di due canalette idrauliche a sezione rettangolare, la cui geometria è variabile caso per caso, in particolare per quanto riguarda la profondità della canaletta, in funzione degli studi del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma. Le canalette idrauliche sono realizzate in conglomerato cementizio e presentano generalmente una larghezza interna utile pari a 0,50 m.

Nel presente progetto le scarpate della trincea presentano una pendenza trasversale tale da mostrare un rapporto 3 in orizzontale e 2 in verticale, salvo alcuni piccoli tratti in corrispondenza della variante di San Martino (Lotto 2) dove le verifiche di stabilità hanno richiesto di addolcire la pendenza delle scarpate. A distanza di circa 1.50 m dal ciglio superiore della scarpata, lato monte, si prevede un fosso di guardia di capacità tale da poter intercettare ed accogliere le acque provenienti dalle aree a monte della trincea; nel presente progetto la dimensione minima è rappresentata da un fosso trapezoidale di dimensioni minime 0,50x0,50x0,50 m.

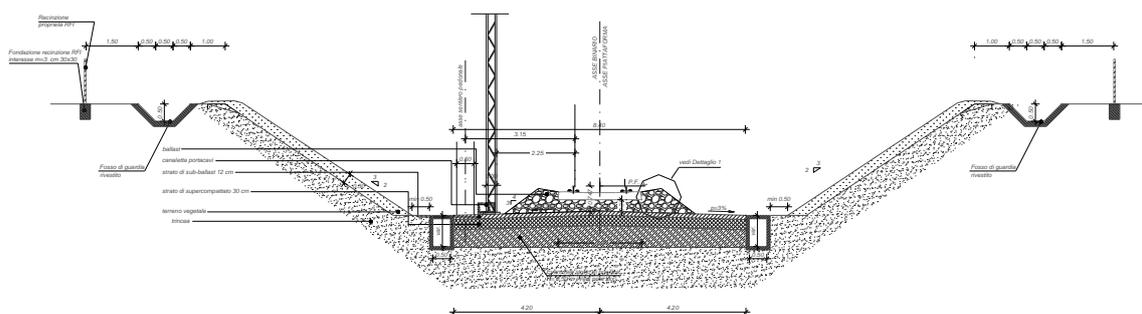


Fig. 36 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a singolo binario in rettilineo

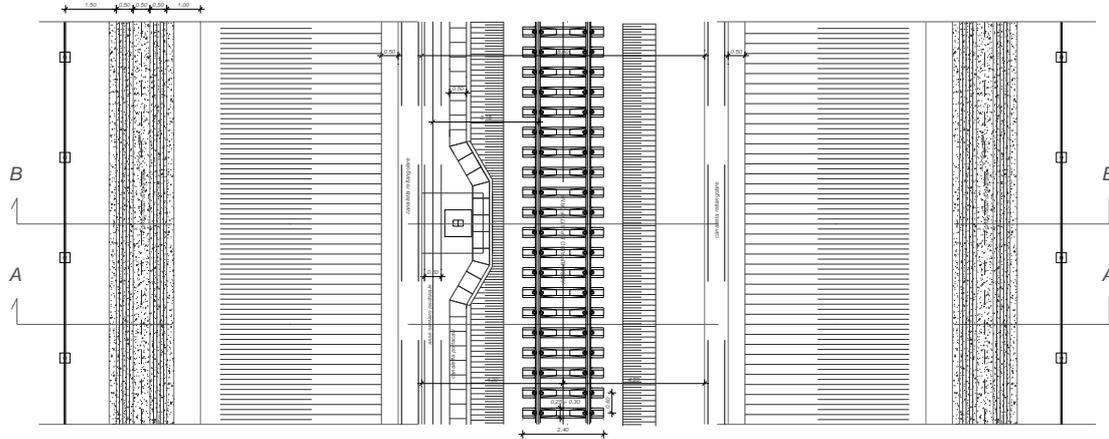


Fig. 37 – Stralcio planimetrico con sezione tipo ferroviaria in trincea a singolo binario in rettilo

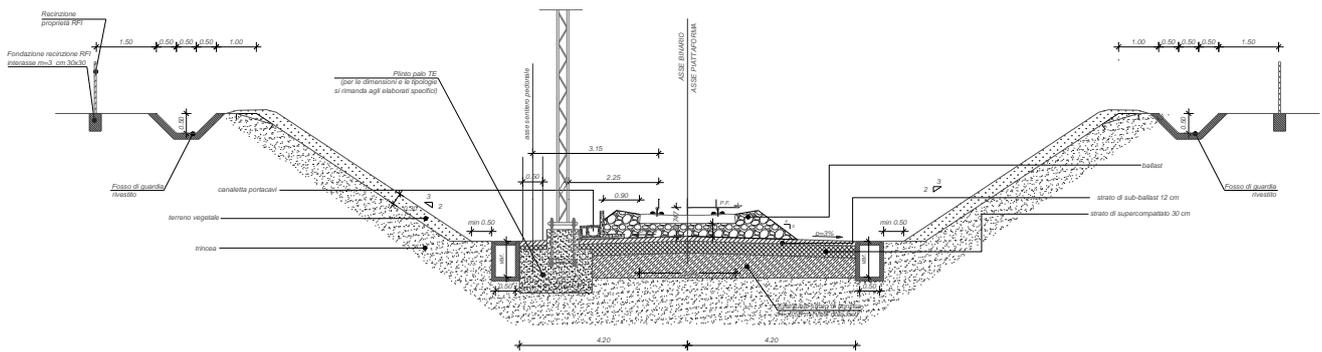


Fig. 38 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a singolo binario in rettilo in corrispondenza del palo TE

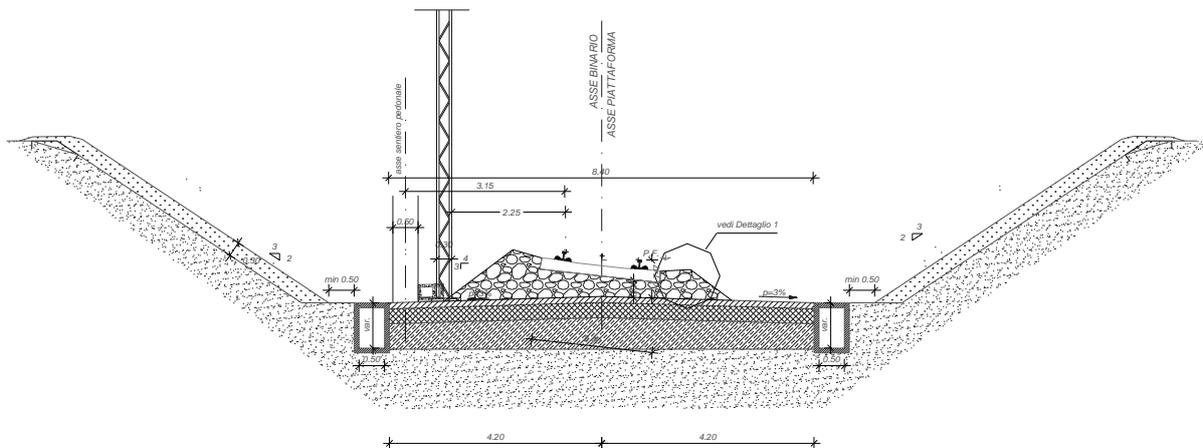


Fig. 39 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a singolo binario in curva

Nel caso di presenza di barriere antirumore queste andranno posizionate in corrispondenza del ciglio di testa della scarpata in terra.

Anche la maggior parte dei tratti in trincea vengono realizzati in stretto affiancamento; si rimanda alle indicazioni delle sezioni in rilevato.

5.2.3 Sezioni tipo in viadotto

La sezione tipo di un impalcato a doppio binario con velocità inferiore o uguale a 200 km/h presenta una larghezza trasversale pari a 13,70m, per poter inserire le barriere antirumore tipo HS rettificate.

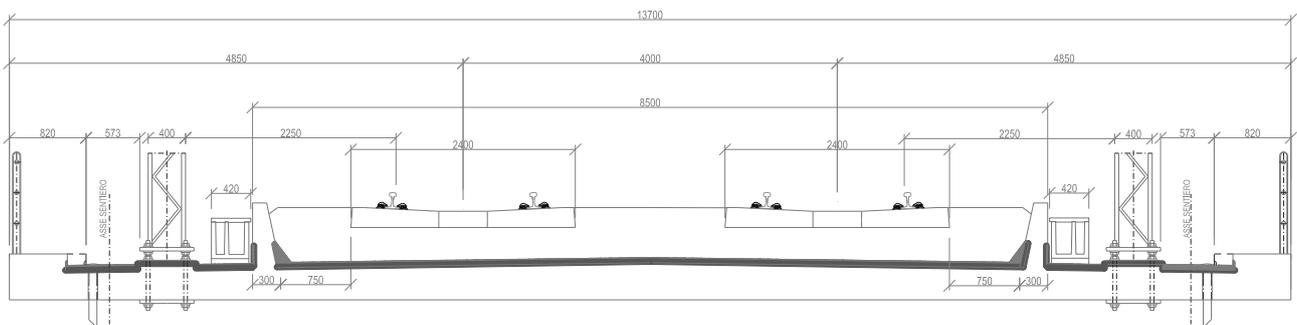


Fig. 40 – Sezione tipo ferroviaria in viadotto a doppio binario

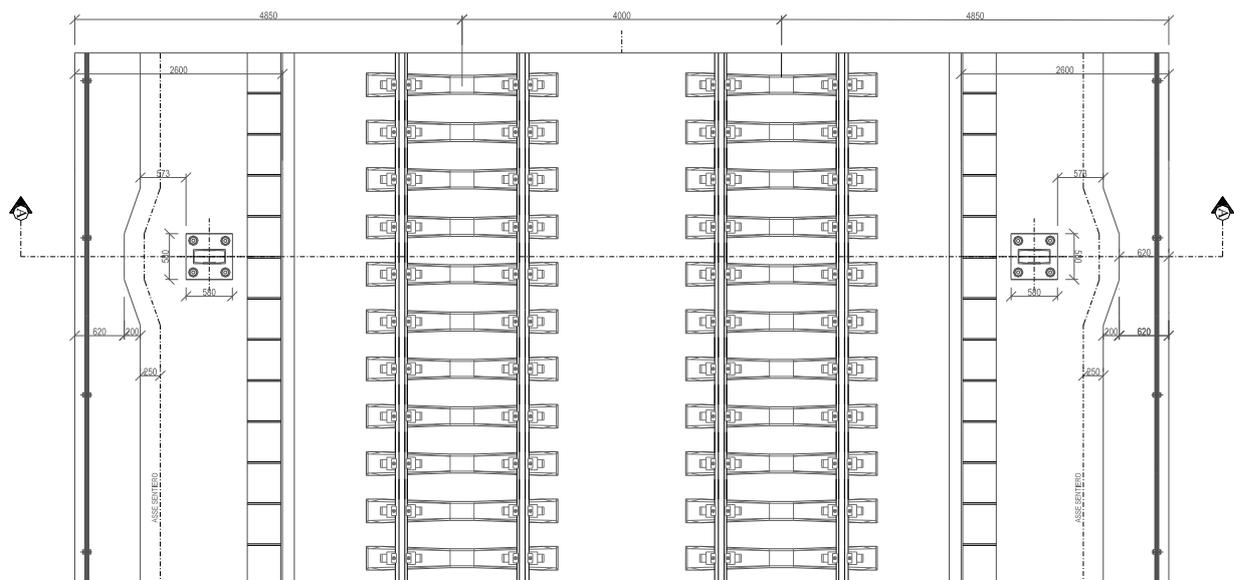


Fig. 41 – Stralcio planimetrico sezione tipo ferroviaria in viadotto a doppio binario

Nel seguito è riportata la tipologia di impalcato adottata per le opere in progetto:

- Impalcato a travi incorporate (Fig. 42) per VI31 e VI32.

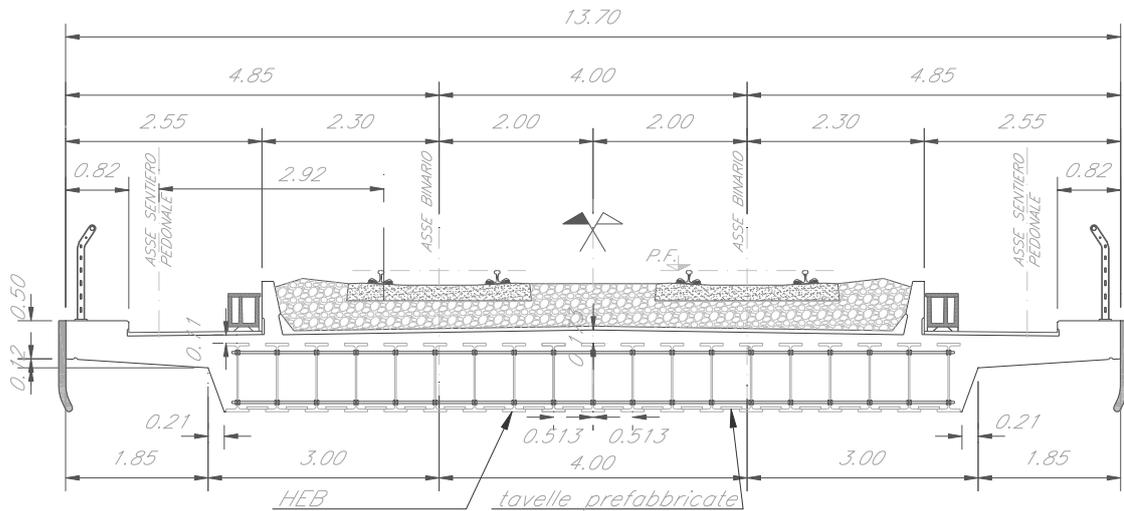


Fig. 42 – Sezione tipo ferroviaria impalcato a travi incorporate a DB

5.3 Opere d'arte interferenti e di linea

Di seguito si riporta la descrizione delle opere d'arte puntuali e di linea presenti in progetto.

5.3.1 Ponti ferroviari

Nel progetto in oggetto sono previsti due ponti ferroviari con impalcato a travi incorporate a DB in sostituzione delle opere esistenti su Via Enrico Mattei al km 12+250 circa, e su via Tirino al km 14+250 circa.

La sezione tipo di un impalcato a doppio binario con velocità inferiore o uguale a 200 km/h presenta una larghezza trasversale pari a 13,70m, per poter inserire le barriere antirumore tipo HS rettificata.

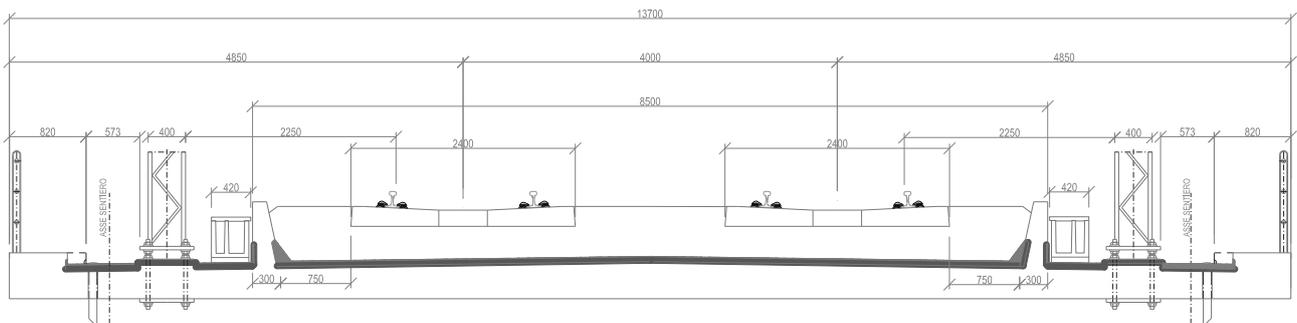


Fig. 43 – Sezione tipo ferroviaria ponte a doppio binario

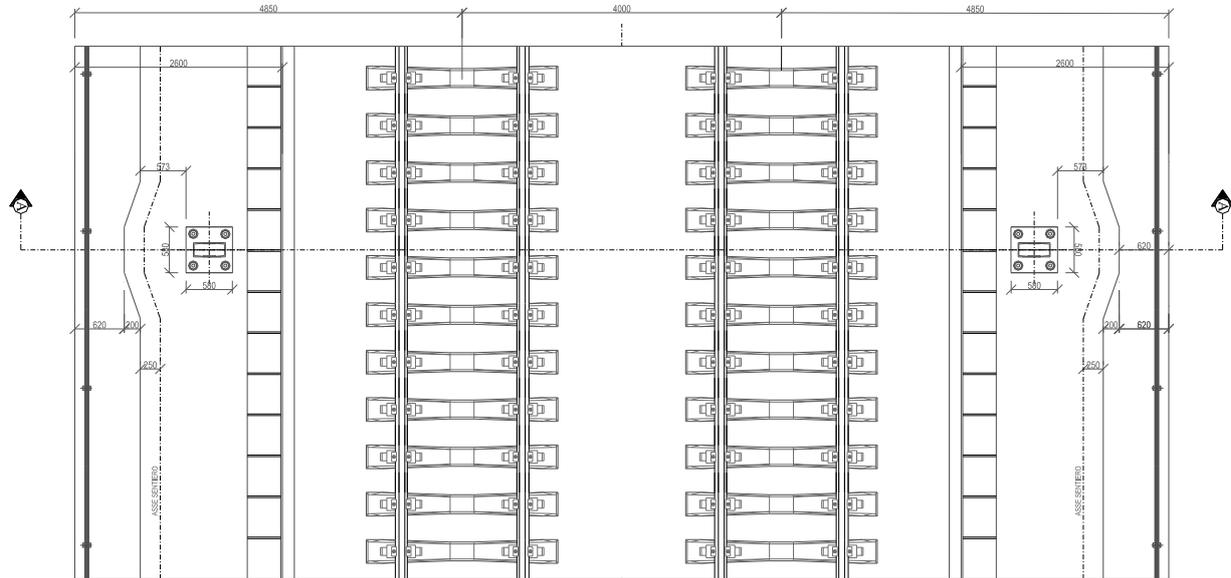


Fig. 44 – Stralcio planimetrico sezione tipo ferroviaria ponte a doppio binario

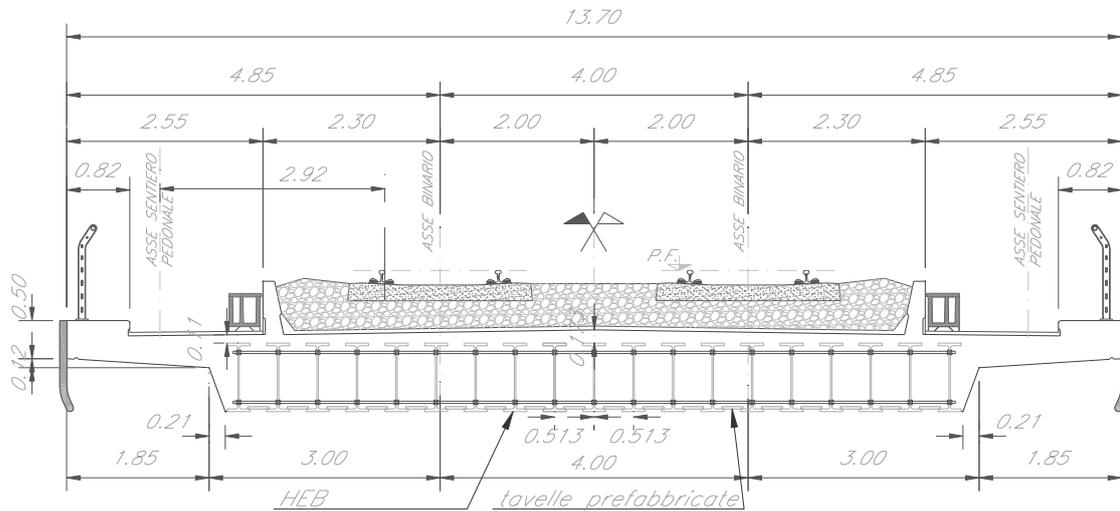


Fig. 45 – Sezione tipo ferroviaria impalcato a travi incorporate a DB

LOTTO	WBS	Descrizione	da km	a km
LOTTO 3	VI32	Ponte ferroviario su via Enrico Mattei realizzato con impalcato a travi incorporate. Le fondazione sono di tipo superficiali	12+944,71	12+957,54
LOTTO 3	VI31	Ponte ferroviario su via Tirino realizzato con impalcato a travi incorporate. Le fondazione sono del tipo profonde	14+243,44	14+256,63

5.3.2 Cavalcaferrovia

Il raddoppio ferroviario non rende necessario intervenire sui cavalcaferrovia esistenti; si riscontra che tali opere non presentano un franco verticale minimo tale da rispettare i limiti previsto dal MdP RFI (distanza PF - intradosso impalcato non inferiore a 6,90 m). Le difficoltà sul minore franco sono soprattutto legate alla nuova elettrificazione, poiché nel caso di franchi minori devono essere impiegati accorgimenti speciali per superare i punti critici.

Nella seguente Tab. 4 sono elencate le opere di scavalco esistenti:

Descrizione	Progressiva	Franco verticale
Cavalcaferrovia esistente Asse Attrezzato Industriale	13+550	5.80
Cavalcaferrovia esistente raccordo di ingresso all'autostrada Roma-Pescara	14+800	6.30

Tab. 4 – Cavalcaferrovia esistenti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

5.4 Opere di sostegno di linea

Nello sviluppo del progetto le analisi hanno evidenziato:

- un territorio fortemente antropizzato;
- tratti di linea evidenziato zone a rischio esondazione del fiume Pescara ed dei suoi affluenti (Par. 3);
- barriere acustiche per mitigare il rumore;
- opera di delimitazione strada-ferrovia;
- opere di sostegno di recinzione della linea (riferimento al p.to 3.12.3.5 della Sezione 3 della Parte II del MdP RFI 2018).

Tenendo conto di quanto appena evidenziato è emerso la necessità di prevedere numerosi tratti di opere di sostegno che andassero a limitare l'occupazione del territorio per la nuova sede ferroviaria, ma allo stesso tempo svolgessero anche la o le funzioni per i punti descritti in precedenza (ostacolo al rischio di esondazione acque, fondazione delle barriere antirumore oppure funzione di recinzione).

Alcune opere sono fondate su pali altre invece presentano una fondazione diretta.

BINARIO DISPARI						
WBS		Progr. IN	Progr. FIN	Sviluppo (asse) singoli	Sviluppo (asse) per tratti	Tipo
RI32	RI32B	12+956,210	13+400,000	443,79	443,79	TIPO 5
RI33	RI33A	13+400,000	13+584,230	184,23	184,23	TIPO 5
RI34	RI34A	13+760,000	14+067,000	307,00	307,00	TIPO 5
RI37	RI37B	15+170,000	15+251,010	81,01	141,01	TIPO 1
RI37	RI37B	15+650,000	15+710,000	60,00		PARATIA
RI38	RI38A	15+710,000	15+812,490	102,49	222,56	PARATIA
RI38	RI38A	15+820,000	15+942,070	122,07		TIPO 4

Tab. 5 – Opere di sostegno ferroviarie di linea – Lato BD

BINARIO PARI						
WBS		Progr. IN	Progr. FIN	Sviluppo (asse) singoli	Sviluppo (asse) per tratti	Tipo
RI32	RI32A	12+961,850	13+400,000	438,15	438,15	TIPO 5
RI33	RI33A	13+400,000	13+584,790	184,79	310,00	TIPO 5
RI33	RI33A	13+584,790	13+710,000	125,21		TIPO 6
RI34	RI34B	13+710,000	13+882,000	172,00	172,00	TIPO 6
RI35	RI35B	14+520,000	14+720,000	200,00	200,00	TIPO 4
RI36	RI36A	14+720,000	14+779,210	59,21	171,21	TIPO 4
RI36	RI36A	14+823,000	14+935,000	112,00		TIPO 6
RI37	RI37A	14+935,000	14+969,930	34,93	144,00	TIPO 6
RI37	RI37A	15+170,000	15+279,070	109,07		TIPO 2
RI38	RI38A	15+720,000	15+812,490	92,49	92,49	TIPO 4

Tab. 6 – Opere di sostegno ferroviarie di linea – Lato BP

Per i dettagli sulle diverse geometrie e caratteristiche delle opere di sostegno si rimanda agli elaborati di dettaglio.

5.5 Opere idrauliche

5.5.1 Tombini idraulici

Nell'ambito del progetto relativo alla velocizzazione della linea Roma-Pescara - Raddoppio ferroviario della tratta Chieti – Interporto Val Pescara sono previsti interventi di adeguamento e sistemazione delle interferenze idrauliche del reticolo idrografico minore con la linea ferroviaria e le viabilità in progetto.

Il progetto del raddoppio ferroviario della tratta in oggetto si sviluppa in un ambito urbano piuttosto antropizzato; la richiesta da parte della Committenza di ridurre i tempi di interruzione dell'esercizio ferroviario e cercando di salvaguardare il tessuto urbano esistente, risulta incompatibile con la necessità di innalzare il PF in modo da garantire le dimensioni minime interne previste dal MdP per i tombini (MdP 3.7.2.2.2). L'ipotesi di innalzamento del PF avrebbe comportato la necessità di intervenire su tutte le interferenze stradali di scavalco, ad oggi non interessate da alcun intervento (Es.: Autostrade A25, A14, Asse Attrezzato PE-CH), creando notevoli disagi al traffico stradale ed un aumento ulteriore dei costi. Di

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

conseguenza, come evidenziato nella relazione generale e, più nello specifico nella relazione idraulica di PFTE, le interferenze minori idrauliche sono state studiate puntualmente prevedendo.

Le criticità sono state segnalate puntualmente nella relazione delle interferenze idrauliche minori. Ad ogni modo le nuove opere in progetto garantiscono il rispetto dei franchi idraulici (minimi) relativi al grado di riempimento massimo e pendenza minima longitudinale, come da MdP. Nei tratti di linea ferroviaria (rilevato e trincea) interessati da livelli di piena significativi per la sicurezza della linea sono previste opere di sostegno con funzione di difesa idraulica.

Inoltre, il contesto fortemente urbanizzato che caratterizza il progetto in oggetto ha una difficoltà idraulica intrinseca, che consiste in un'incertezza delle condizioni al contorno, in particolare della condizione di valle, dovute all'impossibilità di ispezionare le continuità idrauliche urbane, molto spesso tombate e non disponibili in cartografia.

Dove non è stato possibile fare altrimenti si è quindi scelto di utilizzare come condizioni al contorno le pendenze rilevate dei tratti di monte e di valle. In fase di progettazione esecutiva dovrà essere meglio definito il raccordo dell'opera in progetto all'opera idraulica esistente (quando non indicato).

Prima dell'inizio dei lavori andranno verificate puntualmente le quote di fondo (scorrimento) dei recapiti individuati, in quanto suscettibili di modifiche nel tempo (geomorfologia dinamica delle aste fluviali in ambito vallivo). È necessario prevedere interventi di manutenzione (straordinaria) e di riprofilatura e pulizia dei fossi allo scopo di diminuirne la scabrezza, garantire una pendenza minima ed un pacchetto minimo al di sopra dell'intradosso dell'opera idraulica. Si fa presente che i tombini IN31 ed IN35 andranno realizzati in opera con l'impiego di un sostegno provvisorio del binario (Sistema Essen).

Di seguito si riporta un quadro riassuntivo dei tombini di progetto della linea:

Tombino	Km	Tipologia	Base (m)	Altezza (m)	Portata (m ³ /s)	Bacino
IN31	13015.61	Scatolare	3.00	1.50	5.63	41bis
IN32	13313.84	Scatolare	2.50	2.50	8.96	42
IN33	14182.73	Scatolare	3.50	3.50	20.51	43
IN34	15220.86	Scatolare	3.50	3.50	11.04	46
IN35	15816.09	Doppia canna scatolare	3.00	2.00	19.48	47

Tab. 7 – Tombini Attraversamenti Minori Principali e Secondari – Lotto 3

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 45 di 64

5.5.2 Drenaggio Ferroviario, viabilità stradale e piazzali

La protezione della linea ferroviaria, così come delle viabilità fermate e piazzali in progetto, dalle acque meteoriche richiede la realizzazione di opere idrauliche che bisogna dimensionare e verificare adeguatamente.

La procedura di calcolo e dimensionamento degli elementi costituenti il sistema di drenaggio e smaltimento delle acque di piattaforma, differente per ciascuna opera, si compone dei seguenti passi:

- individuazione delle curve di possibilità pluviometrica (CPP);
- calcolo delle portate generate dalla precipitazione meteorica;
- dimensionamento e verifica degli elementi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Dove possibile, si è cercato di mantenere i recapiti esistenti, siano essi ricettori quali corpi idrici superficiali o reti di drenaggio urbano o elementi disperdenti nel sottosuolo;

La progettazione delle opere idrauliche secondo i criteri previsti dal Manuale di Progetto di RFI, ed un approccio cautelativo basato ad esempio sull'uso della formula delle curve di possibilità pluviometrica a due parametri anziché tre, porta ad un miglioramento generale della capacità di invaso delle opere idrauliche esistenti, migliorando così la capacità di laminazione del sistema drenaggio e consentendo uno scarico di picco minore nei recapiti sopra esposti.

5.5.3 Tempo di Ritorno di Progetto

Il tempo di ritorno di progetto è

- $T_r = 100$ anni per gli elementi del corpo ferroviario e piazzali (che recapitano nelle opere idrauliche disposte a presidio della linea ferroviaria);
- $T_r = 25$ anni per le viabilità e i piazzali (idraulicamente indipendenti).

5.5.4 Trattamento acque reflue (fabbricati)

Per quel che riguarda le acque reflue dei bagni dei fabbricati (nel caso in esame uno solo nel fabbricato tecnologico), è previsto un sistema composto a monte da pozzetto grigliatore e vasca imhoff, a valle da un sistema di subirrigazione per acque chiarificate con recapito in corpo idrico superficiali o allaccio alla pubblica fognatura nera, in funzione della collocazione dell'esigenza di scarico.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

Periodiche ispezioni ai fini di ordinaria manutenzione dovranno essere previste sia per la vasca imhoff che per tutti i dispositivi idraulici costituenti il sistema di smaltimento delle acque reflue (pozzetti grigliatori, campionatori, di sedimentazione e i sistemi di sub-irrigazione / fitodepurazione).

5.5.5 Impianti di sollevamento

Per le viabilità che attraversano la linea ferroviari in condizioni di corda molle sono previsti degli impianti di sollevamento con il solo aggotaggio delle acque della viabilità.

Tra le 5 viabilità in progetto, soltanto una presenta un tracciato in corda molle. Perciò è previsto 1 solo impianto di sollevamento che rilancia le portate meteoriche raccolte dalla viabilità NV31 verso il recapito più vicino (fognatura pubblica).

Gli impianti di sollevamento sono stati cautelativamente dimensionati ipotizzando che il funzionamento contemporaneo delle pompe previste (esclusa quella di riserva) sia in grado di allontanare tutta la portata di progetto. Per il calcolo delle portate afferenti ai sollevamenti si è utilizzata la formulazione a due parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP), ricavata dalla metodologia VAPI con un tempo di ritorno di 25 anni ed una modellazione afflussi deflussi basata sulla formula razionale.

La portata totale affluente al sollevamento della viabilità, espressa in forma arrotondata per eccesso, è riassunta nella tabella seguente, insieme alla portata della singola pompa e numero di pompe per ogni sollevamento. Il sollevamento è dotato di una pompa di riserva. Per le caratteristiche delle pompe si rimanda all'elaborato specialistico di riferimento.

Impianto di sollevamento	Portata totale impianto	Portata singola pompa	n° pompe
	<i>(l/s)</i>	<i>(l/s)</i>	
NV31 - Adeguamento Viabilità Esistente - SL31 Sottovia su via Enrico Mattei	300	100	3 +1

Tab. 8 – Caratteristiche impianto di sollevamento

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

5.6 Fabbricati tecnologici

Le esigenze del progetto tecnologico hanno richiesto di prevedere lungo linea alcuni fabbricati che potesse accogliere la strumentazione necessaria al funzionamento e gestione del raddoppio ferroviario. In particolare tali fabbricati tecnologici sono stati concentrati in corrispondenza della fine dell'intervento intorno al km 15+460 dove è previsto il piazzale PT03 e la relativa viabilità di collegamento alla strada principali (SS5).

- FA06 - PM di San Giovanni Teatino - Fabbricato tecnologico al km 15+450;
- FA07 - PM di San Giovanni Teatino - Locale Consegna al km 15+480

5.7 Viabilità stradale

La complessità dell'intervento progettuale di raddoppio della linea ferroviaria della tratta Chieti – Interporto d'Abruzzo risiede in gran parte nell'analisi degli elementi preesistenti lungo la linea (fabbricati di varia natura e network stradale) e nel definire quelle strategie necessarie per l'armonizzazione dell'intervento in progetto con il territorio circostante. Le analisi dell'interazione della linea ferroviaria in progetto con le viabilità stradali sono incentrate sui seguenti aspetti:

- maggiori ingombri del nuovo asse ferroviario di progetto che hanno determinato in molti casi l'occupazione del sedime di viabilità esistenti. Spesso si tratta di viabilità di modesta importanza che allo stato attuale hanno la funzione di garantire l'accesso alle abitazioni contigue alla linea ferroviaria;
- gestione delle interferenze e miglioramento della qualità dell'esercizio viario, anche attraverso un adeguamento plano-altimetrico di tracciati esistenti in corrispondenza delle opere (ponti, viadotti e sottovia);
- definizione di nuovi tracciati stradali di progetto come effetto dell'evoluzione che sul territorio ha il nuovo progetto della linea ferroviaria: si pensi ad esempio alla necessità di rendere raggiungibili le fermate ferroviarie ed i fabbricati tecnologici dislocati lungo il tracciato.

I risultati delle analisi hanno condotto, a seconda dei casi, ad interventi di adeguamento della viabilità esistente, oppure all'introduzione di una nuova viabilità.

I progetti illustrati nella presente relazione riguardano interventi localizzati in contesti urbanizzati e in aree fortemente antropizzate, in tal senso si è cercato di minimizzare l'impatto sul suolo e sugli espropri.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 48 di 64

Pertanto il progetto stradale in oggetto riguarda differenti ambiti di intervento che risultano interferiti dalla presenza del nuovo tracciato ferroviario; si possono individuare prevalentemente 3 tipologie dei suddetti ambiti:

- proposta di nuovi tracciati di progetto come alternativa a tratti di rete stradale esistente soppressi per effetto della presenza dei nuovi ingombri relativi al progetto di raddoppio della nuova linea ferroviaria;
- riqualificazione ed adeguamento di tratti di viabilità esistente attraverso interventi di rigeometrizzazione plano-altimetrica dei tracciati;
- interventi di ripavimentazione e riorganizzazione della segnaletica su sedimi stradali esistenti.

Il progetto degli interventi di adeguamento ha tenuto conto dell'art.2 del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, il quale testualmente cita: *“le presenti norme si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali... ..e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”*.

In tal senso, nel rispetto dell'art.4 del D.M. 22/04/2004, sono state redatte le relative relazioni di sicurezza *“...dalle quali risultino analizzati gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza...”*

Il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento; in particolare, sono state pienamente rispettate le prescrizioni strettamente correlate al soddisfacimento dei criteri di sicurezza, quali:

- rispetto del raggio minimo delle curve circolari in funzione della velocità;
- rispetto del parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio per la limitazione del contraccollo (criterio 1 secondo la formula completa);
- rispetto della distanza di visuale libera richiesta per l'arresto;
- rispetto del raggio minimo dei raccordi altimetrici concavi e convessi;
- rispetto della pendenza massima delle livellette.

Di contro i criteri di flessibilità adottati hanno riguardato l'ammissione di deviazioni rispetto alle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 per ciò che attiene i criteri legati a prescrizioni di carattere ottico, quali:

- lunghezza minima e massima dei rettifili;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 49 di 64

- lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari;
- valore minimo del parametro di scala delle clotoidi con riferimento al criterio ottico (criterio 3).

Nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti si è fatto riferimento al D.M. 19/04/2006 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali il quale testualmente cita: *“Nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme allegate costituiscono il riferimento cui la progettazione deve tendere”*.

Per i nuovi tronchi stradali invece sono stati applicati il D.M. 05/11/2001 il successivo D.M. 22/04/2004 ed il D.M. 19/04/2006.

Per quanto concerne le opere di scavalco, queste garantiscono un franco libero in corrispondenza dell'attraversamento dell'intera sede ferroviaria di 6.9 m.

Per la realizzazione di nuove viabilità stradali, in presenza di opere d'arte quali sottopassi, la normativa vigente richiede che venga garantita un'altezza libera, misurata sulla verticale a partire da qualsiasi punto della carreggiata stradale, non inferiore a 5,00 m (D.M. n.6792 del 05 Novembre 2001 – Ministero delle infrastrutture e dei trasporti). Nel caso di interventi di adeguamento di strade esistenti il D.M. n.67/S del 22/04/2004 modifica lo stesso D.M. 6792/2001, restando quest'ultimo di “riferimento” anche per questa tipologia di intervento; detta “Altezza libera minima” è riducibile in deroga, per i casi previsti dalle NTC 2018 al p.to 5.1.2.2 e di seguito descritti:

- $4,00\text{ m} \leq H < 5,00\text{ m}$ in presenza di motivi validi e comprovati, ma con l'introduzione di traffico selezionato;
- $3,20\text{ m} \leq H < 4,00\text{ m}$ eccezionalmente, in presenza di vincoli non eliminabili, ma con necessità di scendere al di sotto dei limiti indicati al punto precedente, si può adottare un'altezza minima non inferiore a 3,20 m; tale deroga è vincolata al rilascio di parere favorevole da parte dei Comandi Militari e dei Vigili del Fuoco competente per territorio ed altri enti interessati;
- $2,50\text{ m} \leq H < 3,20\text{ m}$ con trasformazioni dei sottovia in sottopassi ciclopedonali.

Sulla base delle suddette considerazioni la larghezza della piattaforma stradale ed il relativo franco verticale risultano differenti a seconda del tipo di intervento a cui si riferisce.

5.7.1 Viabilità stradale di Via Enrico Mattei al km 12+950,000 (NV31)

Seppur di modesto sviluppo (300 m cca) Via Enrico Mattei rappresenta uno degli attraversamenti che contribuisce a garantire il collegamento tra le zone Est ed Ovest di Chieti divise dall'attraversamento della linea ferroviaria. Proprio in corrispondenza dell'intersezione con la strada il progetto di raddoppio

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 50 di 64

prevede la demolizione dei due ponticelli esistenti e la realizzazione di un nuovo assetto dei binari caratterizzato da una configurazione della sezione trasversale costituita da 3 binari affiancati.

Le caratteristiche della livelletta stradale esistente, la presenza di innumerevoli accessi laterali, nonché la citata configurazione finale della sezione della linea rendono di notevole complessità lo studio della risoluzione dell'interferenza. Per continuare a garantire quindi la continuità di Via Enrico Mattei ed al contempo migliorarne le caratteristiche geometriche si è scelto di modificare la livelletta dell'asse esistente; in tal modo è risultato possibile ampliare l'altezza libera tra intradosso opera e pavimentazione della strada da 2,30 m (vedi segnaletica esistente) a 3,50 m mantenendo inalterata la funzionalità degli innumerevoli accessi dislocati lungo i lati.

La tipologia stradale che è stata attribuita all'asse oggetto dell'intervento è una F locale urbana; la sezione trasversale proposta risulta composta da 2 corsie (una per senso di marcia) di larghezza pari a 3,50 m, banchine laterali da 50 cm e marciapiede ambo i lati di larghezza pari a 1,50 m. Risulta importante evidenziare come Via Enrico Mattei sia caratterizzata agli estremi da due intersezioni a raso: una rotonda in corrispondenza dell'intersezione con la SS5 mentre un'intersezione con stop in corrispondenza con l'intersezione con Via Erasmo Piaggio; nella definizione della velocità di progetto massima assunta per l'effettuazione delle verifiche secondo il D.M. 05/11/2001 si è tenuto conto non solo della presenza delle menzionate intersezioni ma anche della presenza di un limite di velocità esistente pari a 30 km/h.

La velocità di progetto adottata quindi lungo l'asse NV31 risulta pari a 30 km/h mentre in corrispondenza della rotonda esistente al quale lo stesso si connette, di raggio pari a 11m circa, si è considerata una velocità finale pari a 20 km/h. Per quanto concerne le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato nonché i responsi delle verifiche fare riferimento alla relazione tecnica delle viabilità.



Fig. 46 – Viabilità stradale di Via Enrico Mattei al km 12+950,000 (NV31)



Fig. 47 – Viabilità stradale di Via Enrico Mattei al km 12+950,000 (NV31) - vista sottovia esistente (dir. E. Piaggio)



Fig. 48 – Viabilità stradale di Via Enrico Mattei al km 12+950,000 (NV31) - vista sottovia esistente (dir. SS5)

5.7.2 Viabilità stradale Via Erasmo Piaggio, dal km 13+565,000 al km 13+881,50 (NV32)

La sede dell'attuale viabilità di Via Erasmo Piaggio viene parzialmente occupata dal raddoppio della linea ferroviaria in progetto. L'intervento quindi prevede il ripristino dell'attuale viabilità necessario a garantire l'accesso a tutte le proprietà esistenti.

L'attuale sede stradale è caratterizzata da una sezione pari a circa 4.50m mentre la nuova viabilità è caratterizzata da una piattaforma pari a 6.00m con una corsia per senso di marcia pari a 2.50m e banchine di larghezza pari a 0.5m (vedi sezioni tipo per la larghezza della piattaforma stradale ed ulteriori dettagli relativi agli elementi marginali). Tale viabilità, qualificabile secondo il D.M. 2001 come strada locale a destinazione particolare si sviluppa interamente a piano campagna con le quote del piano stradale di progetto che coincidono sostanzialmente con quelle dell'attuale viabilità.

Il tracciato è stato progettato considerando una velocità di progetto massima pari a 30 km/h in considerazione del fatto che si tratta di una viabilità senza via di uscita di accesso alle proprietà private.

Per quanto concerne le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato nonché i responsi delle verifiche fare riferimento alla relazione tecnica delle viabilità.



Fig. 49 – Viabilità stradale Via Erasmo Piaggio, dal km 13+575,000 al km 13+825,000 (NV32)



Fig. 50 – Viabilità attuale Via Erasmo Piaggio, dal km 13+575,000 al km 13+825,000 (NV32)

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 54 di 64

5.7.3 Viabilità stradale Via Vibrata, dal km 13+755,00 al km 13+930,00 (NV33)

L'attuale viabilità di Via Vibrata nel tratto in cui affianca la ferrovia esistente, viene completamente interrotta dal raddoppio della linea ferroviaria in progetto. Si è reso necessario quindi creare una viabilità alternativa che svolgesse la funzione della viabilità interrotta e cioè consentire l'accesso alle proprietà private che in questa area sono costrette tra la ferrovia e l'Asse Attrezzato Industriale.

La nuova viabilità è caratterizzata da una piattaforma pari a 6.00m con una corsia per senso di marcia pari a 2.50m e banchine di larghezza pari a 0.5m (vedi sezioni tipo per la larghezza della piattaforma stradale ed ulteriori dettagli relativi agli elementi marginali). Tale viabilità, qualificabile secondo il D.M. 2001 come strada locale a destinazione particolare si sviluppa interamente a piano campagna con le quote del piano stradale di progetto che garantiscono il collegamento con i numerosi accessi alle proprietà private esistenti.

Il tracciato è stato progettato considerando una velocità di progetto massima pari a 30 km/h in considerazione del fatto che si tratta di una viabilità di accesso alle proprietà private.

La geometria del tracciato, caratterizzato da rettili brevi e raggi di curvatura pari a 20m, è condizionata dalla necessità di contenere gli ingombri della nuova viabilità e per ridurre al minimo gli espropri nell'area interessata dall'intervento.

Per quanto concerne le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato nonché i responsi delle verifiche fare riferimento alla relazione tecnica delle viabilità.



Fig. 51 – Viabilità stradale Via Vibrata, dal km 13+755,00 al km 13+930,00 (NV33)



Fig. 52 – Viabilità stradale Via Vibrata, tratto interrotto dalla nuova sede ferroviaria

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A	FOGLIO 56 di 64

5.7.4 Viabilità stradale Via Tirino, sottovia al km 14+250.00 (NV34)

Via Tirino rappresenta un importante collegamento tra le zone Est ed Ovest di Chieti divise dall'attraversamento della linea ferroviaria. Come nel caso della viabilità NV31 proprio in corrispondenza dell'intersezione con la strada il progetto di raddoppio prevede la demolizione del ponticello esistente e la realizzazione di un nuovo assetto dei binari caratterizzato da una configurazione della sezione trasversale costituita da 2 binari affiancati.

Per continuare a garantire quindi la continuità di Via Tirino ed al contempo migliorarne le caratteristiche geometriche si è scelto di modificare l'andamento piano altimetrico dell'asse esistente; in tal modo è risultato possibile ampliare l'altezza libera tra intradosso opera e pavimentazione della strada da 4,65 m a 5,00 m, inserire curve di transizione, inserire gli opportuni allargamenti per iscrizione in curva per garantire il passaggio dei mezzi pesanti, nonché di adeguare la geometria dei rami di entrata e uscita in corrispondenza delle due rotatorie presenti all'inizio e alla fine del tracciato della NV34, adeguando la viabilità alla normativa sulla progettazione delle strade DM 2001 e alla normativa sulla progettazione delle intersezioni stradali DM 2006.

La tipologia stradale che è stata attribuita all'asse oggetto dell'intervento è una E urbana di quartiere; la sezione trasversale proposta risulta composta da 2 corsie (una per senso di marcia) di larghezza pari a 3,50 m, banchine laterali da 50 cm e marciapiede sul lato destro della carreggiata di larghezza pari a 1,50 m per garantire la continuità del percorso pedonale esistente.

Risulta importante evidenziare come il tracciato NV34 sia caratterizzato agli estremi da due intersezioni a raso: una ad est, di raggio pari a 17m, ed una ad Ovest ad inizio tracciato più grande di raggio pari a 25m. Il diagramma delle velocità della viabilità è quindi condizionato dalla presenza delle due intersezioni; agli estremi del tracciato la velocità è stata imposta pari a 20 km/h e, considerando un'accelerazione pari a 0.8 m/sec² la velocità massima raggiunta è pari a 34 km/h.

Per quanto concerne le caratteristiche piano-altimetriche del tracciato nonché i responsi delle verifiche fare riferimento alla relazione tecnica delle viabilità.

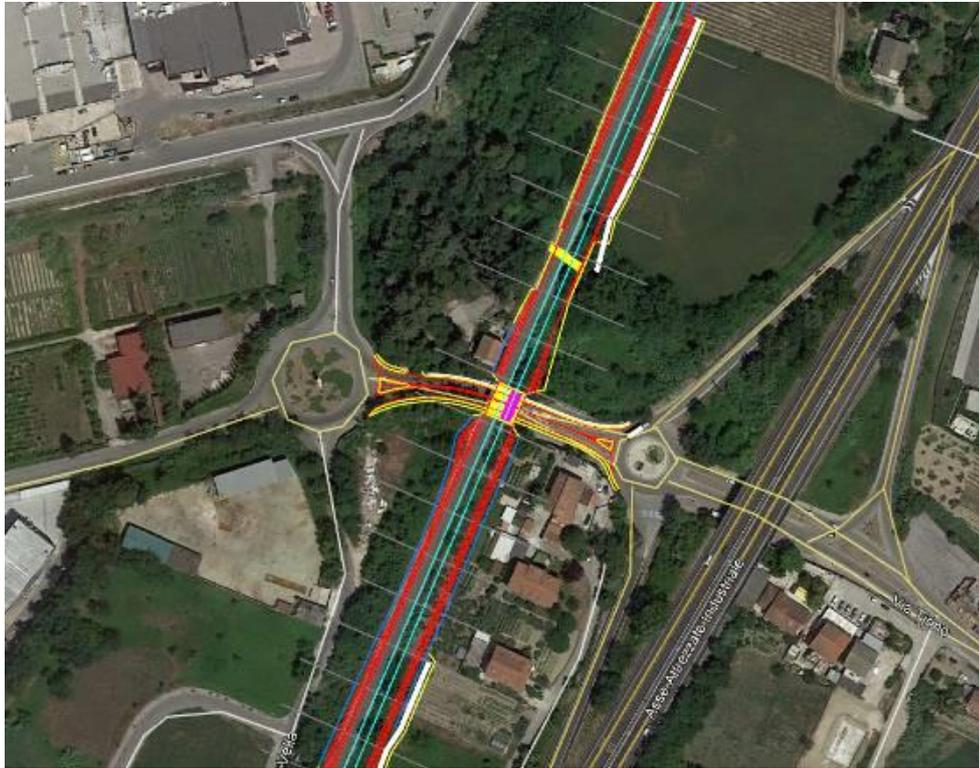


Fig. 53 – Viabilità stradale Via Tirino, sottovia al km 14+250.00 (NV34)



Fig. 54 – Viabilità stradale Via Tirino, sottovia al km 14+250.00 (NV34) Vista sottovia esistente lato est

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI – INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE OOCC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

5.7.5 Viabilità stradale Via Vella, dal km 14+510,000 al km 14+960,000 (NV35)

La sede dell'attuale viabilità di Via Vella viene parzialmente occupata dal raddoppio della linea ferroviaria in progetto. L'intervento quindi prevede il ripristino dell'attuale viabilità necessario a garantire l'accesso a tutte le proprietà esistenti, in particolar modo quelle presenti a sud dell'asse stradale di Ingresso all'Autostrada Roma – Pescara.

Per continuare a garantire quindi la continuità di Via Vella ed al contempo migliorarne le caratteristiche geometriche si è scelto di modificare l'andamento planimetrico dell'asse esistente. La modifica del tracciato diventa più evidente in corrispondenza del ponte esistente della viabilità autostradale, dove a causa della presenza della pila del ponte si è reso necessario l'inserimento di un flesso per fare in modo di passare tra la spalla e la pila dell'opera esistente.

Altimetricamente invece il nuovo tracciato segue sostanzialmente l'andamento dell'attuale Via Vella, sia per garantire l'accesso alle attuali proprietà private, sia per garantire il franco libero di 5m nel punto in cui la viabilità sottopassa l'asse autostradale di collegamento alla Roma-Pescara.

L'attuale sede stradale è caratterizzata da un primo tratto con una sezione pari a circa 6.5m che va dall'inizio intervento fino all'asse stradale di Ingresso all'Autostrada Roma – Pescara, e da un secondo tratto a sud dell'asse autostradale in cui la sezione risulta minore e pari a circa 4m. La tipologia stradale che è stata attribuita all'asse oggetto dell'intervento è una F urbana di quartiere; la sezione trasversale proposta risulta composta da 2 corsie (una per senso di marcia) di larghezza pari a 2.75 m, banchine laterali da 50 cm e marciapiede sul lato destro della carreggiata di larghezza pari a 1,50 m presente solo nel primo tratto, da inizio intervento fino all'asse autostradale, in modo da dare continuità al percorso pedonale esistente.

La velocità massima di progetto considerata per il nuovo tracciato è pari a 60 km/h coerente con quanto previsto dal DM 2001 per questo tipo di viabilità, ma alla fine del tracciato essendo presente un'intersezione con la viabilità locale esistente la velocità è stata imposta a 25 km/h.

Per quanto concerne le caratteristiche plano-altimetriche del tracciato nonché i responsi delle verifiche fare riferimento alla relazione tecnica delle viabilità.



Fig. 55 – Viabilità stradale alternativa a Via Vella, dal km 14+510,000 al km 14+960,000 (NV35)



Fig. 56 – Viabilità stradale alternativa a Via Vella - vista del cavalcaferrovia autostradale esistente



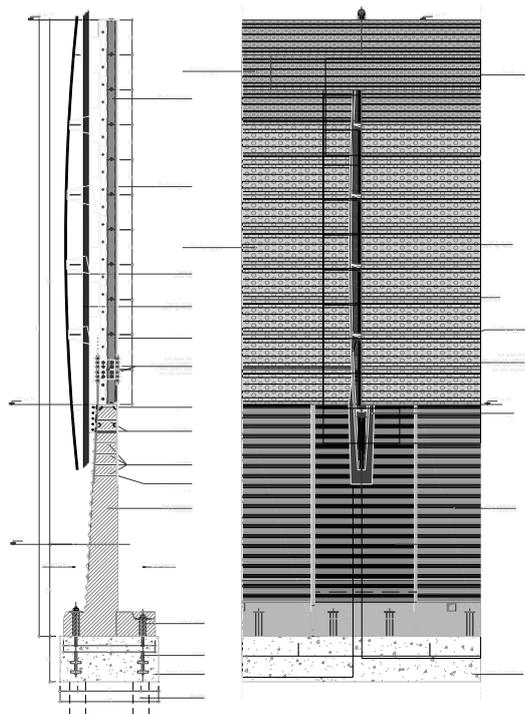
Figura 1 - Viabilità stradale alternativa a Via Vella - vista del ponte esistente in corrispondenza del quale vi sarà l'attraversamento del tracciato della nuova viabilità

6. BARRIERE ANTIRUMORE

Lo studio acustico condotto ha permesso di individuare i tratti di linea ferroviaria su cui intervenire con opere di mitigazione acustica per rientrare nei valori dei limiti di emissione acustica previsti dal DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario).

L'obiettivo è stato quello di privilegiare gli interventi lungo linea (Barriere Antirumore) per l'abbattimento delle eccedenze acustiche dai limiti di norma. In seguito all'affinamento progettuale in sede di Progettazione di Fattibilità Tecnica Economica, dove sono stati riscontrati superamenti, nonostante la collocazione di Barriere (edifici prossimi e/o alti), sono stati previsti interventi Diretti presso i ricettori.

Vista la presenza di lunghi tratti di opere di sostegno di recinzione sono state applicate le barriere antirumore tipo "HS" rettificare (cfr. All.26 alla Sezione I – Parte II del MdP RFI 2018). In alcuni casi è stata privilegiata la soluzione tipo da rilevato (manufatto prefabbricato fondato su cordolo e micropali) come da Fig. 57; in altre, la presenza di opere di sostegno ha portato la scelta a selezionare la soluzione senza manufatto prefabbricato direttamente fondata sull'opera di sostegno. In altri casi è stata adottata la soluzione da impalcato ferroviario.



	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA - INTERPORTO VAL PESCARA. LOTTO 3: TRATTA CHIETI - INTERPORTO VAL PESCARA PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA					
	RELAZIONE GENERALE OOC	COMMESSA IA6F	LOTTO 03 D 29	CODIFICA RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. A

Fig. 57 – Tipologico BA “HS” rettificato

Nelle successive tabelle sono individuati i tratti di applicazione delle barriere antirumore lungo la linea distinte per lotti funzionali. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di dettaglio.

OP	TdO	Da km	a km
BA36	BA36A	12+761,500	13+540,000
BA37	BA37A	13+660,000	14+067,000
BA38	BA38A	14+230,000	14+390,000
BA39	BA39A	14+850,000	15+190,000
BA40	BA40A	15+290,000	15+435,000
BA41	BA41A	15+650,000	15+995,000

Tab. 9 – Barriere antirumore lato BD

OP	TdO	Da km	a km
BA31	BA31A	13+030,000	13+427,000
BA32	BA32A	13+617,000	14+002,000
BA33	BA33A	14+217,000	14+417,000
BA34	BA34A	14+590,000	14+780,000
BA35	BA35A	14+912,000	15+075,000
BA31	BA31A	13+030,000	13+427,000
BA32	BA32A	13+617,000	14+002,000
BA33	BA33A	14+217,000	14+417,000
BA34	BA34A	14+590,000	14+780,000

Tab. 10 – Barriere antirumore lato BP

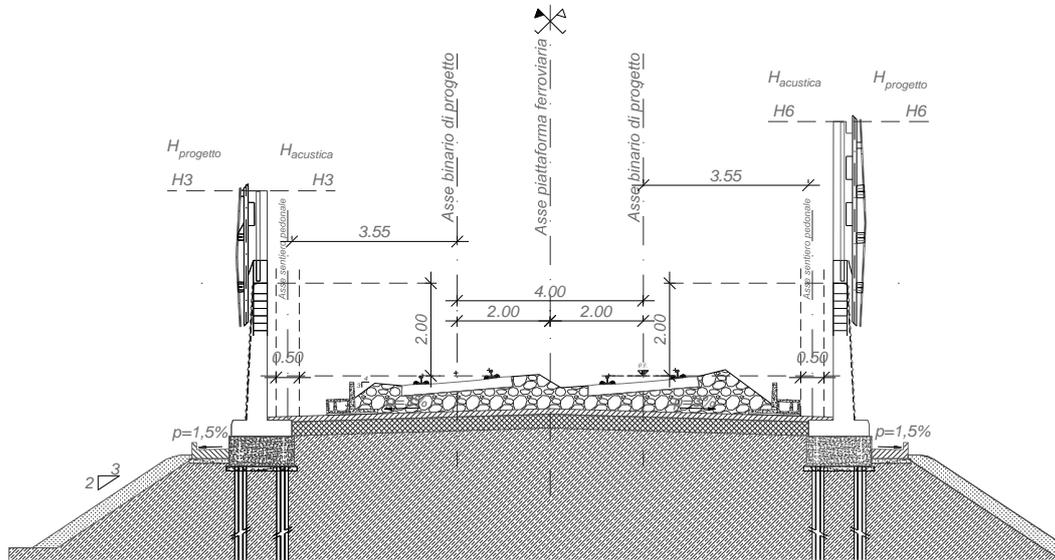


Fig. 58 – Sezione tipo tipologica BA “HS” rettificato con manufatto prefabbricato su rilevato

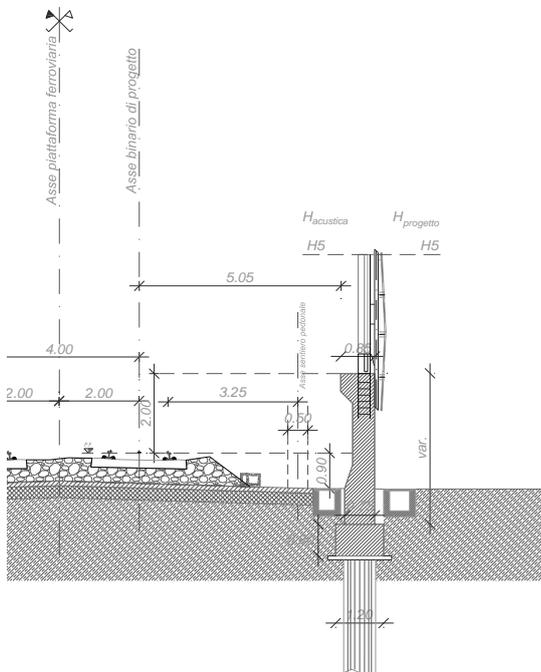


Fig. 59 – Sezione tipo tipologica BA “HS” rettificato senza manufatto prefabbricato fondato su Ods

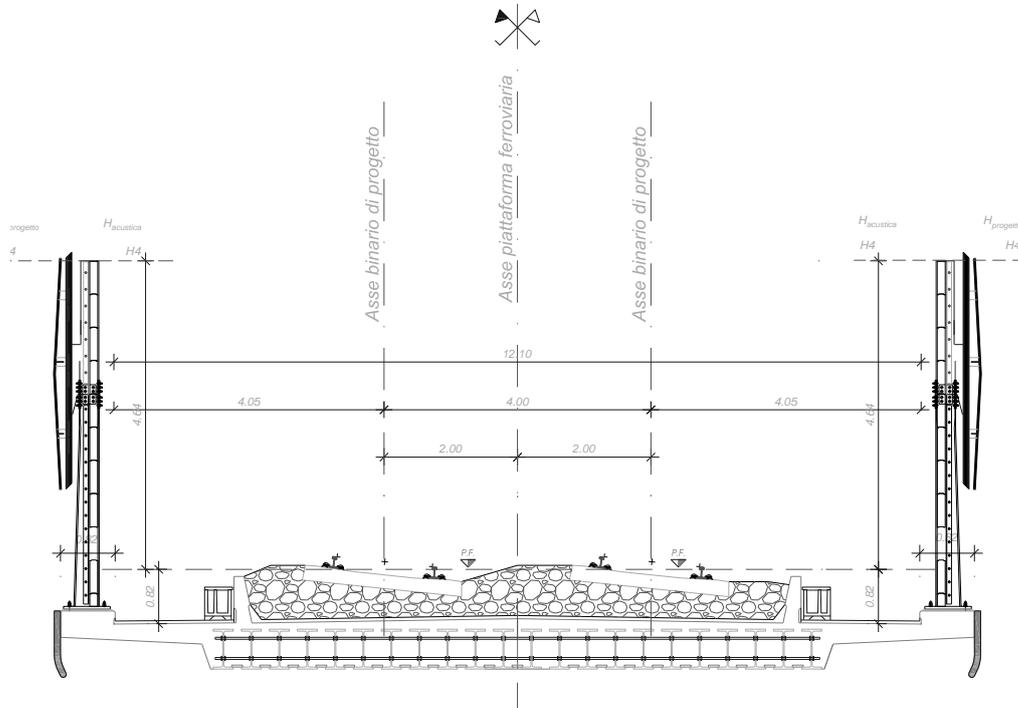


Fig. 60 – Sezione tipo tipologico BA "HS" rettificato su impalcato ferroviario