

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

Progetto Fattibilita' Tecnica Economica

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI

Relazione Generale

SCALA:

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

I A 4 S 0 0 D 0 5 R G M D 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
C	Revisione a seguito AMC	Tutte le specialistiche	Giugno 2022	F. Formato	Giugno 2022	T. Paoletti	Giugno 2022	
B	EMISSIONE ESECUTIVA	Tutte le specialistiche	Febbraio 2021	F. Formato	Febbraio 2021	T. Paoletti	Febbraio 2021	
A	EMISSIONE ESECUTIVA	Tutte le specialistiche	Luglio 2019	F. Formato	Luglio 2019	T. Paoletti	Luglio 2019	

File:

n. Elab.: 0-2

INDICE

1. PREMESSA	4
2. L'ITER AUTORIZZATORIO	5
2.1 INTERESSE ARCHEOLOGICO	6
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
3.1 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	7
3.2 DESCRIZIONE	8
4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE	28
4.1 ALTERNATIVE ANALIZZATE	28
4.2 CONCLUSIONI	32
5. INTEROPERABILITÀ DELLA LINEA	35
5.1 COMPONENTI DI INTEROPERABILITÀ	36
5.2 RIFERIMENTI	39
6. CARATTERISTICHE FUNZIONALI E MODELLO DI ESERCIZIO	42
6.1 MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE	42
6.2 SPECIFICHE DEL PROGETTO DEL RADDOPPIO	42
6.3 MODELLO DI ESERCIZIO FUTURO	44
6.4 SIMULAZIONI DI MARCIA	45
6.5 ANALISI DELLA CAPACITÀ DELLA LINEA	51
6.6 VERIFICA DI RIPARTENZA TRENI	53
7. MACROFASI REALIZZATIVE	53
7.1 LOTTO 1	54
7.2 LOTTO 2	60
8. IL PROGETTO DEFINITIVO	64
8.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO – IDROGEOLOGICO	64
8.2 INQUADRAMENTO GEOTECNICO	65
8.3 PRINCIPALI PROBLEMATICHE GEOTECNICHE RISCOstrate	66
8.4 INTERVENTI PER CONSOLIDAMENTO DI OPERE FERROVIARIE E STRADALI	69
8.5 IDROLOGIA ED IDRAULICA	77

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	3 di 155

8.6	OPERE IN TERRA E D'ARTE.....	85
8.7	FABBRICATI TECNOLOGICI.....	106
8.8	FERMATE FERROVIARIE.....	107
8.9	VIABILITÀ STRADALE.....	112
8.10	BARRIERE ANTIRUMORE.....	118
8.11	INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI.....	122
8.12	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	123
8.13	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	124
8.14	ARCHEOLOGIA.....	124
8.15	STUDIO ACUSTICO.....	126
8.16	STUDIO VIBRAZIONALE.....	128
8.17	IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE.....	129
8.18	IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA.....	133
8.19	IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO.....	138
8.20	CTC/SCCM.....	146
8.21	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI.....	146
8.22	IMPIANTISTICA INDUSTRIALE.....	147
8.23	CANTIERIZZAZIONE.....	148
8.24	PROGRAMMA LAVORI.....	151
8.25	ESPROPRI.....	154
8.26	QUADRO ECONOMICO.....	154

1. **PREMESSA**

Lo scopo del presente documento è di illustrare il Progetto Definitivo del raddoppio ferroviario della tratta Pescara Porta Nuova – Chieti, realizzato nell’ambito della velocizzazione della linea Roma – Pescara.

La tratta di progetto ha un’estensione di circa 12 km ed è articolata nelle due seguenti sottotratte:

- Lotto 1: Raddoppio della Pescara Porta Nuova (e) – P.M. San Giovanni Teatino;
- Lotto 2: Raddoppio della P.M. San Giovanni Teatino – Chieti (e).

Il Lotto 1 prevede delle rettifiche puntuali di tracciato, l’adeguamento a PRG del PM S. Giovanni teatino con modulo a 750m, l’adeguamento al raddoppio e a standard TPL della fermata di Pescara San Marco, la realizzazione della fermata Pescara Aeroporto e l’eliminazione del PL al km 5+879.

Il Lotto 2 prevede una variante velocizzata di tracciato di lunghezza pari a circa 1 km (variante di San Martino) e l’adeguamento al raddoppio e a standard TPL della fermata di Chieti Madonna delle Piane.

L’attuale linea Pescara – Chieti 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 a 3 kV.

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

- Doppio binario banalizzato
- Modulo linea 750 m
- Peso Assiale D4
- Codifica per Trasporto Combinato PC80
- Trazione Elettrica a corrente continua (3 kV)
- Blocco banalizzato con distanziamento a 5’/6’
- Fermate dotate di marciapiedi di lunghezza pari a 250 m e a standard H55, sottopasso, sistema di informazione al pubblico a standard, pensiline / shelter e altri arredi, impianti ascensori
- Itinerari in deviata a 60 km/h

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

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 5 di 155

2. L'ITER AUTORIZZATORIO

Il CIPE, con Delibera n.85 del 29/09/02, ha conferito a RFI l'incarico di sviluppare lo Studio di Fattibilità di sette collegamenti ferroviari nel Mezzogiorno d'Italia, individuati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, compresa la relazione Pescara - Roma.

Lo stesso CIPE, con Delibera n.91/2004, ha approvato le soluzioni progettuali, individuate nel suddetto studio di fattibilità, relative alle tratte Pescara - Chieti, Chieti - Sulmona e Sulmona – Roma che compongono l'intera linea Pescara – Roma.

Il 07/03/2008 RFI ha presentato al MIT il Progetto Preliminare in cui lo studio dei raddoppi di linea e le varianti piano altimetriche individuate nell'ambito del precedente studio di fattibilità si è tradotto nei seguenti 5 interventi:

- Raddoppio Pescara Porta Nuova - Chieti per un'estesa pari a 12 km di cui 1,7 in variante;
- Variante di Manoppello per un'estesa pari a 8 km;
- Pratola Peligna: Variante di circa 5 km che elimina la tortuosità della linea esistente tra Sulmona e Pratola Peligna;
- Bugnara-Celano: raddoppio della linea esistente tra la stazione di Celano e quella di Bugnara per circa 33 km;
- Tivoli: raddoppio della linea esistente tra Vicovaro e Guidonia per un'estesa pari a 15 km.

L'assenza di risorse finanziarie ha sospeso ogni successiva attività, pertanto tale progetto preliminare non è stato mai inviato dal MIT al CIPE.

Successivamente la tratta Pescara – Chieti, ossia la tratta iniziale della linea Pescara – Roma (linea classificata come “complementare” ai sensi del DPR 149/98), è stata inserita nell'insieme degli interventi previsti dal “Patto per l'Abruzzo” (Delibera Regionale n. 402/2016). A seguito di tale delibera, a novembre del 2016, è stato stipulato un Accordo Quadro tra RFI e Regione Abruzzo che prevede, a livello regionale, un incremento di servizi TPL su ferro, globalmente pari al 10% e, sulla relazione in questione, un aumento dei servizi con cadenzamento orario, sommati ad altri bi-orari e a servizi veloci su Roma e L'Aquila. Nel 2017 RFI ha prodotto uno studio preliminare e successivamente il Comitato Valutazione Investimenti, esaminati i contenuti di tale studio prodotto da RFI (prot. N. RFI-DCEVA0011\P\2017\759 del 17/3/2017) e riconosciuta la valenza strategica di completare l'investimento, ha espresso parere favorevole alla redazione della progettazione definitiva e delle successive fasi progettuali degli interventi tra Pescara e Chieti.

2.1 Interesse archeologico

Per quanto riguarda l'interesse archeologico, a seguito dell'invio da parte di Italferr dello Studio Archeologico, la Soprintendenza competente (Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio dell'Abruzzo) ha attivato la procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico (ai sensi dell'art.25 del DLgs 50/2016), prescrivendo una serie di saggi archeologici in corrispondenza delle aree ritenute a potenziale rischio di ritrovamento archeologico. Italferr, facendo seguito alle interlocuzioni con la Soprintendenza, ha quindi redatto il progetto di indagini archeologiche, contenente numero, ubicazione, dimensione, profondità e modalità operative di esecuzione dei saggi di scavo.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 Localizzazione geografica

L'area di studio si colloca a ridosso della costa adriatica e, più precisamente, nell'estremo settore nord-orientale della Regione Abruzzo; essa è posta in corrispondenza di una porzione della linea ferroviaria Roma-Pescara che si estende per una lunghezza di circa 6,5 km per il Lotto 1 e di circa 5,5 km per il Lotto 2, in direzione all'incirca NE-SW. L'area esaminata, compresa tra le province di Pescara e Chieti, si snoda in direzione NNO-SSE attraversando i comuni di Pescara, S. Giovanni Teatino e Chieti.

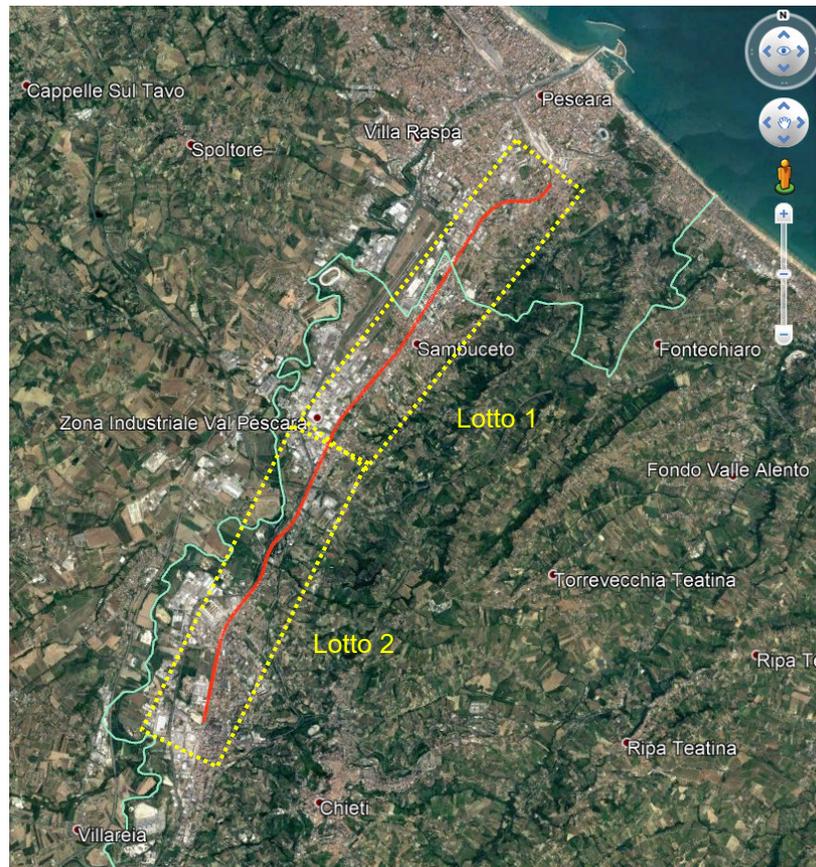


Fig. 1 - Ubicazione del tracciato di progetto (in rosso) e indicazione dei due lotti (in giallo) - stralcio di Google Earth.

Dal punto di vista orografico, il tracciato impegna settori di territorio appartenenti alla piana alluvionale del fiume Pescara, a quote comprese tra circa 8 m s.l.m. e 45 m s.l.m.. Dal punto di vista morfologico, l'area di studio si caratterizza per la presenza di ampi settori pianeggianti o subpianeggianti riconducibili alla piana alluvionale del Fiume Pescara, costantemente costeggiato lungo il tracciato ferroviario.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 8 di 155

Dal punto di vista idrografico, il principale corso d'acqua dell'area in studio è rappresentato dal Fiume Pescara. Ad esso si aggiungono altri corsi d'acqua secondari, a carattere generalmente stagionale e/o torrentizio e numerosi solchi da ruscellamento concentrato, attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi, quali F.so Cavone e F.so S. Antonio.

3.2 Descrizione

Il presente progetto di raddoppio ferroviario della tratta Pescara – Chieti è parte integrante degli interventi più generali per la velocizzazione ed il potenziamento della linea ferroviaria Roma – Pescara.

L'infrastruttura ferroviaria attraversa un territorio fortemente antropizzato, pertanto, fin dalle fasi iniziali della progettazione, l'analisi e la risoluzione delle numerosissime interferenze tra il nuovo corridoio ferroviario e l'esistente hanno rappresentato l'aspetto caratterizzante ed il punto focale su cui si è sviluppato l'intero progetto.

Il raddoppio ferroviario viene realizzato in sede in stretto affiancamento alla linea esistente. Tenendo conto che le interruzioni dell'esercizio, come da indicazione della Committenza, sono state ridotte in modo significativo e che gli spazi ristretti, la presenza di fabbricati (civili e produttivi), di viabilità stradali e di canalizzazioni idrauliche non hanno permesso di realizzare il raddoppio ferroviario sempre sullo stesso lato rispetto alla linea storica in esercizio (LS), il raddoppio della tratta in esame verrà realizzato con alternanza tra il lato destro e quello sinistro del binario esistente, ricorrendo, dove necessario, a deviate provvisorie.

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. Dato che nei due lotti si presentano diverse situazioni di questo genere, 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.

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: la distanza tra tale binario di progetto e quello esistente non deve essere, di norma, inferiore a 5,50 m. In alcuni casi tale parametro può essere ridotto fino a raggiungere il valore di 4,60 m; ciò è possibile solo per tratti di raddoppio in stretto affiancamento di sede in rilevato e trincea, privi di opere d'arte puntuali.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato di progetto ripercorre l'andamento di quello della linea storica.

Nel lotto funzionale 2 il progetto del tracciato ferroviario presenta due punti in cui l'andamento altimetrico supera il valore della pendenza longitudinale massima (12‰) prevista dall'istruzione tecnica RFI TCAR IT AR 01 001 A del 26/07/2006 per le linee a traffico misto.

I tratti di linea interessati sono i seguenti:

- tra il km 8+510 ed il km 8+670;
- tra il km 11+860 ed il km 12+036.

Per il primo tratto si evidenzia che le progressive indicate sono riferite ai vertici altimetrici e la livelletta raggiunge la pendenza massima del 15.87‰ per un tratto limitato di circa 60 m effettivi. Tale valore della pendenza nasce da alcuni vincoli fisici presenti nell'area, quali il franco idraulico sul fosso Paradiso, quello stradale su via Bassino, la necessità di mantenere la distanza dalla sede stradale esistente e dalla centrale ENEL, di evitare l'attraversamento del laghetto Smeraldo, di limitare le opere di contenimento e relativi espropri e di mantenere l'esercizio ferroviario durante i lavori. Le verifiche condotte sulla ripartenza dei treni merci (individuazione del valore massimo della massa trainata ammessa dalla linea considerando l'incremento della livelletta massima che passa da 13.5‰ a 15.87‰ ed il valore limite di accelerazione) ha comunque dato un risultato coerente con quanto previsto dalla normativa di riferimento.

Per il secondo tratto, all'ingresso del PRG di Chieti, la pendenza massima della livelletta è stata mantenuta in linea con quella esistente (13.52‰) per evitare modifiche altimetriche al PF del PRG (abbassamento del piano del ferro rispetto alla situazione attuale), impatti sulla durata dei tempi per la realizzazione del raddoppio per fasi in presenza di esercizio. Lo sviluppo del tratto di linea con tale caratteristica è di circa 130 m.

La nuova infrastruttura interferisce con numerosi fabbricati sorti ai margini del sedime attuale. Per tali fabbricati si è reso necessario prevedere la demolizione.

Come già indicato in premessa, il progetto è distinto in due lotti funzionali così distinti:

- Lotto 1: Pescara Porta Nuova (e) – PM di San Giovanni Teatino (i);
- Lotto 2: PM di San Giovanni Teatino (e) – Chieti (e).

Le fasi di esercizio prevedono prima la realizzazione del raddoppio ferroviario del lotto 1, con relativa attivazione dell'esercizio sul doppio binario e successivamente i lavori procedono sul lotto 2. Al fine di

poter realizzare i due lotti funzionali, la realizzazione di alcune opere che fisicamente non rientrano in uno dei due lotti funzionali è anticipata al lotto 1 (Cabina TE di Chieti e SSE di Manoppello e relative viabilità stradali di accesso).

Nel seguito vengono descritte le criticità riscontrate e le principali scelte adottate per la definizione del nuovo tracciato ferroviario. La descrizione è distinta in base ai due lotti funzionali in cui è suddiviso l'intervento, come da dato di base della Committenza. Per i dettagli circa le fasi realizzative e le sistemazioni finali si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Nella successiva tabella sono riportate le principali opere di linea di entrambi i lotti, con indicazioni delle fasi di realizzazione previste in progetto:

OP	Descrizione OP	TdO	Descrizione TdO	Note
RI01	Rilevato ferroviario da km 0+000.000 a km 1+634.179	RI01A	Rilevato ferroviario lato BP da km 0+000.000 a km 0+096.823	In presenza di esercizio ferroviario
		RI01B	Rilevato ferroviario lato BD da km 0+000.000 a km 0+096.823	
		RI01C	Rilevato ferroviario lato BP da km 0+116.808 a km 0+449.825	
		RI01D	Rilevato ferroviario lato BD da km 0+116.808 a km 0+449.825	
		RI01E	Rilevato ferroviario lato BP da km 0+467.813 a km 0+722.322	
		RI01F	Rilevato ferroviario lato BD da km 0+467.813 a km 0+722.322	
		RI01G	Rilevato ferroviario lato BP da km 0+744.947 a km 1+063.220	
		RI01H	Rilevato ferroviario lato BD da km 0+744.947 a km 1+063.220	
		RI01I	Rilevato ferroviario lato BP da km 1+070.221 a km 1+313.042	
		RI01L	Rilevato ferroviario lato BD da km 1+070.221 a km 1+313.042	
		RI01M	Rilevato ferroviario lato BP da km 1+313.042 a km 1+634.179	
		RI01N	Rilevato ferroviario lato BD da km 1+313.042 a km 1+634.179	
TR01	Trincea ferroviaria da km 1+634.179 a km 1+782.711	TR01A	Trincea ferroviaria da km 1+634.179 a km 1+782.711	in interruzione di esercizio ferroviario
TR02	Trincea ferroviaria da km 1+782.711 a km 2+038.498	TR02A	Trincea ferroviaria lato BD da km 1+782.711 a km 2+038.498	In presenza di esercizio ferroviario
		TR02B	Trincea ferroviaria la BP da km 1+782.711 a km 2+038.498	

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	11 di 155

OP	Descrizione OP	TdO	Descrizione TdO	Note
TR03	Trincea ferroviaria da km 2+038.498 a km 2+230.000	TR03A	Trincea ferroviaria da km 2+038.498 a km 2+230.000	in interruzione di esercizio ferroviario
RI02	Rilevato ferroviario da km 2+230.000 a km 2+244.142	RI02A	Rilevato ferroviario da km 2+230.000 a km 2+244.142	in interruzione di esercizio ferroviario
RI03	Rilevato ferroviario da km 2+244.142 a km 2+965.754	RI03A	Rilevato ferroviario lato BP da km 2+244.142 a km 2+965.754	In presenza di esercizio ferroviario
		RI03B	Rilevato ferroviario lato BD da km 2+244.142 a km 2+965.754	
RI04	Rilevato ferroviario da km 2+965.754 a km 3+045.657	RI04A	Rilevato ferroviario da km 2+965.754 a km 3+045.657	in interruzione di esercizio ferroviario
RI05	Rilevato ferroviario da km 3+045.657 a km 3+422.396	RI05A	Rilevato ferroviario lato BD da km 3+045.657 a km 3+422.396	In presenza di esercizio ferroviario
		RI05B	Rilevato ferroviario lato BP da km 3+045.657 a km 3+422.396	
RI06	Rilevato ferroviario da km 3+422.396 a km 3+515.692	RI06A	Rilevato ferroviario da km 3+422.396 a km 3+515.692	in interruzione di esercizio ferroviario
TR04	Trincea ferroviaria da km 3+515.692 a km 4+709.039	TR04A	Trincea ferroviaria lato BP da km 3+515.692 a km 4+709.039	In presenza di esercizio ferroviario
		TR04B	Trincea ferroviaria lato BD da km 3+515.692 a km 4+709.039	
RI07	Rilevato ferroviario da km 4+709.039 a km 6+500.000	RI07A	Rilevato ferroviario da km 4+709.039 a km 6+500.000 - Fase 1	In presenza di esercizio ferroviario
		RI07B	Rilevato ferroviario da km 4+709.039 a km 6+500.000 - Fase 2	
		RI07C	Rilevato ferroviario da km 4+709.039 a km 6+500.000 - Fase 3	

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

OP	Descrizione OP	TdO	Descrizione TdO	Note
TR05	Trincea ferroviaria da km 6+500.000 a km 7+019.979	TR05A	Trincea ferroviaria lato BD da km 6+500.000 a km 7+019.979	In presenza di esercizio ferroviario
		TR05B	Trincea ferroviaria lato BP da km 6+500.000 a km 7+019.979	
TR06	Trincea ferroviaria da km 7+019.979 a km 7+150.730	TR06A	Trincea ferroviaria da km 7+019.979 a km 7+150.730	in interruzione di esercizio ferroviario
TR07	Trincea ferroviaria da km 7+150.730 a km 7+587.970	TR07A	Trincea ferroviaria lato BP da km 7+150.730 a km 7+587.970	In presenza di esercizio ferroviario

OP	Descrizione OP	TdO	Descrizione TdO	Note
		TR07B	Trincea ferroviaria lato BD da km 7+150.730 a km 7+587.970	
TR08	Trincea ferroviaria da km 7+781.874 a km 8+045.000	TR08A	Trincea ferroviaria lato BP da km 7+781.874 a km 8+045.000	In presenza di esercizio ferroviario
		TR08B	Trincea ferroviaria lato BD da km 7+781.874 a km 8+045.000	
TR09	Trincea ferroviaria da km 8+286.000 a km 8+484.164	TR09A	Trincea ferroviaria da km 8+286.000 a km 8+484.164	In variante di tracciato
TR15	Trincea ferroviaria da km 8+484.164 a km 8+510.000	TR15A	Trincea ferroviaria da km 8+484.164 a km 8+510.000	in interruzione di esercizio ferroviario
TR10	Trincea ferroviaria da km 8+510.000 a km 8+735.000	TR10A	Trincea ferroviaria da km 8+510.000 a km 8+735.000	In variante di tracciato
RI10	Rilevato ferroviario da km 8+890.000 a km 8+925.000	RI10A	Rilevato ferroviario lato BD da km 8+890.000 a km 8+925.000	In presenza di esercizio ferroviario
		RI10B	Rilevato ferroviario lato BP da km 8+890.000 a km 8+925.000	
TR11	Trincea ferroviaria da km 8+925.000 a km 9+044.674	TR11A	Trincea ferroviaria lato BD da km 8+925.000 a km 9+044.674	In presenza di esercizio ferroviario
		TR11B	Trincea ferroviaria lato BP da km 8+925.000 a km 9+044.674	
TR12	Trincea ferroviaria da km 9+044.674 a km 9+185.266	TR12A	Trincea ferroviaria lato BD da km 9+044.674 a km 9+185.266	In presenza di esercizio ferroviario
		TR12B	Trincea ferroviaria lato BP da km 9+044.674 a km 9+185.266	
RI11	Rilevato ferroviario da km 9+185.266 a km 10+510.000	RI11A	Rilevato ferroviario lato BP da km 9+185.266 a km 10+510.000	In presenza di esercizio ferroviario
		RI11B	Rilevato ferroviario lato BD da km 9+185.266 a km 10+510.000	
TR13	Trincea ferroviaria da km 10+510.000 a km 12+025.780	TR13A	Trincea ferroviaria lato BP da km 10+510.000 a km 12+025.780	In presenza di esercizio ferroviario
		TR13B	Trincea ferroviaria lato BD da km 10+510.000 a km 12+025.780	
TR14	Trincea ferroviaria provvisoria da km 7+150.730 a km 7+587.975	TR14A	Trincea ferroviaria lato BP da km 7+150.730 a km 7+587.975	In presenza di esercizio ferroviario

Tab. 2 – Opere in terra di linea – Lotto 2

3.2.1 Lotto 1 _ Tratta ferroviaria Pescara Porta Nuova – PM di San Giovanni Teatino

Il binario di tracciamento di progetto per il raddoppio della tratta Pescara – Chieti è quello pari (BP); il limite di batteria è posto in uscita dalla stazione di Pescara Porta Nuova. Il PRG di Pescara P.N. è stato recentemente oggetto di modifica (2018); l'allaccio del BP di progetto è realizzato sul binario IV del PRG di Pescara Porta Nuova al km -0+561,050 di progetto, mentre il BD di progetto sul binario III dello stesso PRG al km 0+000,000 di progetto. L'allaccio al PRG e gli interventi legati allo studio acustico hanno reso necessario prolungare le opere oltre il limite di inizio lotto in direzione Pescara (Fig. 2).



Fig. 2 – PRG Pescara Porta Nuova - Inizio intervento

L'inizio del Lotto funzionale 1 (km 0+000,000 di progetto) è fissato al km 1+978,00 della LS; dal km 0+000,000 fino al km 1+634,179 di progetto il raddoppio della sede viene realizzato alla destra del binario esistente (LS), con una distanza tra binario esistente e binario pari di progetto pari a 5,50 m. In questo tratto sono state inserite tre curve planimetriche con raggi tali da permettere una velocità massima di percorrenza di soli 100 km/h. Allo stato attuale tale soluzione progettuale risulta comunque migliorativa rispetto alla situazione attuale, in quanto la velocità massima di percorrenza dello stesso tratto è pari a 60 km/h. Tra il km 0+794,170 ed il km 1+046,500 è prevista la fermata di San Marco. Per

ragioni connesse alle fasi costruttive del raddoppio ferroviario e per la necessità di portare i marciapiedi a quota +0,55 m da PF, si è reso necessario demolire l'esistente e realizzare nuove banchine con rampe scale ed ascensori, nonché un sottopasso di collegamento tra i marciapiedi posto ad una quota maggiore rispetto al limite del rischio esondazione acque (+1 m da pc circa); sul lato del binario pari verrà realizzato un nuovo parcheggio a servizio della fermata ferroviaria.

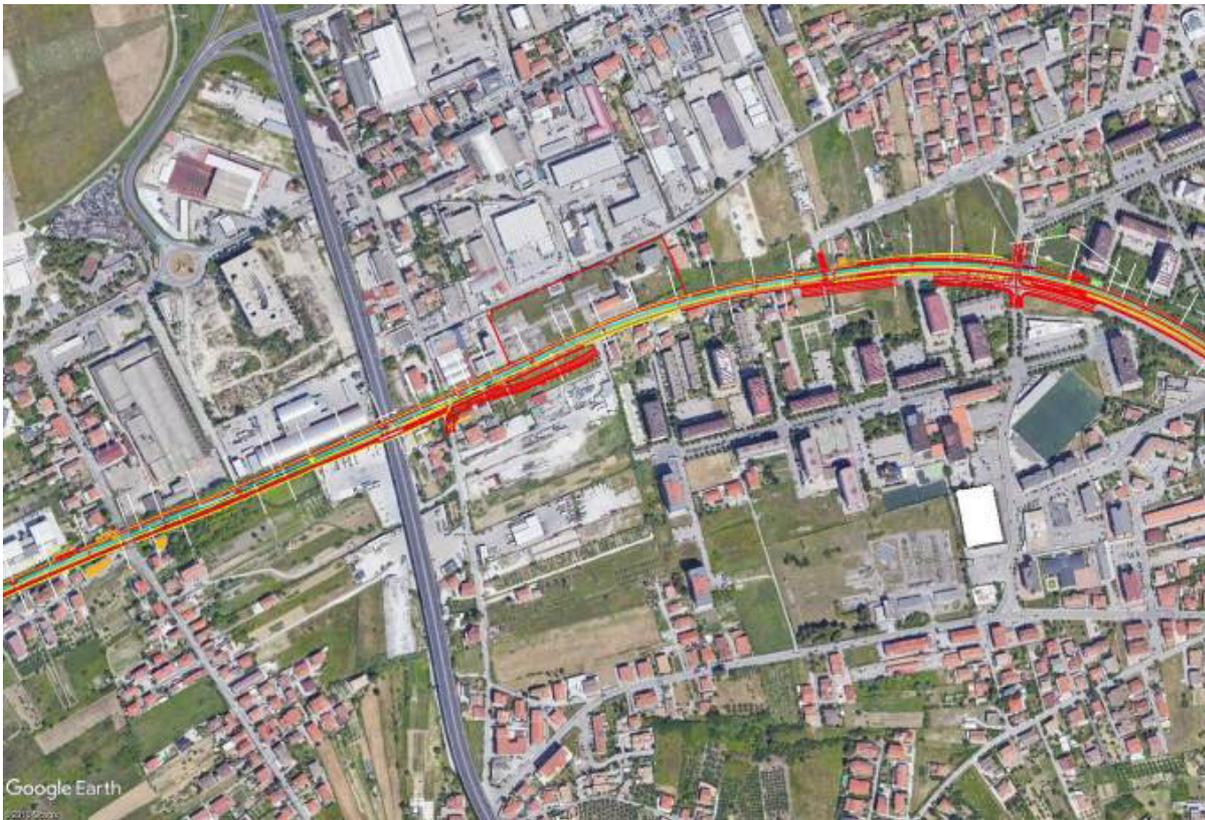


Fig. 3 – Raddoppio ferroviario dal km 1+050 al km 2+400

A partire dal km 1+782,711 fino al km 2+038,498 (Fig. 3) il raddoppio viene eseguito sul lato SX del binario storico, con il BD di progetto posto a 5,50 m dalla LS; nella “zona di transizione” compresa tra il km 1+634,179 ed il km 1+782,711 i binari di progetto della nuova linea intersecano quello della LS, pertanto 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 che connette la LS (km 1+525) con il BD di progetto (km 1+780). Verrà realizzata la sola parte di piattaforma (solo supercompattato) necessaria a completare la piattaforma standard. In corrispondenza della SSE di Pescara (esistente), il nuovo BP di progetto in configurazione definitiva si avvicina alla linea storica per poter salvaguardare contemporaneamente la SSE esistente posta sulla destra DX della linea storica (Fig. 3) ed il muro di recinzione del fabbricato posto sul lato SX della LS (Fig. 4). A causa del rischio

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

esondazione del fiume Pescara attorno alla SSE esistente di Pescara, è stato previsto un nuovo muro di recinzione con una quota compatibile con il limite del rischio idraulico definito al par.8.5.



Fig. 4 – Muro di recinzione fabbricato

Con questa configurazione si riesce a non interferire con i capannoni industriali posti sulla destra (Fig. 5).



Fig. 5 – Capannoni industriali al km 1+780 circa

La nuova configurazione dell'asse ferroviario comporta la necessità di realizzare una variante planimetrica della viabilità esistente di via Volta. Il nuovo tracciato comprende il ripristino dell'accesso all'abitazione privata posta al km 1+800 circa ed al contempo la risoluzione delle interferenze con i tralicci dell'alta tensione esistente (Fig. 6).



Fig. 6 – Tralicci alta tensione tra il km 1+600 ed il km 1+750

Tra il km 1+782,711 ed il km 2+038,498 il raddoppio in stretto affiancamento viene realizzato sul lato SX, con interasse non inferiore a 5,50 m tra BD di progetto e LS.

Tra il km 2+038,498 ed il km 2+244,142 il binario di progetto inizia ad avvicinarsi al binario esistente fino a superarlo e ad affiancarsi alla LS sul lato destro. Come per il “tratto di transizione” precedente, anche in questo caso la sede dovrà essere realizzata per fasi e con interruzioni all’esercizio. È inoltre ipotizzata la realizzazione di una deviata provvisoria con allaccio al BD di progetto (km 2+038,498) ed alla LS (km 2+244,142).



Fig. 7 – Raddoppio ferroviario dal km 2+400 al km 3+200

Tra il km 2+244,142 ed il km 2+965,754 (Fig. 7) il raddoppio viene sempre realizzato per fasi con garanzia dell'esercizio ferroviario lato SX; tale soluzione risulta vincolante per la presenza di diversi edifici civili da preservare e per il cavalcaferrovia esistente di via Vicenza, di recente costruzione (Fig. 8). L'interasse tra BP di progetto e binario LS è sempre pari a 5,50 m. Visto che a seguito del raddoppio ferroviario i binari di corsa si sono avvicinati alle pile e non avendo una conoscenza approfondita dell'opera, per motivi di sicurezza, su questo cavalcaferrovia e su tutti gli altri presenti in entrambi i lotti, è stata prevista un'opera di protezione all'urto dei treni per le pile.

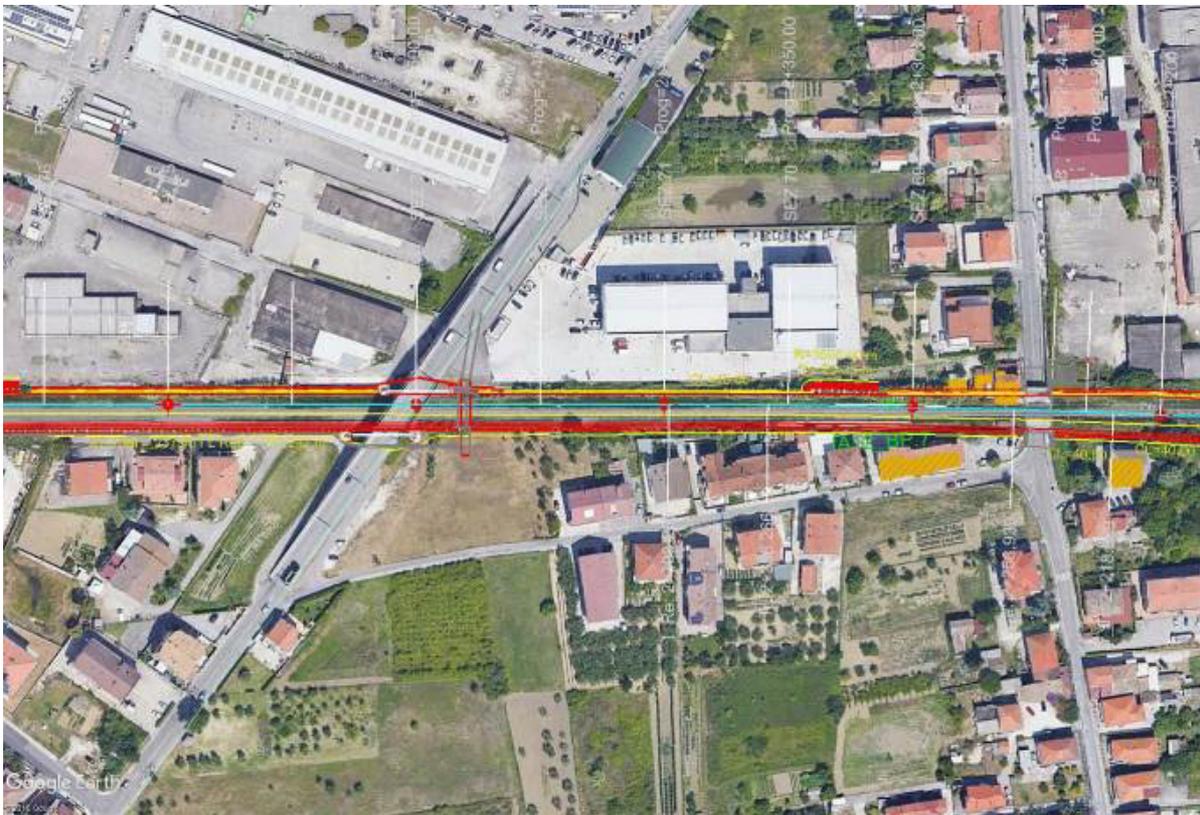


Fig. 8 – CVF di Via Vicenza

A partire dal km 2+770 circa il binario di progetto inizia ad avvicinarsi al binario esistente fino a superarlo e ad affiancarsi alla Linea Storica sul lato sinistro ad 1,50 m; tra il km 2+965,754 ed il km 3+045,657 tali lavorazioni andranno realizzate in interruzione di esercizio e per fasi.

Tra il km 2+710,000 ed il km 2+960,000 è prevista la nuova fermata ferroviaria Aeroporto, il relativo parcheggio e la viabilità di collegamento al tessuto urbano esistente (Fig. 7).

Tra il km 3+045,657 ed il km 3+422,396 il raddoppio ferroviario viene realizzato sul lato sinistro della linea esistente, ovvero viene attivato prima il BD di progetto posto a 5,50 m dalla LS ed in un secondo momento viene realizzato un allaccio provvisorio tra la LS ed il nuovo binario dispari ed infine viene

realizzato il BP di progetto. I lavori di raddoppio, a meno degli allacci provvisori, possono essere realizzati in presenza di esercizio e per fasi. Lo spostamento del raddoppio sul lato sinistro è necessario per mantenere le strutture dell'industria di cartone ondulato (ICO) e i locali commerciali presenti sul lato destro (Fig. 9).

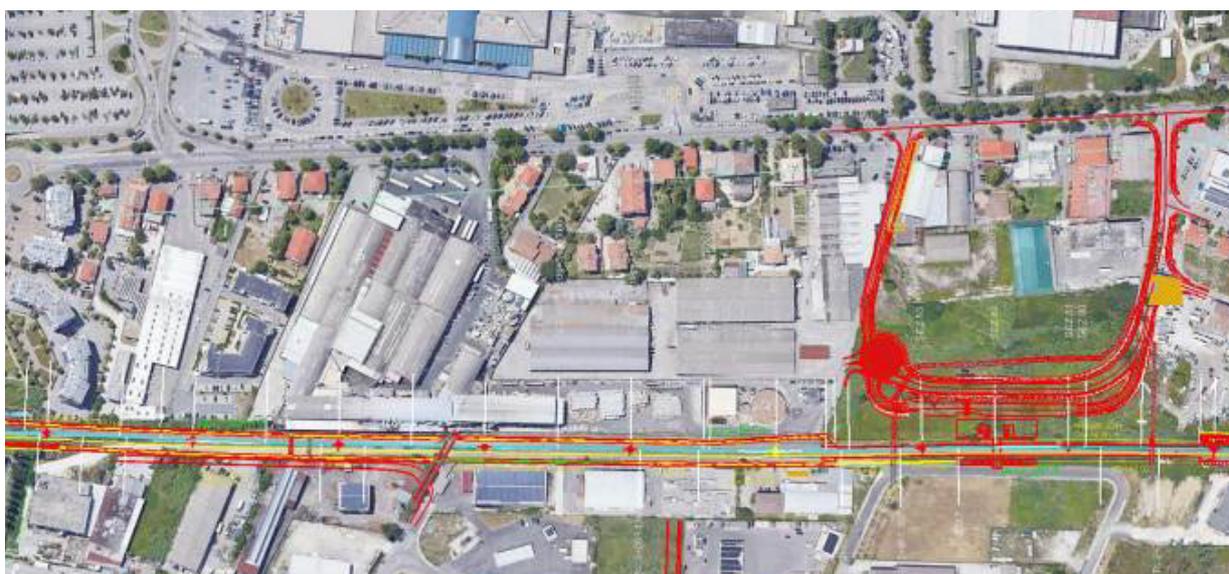


Fig. 9 – Stabilimento ICO

Sul lato sinistro occorre prevedere la ricucitura della viabilità esistente in modo da ripristinare gli accessi privati esistenti posti al km 3+000 ed al km 3+140.



Fig. 10 – Raddoppio ferroviario dal km 3+200 al km 4+550

Tra il km 3+422,396 ed il km 3+515,692 (Fig. 10) il binario di progetto incrocia la LS, posizionandosi sul lato destro ad interasse pari a 5,50 m. Tale tratto andrà realizzato in interruzione di esercizio e per fasi.

Tra il km 3+515,692 ed il km 4+709,039 il raddoppio viene realizzato lato destro della linea storica per evitare la demolizione di diversi edifici civili presenti lungo la linea. Le lavorazioni andranno eseguite per fasi in presenza di esercizio.

Dal km 4+709,039 al km 6+500,00 (Fig. 11 e Fig. 12) è previsto il nuovo Posto di Movimento (PM) di San Giovanni Teatino; la sede ferroviaria è costituita da due binari di corsa ed uno di precedenza. La realizzazione del tratto di linea è realizzata per fasi garantendo sempre la funzione di PM (binario di corsa e binario di precedenza). Il modulo di progetto del PM è pari a 750 m e l'interasse tra i binari è pari a 4,00 m. In corrispondenza del PM è previsto un nuovo piazzale tecnologico con fabbricato e cabina di consegna Enel. Verrà realizzata inoltre una garitta provvisoria per IS da dismettere alla fine del lotto 2.



Fig. 11 – Raddoppio ferroviario dal km 4+550 al km 5+600

Tra il km 4+700 ed il km 5+000 il P.M. di San Giovanni Teatino si affianca alla strada statale n°5 sul lato destro e via Vittorio Emanuele sul lato sinistro. Il tracciato è stato studiato mantenendo una distanza costante tra i binari di progetto più esterni ed i cigli di ciascuna viabilità stradale posta in adiacenza agli stessi.



Fig. 12 – Raddoppio ferroviario dal km 5+600 al km 6+800



Fig. 13 – PM di San Giovanni Teatino

3.2.2 Lotto 2 – Tratta ferroviaria PM di San Giovanni Teatino - Chieti

Tra il km 6+500,000 ed il km 7+019,979 (Fig. 12 e Fig. 14) il raddoppio ferroviario viene realizzato lato BP di progetto per fasi, garantendo così l'esercizio ferroviario. La posizione dei binari risulta vincolata fino al km 6+900 per il mantenimento degli accessi di diversi edifici civili ed al piazzale dell'industria Pierago Trasporti da via Lago di Garda.



Fig. 14 – Raddoppio ferroviario dal km 6+800 al km 7+700



Fig. 15 – Sede ferroviaria in prossimità del km 7+000 circa

Tra il km 7+019,979 ed il km 7+150,730 (Fig. 15) il raddoppio interseca la LS e pertanto andrà realizzato in interruzione di esercizio.

Dal km 7+150,730 al km 7+587,970 il raddoppio ferroviario, realizzato per fasi in presenza di esercizio, viene realizzato sul lato destro della linea esistente. In tale tratto sono presenti opere di scavalco dell'Autostrada Adriatica e dello svincolo di uscita dell'Asse Attrezzato Industriale (Fig. 16) che rappresentano vincoli ben definiti. In particolare, in corrispondenza dello scavalco sull'Asse attrezzato il binario esistente risulta baricentrico rispetto al futuro DB. Per evitare una lunga interruzione all'esercizio ferroviario, si è ricorso alla realizzazione di una deviated provvisoria a singolo binario. Le interruzioni sono limitate ai punti di innesto e ai tratti in cui la distanza con il binario in esercizio è minore di 4,60 m. In questi casi verrà realizzato solo lo strato di supercompattato.



Fig. 16 – Opere di scavalco dell'Autostrada Adriatica e dello svincolo di uscita dell'Asse Attrezzato Industriale

Il raddoppio della tratta ferroviaria compresa tra il km 7+587,970 ed il km 7+781.874 viene realizzata in interruzione di esercizio.

Dal km 7+781,874 fino al km 8+111,000 il raddoppio ferroviario viene realizzato alla destra della linea storica; da questo punto fino al km 9+044,674 si realizza un tratto di linea in variante di tracciato

(Variante di San Martino) caratterizzato dalla presenza di due viadotti ferroviari con impalcato a 4 cassoncini uno a più luci (VI06) ed a campata singola (VI07).



Fig. 17 – Raddoppio ferroviario dal km 7+700 al km 8+900

La Variante di San Martino si sviluppa indicativamente tra il km 8+111 ed il km 8+480 sul lato destro, mentre dal km 8+480,000 al km 9+044,674 si posiziona su quello sinistro della LS. La realizzazione di una parte delle lavorazioni del tratto di linea in interferenza con la LS tra il km 8+460 ed il km 8+495 andrà eseguito per fasi ed in interruzione di esercizio.



Fig. 18 – Punto di tangenza alla viabilità stradale “Asse attrezzato”

La modifica della Variante di San Martino è stata studiata per evitare il laghetto artificiale Smeraldo presente al km 8+200 circa. Tale variante ha permesso di aumentare nel punto di minimo la distanza tra ferrovia e viabilità Asse Attrezzato Industriale, migliorando la soluzione del PP 2006. In ogni caso si evidenzia che intorno al km 9+450 la distanza minima tra ciglio della piattaforma stradale dell’Asse Attrezzato ed asse BP di progetto è intorno a 15 m.

Particolare attenzione andrà posta nello scavalco del canale idraulico interrato a servizio della diga posto nell’intorno del km 8+520 circa.

Dal km 9+044,674 al km 9+185,266 il binario di progetto inizia ad avvicinarsi al binario esistente fino a superarlo e ad affiancarsi alla Linea Storica sul lato destro. La realizzazione dell’intervento avviene con interruzione dell’esercizio ferroviario.



Fig. 19 – Raddoppio ferroviario dal km 8+900 al km 10+150

Dal km 9+185,266 fino a fine intervento il raddoppio ferroviario viene eseguito per fasi in presenza dell'esercizio ferroviario lato DX rispetto al binario esistente.

Tra il km 10+633,310 ed il km 10+883,350 è presente la fermata Madonna delle Piane che viene rivisitata per adeguamenti al raddoppio ferroviario. Dal km 10+883,350 fino a fine intervento il raddoppio di prima fase si sviluppa lato BP di Progetto; poco prima del fine lotto 2 si incontra il sottopasso esistente di Via Penne, di cui è prevista la demolizione. Il futuro BP di progetto andrà ad allacciarsi al binario II della stazione di Chieti, mentre il BD di progetto si allaccia al binario I della stazione.



Fig. 20 – Raddoppio ferroviario dal km 10+883,350 a fine lotto 2

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 28 di 155

4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del raddoppio ferroviario della tratta Pescara Porta Nuova – Chieti – Interporto d'Abruzzo, è stata sviluppata una Analisi Multicriteria.

In particolare, tale Analisi Multicriteria ha avuto lo scopo di definire l'alternativa "giustificata" tra le due diverse soluzioni di progetto sviluppate per la tratta:

- Alternativa 1 (c.d. "di progetto"): Raddoppio della tratta Pescara P.N. – Chieti in stretto affiancamento all'esistente;
- Alternativa 2 (c.d. "variante di San Giovanni Teatino"): Raddoppio della tratta Pescara P.N. – Chieti che, rispetto all'alternativa 1, presenta una variante in galleria artificiale e due tratti in trincea, in entrata e uscita dalla galleria, in corrispondenza del Comune di San Giovanni Teatino.

4.1 Alternative analizzate

L'alternativa 1 (c.d. "di progetto") è quella descritta nel capitolo precedente.

L'alternativa 2 (c.d. "variante di San Giovanni Teatino") è relativa all'interramento del raddoppio ferroviario nel tratto del comune di San Giovanni Teatino (CH) ed è descritta a seguire.

La soluzione inizia al km 1+960,55 e si chiude al km 6+869,31 (le progressive fanno riferimento al tracciato dell'alternativa di progetto, sviluppato con tracciato a raso). L'intervento ha quindi uno sviluppo complessivo pari a 4.908,76 m ed è costituito da tratti in trincea, galleria e rilevato. I vincoli principali sono rappresentati dalla pendenza in corrispondenza del PM di San Giovanni Teatino e della nuova Fermata Aeroporto. Rispetto alla soluzione di progetto, è stata arretrata la posizione del PM per poter trovarsi in un tratto di linea a raso compatibile con una realizzazione per fasi; la fermata Aeroporto è posizionata nello stesso punto dell'alternativa di progetto, ma ad una quota altimetrica più bassa (sezione in trincea).

Come per la soluzione a raso, l'intervento viene realizzato per fasi, ma viste le strutture si rende necessario occupare una fascia più ampia. Infatti, nel caso previsto in progetto il raddoppio viene realizzato prevedendo che il binario di progetto più esterno sia posto a 5,50 m, mentre per poter realizzare la prima parte della galleria artificiale la distanza tra il binario della LS e quello di progetto più esterno sarà circa 11,20 m. Ciò comporterà maggiore occupazione del territorio e un numero maggiore di fabbricati da demolire.



Fig. 21 – Planimetria raddoppio da pk 0+800 a pk 2+950

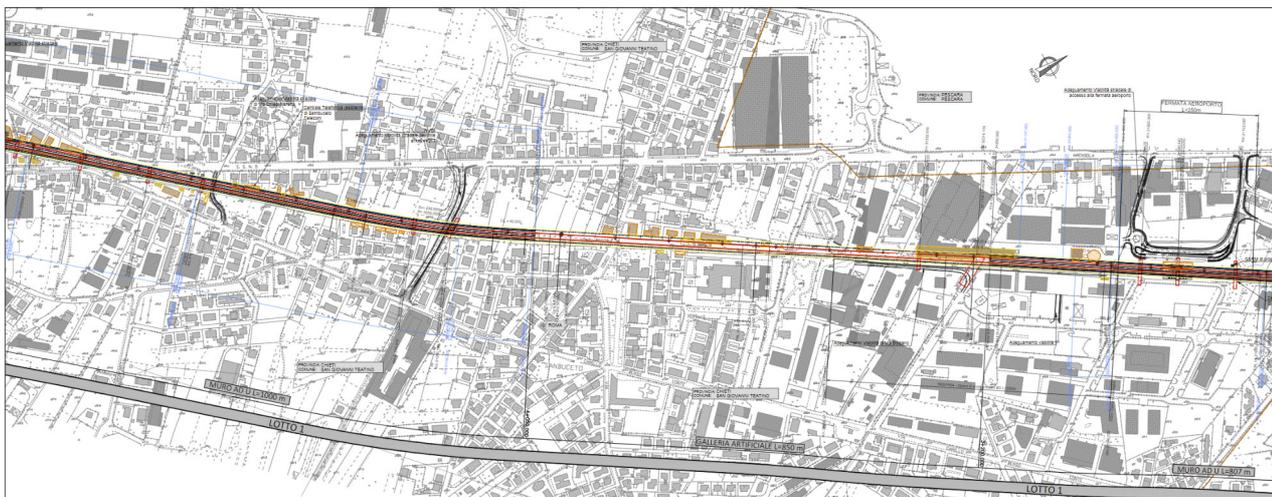


Fig. 22 Planimetria raddoppio da pk 2+700 a pk 4+900

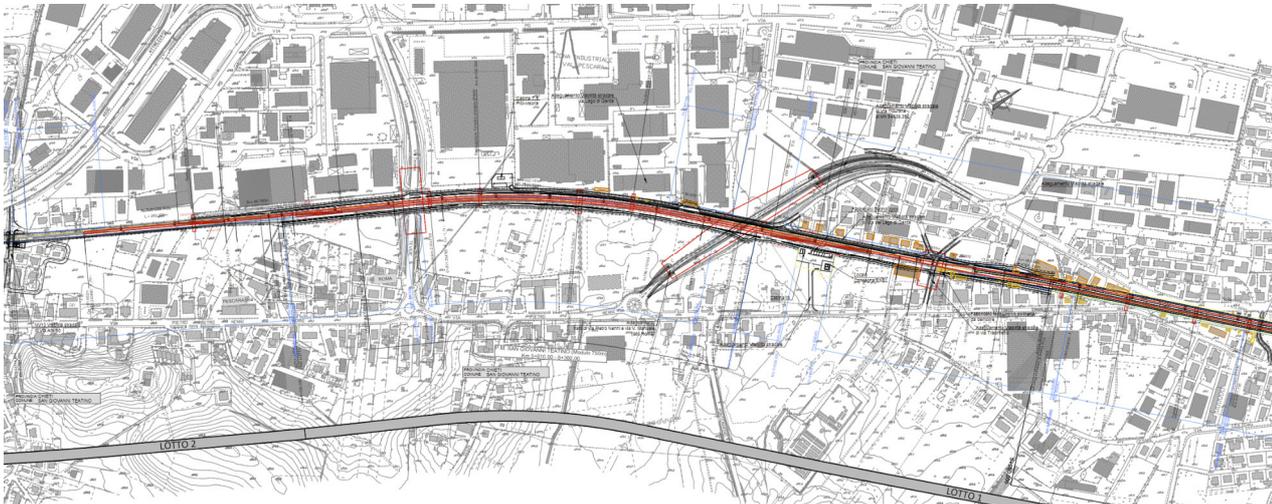


Fig. 23 – Planimetria raddoppio da pk 4+650 a pk 6+869

Di seguito si riportano i vari tratti della linea nel tratto di interramento:

- tratto in rilevato dal km 1+960,55 al km 2+398,99;
- tratto in trincea dal km 2+398,99 al km 2+506,71;
- tratto in trincea con muri ad “U” e diaframmi dal km 2+506,71 al km 2+995,40;
- tratto in galleria artificiale su tre file di diaframmi dal km 2+995,40 al km 4+201,00;
- tratto in trincea con muri ad “U” e diaframmi dal km 4+201,00 al km 5+060,00;
- tratto in rilevato dal km 5+060,00 al km 6+869,31.

Sezione in Galleria da km 2+995 a km 4+201

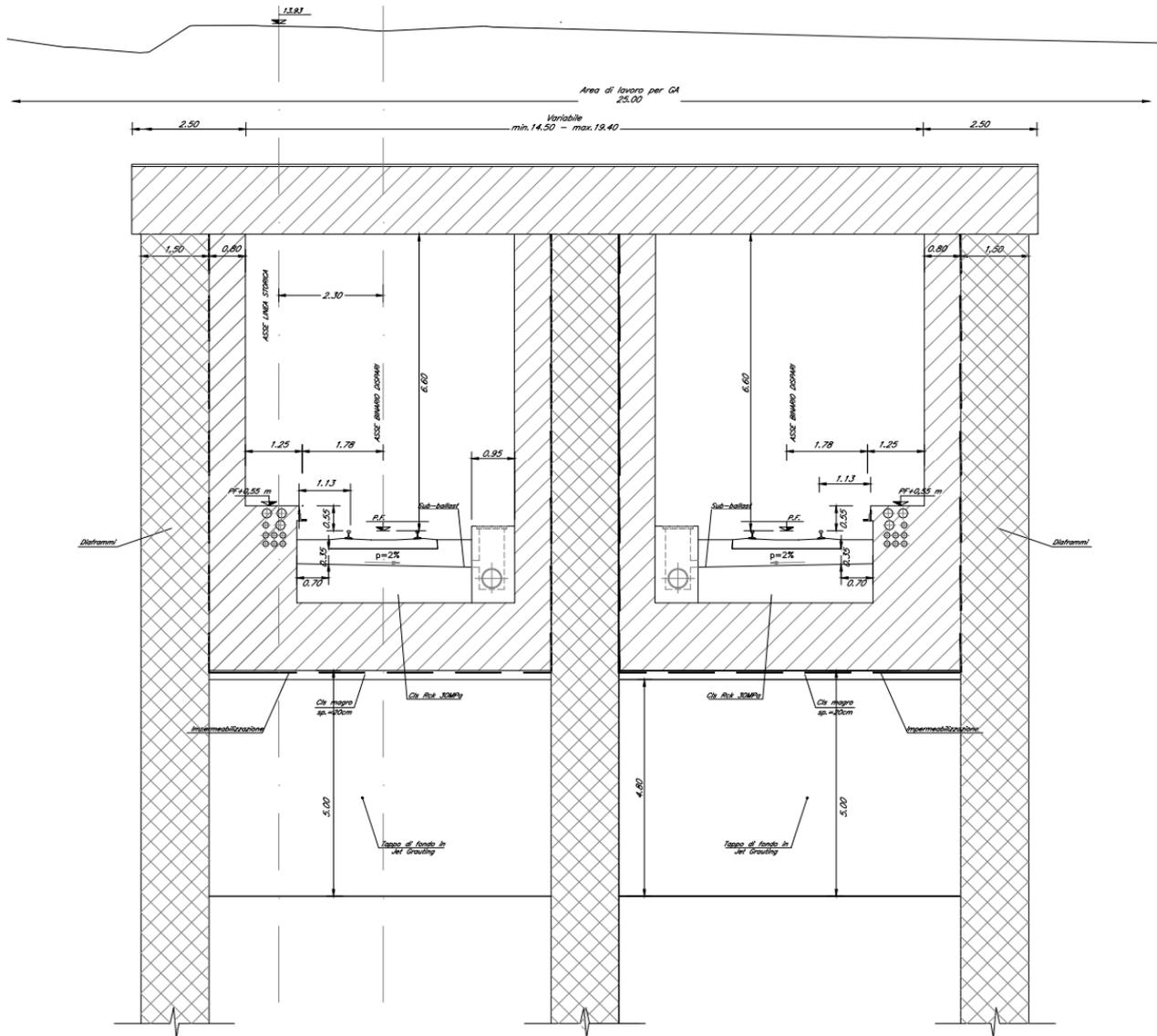


Fig. 24 – Sezione del tratto in galleria artificiale su tre file di diaframmi dal km 2+995,40 al km 4+201,00

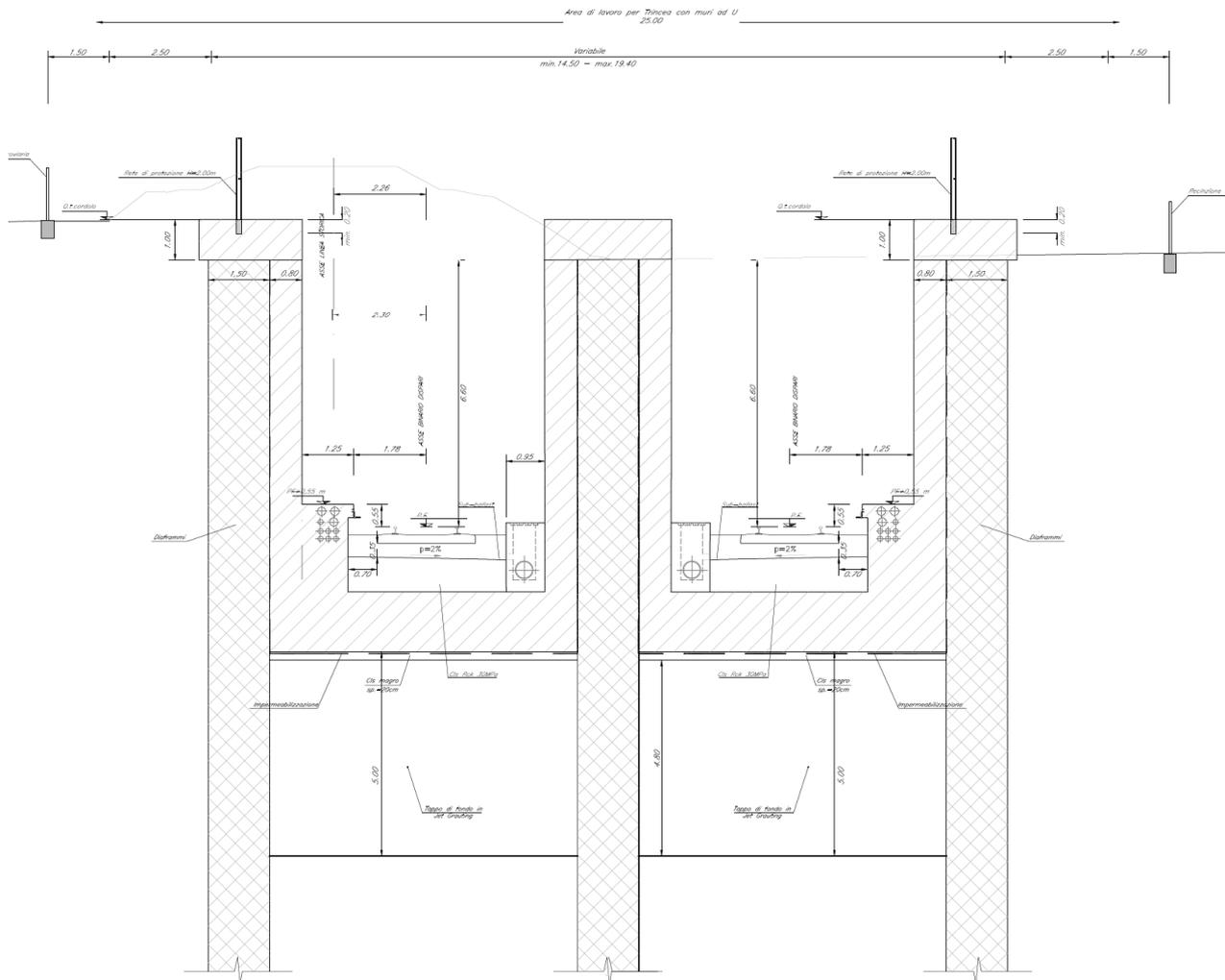


Fig. 25 – Sezione del tratto in trincea con muri ad “U” e diaframmi dal km 2+506,71 al km 2+995,40 e dal km 4+201,00 al km 5+060,00

Con la presente alternativa di tracciato è possibile salvaguardare la viabilità esistente di Corso Italia, e, riportando il piano stradale a quota piano campagna, ripristinare il passaggio di via Sandro Pertini; per quanto riguarda, invece, gli attuali sottoattraversamenti interferenti con i muri ad U delle rampe delle trincee di imbocco alla galleria artificiale c'è l'impossibilità di ripristinare i collegamenti (Via Trasimeno, e via Chiacchieretta). Andranno inoltre demoliti e ricostruiti i tre cavalcaferrovia di via Tevere, della SS5 Tiburtina Valeria e di Via Vicenza. Andrà rivisitato tutto il reticolo idrico superficiale per tener conto della barriera rappresentata dai tratti in trincea e galleria.

4.2 Conclusioni

I risultati dell'analisi hanno mostrato come l'alternativa 1 (di progetto), con un punteggio complessivo di 79.30/100, risulti giustificata per tutte le categorie valutate rispetto all'alternativa progettuale studiata.

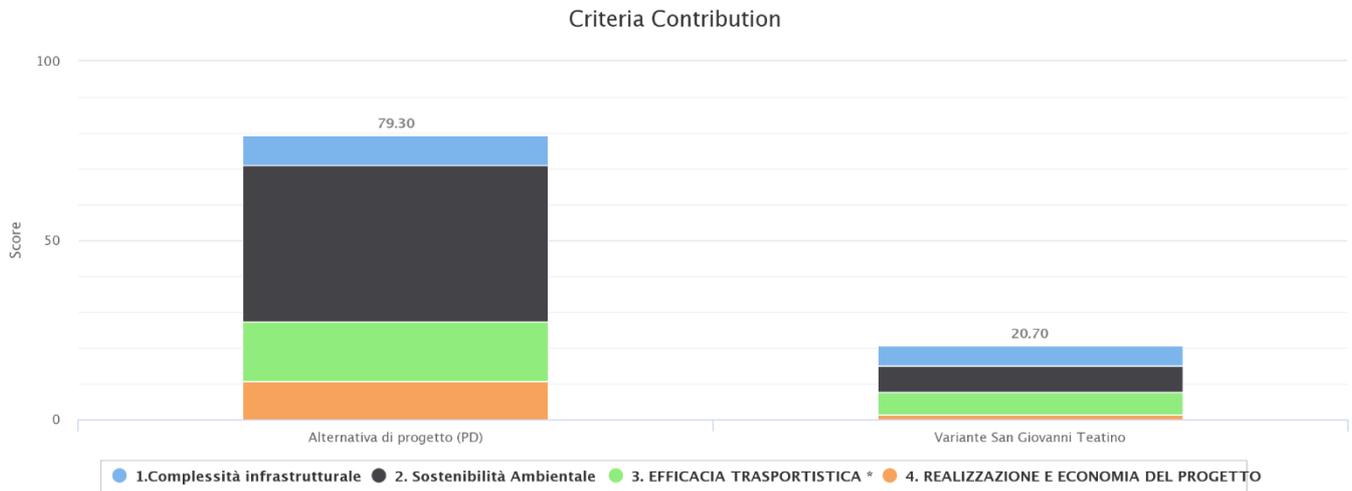


Fig. 26 – Ranking finale con le varie alternative progettuali per ciascuna categoria

Per quanto riguarda la stabilità, tutti gli intervalli dei pesi associati alle categorie dell'alternativa 1 (di progetto) risultano essere estremamente robusti in quanto danno conferma che la stessa alternativa continui a risultare la giustificata all'interno dell'intero campo di variabilità di ciascuno di essi (0 – 100%).

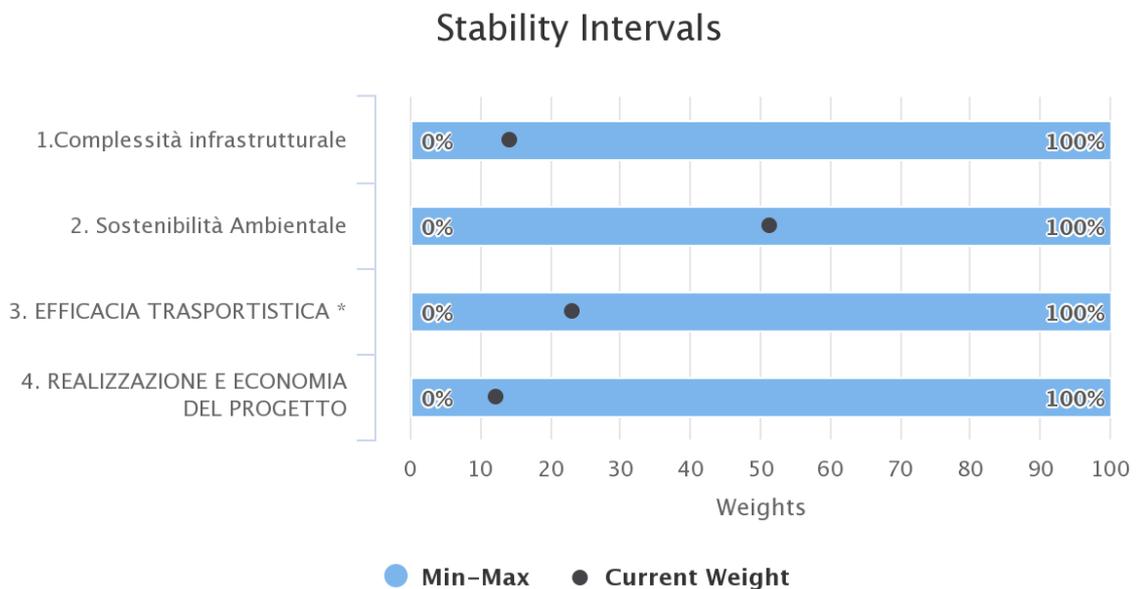


Fig. 27 – Intervalli di stabilità del ranking per le categorie dell'Analisi Multicriteria

Inoltre, nell'immagine a seguire, si riportano i risultati dell'analisi di sensitività focalizzata sui pesi associati ai singoli indicatori, ad ulteriore conferma della stabilità dell'analisi.

Stability Intervals

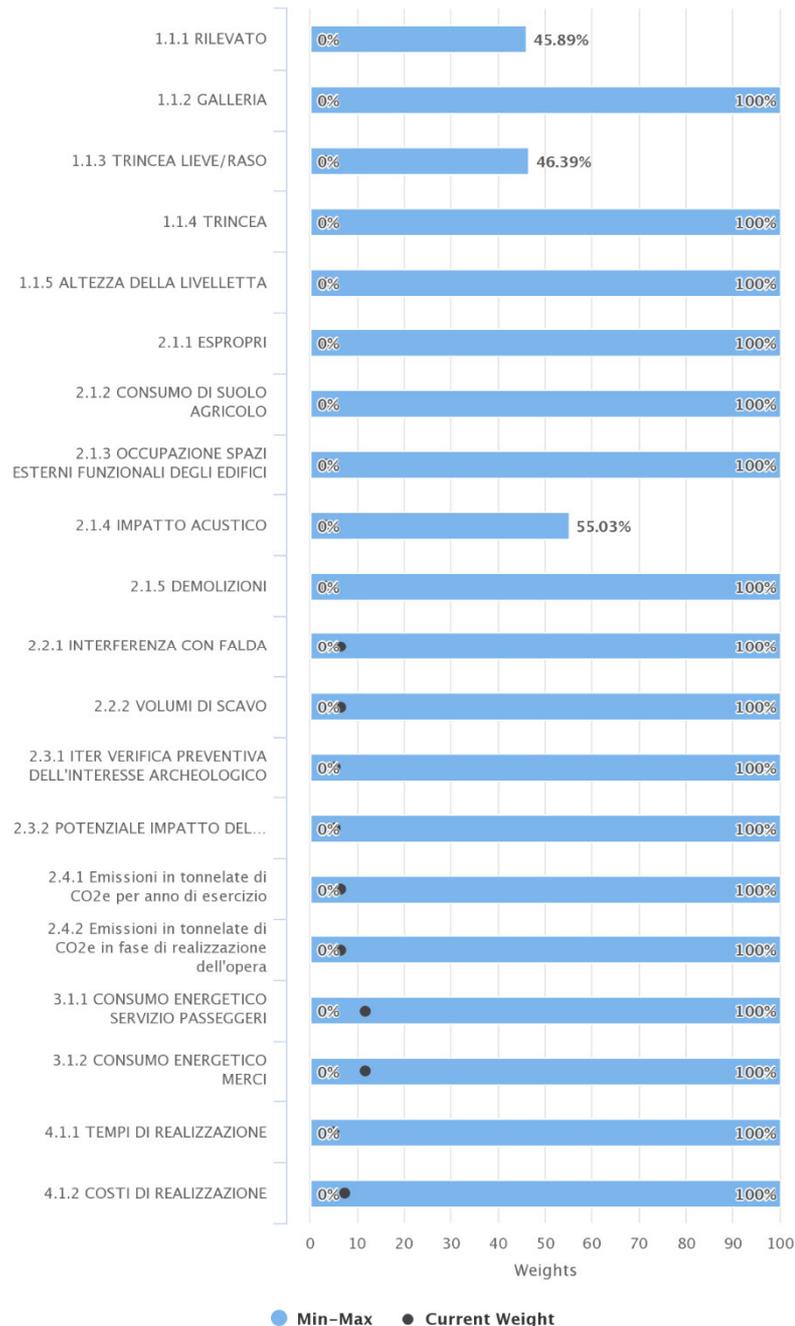


Fig. 28 – Intervalli di stabilità del ranking per gli indicatori dell'Analisi Multicriteria

Per maggiori dettagli sull'Analisi Multicriteria svolta, si rimanda all'elaborato IAXX00D16RGEF0005001A.

5. INTEROPERABILITÀ DELLA LINEA

In relazione al campo geografico di applicazione ed in funzione delle modifiche previste a progetto, la tratta all'interno della quale ricadono gli interventi (vedi Figura 1 e Figura 2, rif. Regolamento (UE) N. 849/2017) può essere classificata, ai sensi del §4.2.1 della STI Infrastruttura (rif. [12.]) 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. 3 – estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014 - Tab 2

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza del treno [m]
F1	GC	22.5	100-120	740-1050

Tab. 4 – estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014 - Tab 3

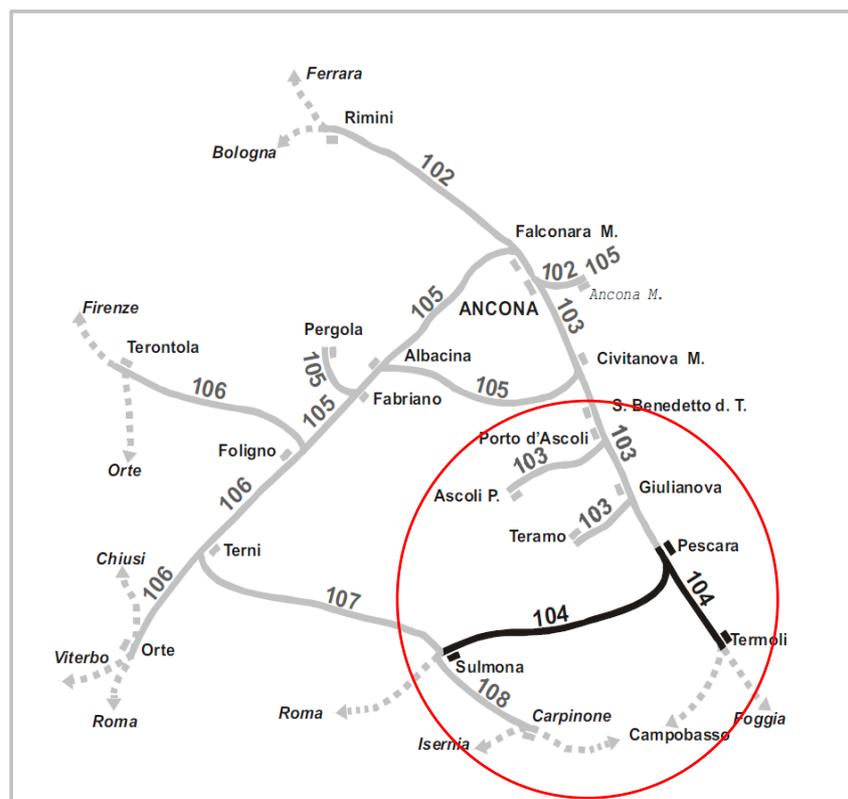


Fig. 29 – estratto FCL 104

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 36 di 155

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;

In considerazione della pubblicazione del “Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione, del 16 maggio 2019, che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione” e del “Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014”, nel successivo sviluppo progettuale necessario al recepimento delle prescrizioni degli Enti predisposti all'autorizzazione del Progetto, dovranno essere valutate le ricadute circa l'adozione delle modifiche introdotte con il Regolamento 2019/776 e 2019/772.

5.1 Componenti di Interoperabilità

La vigente normativa prevede, nella realizzazione dell'opera, l'utilizzo di componenti di interoperabilità certificati. Nelle STI applicabili al progetto si elencano i componenti di interoperabilità previsti e le rispettive caratteristiche tecniche:

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 STI Infrastruttura: rif. §5.2 “Elenco dei componenti” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.
- Regolamento (UE) N. 1300/2014 STI Persone con Disabilità e le Persone a Mobilità Ridotta: rif. §5.2 “Elenco e caratteristiche dei componenti”;
- Regolamento (UE) N. 1301/2014 STI Energia: rif. §5.1 “Elenco dei componenti” e §5.2 “Prestazioni e specifiche dei componenti”.
- Regolamento 2016/919/UE del 27/05/2016 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità per i sottosistemi “Controllo-Comando e Segnalamento” del sistema ferroviario nell’Unione Europea: rif. §5.2 “Elenco dei componenti di interoperabilità” e §5.3 “Prestazioni e specifiche dei componenti”;

Tutti i componenti di interoperabilità dovranno essere dotati di dichiarazione CE del costruttore.

8.3. Rete globale: ferrovie e aeroporti
Rete centrale: ferrovie (trasporto passeggeri) e aeroporti
BE BG CZ DK DE EE IE EL ES FR **HR IT** CY LV LT LU HU **MT** NL AT PL PT RO SI SK FI SE UK



Fig. 30 – rete ferroviaria transeuropea trasporto passeggeri [Rif.: Regolamento (UE) N.1315/2013 e Regolamento delegato (UE) N. 2017/849]



Fig. 31 – rete ferroviaria transeuropea trasporto merci [Rif.: Regolamento (UE) N.1315/2013 e Regolamento delegato (UE) N. 2017/849]

5.2 Riferimenti

Principali riferimenti normativi ed input funzionali:

- [1.] Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57 – Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- [2.] Decreto Legislativo 14 maggio 2019, n. 50, attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;
- [3.] Direttiva 2016/798/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 relativa alla sicurezza delle ferrovie comunitarie;
- [4.] Direttiva 2016/797/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario;
- [5.] Direttiva 2016/796/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 maggio 2016 che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per le ferrovie e che abroga il regolamento (CE) n. 881/2004;
- [6.] Regolamento (UE) N. 1316/2013 del parlamento europeo e del consiglio dell'11 dicembre 2013 che istituisce il meccanismo per collegare l'Europa e che modifica il regolamento (UE) n. 913/2010 e che abroga i regolamenti (CE) n. 680/2007 e (CE) n. 67/2010;
- [7.] Regolamento delegato (UE) N. 275/2014 della Commissione del 07/01/2014 che modifica l'allegato I del regolamento (UE) n. 1316/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce il meccanismo per collegare l'Europa.
- [8.] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prot. M.INF.TFE. Registro Ufficiale U.0003666 del 19/06/2017 – Regolamento (UE) 2016/919 (CCS TSI). Punto 7.4.4 "Piano Nazionale di Implementazione" Piano di sviluppo dell'ERTMS sulla rete ferroviaria italiana;
- [9.] Regolamento di esecuzione (UE) 6/2017 della Commissione, del 5 gennaio 2017, concernente il piano europeo di implementazione del sistema europeo di gestione del traffico ferroviario
- [10.] REGOLAMENTO (UE) N. 1315/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 dicembre 2013 - sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti e che abroga la decisione n. 661/2010/UE;
- [11.] Regolamento Delegato (UE) N. 2017/849 della Commissione del 7 dicembre 2016 che modifica il Regolamento (UE) n. 1315/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio per

- quanto riguarda le mappe figuranti nell'allegato I e l'elenco riportato nell'allegato II di tale regolamento;
- [12.] 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;
- [13.] 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;
- [14.] 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;
- [15.] Regolamento 2016/919/UE del 27/05/2016 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità per i sottosistemi "Controllo-Comando e Segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione Europea;
- [16.] Documento di III livello - Linea guida alla valorizzazione dei parametri RINF - RFI DTC LG 01 01 rev 1 del 04/12/2015;
- [17.] Documento di III livello RFI DTC PSE 02 00 rev. 0" Gestione del Registro Infrastruttura di Rete Ferroviaria Italiana SpA" del 25/11/2015.
- [18.] Piano di Sviluppo ERTMS (ETCS e GSM-R) sulla rete RFI – cod. RFI TC.SCC SR RR AP 01 R05 G;
- [19.] Fascicolo Linea n. 104 – Linee Pescara – Termoli e Pescara Sulmona del dicembre 2003.
- [20.] REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/772 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014 per quanto riguarda l'inventario delle attività al fine di individuare le barriere all'accessibilità, fornire informazioni agli utenti e monitorare e valutare i progressi compiuti in materia di accessibilità.
- [21.] REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla

direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione.

6. CARATTERISTICHE FUNZIONALI E MODELLO DI ESERCIZIO

6.1 Modello di esercizio attuale

La tabella sottostante mostra il modello di esercizio preso a riferimento nella progettazione del 2006.

LINEA ROMA – PESCARA			
Tratta			Totale treni
	Viaggiatori	Merci	
Chieti – Pescara (s.b.)	50	6	56

Tab. 5 – Modello di esercizio preso a riferimento per la progettazione del 2006

L'interrogazione della piattaforma integrata di circolazione - RFI (traffico circolato) per un giorno feriale medio di marzo 2019 ha messo in luce i dati riportati nella tabella 2.

LINEA ROMA – PESCARA			
<i>Tratta</i>	<i>Viaggiatori</i>	<i>Merci</i>	<i>Totale treni</i>
Chieti – Pescara (s.b)	42	2	44

Tab. 6 – Modello di esercizio giorno feriale medio – Estrazione PIC marzo 2019

6.2 Specifiche del progetto del raddoppio

Le specifiche funzionali di progetto sono indicate nello “Studio Preliminare – Velocizzazione linea Pescara – Roma” redatto da Direzione Commerciale ed Esercizio Rete e Direzione Investimenti di RFI ed emesso in data 08.09.2017 e sono le seguenti:

- Doppio binario banalizzato
- Modulo linea 750 m
- Peso Assiale D4
- Codifica per Trasporto Combinato PC80
- Trazione Elettrica a corrente continua (3 kV)

- Blocco banalizzato con distanziamento a 5'/6'
- Fermate dotate di marciapiedi di lunghezza pari a 250 m e a standard H55, sottopasso, sistema di informazione al pubblico a standard, pensiline / shelter e altri arredi, impianti ascensori
- Itinerari in deviate a 60 km/h

I requisiti di progettazione dell'infrastruttura sono richiamati nella tabella sottostante

Caratteristica	Specifica
Velocità di tracciato	140 Km/h
Ranghi di velocità	A,B,C,P
Velocità massima potenziale di rango A/B/C/P	140/150/155/180 Km/h
Raggio minimo delle curve circolari	950 m
Sopraelevazioni massima	160 mm
Lunghezza massima dei raccordi parabolici	120 m
Pendenza massima	17 ‰
Pendenza massima in galleria	15 ‰
Pendenza massima in stazione e nei P.M.	1.20 ‰
Raggio minimo dei raccordi circolari altimetrici	10.000 m
Passo medio di P.M., stazioni e posti di comunicazione	≤10.000 m
Massima distanza tra stazioni consecutive	15.000 m
Modulo di P.M. e stazione	750 m
Numero dei binari di P.M. e stazione	2 ÷ 3
Tensione di alimentazione	3 kV cc
Tipologia della linea di contatto	320 mm ² (fune regolata), 440mm ² solo sul nuovo binario
Sistema di esercizio	ACCM/SCCM
Regime di circolazione	BA emulato RSC tipo 3/3
Codifica traffico combinato	P/C 80
Categoria di peso assiale	D ₄

Tab. 7 – I requisiti di progettazione dell'infrastruttura

Nell'ambito della progettazione sono inserite tre fermate e un posto di movimento. In particolare:

- nel Lotto 1 è previsto:
 - progetto PM S. Giovanni Teatino con modulo a 750m;
 - adeguamento al raddoppio ed a standard TPL della fermata di Pescara S. Marco;

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	44 di 155

- realizzazione della fermata Pescara Aeroporto.
- Il Lotto 2 è previsto:
 - adeguamento al raddoppio ed a standard TPL della fermata di Chieti Madonna delle Piane.

6.3 Modello di esercizio futuro

Il modello di esercizio futuro preso a riferimento è quello riportato nella tabella in basso e che recepisce le indicazioni di RFI Direzione Investimenti, inclusa la specificazione del potenziale incremento del modello di esercizio “sino ai 90 treni/giorno in seguito al completamento della “Velocizzazione della linea Roma – Pescara”.

treno	materiale	Relazione servita	Servizio	Servizio	Note	TOTALE*
			6:00 – 22:00	22:00 – 6:00		
			<i>n° treni</i>	<i>n° treni</i>		
Regionale	(2M+1R)	Pescara - Sulmona	Reg: n. 38 RV: n. 20	RV: n. 4	1 Fermate treno Rea: tutte dei P., Popoli, Pratola, Sulmona	78
	ETR 425	Pescara - Roma	7	1	Fermate: Pescara, Pescara P.N., Chieti, Sulmona	
	ETR 425	Pescara - L'Aquila	6	2	Fermate: Pescara, Pescara P.N., Chieti, Sulmona S.R.	
Merci	TEC	Domo2 - Chieti	1	1		
	TC, MRV, MI, EUC	Novara Boschetto - Interporto d'Abr.	7	3		12
Totale			79	11		90

Tab. 8 – Modello di esercizio futuro

Di seguito è riportata la caratterizzazione del materiale rotabile sulla linea in oggetto.

TIPOLOGIA DI SERVIZIO	TIPOLOGIA DI MATERIALE ROTABILE
LUNGA PERCORRENZA	240 m materiale ES*(ETR 460)
	200 m materiale ordinario
SFR	TAF (110m)
MERCI	550 m (valore medio)

Tab. 9 – Caratterizzazione del materiale rotabile

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 45 di 155

6.4 Simulazioni di marcia

Sono state eseguite le simulazioni di marcia al fine di analizzare le prestazioni della tratta nel suo nuovo assetto con il raddoppio e valutare gli effetti delle variazioni relative a:

- sistema di blocco;
- materiale rotabile;
- nuovo profilo piano altimetrico laddove modificato;
- nuova Fermata Aeroporto;
- marcia a doppio binario (senza impiego del PM S.G. Teatino)

I tempi di percorrenza della tratta sono da considerarsi “puri” ovvero senza considerare gli allungamenti tipici della costruzione dell’orario commerciale.

Per quanto riguarda i tempi di fermata, sono stati riprodotti quelli rilevati dal traffico e prevalenti rispetto alla totalità delle corse osservate. Tali tempi sono stati mantenuti anche nello scenario di progetto per poter rendere confrontabili il più possibile i due scenari (attuale e progetto).

6.4.1 Simulazione Di Marcia Scenario Attuale

Di seguito si riportano i diagrammi di marcia delle simulazioni dei servizi passeggeri nello scenario attuale. Per il servizio regionale è stato usato il materiale Ale 501/502 (Minuetto), per il regionale veloce è stata impiegata la locomotiva E464 con 6 carrozze.

Le simulazioni non riproducono il tempo di incrocio dei treni al PM S.G. Teatino. Tali tempi variano tra i 4 e gli 8 minuti e interessano 8 treni/giorno (in prevalenza i treni in arrivo da Chieti). Tra i vantaggi connessi al raddoppio dovranno essere annoverati anche i risparmi legati al venir meno della necessità di incrocio per i servizi in transito sulla tratta.

I tempi di percorrenza per il servizio regionale attuale si attestano su 11’30” sulla tratta Pescara PN – Chieti e 11’26” la tratta inversa Chieti - Pescara PN.

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	46 di 155

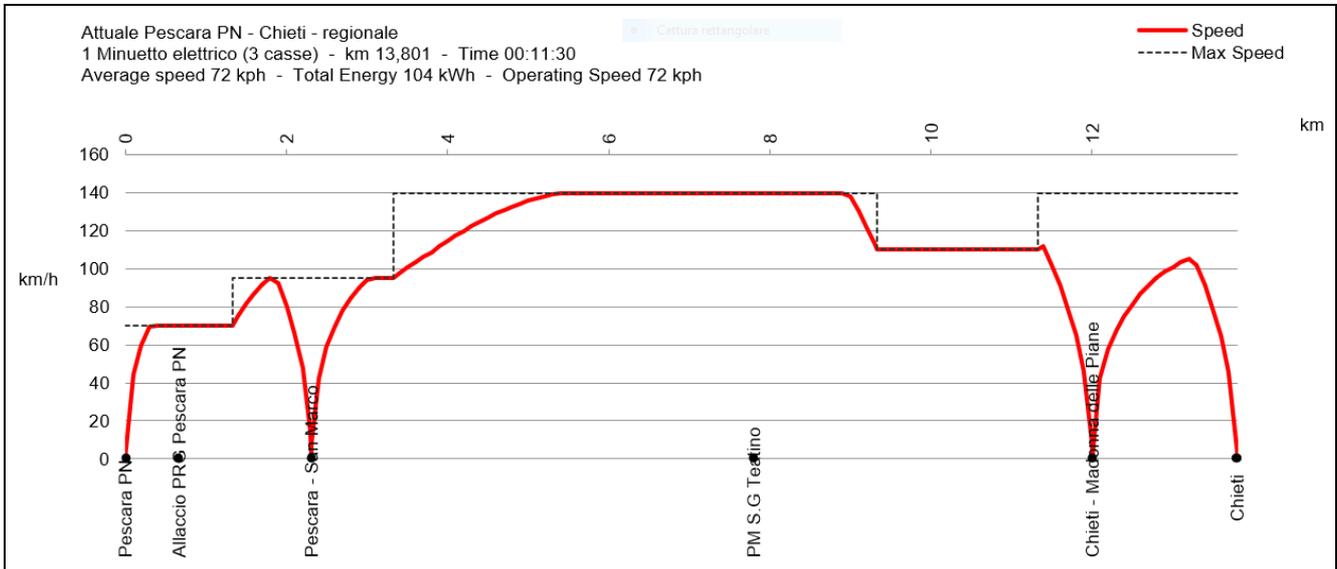


Fig. 32 – Simulazione di marcia. Scenario Attuale. Servizio regionale tratta Pescara PN - Chieti

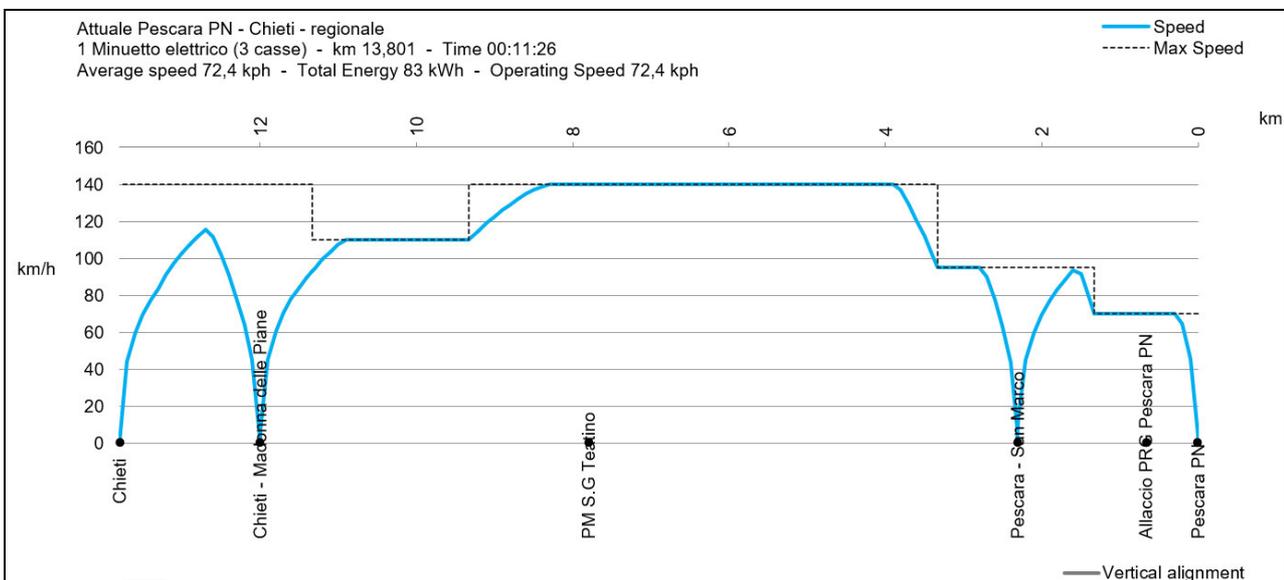


Fig. 33 – Simulazione di marcia. Scenario Attuale. Servizio regionale tratta Chieti - Pescara PN

I tempi di percorrenza per il servizio regionale veloce attuale si attestano su 8'18" per la tratta Pescara PN – Chieti e 8'16" la tratta inversa Chieti - Pescara PN.

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	47 di 155

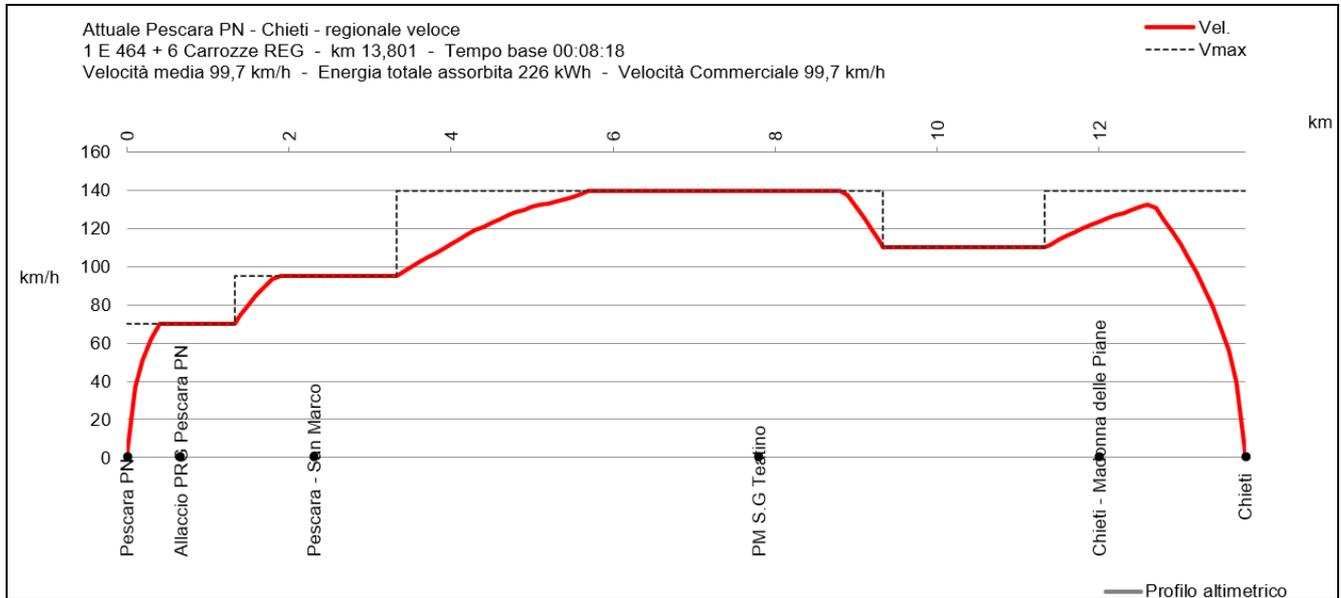


Fig. 34 – Simulazione di marcia. Scenario Attuale. Servizio regionale veloce tratta Pescara PN - Chieti

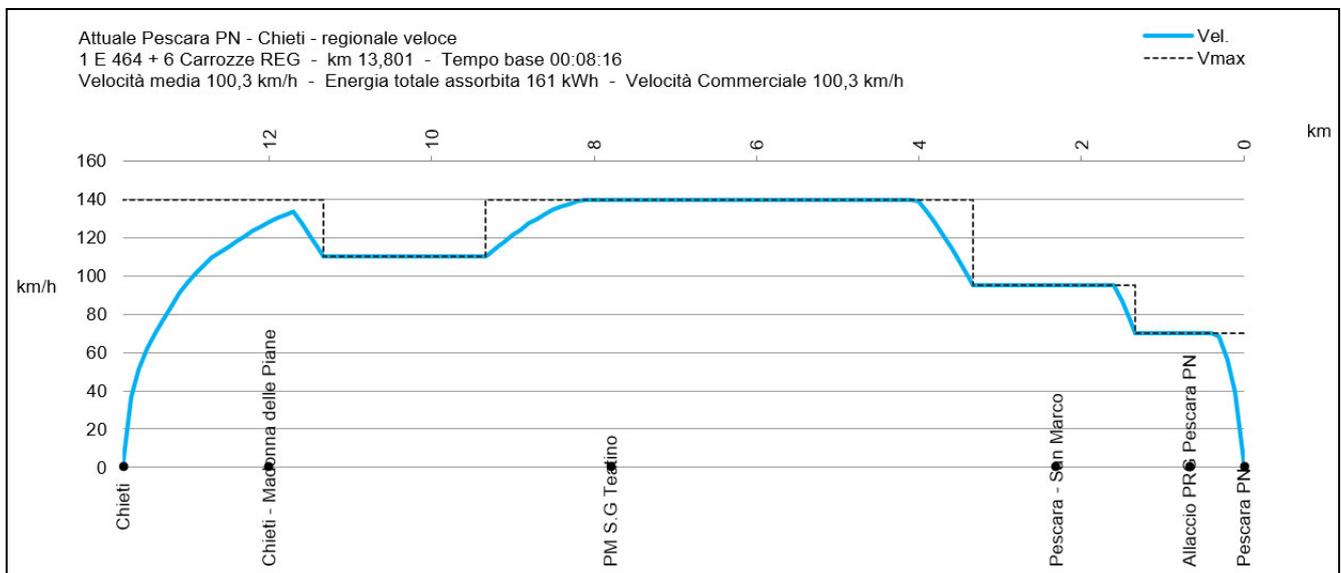


Fig. 35 – Simulazione di marcia. Scenario Attuale. Servizio regionale veloce tratta Chieti - Pescara PN

6.4.2 Simulazione Di Marcia Scenario Di Progetto

In questa sezione si riportano i diagrammi di marcia delle simulazioni dei servizi passeggeri dello scenario di progetto, con la realizzazione del raddoppio. Per il servizio regionale è stato usato il materiale Ale 501/502 (Minuetto) mentre per il regionale veloce sono state eseguite simulazioni sia con il Ale 501/502 (Minuetto) che con l'ETR 425 (Jazz).

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	48 di 155

I tempi di percorrenza dei servizi regionali sul tracciato di progetto si attestano su 12'48" sulla tratta Pescara PN – Chieti e 12'40" la tratta inversa Chieti - Pescara PN. L'incremento del tempo di percorrenza trova giustificazione nella presenza della nuova fermata Aeroporto.

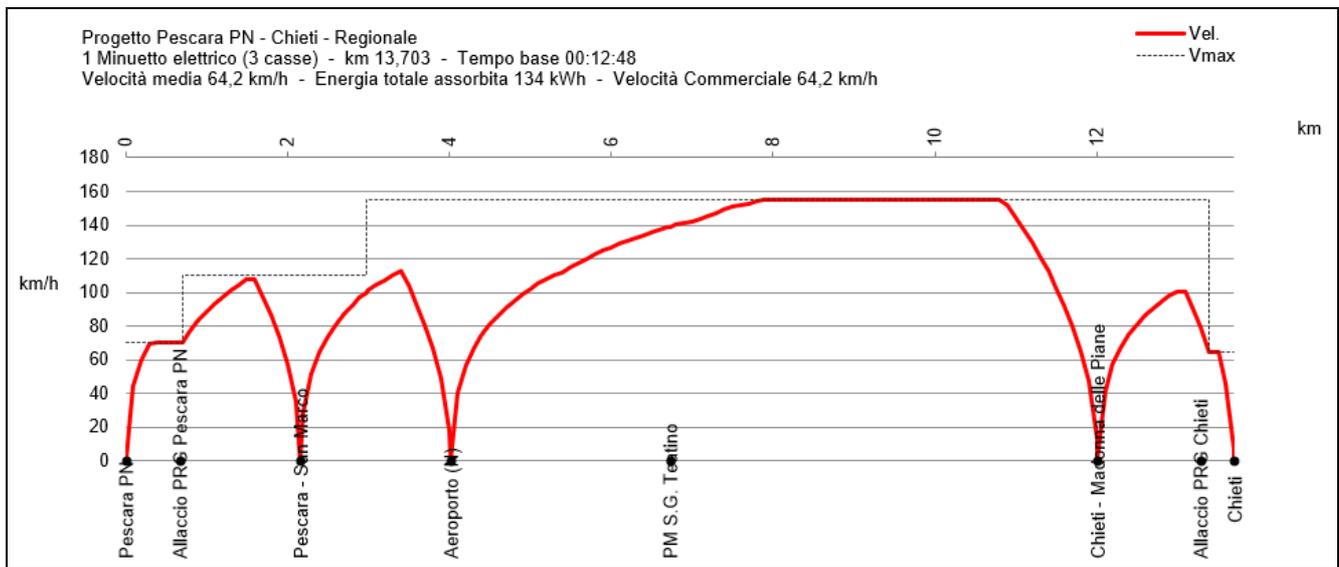


Fig. 36 – Simulazione di marcia. Scenario Raddoppio. Servizio regionale tratta Pescara PN – Chieti. Materiale Ale 501/502 (Minuetto)

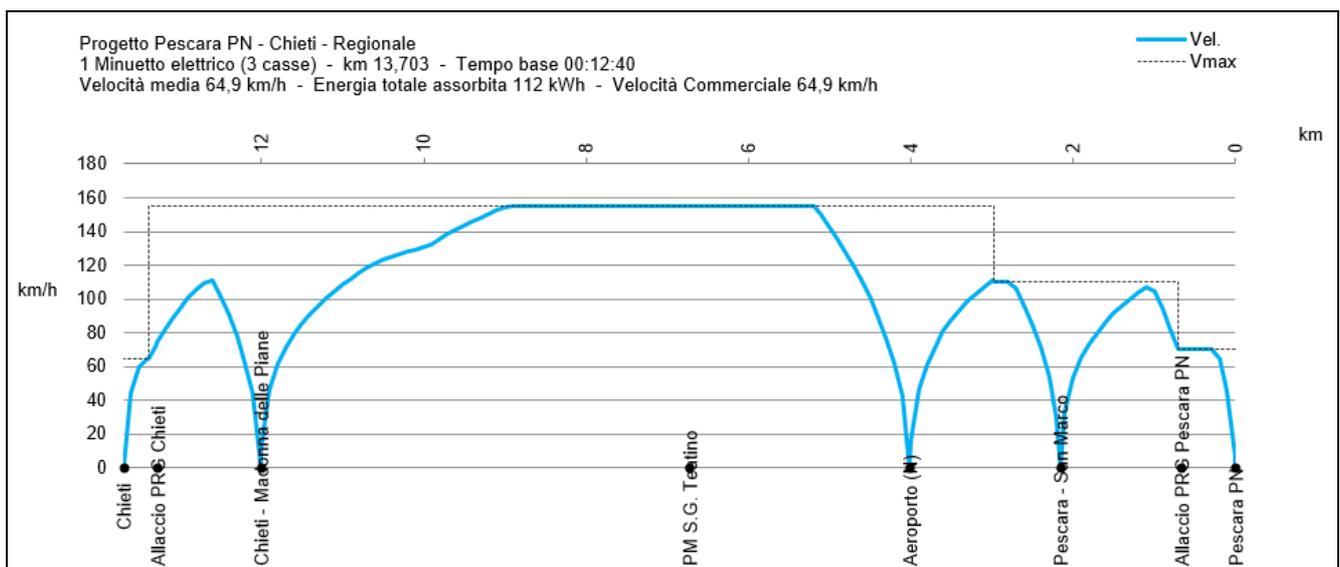


Fig. 37 – Simulazione di marcia. Scenario Raddoppio. Servizio regionale tratta Chieti - Pescara PN. Materiale Ale 501/502 (Minuetto)

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	49 di 155

Per quanto riguarda i servizi regionali veloci le simulazioni hanno prodotto i seguenti tempi:

- tratta Pescara PN – Chieti:
 - Ale 501/502 (Minuetto): 7'00"
 - ETR 425 (Jazz): 7'18"
- tratta Chieti - Pescara PN:
 - Ale 501/502 (Minuetto): 6'58"
 - ETR 425 (Jazz): 7'14"

In questo caso dal confronto con lo scenario attuale si apprezza un risparmio sui tempi di percorrenza dell'ordine di 1'18" (-15.5%) per il servizio con il Ale 501/502 (Minuetto), e di 1'00" (-12%) per il servizio con ETR 425 (Jazz).

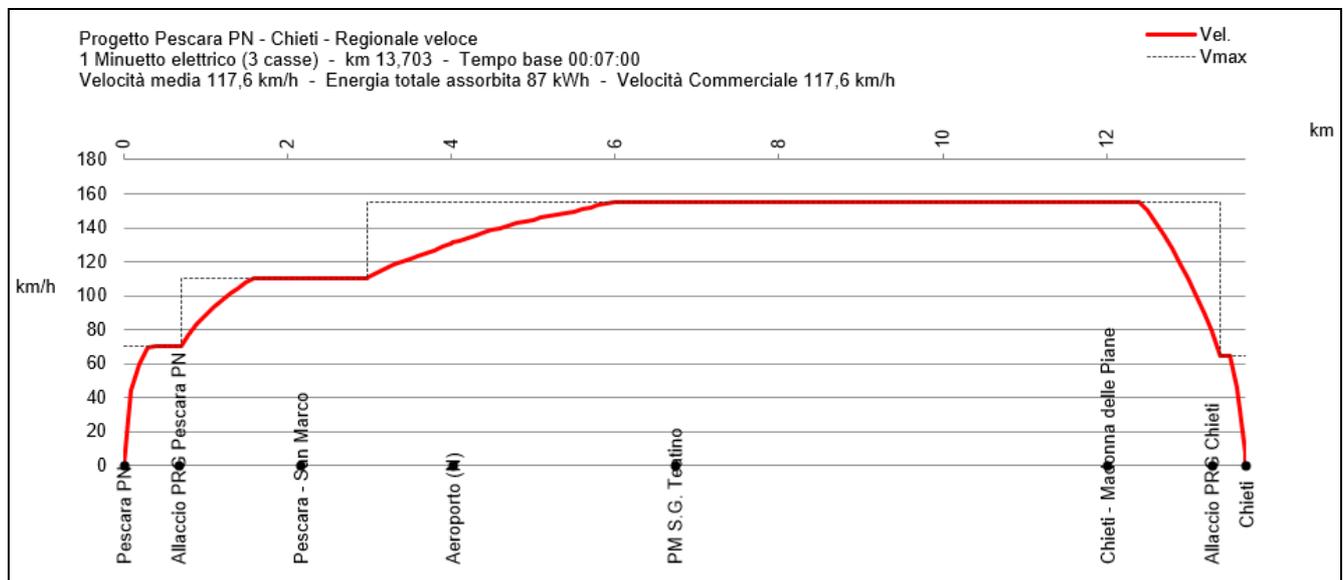


Fig. 38 – Simulazione di marcia. Scenario Raddoppio. Servizio regionale veloce tratta Pescara PN – Chieti. Materiale Ale 501/502 (Minuetto)

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	50 di 155

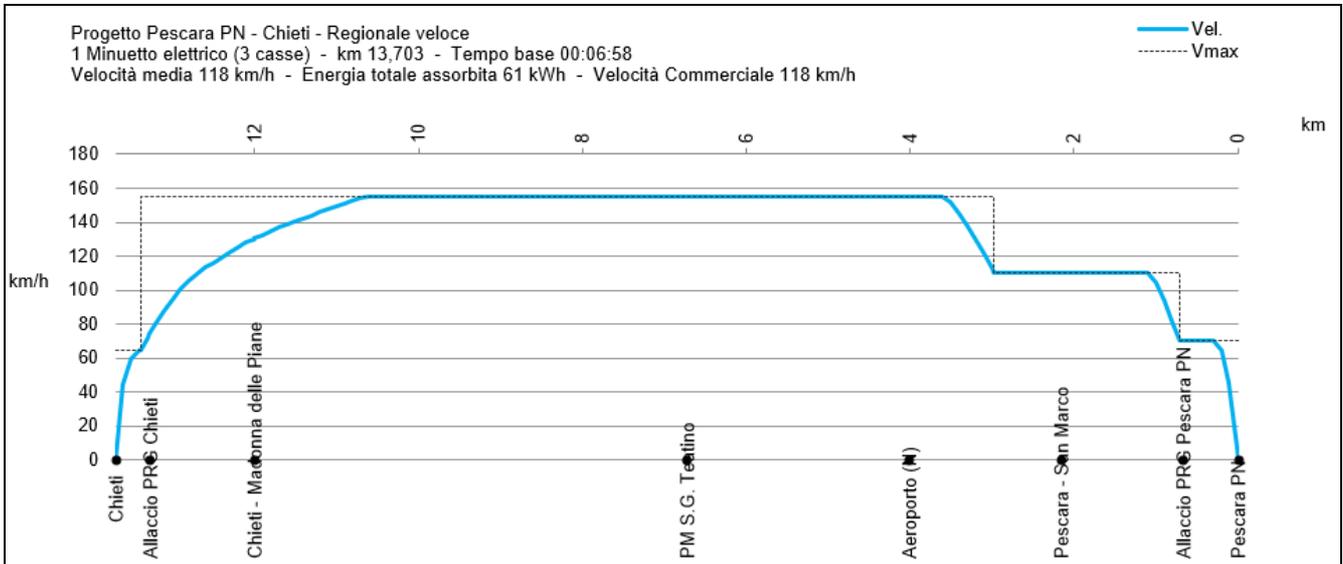


Fig. 39 – Simulazione di marcia. Scenario Raddoppio. Servizio regionale veloce tratta Chieti - Pescara PN. Materiale Ale 501/502 (Minuetto)

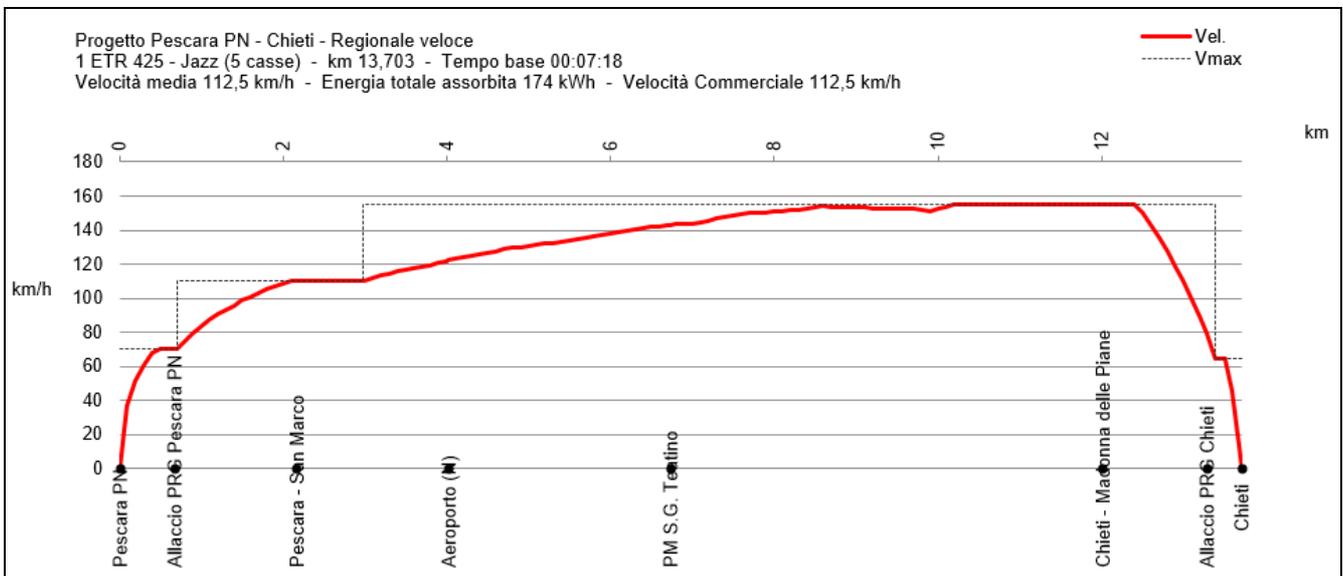


Fig. 40 – Simulazione di marcia. Scenario Raddoppio. Servizio regionale veloce tratta Pescara PN - Chieti. Materiale ETR 425 (Jazz)

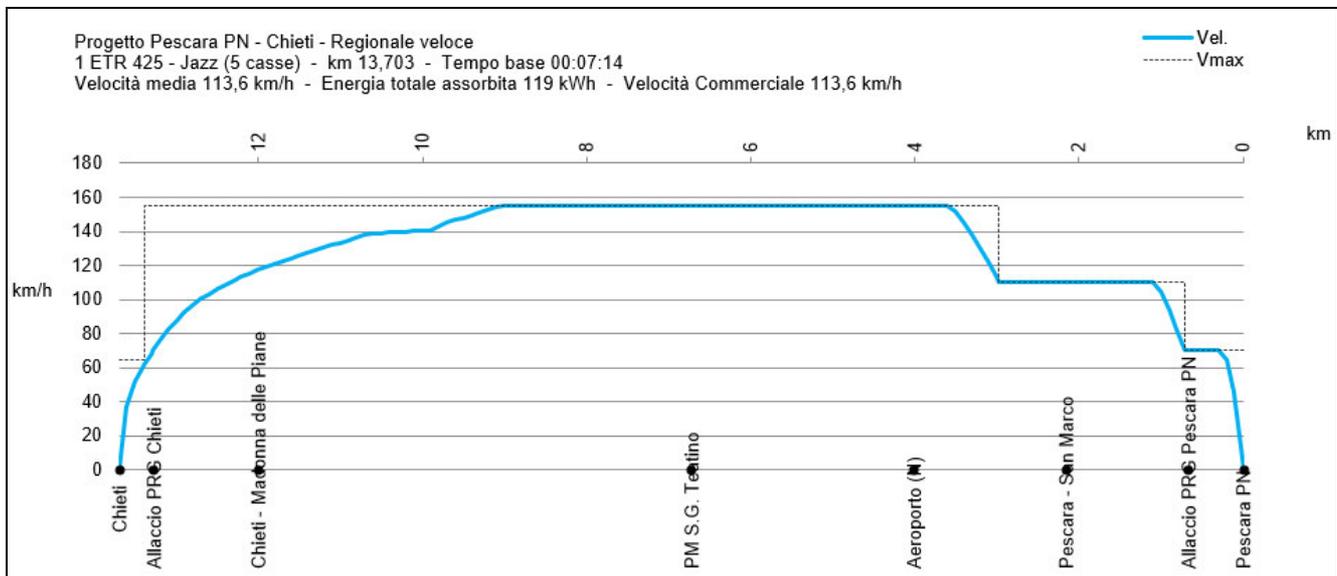


Fig. 41 – Simulazione di marcia. Scenario Raddoppio. Servizio regionale veloce tratta Chieti - Pescara PN. Materiale ETR 425 (Jazz)

6.5 Analisi della capacità della linea

Per il calcolo della potenzialità della linea è stata utilizzata la formula in base alla norma interna di RFI - cod. RFI COM NI ORG 001 A.

In tale norma la capacità commerciale per binari utilizzati con flussi unidirezionali e bidirezionali è fornita dalla seguente espressione:

$$C_{comm.giornaliera} = \frac{C_{teoricagiornaliera}}{k}$$

Per il parametro k può essere assunto orientativamente il valore:

- 1,2 in presenza di un solo significativo livello di velocità commerciale;
- 1,4 – 1,5 di due – tre livelli;
- 1,8 – 1,9 di quattro – cinque livelli.

La capacità teorica è così calcolata:

1. binari utilizzati con flussi unidirezionali

$$C_{teoricagiornaliera} = N \cdot \left(\frac{h * 60}{D_n} \right)$$

2. binari utilizzati con flussi bidirezionali

$$C_{teoricagiornaliera} = \frac{h * 60}{(T_d + z)}$$

Dove:

h = numero ore in esercizio (17,5 ore);

N = numero di binari;

D_n = tempo di distanziamento in linea indicato come “normale” nello Scenario Tecnico;

T_d = tempo necessario a percorrere la sezione rilevante;

Z = tempo di incrocio da Scenario tecnico.

Il tempo "D_n" è stato individuato in 5'.

Ai fini del calcolo di capacità sono stati considerati: per lo scenario attuale tre livelli di velocità (ranghi A, B, C) per lo scenario futuro 4 livelli di velocità (ranghi A, B, C, P).

Per il caso del binario bidirezionale ovvero per lo scenario attuale a singolo binario, la capacità è pari a 50 treni/giorno. Pertanto, i 44 treni/giorno che risultano dall'analisi della circolazione di marzo 2019 mostrano una saturazione della linea prossima alla capacità.

La capacità della linea nello scenario di raddoppio ovvero per il caso di binari monodirezionali mostra una capacità sulla stessa tratta pari a 194 treni/giorno. Pertanto, il dato del modello di esercizio di riferimento pari a 90 treni/giorno è compatibile con la capacità della linea e offre un margine residuo di capacità che permette eventuali futuri sviluppi della linea in termini di servizi passeggeri e merci.

6.6 Verifica di ripartenza treni

Il tracciato di progetto presenta un incremento della livelletta massima per la direttrice da Pescara PN a Chieti con valore massimo che passa da 13,5 ‰ (all'attuale) al 15,87 ‰ per il tracciato di progetto.

È stata eseguita una verifica di ripartenza dei treni merci per individuare la massa trainata massima permessa sulla linea.

Le verifiche di (ri)partenza sono state eseguite con riferimento alla Disp.2 del 2005 All.1 (DI TCRST SR CF 04 001 B), secondo la quale *“il treno dovrà essere in grado di avviarsi da tutti i punti della linea con un'accelerazione di $0,03\div 0,07\text{ m/s}^2$ [...] in relazione al tempo di utilizzo dello sforzo di avviamento massimo”*.

Il valore limite di accelerazione di $0,03\text{ m/s}^2$ è di norma considerato accettabile per i treni merci.

Le analisi eseguite hanno messo in luce che per la direttrice Pescara PN – Chieti con livelletta massima di 15,87 ‰ e considerando un coefficiente di aderenza di 0,3, il valore limite di massa trainata che permette accelerazioni di $0,03\text{ m/s}^2$, coerente con la normativa di riferimento, e con una composizione in singola trazione è pari a 1'230 tonnellate.

7. MACROFASI REALIZZATIVE

Nei paragrafi successivi si descrivono le macrofasi realizzative, ossia la successione delle attività che devono essere eseguite per la realizzazione del raddoppio tra Pescara PN e Chieti.

Le macrofasi sono state impostate in modo da consentire la continuità dell'esercizio durante i lavori, oppure prevedendo che alcune attività siano eseguite sfruttando delle interruzioni prolungate opportunamente programmate.

Inoltre, l'impostazione seguita permette l'indipendenza funzionale e di realizzazione di ogni singolo lotto con la realizzazione del lotto 2 che segue temporalmente quella del lotto 1. Per quanto riguarda quest'ultimo ogni fase contempla il mantenimento in esercizio del PM S.G. Teatino per consentire gli incroci/precedenze dei treni in transito sulla tratta.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 54 di 155

7.1 Lotto 1

7.1.1 Fase 1

è relativa a ciò che può essere realizzato senza interferenza con la circolazione attuale, la quale verrà mantenuta a singolo binario.

Questa prima fase costruttiva vede la realizzazione delle opere civili e ferroviarie senza interferenza con la circolazione attuale. Saranno previsti dei rallentamenti per la presenza dei cantieri lungolinea.

In particolare, questa fase prevede:

- compimento di attività propedeutiche e di predisposizione del raddoppio;
- allargamento della sede ferroviaria con contestuale realizzazione di OCCC propedeutiche:
 - realizzazione di muri di sostegno e protezione;
 - allargamento ponte su Via San Donato;
 - allargamento cavalcavia esistente Sambuceto;
- realizzazione banchina del binario pari della nuova Fermata San Marco;
- realizzazione binario in configurazione definitiva e provvisoria;
- realizzazione opere idrauliche (tombini);
- allargamento Sottovia stradale dei Mille;
- adeguamento viabilità del cavalcaferrovia di Via Tiburtina;
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del Doppio Binario;
- posa in opera sul PM S.G. Teatino dei primi binari con allargamento della sede esistente in affiancamento agli attuali binari di precedenza;
- posa di nuovi cavi per il segnale di Avviso S1Ad di S. Giovanni Teatino e suo spostamento su nuova palina;
- Rimozione del PL al Km 5+879 e Rimozione dei segnali 1AAd e 1Ad;
- S.G. Teatino: posa dei nuovi cavi per la gestione degli enti di piazzale in esercizio (compresi cavi per BOE SCMT);
- S.G. Teatino: fornitura del nuovo apparato ACEI di cabina e realizzazione di interfaccia verso l'armadio periferico del CTC;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 55 di 155

- sostituzione sistema BCA tratta Pescara - SG Teatino e SG Teatino – Chieti;

La circolazione si manterrà a singolo binario sulla linea storica.

7.1.2 Fase 2

Questa fase con circolazione a singolo binario, prevede una serie di allacci in configurazione provvisoria per deviare la circolazione sul nuovo binario raddoppiato per poter dare luogo alle lavorazioni in sovrapposizione o in affiancamento alla storica della fase successiva, in particolare:

- allaccio con adeguamento ferro e TE in configurazione provvisoria alla linea alla stazione di Pescara;
- spostamento segnali avviso e protezione su paline alla stazione di Pescara e spostamento segnale lungo linea (SAVv204);
- allaccio del nuovo binario pari alla storica in prossimità del cavalcavia Sambuceto con relativo adeguamento TE;
- doppio allaccio in configurazione provvisoria per il by-pass sul nuovo binario in prossimità del sottovia Sandro Pertini lato Pescara;
- allaccio con configurazione del PM S.G. Teatino lato Pescara al nuovo binario del raddoppio;
- S.G. Teatino: spostamento del segnale di Protezione SAVv204 su palina, fornitura nuovo sistema RTB e modifiche apparato ACEI;
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del Doppio Binario.

Per questa fase il cospicuo numero di allacci provvisori renderà necessario il frazionamento delle lavorazioni in due momenti distinti. Al fine di minimizzare gli impatti sulla circolazione, sono state individuate le tratte di Pescara – Cavalcavia Sambuceto (km 1+894) e Cavalcavia Sambuceto (km 1+894) – fine lotto 1(km 6+500). Per ogni allaccio si prevede il ricorso alle seguenti interruzioni e rallentamenti:

- ricorso ad interruzioni puntuali prolungate dell'esercizio per allacci delle deviate provvisorie alla linea storica;
- rallentamento ad 80 km/h per l'estesa della deviate provvisoria e delle tratte di nuovo esercizio in configurazione definitiva, più la lunghezza del treno fino al raggiungimento del tonnellaggio per assestamento della sede.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

7.1.3 Fase 3

In fase 3, di carattere costruttivo, si hanno le seguenti lavorazioni:

- allargamento della sede ferroviaria con contestuale realizzazione di OCCC propedeutiche:
 - realizzazione di muri di sostegno e protezione;
 - allargamento ponti su Via San Donato;
 - ponte su via Rio Sparto;
 - adeguamento sottovia di Via di Chiacchieretta;
- realizzazione banchina del binario dispari della nuova Fermata San Marco;
- realizzazione nuova viabilità al km 4+217 con sottovia stradale dei Mille;
- demolizione del binario su tratte della linea storica;
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e di piazzale con realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del doppio binario;
- realizzazione binario in configurazione definitiva e provvisoria per tratte sia sul pari che sul dispari:
 - ricorso ad interruzioni programmate in orario per attività propedeutiche alle lavorazioni;
 - ricorso ad interruzioni programmate in orario per le lavorazioni di completamento sede sull'asse del rilevato finale (es. rinalzata e livellamento massicciata);
 - rallentamento a 80 km/h per il tratto riguardante i lavori, con interasse <4.50, più la lunghezza del treno per la durata dei lavori;
- realizzazione opere idrauliche;
- posa nel PM S.G. Teatino dei binari e delle comunicazioni del futuro PM a tre binari, con la comunicazione pari/dispari in posizione immobilizzata con cassa di manovra e modifica apparato ACEI;
 - ricorso ad interruzioni programmate in orario per le lavorazioni di completamento sede sull'asse del rilevato finale (es. rinalzata e livellamento massicciata);
 - rallentamento a 40 km/h per 100 m per ciascuna comunicazione per assestamento della sede (5gg).

La circolazione si mantiene a singolo binario.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 57 di 155

7.1.4 Fase 4

L'obiettivo della fase è quello di proseguire nella costruzione dei tratti del futuro raddoppio.

A tal fine le lavorazioni che caratterizzano la fase 4 sono:

- connessione in configurazione definitiva alla radice sud di Pescara P.N. con il futuro binario dispari;
- spostamento segnali stazione di Pescara: AvvS204 da palina a sbalzo, segnale di Protezione S204 su sbalzo esistente; lungo linea: fornitura in opera di sbalzi per i segnali di avviso AvvS204 e Segnale 1Ad;
- completamento della posa del doppio binario sia su tratte del pari che del dispari (sottovia Sandro Pertini e PM S.G. Teatino);
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e di piazzale con realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del Doppio Binario;
- serie di allacci in configurazione provvisoria per deviare la circolazione sul nuovo binario raddoppiato per poter dare luogo alle lavorazioni;
- realizzazione nel PM S.G. Teatino dei nuovi binari e delle comunicazioni della radice lato Chieti. Grazie a degli allacci provvisori su entrambi i lati del PM, la circolazione al suo interno è consentita su un tratto della linea storica e sul futuro binario di precedenza. Superato il PM la circolazione si instrada sul futuro binario pari.
- Per il PM S.G. Teatino è prevista inoltre la modifica dell'apparato ACEI e la fornitura in opera di sbalzo per i segnali di partenza 3s e 5s, e di un portale per i segnali 3d, 4d e 5d e della nuova gabbia per segnale 2s.

Analogamente alla fase 2 anche in questa fase l'elevato numero di allacci provvisori e definitivi renderà necessario il frazionamento delle lavorazioni in tre momenti distinti. Al fine di minimizzare gli impatti sulla circolazione, sono state individuate le tratte di: Pescara – Sottovia di Fontanelle (km 2+249), Sottovia di Fontanelle (km 2+249) – Nuova Viabilità (Km 4+217), Nuova Viabilità (Km 4+217) – fine Lotto 1 (km 6+500).

Per ogni allaccio si prevede il ricorso alle seguenti interruzioni e rallentamenti:

- ricorso ad interruzione puntuale prolungata dell'esercizio per allaccio della deviata provvisoria e/o alla linea storica e/o connessione dei binari in configurazione definitiva;

- rallentamento ad 80 km/h per l'estesa della deviata provvisoria e/o della tratta di nuovo esercizio in configurazione definitiva, più lunghezza treno fino al raggiungimento del tonnellaggio per assestamento della sede.

Per la comunicazione del PM S.G. Teatino, si prevede il ricorso alle seguenti interruzioni e rallentamenti:

- ricorso ad interruzioni programmate dell'esercizio per la realizzazione di ciascuna delle due nuove comunicazioni del PM S.G. Teatino;
- rallentamento a 40 km/h per 100 m per ciascuna comunicazione per assestamento della sede (5gg);
- ricorso ad interruzioni programmate dell'esercizio per la demolizione di ciascuna delle comunicazioni esistenti del PM S.G. Teatino;
- rallentamento a 40 km/h per 100 m sulla tratta di demolizione di ciascuna comunicazione per assestamento della sede (5gg).

La circolazione si mantiene a singolo binario.

7.1.5 Fase 5

In fase 5, di carattere costruttivo, si hanno le seguenti lavorazioni:

- la posa del binario in configurazione definitiva alla radice sud di Pescara P.N. connettendo il futuro binario pari;
- la posa di ulteriori tratte del secondo binario e la realizzazione della prima banchina della fermata Aeroporto sul binario dispari;
- la posa nel PM S.G. Teatino della prima tratta del futuro binario dispari lato Chieti e una tratta del futuro binario pari lato Pescara;
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e di piazzale con realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del Doppio Binario.

Per la realizzazione dei binari in adiacenza si hanno i seguenti interruzioni e rallentamenti:

- ricorso ad interruzioni programmate in orario per attività propedeutiche alle lavorazioni;
- ricorso ad interruzioni programmate in orario per le lavorazioni di completamento sede sull'asse del rilevato finale (es. rinalzata e livellamento massicciata);

- rallentamento a 80 km/h per il tratto riguardante i lavori, con interasse <4.50, più la lunghezza del treno per la durata dei lavori.

La circolazione è a singolo binario.

7.1.6 Fase 6

In fase 6, di carattere costruttivo, si hanno le seguenti lavorazioni:

- realizzazione di muri di sostegno e protezione;
- la realizzazione della banchina e del binario pari della nuova fermata Aeroporto;
- ultimata la posa di una tratta del doppio binario in configurazione definitiva;
- completamento delle dorsali di linea e di piazzale;
- spostamento segnali. In linea segnale di avviso S 1Ad su nuova palina; A S.G. Teatino: segnale di protezione S 1d su nuova palina; posa del segnale su sbalzo 4d.
- Presso il PM S.G. Teatino viene: ultimata la posa del binario dispari su cui viene spostata la circolazione, spostamento e/o posa e/o rimozione segnali, modifiche all'apparato ACEI di cabina;
- ricorso ad interruzioni programmate in orario per attività propedeutiche alle lavorazioni;
- ricorso ad interruzioni programmate in orario per le lavorazioni di completamento sede sull'asse del rilevato finale (es. rinalzatura e livellamento massicciata);
- rallentamento a 80 km/h per il tratto riguardante i lavori, con interasse <4.50, più la lunghezza del treno per la durata dei lavori.

La circolazione sulla tratta è a singolo binario.

7.1.7 Fase 7

Vede il completamento del PM S.G. Teatino ed il varo della circolazione a doppio binario per il solo Lotto 1 fino a S.G. Teatino.

- ricorso ad interruzioni programmate in orario per attività propedeutiche alle lavorazioni;
- ricorso ad interruzioni programmate in orario per le lavorazioni di completamento sede sull'asse del rilevato finale (es. rinalzatura e livellamento massicciata);
- rallentamento a 80 km/h per il tratto riguardante i lavori, con interasse <4.50, più la lunghezza del treno per la durata dei lavori.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 60 di 155

7.2 Lotto 2

7.2.1 Fase 1

Analogamente all'impostazione del lotto 1 la prima fase è costruttiva e vede la realizzazione delle opere civili e ferroviarie ad una distanza superiore ai 5.50 m, saranno inoltre previsti dei rallentamenti per la presenza dei cantieri lungolinea.

In particolare, questa fase prevede:

- compimento di attività propedeutiche e di predisposizione del raddoppio;
- allargamento della sede ferroviaria con contestuale realizzazione di OOC propedeutiche:
 - realizzazione di muri di sostegno e protezione;
 - realizzazione viadotto ferroviario e tracciato in variante;
 - allargamento ponte;
 - allargamento cavalcavia;
- realizzazione in configurazione provvisoria del binario pari del sotto attraversamento della rampa della A14;
- realizzazione banchina del binario pari della Fermata Madonna delle Piane;
- realizzazione binario in configurazione definitiva e provvisoria e contestuale realizzazione/adequamento TE;
- realizzazione opere idrauliche (tombini scatolari);
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e di piazzale con realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del Doppio Binario;
- nella stazione di Chieti sono previste inoltre le modifiche di cabina e piazzale per la realizzazione della VRil/INFILL sul primo stazionamento;
- con altro Appalto è prevista la riconfigurazione del Sistema CMT.

La circolazione si manterrà a singolo binario sulla linea storica.

7.2.2 Fase 2

Questa fase con circolazione a singolo binario, prevede una serie di allacci in configurazione provvisoria per deviare la circolazione sul nuovo binario raddoppiato per poter dare luogo alle lavorazioni in sovrapposizione o in affiancamento alla storica della fase successiva, in particolare:

- allaccio con adeguamento ferro e TE in configurazione provvisoria alla linea lato Pescara a confine tra i lotti;
- allaccio in configurazione provvisoria del nuovo binario dispari (inizio lotto lato Pescara) al binario pari della tratta relativa al sotto attraversamento della rampa A 14 realizzata in fase precedente;
- connessione della tratta descritta al punto precedente, in configurazione provvisoria alla variante in viadotto Smeraldo lato Pescara e successivo allaccio del medesimo viadotto alla storica lato Chieti;
- allaccio al nuovo binario pari della storica con relativo adeguamento TE con circolazione sul nuovo binario pari fino a Chieti dove si ha un allaccio in configurazione provvisoria alla stazione di Chieti;
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e di piazzale con realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del Doppio Binario;
- S.G. Teatino. A carico di altro Appalto è previsto lo spostamento dei segnali S2s e AvvS2s e degli enti ad essi associati (CDB, Pca2, ecc.).
- Presso la stazione di Chieti è previsto:
 - Intercettazione al Km 14+082 dei cavi relativi a: Segnale 1Ad, Segnale di Protezione 1d, Boe commutate imperativa e non imperativa, Pca1, cdb 10, 11, 12;
 - Spostamento su nuovi sbalzi dei segnali di protezione 1d, 1Ad e spostamento degli enti associati (Pca1, CDB 10,11,12) e allaccio dei relativi cavi.

Anche in questa fase l'elevato numero di allacci provvisori renderà necessario il frazionamento delle lavorazioni in due momenti distinti. Al fine di minimizzare gli impatti sulla circolazione, sono state individuate le tratte di: Inizio Lotto 2 (km 6+500) – cavalca ferrovia di Via del Fiume (km 7+891), cavalca ferrovia di Via del Fiume (km 7+891) - Chieti. Per ogni allaccio si prevede il ricorso alle seguenti interruzioni e rallentamenti:

- ricorso ad interruzione puntuale prolungata dell'esercizio per allaccio della deviata provvisoria alla linea storica e/o allaccio tra due tratte di binario provvisorio;
- rallentamento ad 80 km/h per l'estesa della deviata provvisoria e della tratta di nuovo esercizio in configurazione definitiva, più lunghezza treno fino al raggiungimento del tonnellaggio per assestamento della sede.

La circolazione è a singolo binario in parte sulle nuove realizzazioni, in parte sulla LS.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

7.2.3 Fase 3

In fase 3, di carattere costruttivo, si hanno le seguenti lavorazioni:

- realizzazione dei lavori del secondo binario in sovrapposizione o in affiancamento alla storica, per tratte sia del binario pari che dispari;
- realizzazione della nuova banchina dispari della fermata Madonna delle Piane sul futuro binario dispari;
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e di piazzale con realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del Doppio Binario.

Per le realizzazioni delle lavorazioni in adiacenza al binario di esercizio si hanno le seguenti interruzioni rallentamenti:

- ricorso ad interruzioni programmate in orario per attività propedeutiche alle lavorazioni;
- ricorso ad interruzioni programmate in orario per le lavorazioni di completamento sede sull'asse del rilevato finale (es. rinalzata e livellamento massicciata);
- rallentamento a 80 km/h per il tratto riguardante i lavori, con interasse <4.50, più la lunghezza del treno per la durata dei lavori;

7.2.4 Fase 4

Le lavorazioni che caratterizzano la fase 4 sono:

- la connessione in configurazione definitiva del binario dispari in approccio al cavalcaferrovia esistente (km 7+296) e lo spostamento della circolazione sul futuro binario dispari;
- S. G. Teatino. A carico altro appalto è previsto lo spostamento del segnale 2As su nuovo sbalzo con fornitura, posa ed allaccio dei relativi cavi;
- realizzazione delle dorsali principali di linea nei tratti di realizzazione della nuova sede e di piazzale con realizzazione di canalizzazioni provvisorie nelle aree in cui le attuali canalizzazioni fossero interferenti con la sede del Doppio Binario;
- posa in opera dei cavi di relazione attualmente presenti tra il Km 8+852 e il Km 14+082 con realizzazione di muffole;
- Stazione di Chieti. Spostamento su nuove paline dei segnali di protezione 1d, 1Ad e spostamento degli enti associati (Pca1, CDB 10,11,12) con allaccio dei relativi cavi;
- realizzazione della connessione in configurazione provvisoria della radice nord della stazione di

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 63 di 155

Chieti che viene spostata con un collegamento provvisorio al futuro binario dispari.

Per ogni allaccio si prevede il ricorso alle seguenti interruzioni e rallentamenti:

- ricorso ad interruzione puntuale prolungata dell'esercizio per allaccio della deviata provvisoria alla linea storica o di binari in configurazione definitiva connessi ai nuovi binari realizzati nelle fasi precedenti;
- rallentamento ad 80 km/h per l'estesa della deviata provvisoria e della tratta di nuovo esercizio in configurazione definitiva, più lunghezza treno fino al raggiungimento del tonnellaggio per assestamento della sede.

La circolazione è a singolo binario.

7.2.5 Fase 5

Mantenendo la circolazione a singolo binario come da fase 4, la fase 5 vede:

- la demolizione della sede ferroviaria provvisoria non necessaria, completamento sede futuro binario pari di progetto nel sotto attraversamento della rampa della A14;
- la costruzione del binario di raddoppio relativo al futuro binario pari di progetto del sotto attraversamento della rampa della A14;
- connessione in configurazione definitiva del futuro binario pari al viadotto Smeraldo in ingresso e in uscita dello stesso e della variante di tracciato che lo segue lato Chieti;
- completamento delle dorsali principali di linea e di piazzale.

Per ogni allaccio si prevede il ricorso alle seguenti interruzioni e rallentamenti:

- ricorso ad interruzione puntuale prolungata dell'esercizio per allaccio di binari in configurazione definitiva connessi ai nuovi binari realizzati nelle fasi precedenti;
- rallentamento ad 80 km/h per l'estesa della connessione di nuovo esercizio in configurazione definitiva, più lunghezza treno fino al raggiungimento del tonnellaggio per assestamento della sede.

Per la realizzazione del binario in configurazione definitiva:

- ricorso ad interruzioni programmate in orario per attività propedeutiche alle lavorazioni;
- ricorso ad interruzioni programmate in orario per le lavorazioni di completamento sede sull'asse del rilevato finale (es. rinalzata e livellamento massicciata);
- rallentamento a 80 km/h per il tratto riguardante i lavori, con interasse <4.50, più la lunghezza del treno per la durata dei lavori.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

7.2.6 Fase 6

La fase 6 vede:

- la connessione in presenza di esercizio ed in configurazione definitiva del binario dispari del tratto di allaccio al Lotto 1;
- ricorso ad interruzione puntuale prolungata dell'esercizio per allaccio di binari in configurazione definitiva connessi ai nuovi binari realizzati nelle fasi precedenti;
- rallentamento ad 80 km/h per l'estesa della connessione di nuovo esercizio in configurazione definitiva, più lunghezza treno fino al raggiungimento del tonnellaggio per assestamento della sede;
- connessione della radice nord della stazione di Chieti in configurazione finale a doppio binario, in interruzione di esercizio posando la coppia di comunicazioni pari dispari.
- In altro appalto prevista la riconfigurazione del CTC.

Per l'allaccio:

- ricorso ad interruzione puntuale prolungata dell'esercizio per allaccio di binari in configurazione definitiva connessi ai nuovi binari realizzati nelle fasi precedenti;
- rallentamento ad 80 km/h per l'estesa della connessione di nuovo esercizio in configurazione definitiva, più lunghezza treno fino al raggiungimento del tonnellaggio per assestamento della sede;

Per la realizzazione delle comunicazioni:

- ricorso ad interruzioni programmate dell'esercizio per la realizzazione di ciascuna delle due nuove comunicazioni del PM S.G. Teatino;
- rallentamento a 40 km/h per 100 m per ciascuna comunicazione per assestamento della sede (5gg).

8. IL PROGETTO DEFINITIVO

8.1 Inquadramento geologico – idrogeologico

Dal punto di vista geologico, i terreni che caratterizzano il tratto in esame ricadono nella fascia collinare-costiero abruzzese nella piana alluvionale del F. Pescara, posta ad Est della catena appenninica, dove affiorano i termini marini, che caratterizzano i rilievi collinari e i continentali che si sono depositati a partire dal Pliocene fino all'Olocene, nella piana fluviale.

Dalle indicazioni stratigrafiche dei sondaggi realizzati nelle due campagne geognostiche tra Febbraio-Aprile e integrazioni tra Ottobre-Novembre 2018, nell'area si intercettano prevalentemente

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA - CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

depositi limosi-argillosi ricchi di materiale torboso (in alcuni casi anche tronchi), con intercalazioni di livelli limosi-sabbiosi, alla cui base, per quasi tutta la tratta, si imposta un livello ghiaioso-sabbioso. Tali litologie sono riconducibili in letteratura ai depositi alluvionali terrazzati Quaternari del Sintema Valle Majelama - Subsintema di Chieti Scalo (sigla CARG "AVM", ISPRA 2010- Carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 Foglio "Pescara"). I depositi alluvionali terrazzati hanno uno spessore di 30/40 metri.

Alla base dei depositi Quaternari si intercetta 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, appartenenti da bibliografia alla "Formazione di Mutignano" (sigla CARG "FMTa", ISPRA 2010- Carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 Foglio "Chieti" e "Pescara").

Dal punto di vista idrogeologico, i depositi alluvionali limosi e limoso-argillosi, in cui sono intercalati livelli sabbiosi, sabbioso-ghiaiosi, presentano spessori massimi intorno ai 42 m con valori di permeabilità tra 10^{-6} m/s a 10^{-8} m/s. In maniera non continua, sono delimitati alla base da ghiaie il cui spessore è compreso tra 0 e 7 m; queste ultime poggiano con continuità sul substrato argilloso plio-pleistocenico. I valori di permeabilità variano da 10^{-3} m/s per i corpi ghiaiosi a 10^{-4} m/s per i depositi sabbioso-limosi.

Per i dettagli si rimanda agli elaborati specialistici.

8.2 Inquadramento geotecnico

Da un punto di vista geotecnico il sito si presenta generalmente caratterizzato da materiali prevalentemente fini (di media o alta compressibilità) per uno spessore 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 (5-10 m), di sabbie limose all'interno dei depositi alluvionali fini, che sono però caratterizzati da resistenze basse o molto basse.

Più in dettaglio, nella tratta in esame si incontrano i seguenti tipi di terreno:

- **Argille limose**: argille limose a tratti con presenza di una bassa frazione sabbiosa (A,L2), spesso con presenza di livelli torbosi o tracce di materiale organico. Generalmente di colore grigio scuro. Sono generalmente caratterizzate da basse resistenze ed elevata deformabilità.
- **Limi e limi argillosi**: limi argillosi a tratti debolmente sabbiosi (A,L1, L,A1) o caratterizzati da una frazione sabbiosa più elevata (L,A2) spesso con presenza di resti vegetali e di frammenti fossili conchigliari, specialmente se superficiali. L'unità A,L1 si ritrova nei primi metri di profondità del deposito e si presenta come un materiale di medio-alta consistenza; l'unità L,A2 si incontra mediamente tra i 15 e i 25 metri di profondità ed è caratterizzata da parametri di

resistenza inferiori rispetto ad A,L1 ma crescenti con la profondità. La parte più profonda dei depositi alluvionali è costituita dall'unità L,A1, prevalentemente limosa o limoso-argillosa che costituisce la parte più consistente dell'intero deposito di terrazzi fluviali.

- **Limi sabbiosi**: limi sabbiosi a tratti debolmente argillosi, L(S), anche in questo caso spesso con presenza di resti vegetali e di frammenti fossili conchigliari, specialmente se superficiali. Generalmente di colore grigio. Si tratta di limi debolmente addensati, mediamente consistenti.
- **Sabbie e ghiaie**: sabbie medio-grosse e ghiaie eterometriche (G,S) incontrate localmente tra strati di materiale più fine e, soprattutto nella parte terminale dell'area in oggetto, come strato sovrastante la formazione marnosa più profonda. Sono caratterizzate da resistenze medio - alte.
- **Torbe**: incontrate localmente, all'interno delle altre formazioni. Si tratta prevalentemente di torbe e materiali organici di colore grigio scuro, talvolta con presenza di legno.
- **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.

In generale, la falda si attesta a meno di un metro da p.c. per tutta la prima parte di tracciato (circa 6÷7km). Successivamente la falda principale si approfondisce e nella seconda parte del tracciato il livello di falda risulta essere altamente variabile da un massimo di 21.2 m da p.c. in corrispondenza del sondaggio S10, ad un minimo di 12.2 m da p.c. in corrispondenza del sondaggio S11. In prossimità dei sondaggi S15 ed S16 è stata, inoltre, rilevata una falda sospesa ad una profondità variabile tra 1.7 e 4.3 m da p.c., ma in generale la falda si attesta ad una quota media di circa 20 m s.l.m., a conferma di quanto rilevato anche nel corso delle perforazioni di sondaggio.

A tale livello, per la definizione della falda di progetto da adottare per le verifiche geotecniche, si dovrebbe aggiungere un delta pari a circa 0.50 m dovuto alle oscillazioni stagionali. Tuttavia, vista la profondità talvolta minima della falda rispetto al piano campagna e in assenza di indicazioni circa la presenza di aree con acqua stagnante, si è ritenuto di assumere in tali tratte la falda interpolata dalle letture piezometriche direttamente quale falda di progetto.

8.3 Principali problematiche geotecniche riscontrate

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

8.3.1 Problematiche per rischio suscettibilità a liquefazione dei terreni

Nei tratti di 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 quelli 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 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 applicata la specifica ferroviaria RFI DPR PSE 02 1 0 “Gestione dell'emergenza in presenza di eventi sismici” che stabilisce il flusso delle informazioni tra i soggetti coinvolti (compresa Protezione Civile), ed i provvedimenti organizzativi prioritari in termini di circolazione treni e di verifiche infrastrutturali. Si occupa della mappatura delle tratte elementari soggette al sisma, e delle disposizioni per l'attuazione delle misure di degrado della circolazione. In particolare, i valori di Magnitudo locale, con i quali vengono gestite

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

le condizioni all'esercizio della linea ferroviaria citate nelle suddette Istruzioni, sono inferiori a quelli massimi previsti dal progetto.

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.

Inoltre, si è ritenuto importante, a prescindere dai criteri suddetti applicati per tutto il lungo linea, prevedere in progetto dei consolidamenti anche per quelle opere puntuali (come tombini e sottovia) agganciati a tratti di linea ferroviaria ricadenti in zona a rischio liquefazione, ma per i quali non sono previsti interventi nel rispetto dei limiti succitati. Tali opere infatti, se non opportunamente preservate, potrebbero trovarsi in uno stato di "fuori servizio" non più recuperabile a seguito dell'evento sismico.

8.3.2 Problematiche per presenza di materiali cedevoli nel tempo

I terreni presenti in sito, nei primi 20-30m, sono di tipo prevalentemente coesivo (argille limose e limi argillosi e sabbiosi), leggermente sovraconsolidati e caratterizzati da basse e medio-basse permeabilità. Ciò implica che, una volta caricati, questi terreni cederanno, in modo anche significativo, nel tempo. Vista la presenza diffusa lungo tutto il tracciato dei Lotti 1 e 2 di questi depositi, è l'entità del carico, ossia l'altezza del rilevato, l'elemento principale nella definizione delle tratte a rischio.

Al fine di valutare i cedimenti attesi per le diverse opere in progetto sono state condotte delle analisi di spostamento in campo statico, costituenti le verifiche SLE richieste dalla Normativa per le opere in terreni sciolti in modo da ripercorrere la storia tenso-deformativa del sistema rilevato esistente-terreno di fondazione e valutare lo sviluppo nel tempo dei cedimenti dati dalla costruzione del nuovo rilevato.

Una volta effettuati i calcoli di cedimento e ottenuti i risultati, si è proceduto ad una valutazione critica degli stessi in base ai seguenti criteri:

- per i cedimenti dei rilevati ferroviari e dei rilevati stradali di nuova costruzione è stato ritenuto accettabile un valore di cedimento residuo, ossia il cedimento che il rilevato avrà da scontare una

volta ultimata la costruzione e dopo la messa in esercizio, sino al termine della vita utile dell'opera definita in progetto, inferiore a 5 cm (tale valore è in accordo a quanto definito nel Capitolato RFI);

- per i cedimenti del rilevato ferroviario esistente, indotti dalle lavorazioni per la costruzione del nuovo rilevato ferroviario nei tratti in affiancamento, è stato ritenuto accettabile un valore di cedimento sino a circa 8 cm;
- per quanto riguarda l'attrito negativo indotto sui pali di fondazione delle opere adiacenti i rilevati, è stato valutato in generale non accettabile e pertanto si è proceduto, per tutte le opere su pali in prossimità di rilevati cedevoli, a predisporre interventi di consolidamento specifici mirati sostanzialmente ad eliminare i contributi di cedimento relativo tra pali e terreno adiacente e quindi a prevenire la formazione di attrito negativo sui pali stessi.

8.4 Interventi per consolidamento di opere ferroviarie e stradali

Come illustrato nei punti precedenti, a seconda delle caratteristiche delle opere in progetto e alla tipologia di terreni incontrati in sito, si sono riscontrate le seguenti problematiche da affrontare:

- presenza di materiali potenzialmente liquefacibili che, in concomitanza con l'evento sismico, possono mettere in discussione la stabilità del rilevato o generare cedimenti post-sisma ritenuti troppo elevati sia per l'opera ferroviaria sia per le opere adiacenti, il cui collasso può avere conseguenze sulla funzionalità dell'esercizio ferroviario in atto più gravi dei danni residui sulla piattaforma ferroviaria che saranno oggetto di successivo ripristino;
- cedimenti residui attesi per i rilevati di nuova costruzione durante la vita del rilevato stesso superiori al limite consentito di 5 cm in base a quanto indicato nel Capitolato RFI;
- Fattori di Sicurezza nei confronti della stabilità delle scarpate dei rilevati non soddisfacenti i requisiti minimi di normativa.

Al fine di risolvere tali problematiche si prevede, nell'ambito del progetto in esame, di poter utilizzare due tipologie diverse di trattamento del terreno: Colonne in Deep Mixing e Colonne di Ghiaia.

8.4.1 Colonne in Deep Mixing

Il trattamento in oggetto fa parte dei trattamenti colonnari che prevedono miscelazione profonda per mescolamento meccanico del terreno con miscele cementizie.

La tecnica del deep mixing risulta essere efficace ai fini sia della riduzione dei cedimenti che di mitigazione nei confronti della liquefazione. L'adozione di tale tecnica è limitata principalmente dalla necessità di operare con attrezzature di notevole ingombro che ne impediscono di fatto l'utilizzo per interventi in sottofondazione, in zone urbane o in siti di difficile accesso.

Nel presente progetto si prevede di realizzare colonne di terreno migliorato da un punto di vista meccanico miscelando il terreno stesso insieme ad un legante e/o ad altri materiali che vengono introdotti in forma secca. Il getto avverrà a media-bassa pressione (20-40 bar). Il dry mixing è infatti generalmente preferito per terreni limo-argillosi saturi come quelli presenti in sito, in virtù del loro elevato contenuto d'acqua necessario per sviluppare le reazioni di presa del legante. Ovviamente il presupposto affinché possa avvenire la reazione di idratazione nel dry mixing è che il terreno sia immerso in falda o che comunque presenti un livello di umidità sufficiente.

Le colonne in deep-mixing dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- diametro delle colonne: univocamente determinato dal diametro delle lame dell'elica di perforazione, $D = 600\text{mm}$;
- lunghezza variabile a seconda delle diverse aree di intervento;
- quantità minima di massa del cemento immesso pari al 10% della massa del terreno secco della colonna trattata;
- colonne realizzate con immissione a secco: il cemento potrà essere caricato con sabbia avente dimensione massima minore di 5 mm;
- la resistenza media a espansione laterale libera (q_u) di campioni prelevati dalle colonne non dovrà essere inferiore a: 1 N/mm^2 .

Come già detto questo tipo di intervento risulta essere efficace ai fini sia di ridurre i cedimenti che di mitigazione nei confronti della liquefazione, ma a seconda della finalità la maglia di trattamento da eseguire deve essere di tipologia diversa.

Nel caso di funzione di riduzione dei cedimenti si possono adottare maglie di varie tipologie (quadrata, a quinconce, ...); il requisito è quello di migliorare le caratteristiche del volume di terreno trattato, in modo omogeneo e sufficiente a garantire il miglioramento richiesto delle caratteristiche di deformabilità.

Nel caso invece di mitigazione nei confronti della liquefazione il requisito è quello di modificare le caratteristiche di resistenza del terreno naturale, fino a renderlo non più liquefacibile, in questo caso si

preferisce adottare un sistema di celle chiuse (setti perpendicolari tra loro o strutture alveolari) che con la loro geometria garantiscono maggiormente di offrire la resistenza al taglio prevista durante l'evento sismico (si veda a tal proposito le esperienze di Taki et al. 1991, Matsuo et al. 1996, Hausler et al. 2001 e Yamashita et al. 2008).

Nel progetto in esame si prevede quindi di eseguire:

- Maglie di colonne a quinconce ad interasse 2.5 – 2.6 m – per riduzione dei cedimenti al di sotto dei rilevati alti;
- Maglie a setti quadrati di lato 2.4 – 4.2 – 6.0 m – per mitigazione della liquefazione sia al di sotto dei rilevati alti sia in corrispondenza dei pali di fondazione delle opere d'arte.

La scelta delle dimensioni della maglia dipende dalle esigenze specifiche di dimensionamento delle singole aree di intervento.

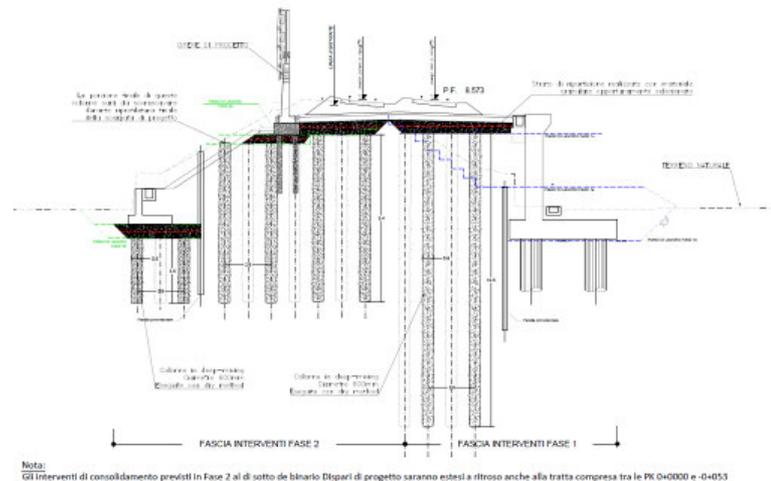


Fig. 42 – Esempio sezione tipo con colonne di deep-mixing

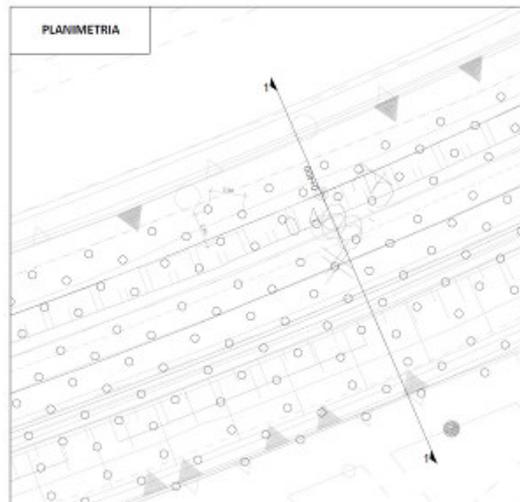


Fig. 43 – Esempio pianta tipo con colonne di deep-mixing

8.4.2 Colonne di ghiaia

Il trattamento in oggetto prevede di realizzare il miglioramento delle proprietà del terreno in sito mediante colonne di ghiaia realizzate con vibro-replacement mediante la tecnica con immissione della ghiaia a secco a fondo foro (bottom feed). Dove praticabili, infatti, tali tecniche risultano le più veloci ed economiche. Tuttavia, l'ingombro e gli spazi di manovra delle macchine, la necessità di alimentarle con apporti solidi (sabbia/ghiaia) con il rischio di caduta di tali materiali sulla sede ferroviaria, le dimensioni delle aree di disturbo create in superficie potrebbero rendere queste tecniche applicabili solo limitatamente nel caso in esame e dovendo prevedere opportune protezioni laddove si eseguissero in prossimità della linea esistente in esercizio.

Il metodo a secco, senza fluidi di perforazione, associato all'utilizzo di sola ghiaia naturale consente di operare nelle condizioni di massima compatibilità ambientale.

La tecnologia è particolarmente adatta a risolvere problematiche di mitigazione del rischio liquefazione grazie a tre effetti: l'irrigidimento del terreno per la presenza delle colonne di ghiaia, la compattazione del terreno intercluso tra le colonne, il drenaggio che garantisce la dissipazione delle sovrappressioni interstiziali.

Le colonne di ghiaia dovranno avere un diametro nominale $D = 800\text{mm}$. La ghiaia da utilizzarsi per la formazione della colonne dovrà essere materiale tipo A1 con Coefficiente di Uniformità minore di 2, con un contenuto di materiale fine ($d < 80$ micron) inferiore al 5%. In accordo al metodo di realizzazione indicato (bottom feed) la distribuzione granulometria dovrà essere del tipo 8/40.

La tecnica di formazione delle colonne di ghiaia è tale da realizzare un miglioramento del volume di terreno trattato non solo per la presenza della colonna che costituisce un elemento più rigido, ma soprattutto per l'addensamento indotto nel terreno tra le colonne. Questa caratteristica consente di migliorare sia le caratteristiche di deformabilità del terreno trattato per una efficace riduzione dei cedimenti dati dalla presenza di materiale cedevole sia le caratteristiche di resistenza al taglio per garantire la stabilità ed eliminare il rischio di potenziale liquefazione. Sulla base di queste considerazioni la maglia di trattamento, al contrario del trattamento con colonne Deep-mixing, può essere sia quadrata che a quinconce qualunque sia la finalità del trattamento.

Nel progetto in esame si prevede quindi di eseguire maglie quadrate di lato 1.7 – 1.9 – 2.15 m con funzione specifica di mitigazione del rischio di liquefazione.

La scelta delle dimensioni della maglia dipende dalle esigenze specifiche di dimensionamento delle singole aree di intervento.

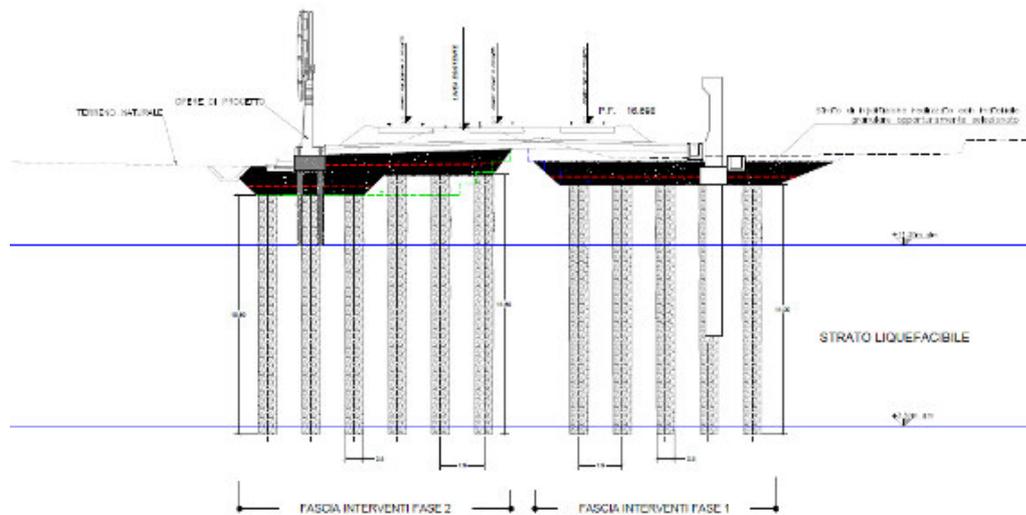


Fig. 44 – Esempio sezione tipo intervento con pali in ghiaia

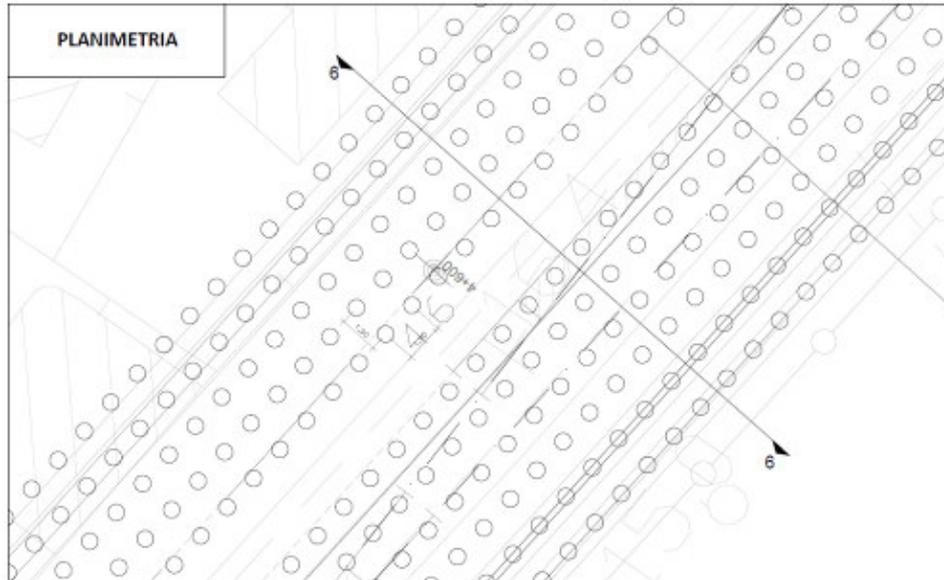


Fig. 45 – Esempio pianta tipo intervento con pali in ghiaia

8.4.3 Criteri di selezione della tecnologia

Come detto ai punti precedenti, entrambe le tecnologie proposte permettono di mitigare il rischio di potenziale liquefazione dei materiali e nel contempo di ridurre i cedimenti attesi dei rilevati, ma hanno caratteristiche di funzionamento e costruttive leggermente diverse e che sono state prese in considerazione nella selezione della tecnologia più adatta per le specifiche sezioni.

In particolare:

- le colonne di ghiaia possono essere convenientemente adottate laddove la piattaforma ferroviaria sia caratterizzata da rilevati di altezza limitata (max 3 m circa) o nulla; dove quindi si hanno minori problematiche legate alle lavorazioni in affiancamento rispetto alle colonne di deep-mixing che possono avere macchinari di dimensioni inferiori;
- le colonne in deep-mixing con la configurazione a setti hanno una maggiore efficacia in corrispondenza delle fondazioni su pali permettendo di ridurre al minimo l'impronta del trattamento rispetto all'area della fondazione, mentre le colonne di ghiaia, per lo schema stesso di funzionamento del trattamento richiederebbero per essere efficaci un'area di intervento più estesa;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 75 di 155

- le colonne in deep-mixing con maglia a quinconce o quadrata, creando colonne piuttosto rigide, risultano particolarmente efficaci nel trattamento di terreni cedevoli con funzione di riduzione del cedimento.

Sulla base di questi criteri è stata effettuata la selezione della tecnica di consolidamento più adatta alla specifica tratta di intervento.

8.4.4 Strato di ripartizione

Una volta eseguite le colonne di trattamento si provvederà a stendere uno strato di ripartizione, di spessore pari ad 0.8 m nel caso di colonne in Deep-mixing e pari a 1.0 m nel caso di colonne di ghiaia in funzione della diversa dimensione delle colonne stesse, costituito da materiale granulare opportunamente selezionato su cui costruire il rilevato ferroviario (materiale tipo A1, A2, A3 proveniente da cave di prestito). All'interno dello strato di ripartizione verrà posata una geogriglia sempre con funzione di garantire una uniforme ripartizione del carico del rilevato sulle colonne sottostanti.

Laddove si abbiano le colonne in Deep-mixing eseguite intorno a pali di fondazione con funzione di mitigazione della liquefazione, non si prevede di realizzare uno strato di ripartizione in quanto il plinto stesso funge da ripartitore del carico.

8.4.5 Interventi adottati nelle tratte specifiche

Di seguito sono illustrati gli interventi sulle singole tratte o opere di cui una sintesi è riportata nella tabella di seguito riportata.

Si sottolinea che, laddove i cedimenti residui attesi sul rilevato esistente, durante le fasi di costruzione del nuovo binario pari, sono stati ritenuti accettabili si è comunque considerato di mettere in atto opportune misure di sicurezza, quali per esempio i rallentamenti, e di realizzare un adeguato sistema di monitoraggio degli spostamenti del binario che verrà rilevato con opportuna frequenza.

Ovviamente gli interventi di consolidamento proposti sono stati valutati sempre anche in modo da omogeneizzare il comportamento del rilevato e pertanto verrà realizzata una fascia di transizione tra le zone con trattamento e quelle limitrofe senza trattamento.

Nei tratti che non sono espressamente richiamati nei paragrafi successivi si deve ritenere che non ci siano problematiche legate a terreni cedevoli o rischio liquefazione (assenza di strati soggetti a rischio liquefazione oppure strati liquefacibili a grande profondità che conseguentemente non producono effetti significativi in superficie).

RELAZIONE GENERALE

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA4S 00 D 05 RG MD0000 001 C 76 di 155

WBS-Opere	Hril media		Tratto		L tratto	Rischio Liquefazione	Profondità strato liq. da base rilev.		Cedimento POST-SISMA	LPI	Profondità trattamento*	COLONNE DI DEEP MIXING				COLONNE DI GHIAIA					
	[m]	da [m]	a [m]	[m]			da [m]	a [m]				[cm]	[-]	[m]	Cemento [kg/m3]	Maglia Lato in [m]	D colonna [mm]	Adw/A [-]	Maglia Lato in [m]	D colonna [mm]	Ac/A [-]
RI01 (solo Fase 2)	4.5-6	-53	0	53		NO	-	-	-	-	10	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
RI01	4.5-6	0	85	85		NO	-	-	-	-	10 16 (sotto binario dx)	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
VI02 - Rilevato approccio Spalla A	4.5-6	85	95	10		NO	-	-	-	-	15	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
VI02 - Rilevato approccio Spalla B	4.5-6	117	127	10		NO	-	-	-	-	15	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
RI01	4.5-6	127	435	308		NO	-	-	-	-	10 16 (sotto binario dx)	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
VI03 - Rilevato approccio Spalla A	4.5-6	435	445	10		NO	-	-	-	-	15	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
VI03 - Rilevato approccio Spalla B	4.5-6	471	481	10		NO	-	-	-	-	15	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
RI01	4.5-6	481	600	119		NO	-	-	-	-	10 16 (sotto binario dx)	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
RI01	4.5-6	600	709	109		SI	2.50	5.50	3	0.9	10 16 (solo alcune colonne)	150	Setti L=4.2	600	20%						
VI04 - Rilevato approccio Spalla A	4.5-6					SI	2.50	5.50	3	2.2	15	150	Setti L=4.2	600	20%						
VI04 - Spalla A	-					SI	2.50	5.50	3	2.2	15	150	Setti L=4.2	600	20%						
VI04 - Pila	-	709	760	51		SI	2.50	5.50	3	2.2	15	150	Setti L=4.2	600	20%						
VI04 - Spalla B	-					SI	2.50	5.50	3	2.2	15	150	Setti L=4.2	600	20%						
VI04 - Rilevato approccio Spalla B	4.5-6					SI	2.50	5.50	3	2.2	15	150	Setti L=4.2	600	20%						
RI01 (lungo linea San Marco)	4.5-6	760	900	140		SI	2.50	5.50	3	0.9	10	150	Setti L=4.2	600	20%						
RI01 (lungo linea San Marco)	2.5-4.5	900	1050	150		NO	-	-	-	-	-										
RI01	2.5-4.5	1050	1250	200		NO	-	-	-	-	10 - 16 (sotto binario dx)	150	Quinconce L=2.6	600	5%						
LINEA A RASO		1480	1900	420		SI	14.80	18.80	10.80	0.8	-										
RI04	1.0-2.0	2650	2710	60		SI	3.50	6.50	11	7.9	7										
RI04 - Fermata Aeroporto	-	2710	2960	250		SI	3.50	6.50	11	7.9	8	150	Setti L=4.2	600	20%						
FV02 - Fermata Aeroporto (allargamento)	-	2823	2877	54		SI	3.50	6.50	11	7.9	5	150	Setti L=4.2	600	20%						
RI04	-	2960	3100	140		SI	3.50	6.50	11	7.9	7										
TR04/RI07	a raso	4500	4800	300		SI	4.70	12.70	20.80	5.8	11										
SL05 - Sottovia e opere di sostegno	-	4656				SI	4.70	12.70	20.80	5.8	9										
SL05 - Impianto di sollevamento	-	4656				SI	4.70	12.70	20.80	5.8	7										
TR		4800	5100	300		SI	9.00	11.00	5.20	1.5	-										
RI07	a raso	5100	5400	300		SI	2.50	6.50	9.00	2.9	6										
IV01-Rilevati	6	5639	280			SI	9.10	13.10	12.50	2.6	14										
IV01-Spalla A	-	5639	-			SI	9.10	13.10	12.50	2.6	13	150	Setti L=6	600	15%						
IV01-Spalla B	-	5639	-			SI	9.10	13.10	12.50	2.6	11	150	Setti L=6	600	15%						
IV01-Pile	-	5639	-			SI	9.10	13.10	12.50	2.6	11	150	Setti L=6	600	15%						
IV01-Scatolari	-	5639	210			SI	9.10	13.10	12.50	2.6	14										
LINEA A RASO		5400	5850	450		SI	9.10	13.10	2.80	0.0	-										
RI07	1.0-2.0	5850	6500	650		SI	0.00	3.00	5.70	2.0	3										
RI	a raso	6500	7250	750		SI	9.00	11.50	11.7	2.1	-										
IV02	-	7891	36			NO	-	-	-	-	14-16	150	Quinconce L=2.5	600	5%						
RI		9300	9950	650		SI	13.00	20.00	6.8	0.0	-										
IV03-Rilevati	4	9535	80			SI	13.00	20.00	30.5	5	18										
IV03-Spalle attraversamento ferroviario	-	9535	20			SI	13.00	20.00	30.5	5.0	18	150	Setti L=2.4	600	34%						
IV03-Spalle attraversamento stradale	-	9535	20			SI	13.00	20.00	30.5	5.0	20	150	Setti L=2.4	600	34%						
IV03-Scatolari	-	9535	170			SI	13.00	20.00	30.5	5	18										
LINEA A RASO		9300	9950	650		SI	13.00	20.00	6.8	0.0	-										
RI		10550	12050	1500		SI	15.00	20.00	2.5	0.0	-										

*La lunghezza massima delle colonne di trattamento riportata è al netto dello strato superiore di ripartizione in materiale granulare. Per la distribuzione delle lunghezze lungo la sezione trasversale si rimanda agli elaborati specifici di dettaglio. Solo per IV03 è stato previsto uno strato in misto cementato dello spessore di circa 1m per migliorare la stabilità del rilevato.

tratti soggetti a consolidamenti per liquefazione

tratti esclusi dai consolidamenti a seguito di opportune verifiche e considerazioni

In merito alle opere minori (tombini e altre strutture scatolari), che puntualmente intersecano la linea ricadendo in zone a rischio liquefazione, si specifica che, ove non già ricomprese nei tratti di linea oggetto degli interventi riportati in tabella, si è valutata comunque la opportunità di consolidare il terreno di fondazione e quello immediatamente circostante laddove il valore del cedimento post sisma atteso sia superiore ai 7-8 cm, ancorché associato a valori medio bassi dell'indice di rischio (LPI). Infatti, anche se alcuni tombini o sottovia ricadono in tratti di rilevati/trincee per i quali non sono stati previsti interventi specifici, si è puntato a preservare il loro assetto accettando un danneggiamento e un ordine di

spostamenti e rotazioni ben più restrittivo rispetto al corpo ferroviario. Il corpo ferroviario, dopo il sisma, può essere localmente risistemato, mentre alcune opere d'arte puntuali, se non opportunamente preservate, potrebbero trovarsi in uno stato di fuori servizio non più recuperabile.

A completamento del quadro suddetto di interventi previsti, a valle del controllo suddetto, si segnala che sono stati previsti in PD due ulteriori interventi in D.M. localizzato per due gruppi di opere:

- Lotto 01: Tombino al km 1+818;
- Lotto 02: Tombino (IN08) al km 7+014,484 e sottovia stradale (SL07) al km 7+003,805.

Per entrambi sono previsti setti in D.M. con colonne fi 600 di diametro (con lunghezza compresa tra 10 e 15 m), a formare maglie da L=4.2 m (% di trattamento area circa del 20%, con 1 fascia per lato rispetto all'opera e 1 fascia al di sotto della impronta di fondazione).

8.5 Idrologia ed Idraulica

Il raddoppio ferroviario in 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. 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 iniziale (Pescara). In prossimità di Chieti, nel tratto in variante rispetto alla linea storica, il nuovo tracciato sembra essere "protetto" dalla presenza dell'Asse Industriale Attrezzato che si sviluppa in affiancamento alla linea ferroviaria, dalla parte del F. Pescara.

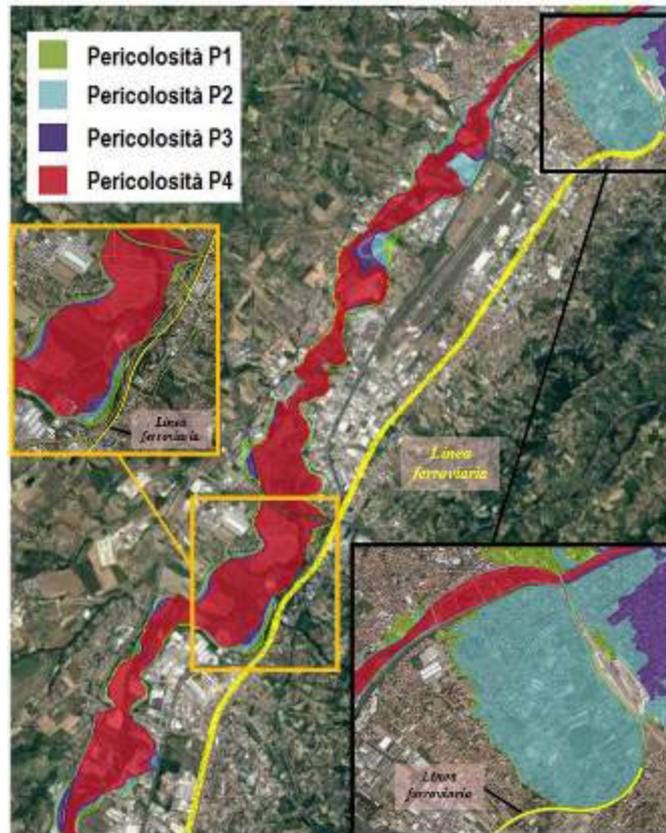


Fig. 46 – Fiume Pescara e linea ferroviaria in progetto: aree a pericolosità idraulica (PSDA).

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. 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 ($\geq 1,5$ 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 5 corsi d'acqua minori compresi nel tratto di minore distanza, in corrispondenza della variante in viadotto, tra il Fiume Pescara e la 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. Si riporta anche un particolare delle aree di esondazione in prossimità della sottostazione elettrica (SSE), nelle configurazioni sia ante operam che post operam.

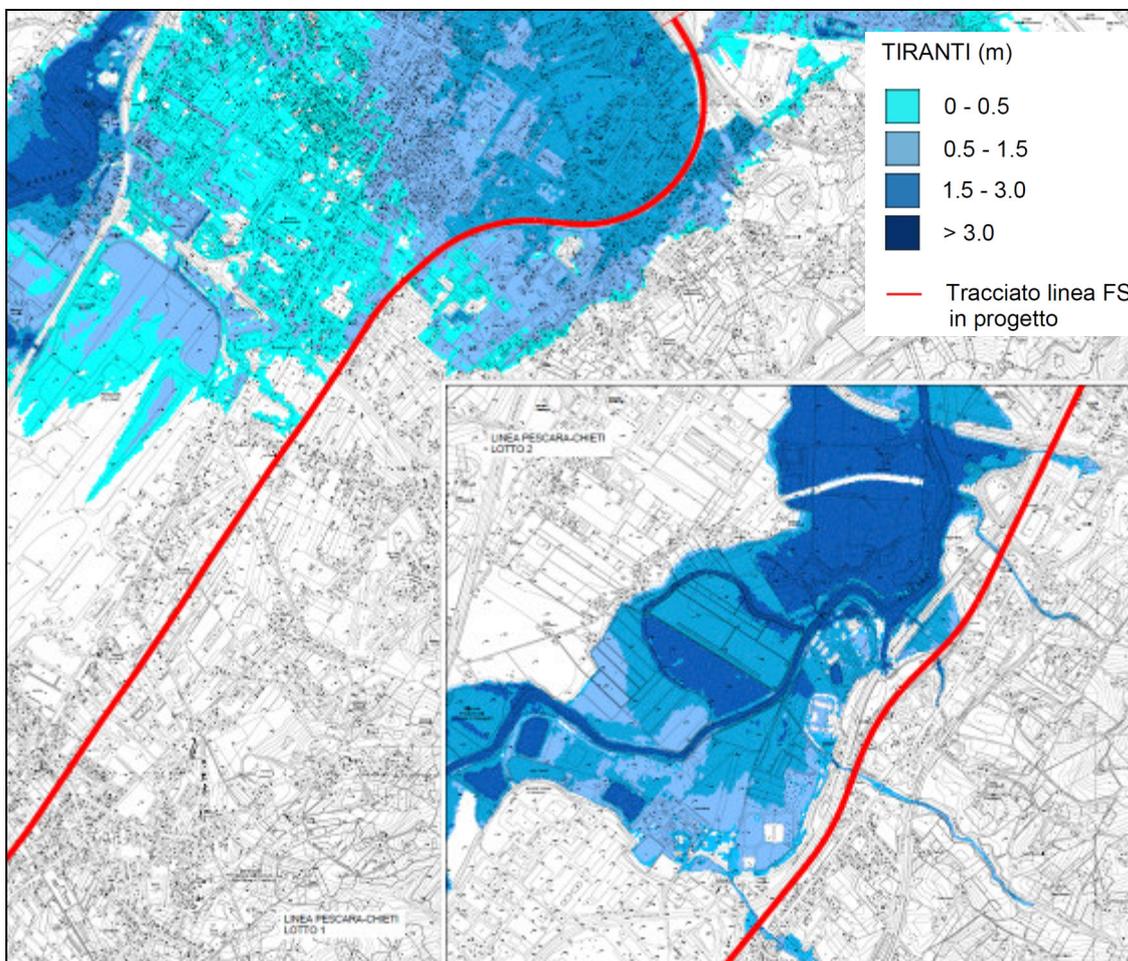


Fig. 47 – Modello idraulico 2D: aree di esondazione (Tr 200 anni) del Fiume Pescara, scenario ante operam.

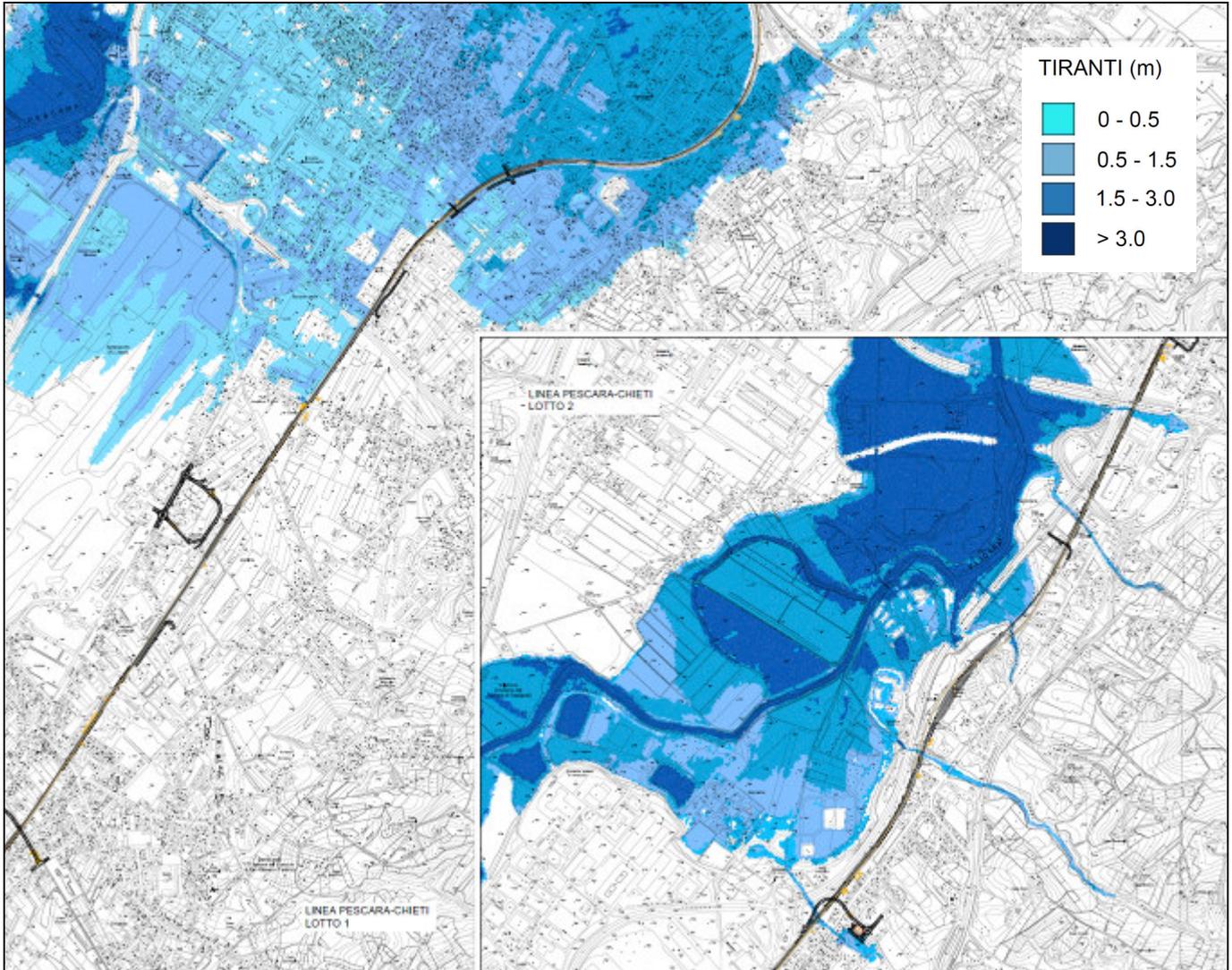


Fig. 48 – Modello idraulico 2D: aree di esondazione (Tr 200 anni) del Fiume Pescara, scenario post operam.

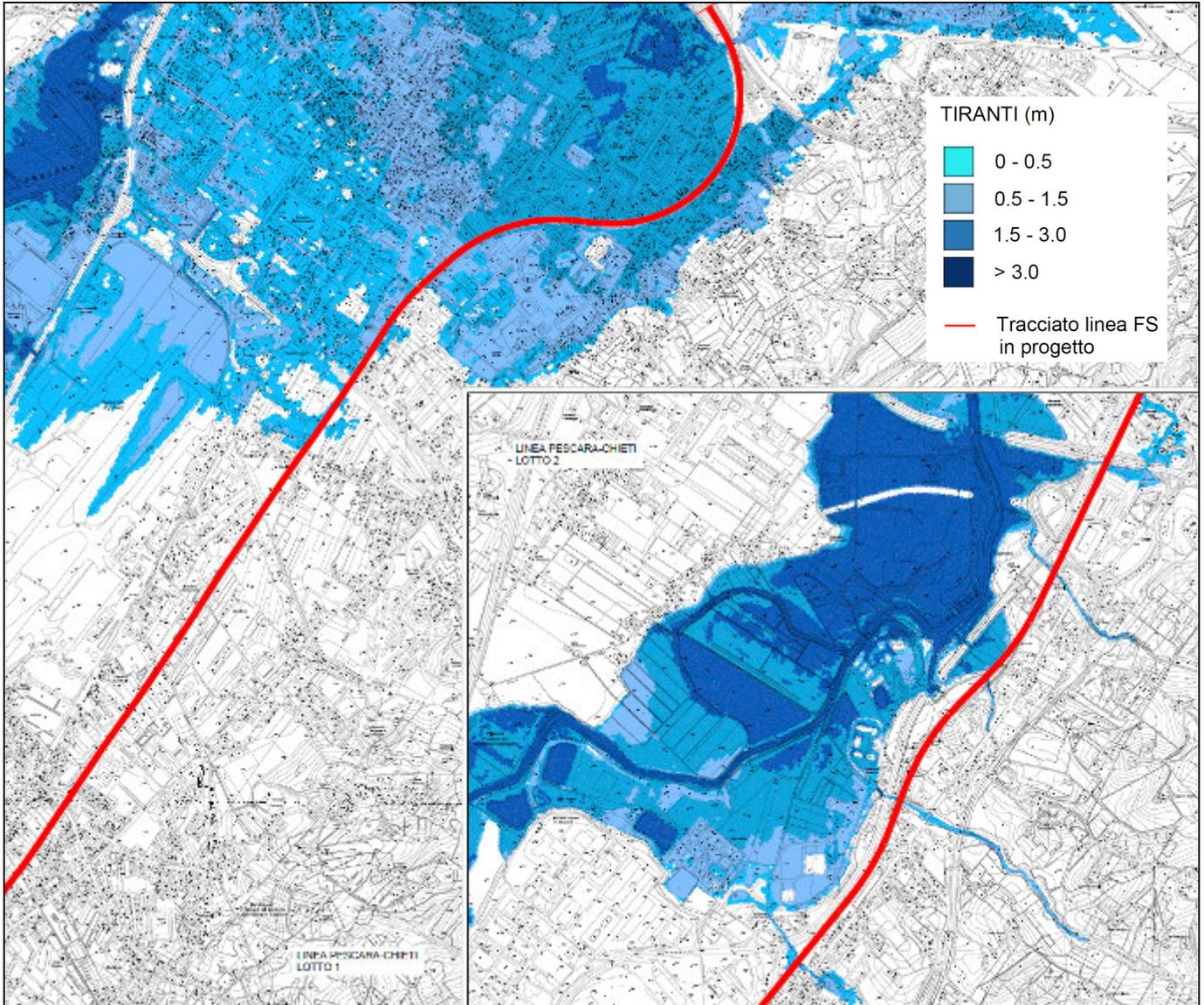


Fig. 49 – Modello idraulico 2D: aree di esondazione (Tr 300 anni) del Fiume Pescara, scenario ante operam.

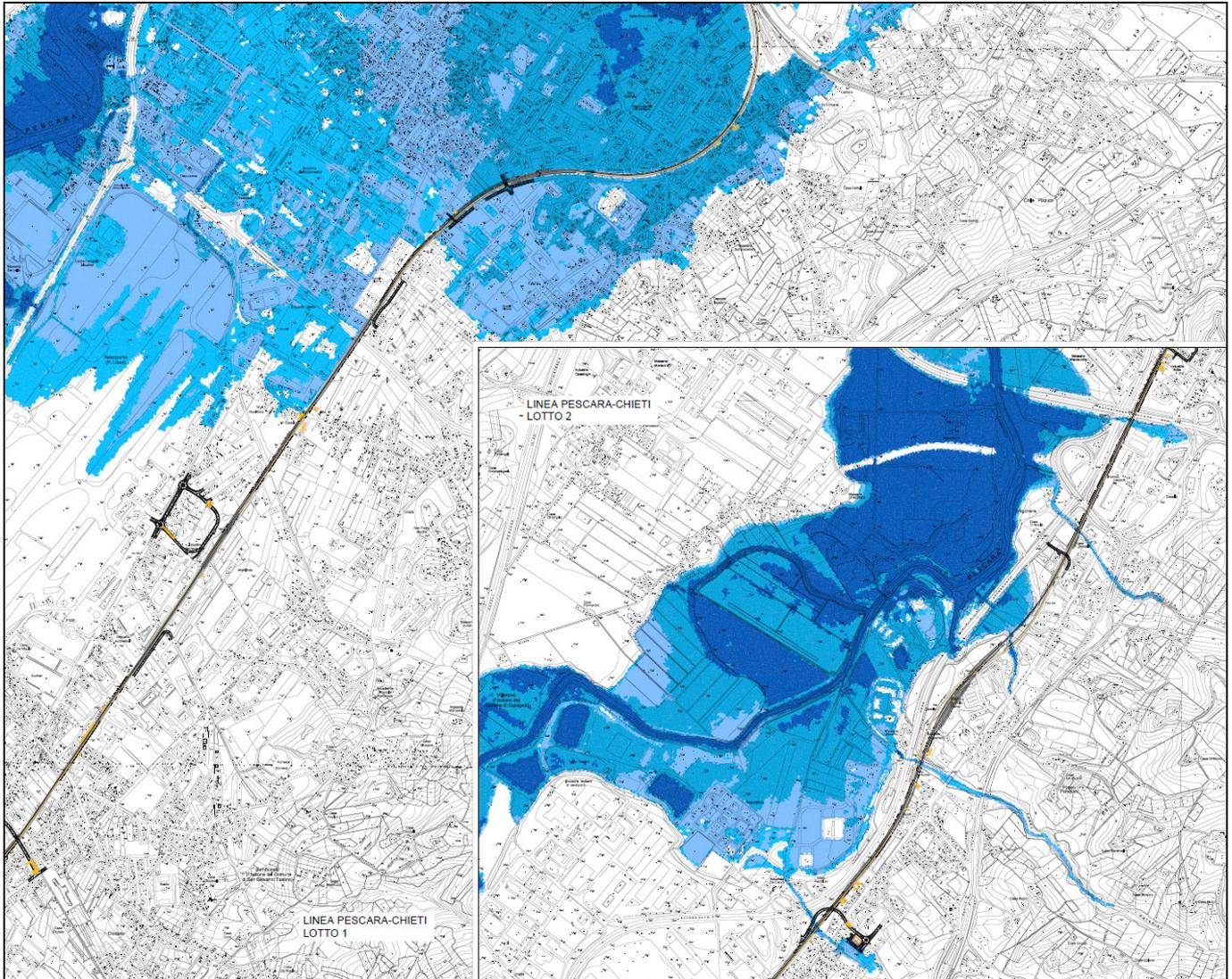


Fig. 50 – Modello idraulico 2D: aree di esondazione (Tr 300 anni) del Fiume Pescara, scenario post operam

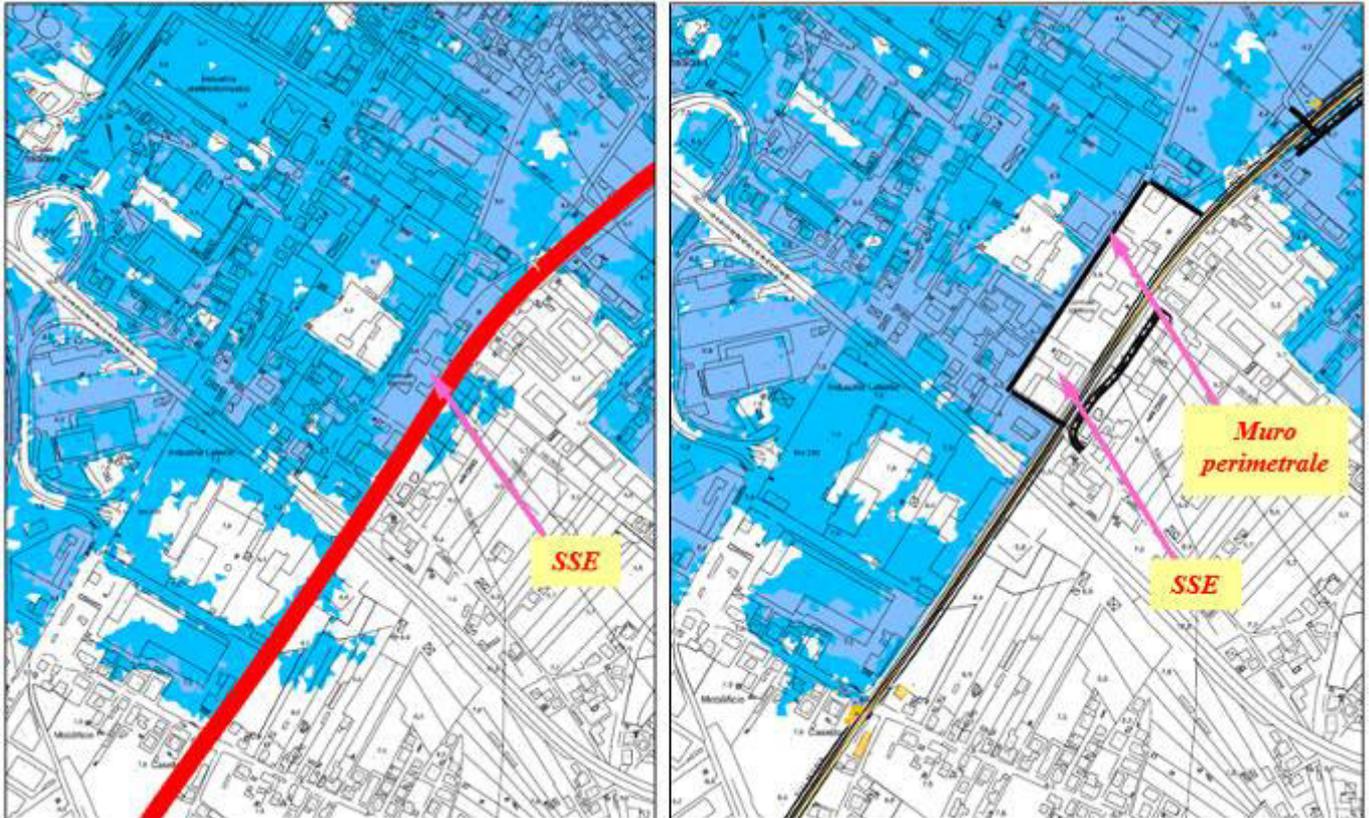


Fig. 51 – Modello idraulico 2D: aree di esondazione (Tr 300 anni) del Fiume Pescara ante operam (a sinistra) e post operam (a destra), in corrispondenza della sottostazione elettrica.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici IA4S00D09RIID0001001A – “Relazione idrologica: studio idrologico del Bacino del F. Pescara” e IA4S00D09RIID0002001A – “Relazione Idraulica: modello 2D del F. Pescara e corsi d’acqua minori”. (relativi ai bacini 26, 28, 29, 30, 32 – elaborato IA4S00D09CZID0001001A “Corografia dei bacini idrografici maggiori e minori”).

8.5.1 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 nella simulazione idraulica “post operam”, con riferimento alla piena duecentennale (Tr 200). Il franco idraulico tra livelli idrici e quote di intradosso è superiore al minimo previsto dal Manuale di Progettazione RFI, relativamente alle opere di attraversamento secondarie.

La sottostazione (SSE) e la linea FS, in corrispondenza del cavalcaferrovia IV01, soggette ad allagamento nella configurazione ante operam, con l'innalzamento del muro perimetrale e l'inserimento del muro di recinzione, non sono più interessate (nello scenario post operam) dalle esondazioni delle piene del Fiume Pescara.

Le opere in progetto "rispettano il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente - fatto salvo quello eventuale intrinsecamente connesso agli interventi previsti - e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio mediante azioni future".

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.

8.6 Opere In Terra e D'arte

Nel seguito vengono descritte le tipologie di opere previste in progetto; le opere ferroviarie rispettano, oltre le norme di legge vigenti ed il manuale di progettazione di RFI, anche i requisiti di interoperabilità. La vita utile e la classe d'uso delle opere stradali e ferroviarie viene definita a seguire.

8.6.1 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".

Fanno eccezione i casi dei cavalcaferrovia di viabilità strategica (IV01 per il Lotto funzionale 1, ed IV02 e IV03 per il lotto funzionale 2), per i quali la vita nominale V_N considerata è pari a 100 anni e la classe d'uso considerata è la IV, in accordo con le indicazioni del par. 2.4.1, par. 2.4.2, e par. 2.4.3 delle NTC 2018 per "opere di importanza strategica", cui corrisponde un coefficiente d'uso c_u pari a 2.

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, tranne nei casi dei cavalcaferrovia di viabilità strategica, in cui è pari a $V_R = 100 \cdot 2 = 200$ anni.

8.6.2 Applicazione STI

L'attuale linea Pescara – Chieti 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
- Modulo linea 750 m
- Peso Assiale D4
- Codifica per Trasporto Combinato PC80
- Trazione Elettrica a corrente continua (3 kV)
- Blocco banalizzato con distanziamento a 5'/6'
- Fermate dotate di marciapiedi di lunghezza pari a 250 m e a standard H55, sottopasso, sistema di informazione al pubblico a standard, pensiline / shelter e altri arredi, impianti ascensori
- Itinerari in deviate a 60 km/h

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

La STI PMR si applica alle aree pubbliche dell'infrastruttura controllate dall'Impresa Ferroviaria, dal Gestore dell'Infrastruttura o dal Gestore della Stazione nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità. Si intendono "persone con disabilità e persone a mobilità ridotta" tutte le persone che hanno una menomazione fisica, mentale, intellettiva o sensoriale, permanente o temporanea, per le quali, l'interazione con barriere di diversa natura, possa ostacolare la loro piena ed effettiva utilizzazione del trasporto su base di uguaglianza con gli altri passeggeri, oppure la cui mobilità nell'utilizzo dei mezzi di trasporto sia ridotta a causa dell'età.

L'intervento prevede:

- nel Lotto 1:
 - adeguamento al raddoppio ed a standard TPL della fermata di Pescara S. Marco;
 - realizzazione della nuova fermata Pescara aeroporto.

- nel Lotto 2:

- adeguamento al raddoppio ed a standard TPL della fermata di Chieti Madonna delle Piane.

Tutte le fermate saranno conformi ai requisiti definiti dalle Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta - Regolamento (UE) STI PMR 1300/2014.

8.6.3 Sezioni tipo

8.6.3.1 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. 52 ed in Fig. 53. 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.

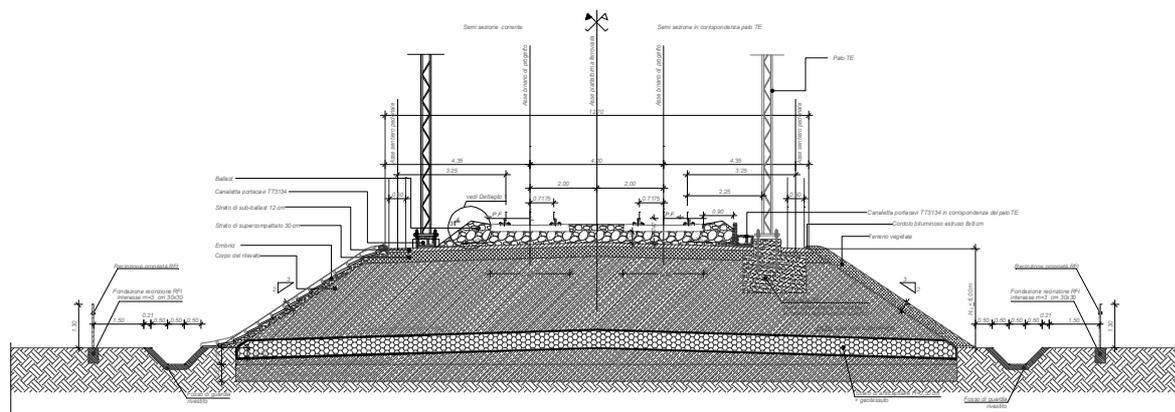


Fig. 52 – Sezione tipo ferroviaria in rilevato a doppio binario (piattaforma in retto) con $H_{rl} \leq 6,00$ m

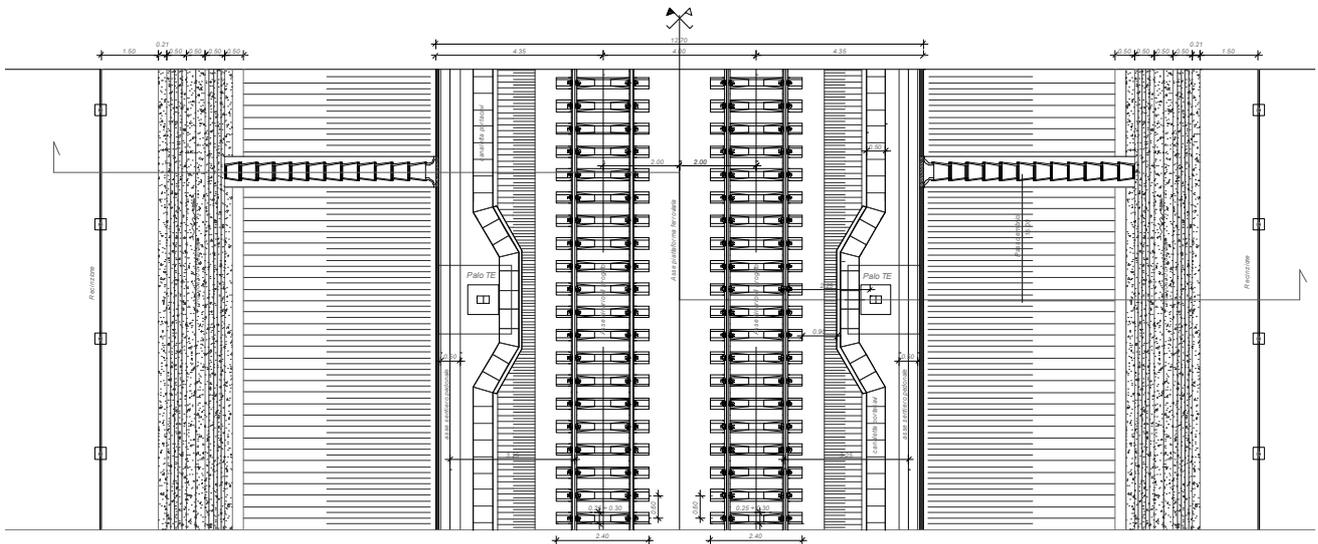


Fig. 53 – Stralcio planimetrico per sezione tipo ferroviaria in rilevato a doppio binario (piattaforma in retto) con $H_{ril} \leq 6,00$ m

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 supercompattato 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 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. L'altezza della recinzione dovrà essere pari a 1.30m. La recinzione è realizzata con rete metallica e paletti in c.a.p..

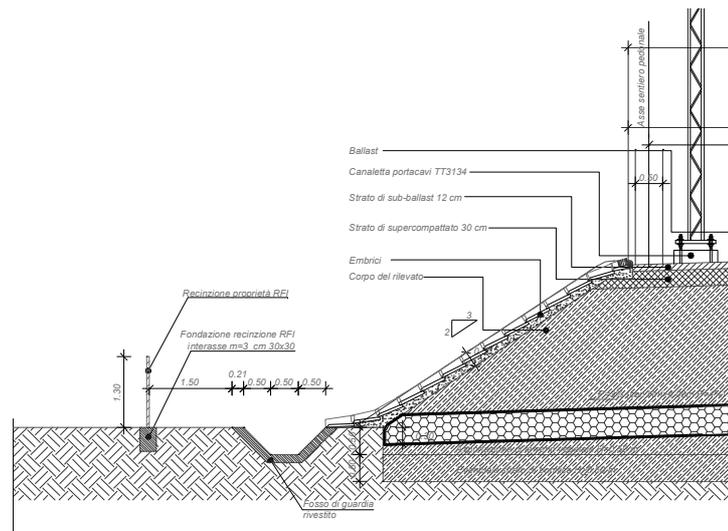


Fig. 54 – Dettaglio alla base del rilevato ferroviario

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. 55 a Fig. 56); 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.

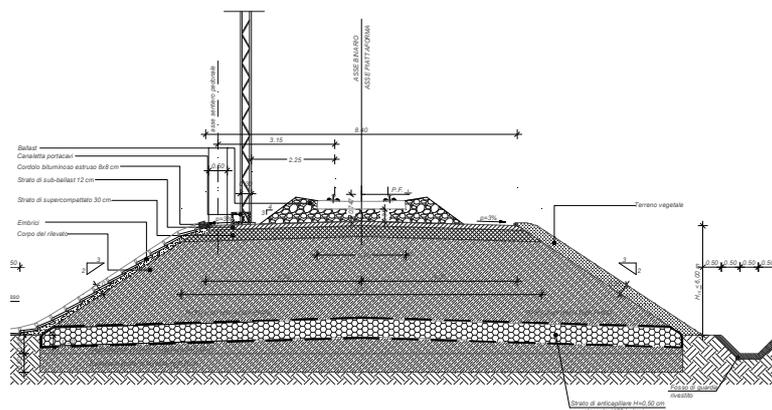


Fig. 55 – Sezione tipo ferroviaria in rilevato a singolo binario (piattaforma in retto) con $H_{ril} \leq 6,00$ m

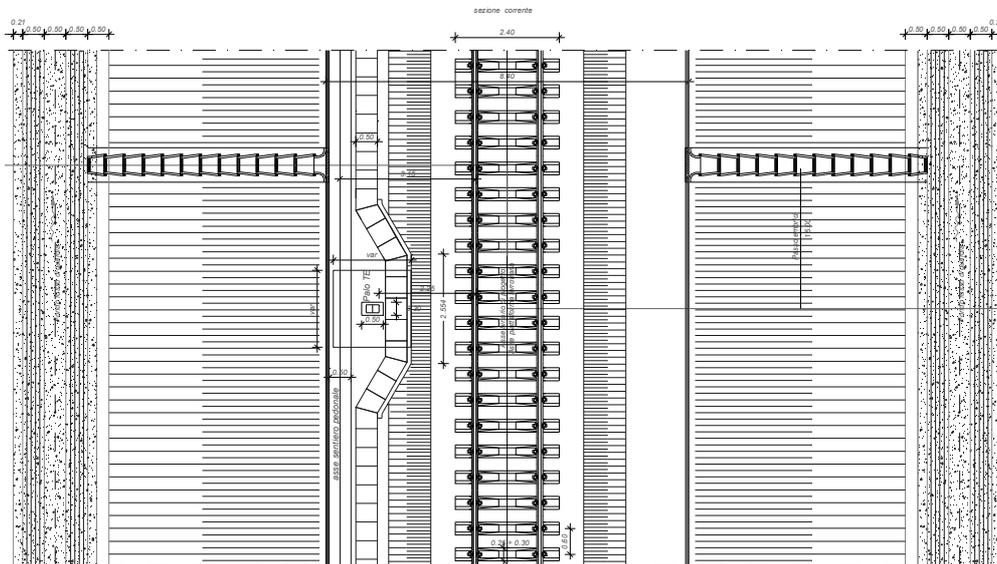


Fig. 56 – Stralcio planimetrico per sezione tipo ferroviaria in rilevato a singolo binario (piattaforma in retto) con $H_{ril} \leq 6,00$ m

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; in tali tratti la parte di sede storica di circa 3,50 m non sarà oggetto di intervento. Visto che nei due lotti si presentano diverse situazioni di questo genere, 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 dell'esercizio.

8.6.3.1.1 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 rigidezza che il treno potrebbe incontrare passando dal rilevato ad una struttura rigida quale quella in calcestruzzo (struttura scatolare – spalla di un ponte/viadotto).

8.6.3.2 Sezione tipo in trincea

La sezione tipo in trincea prevede sia il caso di piattaforma a doppio binario, sia di piattaforma a singolo binario. Nel seguito si analizzano le trincee con profondità non superiore a 6,00 m.

La sezione tipo a doppio binario è rappresentata da Fig. 57 a Fig. 59. Negli oggetti appena richiamati sono descritte nel dettaglio le geometrie delle trincee con evidenziate le principali caratteristiche dei singoli componenti. La sezione tipo di progetto in trincea 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.

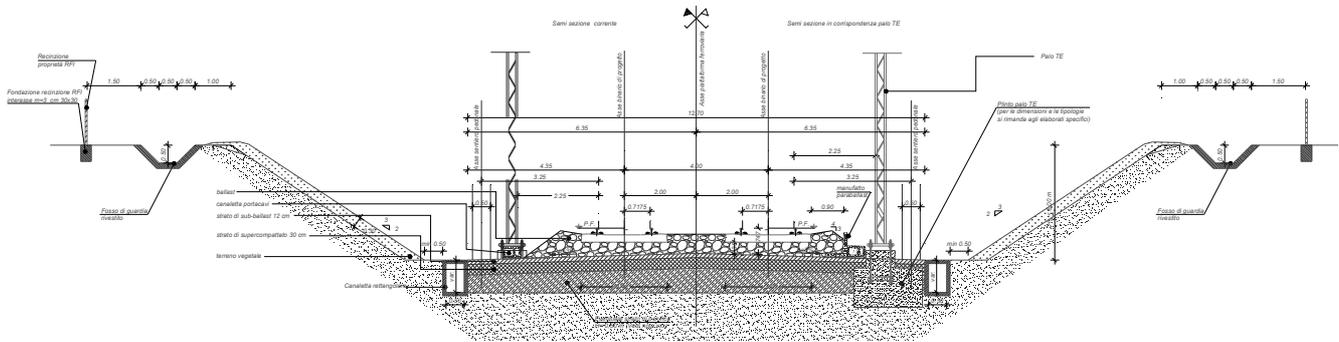


Fig. 57 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a doppio binario in rettilineo

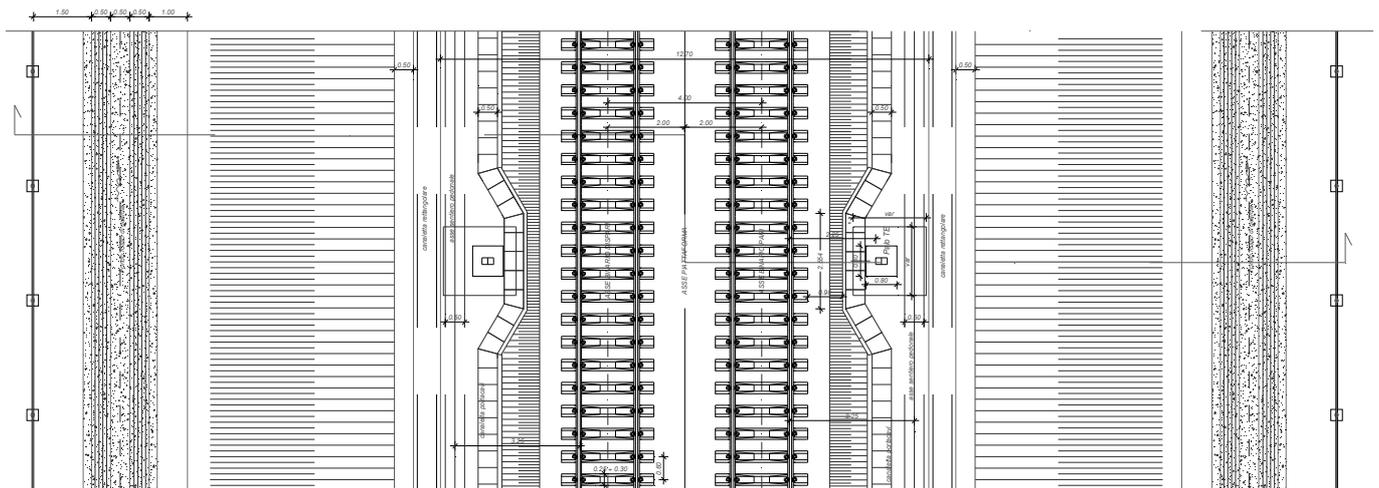


Fig. 58 – Stralcio planimetrico con sezione tipo ferroviaria in trincea a doppio binario in rettilineo

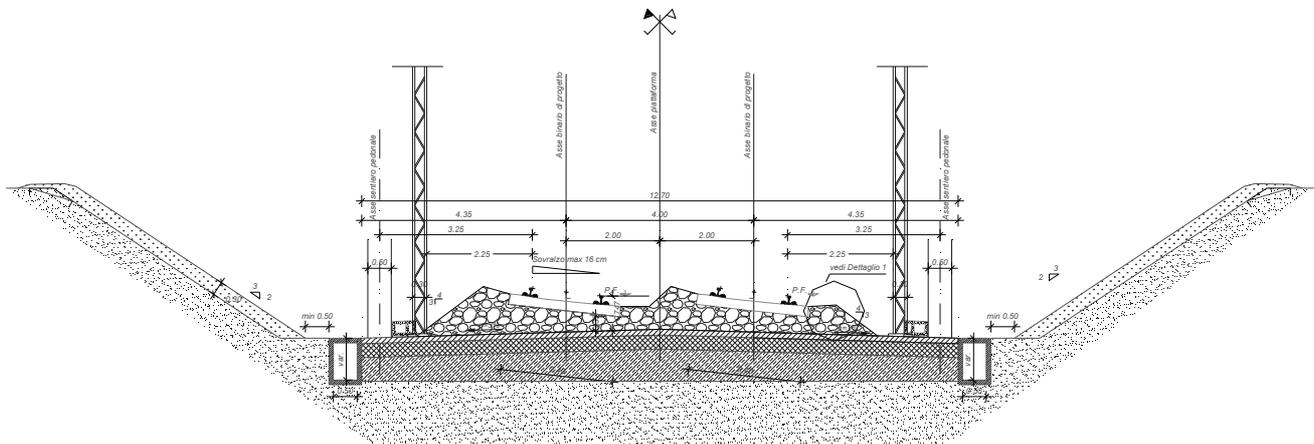


Fig. 59 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a doppio binario in curva

L'organizzazione e gli elementi della piattaforma ferroviaria sono i medesimi di quelli descritti al par.8.6.3.1; 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.

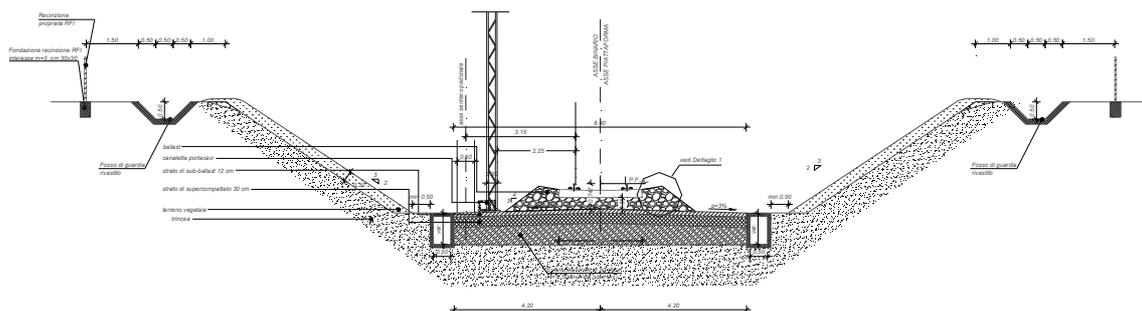


Fig. 60 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a singolo binario in rettilineo

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	93 di 155

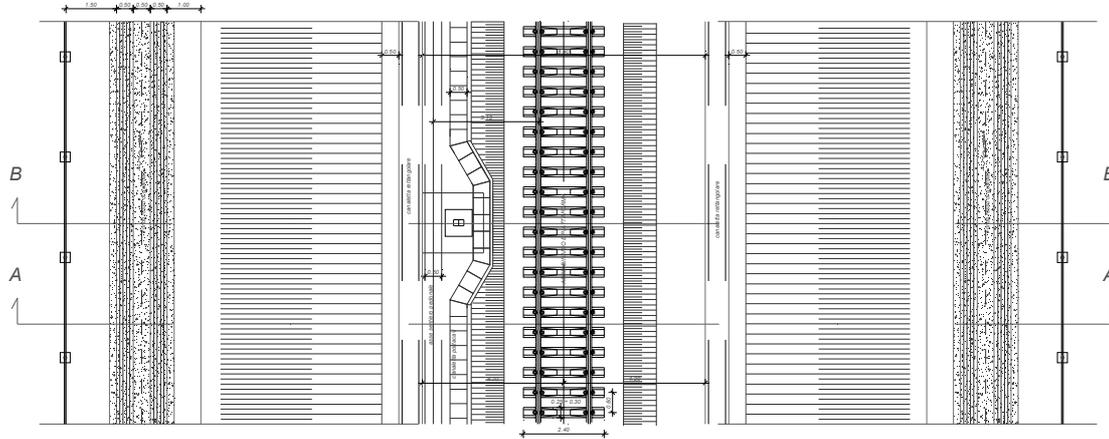


Fig. 61 – Stralcio planimetrico con sezione tipo ferroviaria in trincea a singolo binario in rettilio

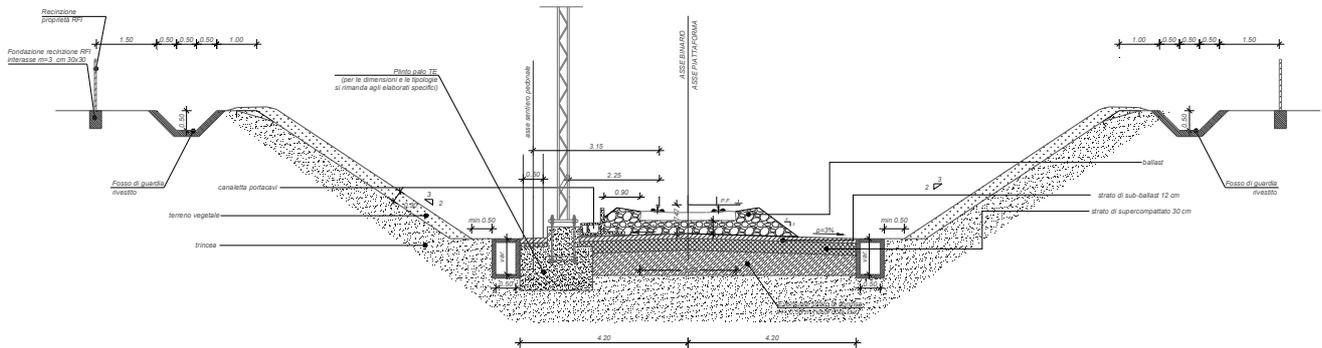


Fig. 62 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a singolo binario in rettilio in corrispondenza del palo TE

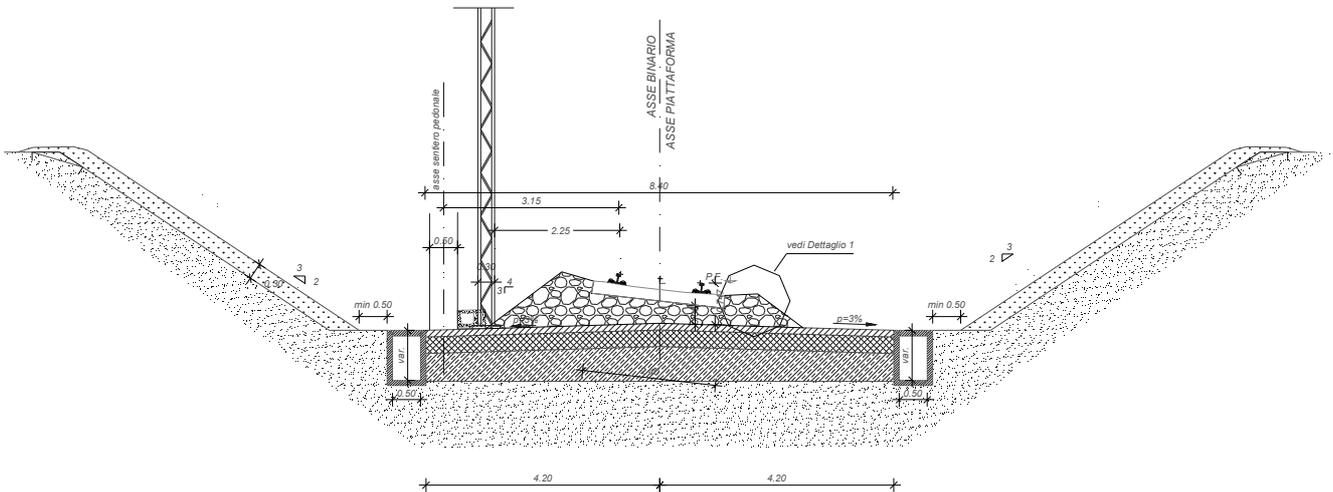


Fig. 63 – Sezione tipo ferroviaria in trincea a singolo binario in curva

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.

8.6.3.3 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.

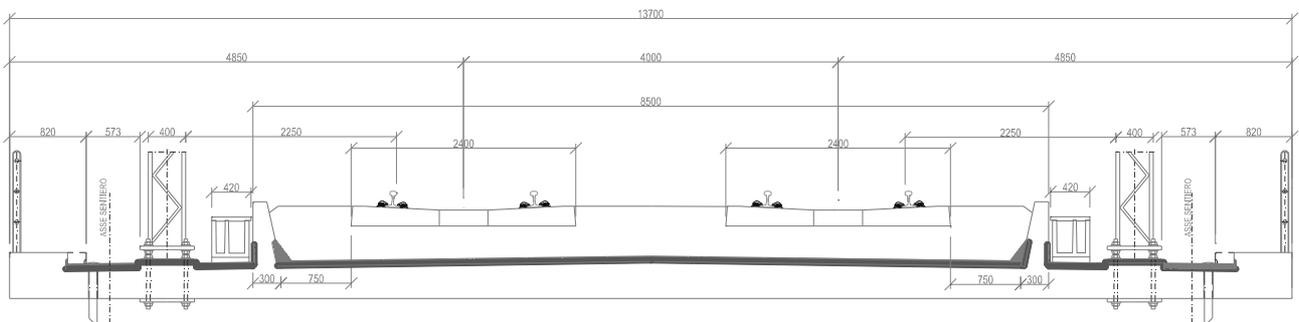


Fig. 64 – Sezione tipo ferroviaria in viadotto a doppio binario

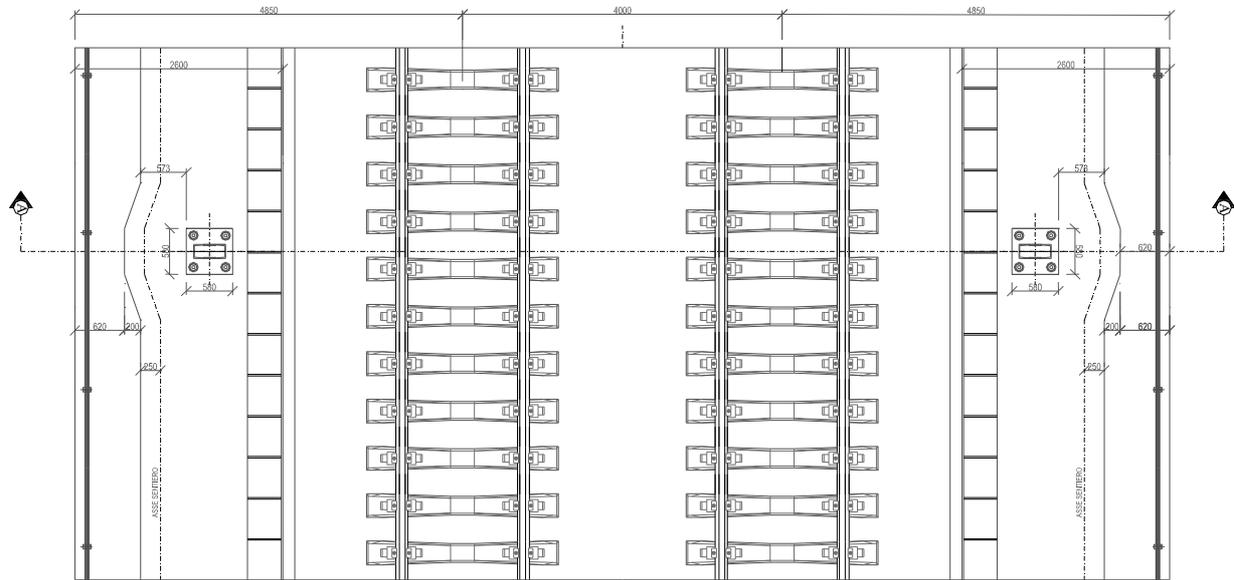


Fig. 65 – Stralcio planimetrico sezione tipo ferroviaria in viadotto a doppio binario

Nel seguito sono riportate le tipologie di impalcati adottati per le opere in progetto; in particolare si ricorda che sono previste le seguenti tipologie di impalcato:

- Impalcato a travi incorporate (Fig. 66) per VI02, VI03, VI04, VI05, VI08 e VI09;
- Impalcato a 4 Cassoncini in CAP (Fig. 67) per VI06 e VI07.

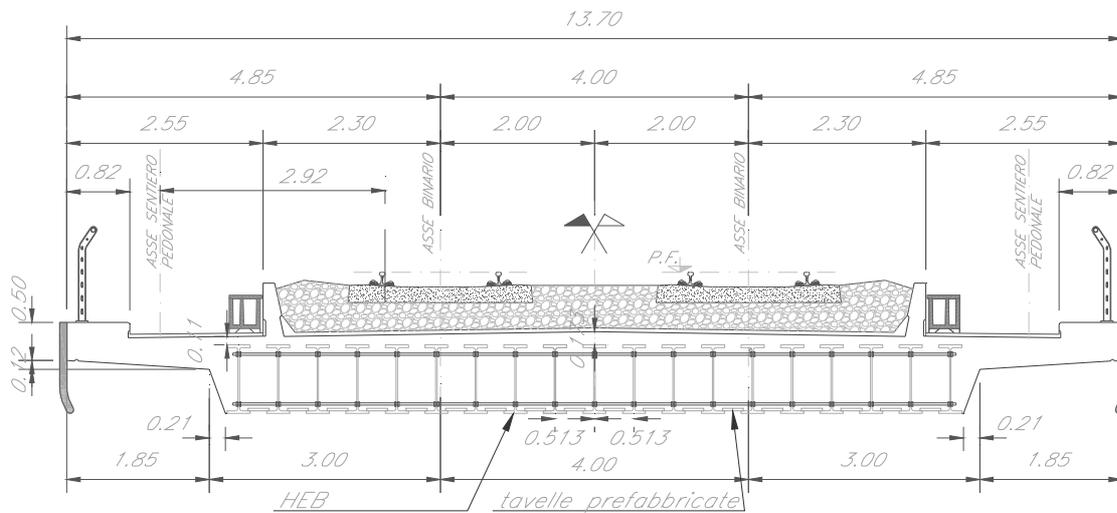


Fig. 66 – Sezione tipo ferroviaria impalcato a travi incorporate a DB

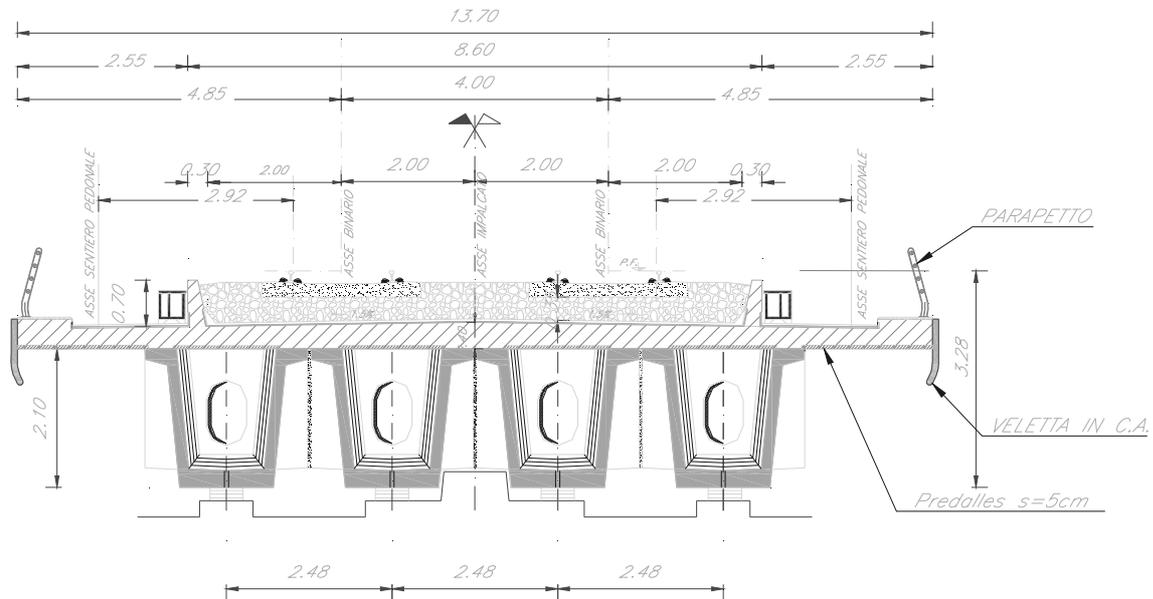


Fig. 67 – Sezione tipo ferroviaria impalcato a 4 cassoncini in CAP a DB

8.6.4 Opere d'arte

Di seguito vengono riportate le descrizioni delle opere d'arte puntuali e di linea previste in progetto per la risoluzione delle interferenze stradali, idrauliche e con il tessuto urbano circostante la tratta ferroviaria in progetto.

8.6.4.1 Ponti e viadotti ferroviari

Nella seguente Tab. 10 si riporta la lista delle opere d'arte presenti nel progetto in oggetto:

LOTTO	WBS	Descrizione	da km	a km
LOTTO 1	VI02	Ponte ferroviario a DB su Via San Donato 1, realizzato con due impalcati a travi incorporate. La fondazione è di tipo profonda.	0+094,779	0+117,417
LOTTO 1	VI03	Ponte ferroviario a DB su Via San Donato 2, realizzato con due impalcati a travi incorporate. La fondazione è di tipo profonda.	0+447,486	0+470,189
LOTTO 1	VI04	Ponte ferroviario a DB su Via Sparto 2, realizzato con due impalcati a travi incorporate. La fondazione è di tipo profonda.	0+721,766	0+745,280

LOTTO 1	VI05	Sottopasso stradale su Via Aldo Moro, realizzato con struttura scatolare e per fasi.	1+067,494	1+067,494
LOTTO 2	VI06	Viadotto ferroviario Smeraldo a DB realizzato con campate in cap di luce 25,00 m. La fondazione è di tipo profonda.	8+086,870	8+287,514
LOTTO 2	VI07	Viadotto ferroviario Paradiso a DB realizzato con campate in cap di luce 25,00 m La fondazione è di tipo profonda.	8+856,203	8+881,203
LOTTO 2	VI08	Ponte ferroviario su Via Isonzo a DB realizzato con impalcato a travi incorporate. La fondazione è del tipo superficiale	10+149,620	10+149,620
LOTTO 2	VI09	Ponte ferroviario su Via Marvin Gelber a DB realizzato con impalcato a travi incorporate. La fondazione è del tipo superficiale	11+867,849	11+867,849

Tab. 10 – Ponti e viadotti ferroviari in progetto

I ponti da VI02 a VI05 e da VI08 a VI09 verranno realizzati per fasi; tutte le altre opere invece sono realizzate in tratti di linea in variante.

Il ponte ferroviario VI01 al km -0+381,178, opera esistente posta su via San Sparto all'altezza del Stazione di Pescara PN, risulta fuori dai limiti di batteria dell'intervento in oggetto; in ogni caso ai fini dell'applicazione delle norme di interoperabilità STI, le analisi condotte hanno evidenziato che l'opera non risulta oggetto né di velocizzazione, né di aumento di carico. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specifica dell'opera.

8.6.4.2 Cavalcaferrovia

Nello sviluppo del progetto del raddoppio ferroviario si è riscontrato che alcuni cavalcaferrovia esistenti risultano compatibili con il raddoppio ferroviario. In alcuni casi 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); tale problematica, soprattutto legata ai franchi della TE, è stata tenuta in conto del progetto della nuova elettrificazione che ha trovato soluzioni tecniche compatibili con i franchi di seguito riportati in Tab. 11:

LOTTO	Descrizione	Progressiva	Franco verticale (m)
LOTTO 1	Cavalcaferrovia esistente Sambuceto della SS16	1+894.914	7,11
LOTTO 1	Cavalcaferrovia esistente di Via Vicenza	2+502,271	7,15

LOTTO 1	Cavalcaferrovia esistente di Via Tevere	6+254,969	5,96
LOTTO 2	Sottoattraversamento rampa A14	7+294,262	5,80
LOTTO 2	Sottoattraversamento rampa esistente Asse Attrezzato PE-CH	7+697,625	6,05
LOTTO 2	Cavalcaferrovia esistente di Via Fratelli Pomilio	10+675,517	6,20

Tab. 11 – Cavalcaferrovia esistenti

Per le opere d'arte riportate in Tab. 11 sono previste opere di protezione delle pile/setti dei cavalcaferrovia all'urto del treno.

In altri casi (Tab. 12) le interferenze stradali con il raddoppio ferroviario hanno reso necessario prevedere la realizzazione di nuove opere di scavalco. In particolare il cavalcaferrovia di Via Carboni viene realizzato in sostituzione del sottopasso esistente che non permetteva di essere adeguato e realizzato a norma. Di seguito è riportata la lista di tali opere:

LOTTO	WBS	Descrizione	Progressiva
LOTTO 1	IV01	Cavalcaferrovia di Via Tiburtina SS5 (NV11)	5+639,362
LOTTO 2	IV02	Cavalcaferrovia di Via del Fiume (NV14)	7+891,528
LOTTO 2	IV03	Cavalcavia di Via Carboni (NV15)	9+535,554

Tab. 12 – Cavalcaferrovia di progetto

8.6.4.3 Sottovia e sottopassi pedonali

In Tab. 13 vengono riportati tutti i sottovia stradali e pedonali. Gli interventi sui sotto-attraversamenti sono tesi a migliorare le prestazioni delle viabilità stradali attraverso un aumento dei franchi verticali ed un allargamento delle carreggiate (per maggiori dettagli si rimanda al par. 8.9). In generale tutte le opere vengono realizzate in asse a quelle esistenti per fasi e con l'ausilio di opere provvisorie, eccezion fatta per SL04 ed SL06:

LOTTO	WBS	Descrizione	Progressiva
LOTTO 1	SL01	Sottopasso ciclo-pedonale di Via Alessandro Volta	1+313.042
LOTTO 2	SL02	Sottovia di Via Fontanelle	2+249.682
LOTTO 2	SL03	Sottovia di Via Sandro Pertini	3+574.768

LOTTO 2	SL04	Sottovia stradale dei Mille	4+217.498
LOTTO 2	SL05	Sottopasso ciclabile di Via Chiacchieretta	4+656.308
LOTTO 2	SL06	Sottovia di Via Lago Trasimeno	5+272.699
LOTTO 2	SL07	Sottovia di Via Aterno	7+003.905

Tab. 13 – Sottovia e sottopassi pedonali di progetto

I sottopassi SL04 e SL06 verranno spinti sotto i binari esistenti con sostegno provvisorio del binario (Ponte Essen). In particolare, il sottopasso SL04 viene realizzato in un'unica fase per permettere di chiudere fin da subito il PL di Corso Italia senza dover prevedere un PL provvisorio e svincolare i lavori del raddoppio dall'esercizio stradale. Il sottopasso SL06 invece viene realizzato a spinta per poter sottoattraversare il PM esistente di San Giovanni Teatino ed adeguare una nuova viabilità a servizio del territorio durante la fase di demolizione e ricostruzione del cavalcaferrovia IV01.

8.6.4.4 Opere di sostegno di linea

Nello sviluppo del progetto le analisi hanno evidenziato:

- un territorio fortemente antropizzato;
- tratti di linea in zone a rischio esondazione del fiume Pescara edei suoi affluenti;
- barriere acustiche per mitigare il rumore;
- opere 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	TIPOLOGIA	LOTTO FUNZIONALE
RI01	-0+053,500	0+098,890	152,39	152,39	TIPO 2	LOTTO 1
RI01	0+123,550	0+447,320	323,77	323,77	TIPO 2	LOTTO 1

BINARIO DISPARI						
WBS	Progr. IN	Progr. FIN	Sviluppo (asse) singoli	Sviluppo (asse) per tratti	TIPOLOGIA	LOTTO FUNZIONALE
RI01	0+470,800	0+724,480	253,68	253,68	TIPO 2	LOTTO 1
RI01	0+751,440	0+793,680	42,24	42,24	TIPO 2	LOTTO 1
RI01	1+079,000	1+304,650	225,65	225,65	TIPO 2	LOTTO 1
RI01	1+319,190	1+420,000	100,81	496,79	TIPO 3	LOTTO 1
RI01	1+420,000	1+449,030	29,03		LOTTO 1	
RI01	1+449,030	1+634,180	185,15		LOTTO 1	
TR01	1+634,180	1+782,810	148,63		LOTTO 1	
TR02	1+782,810	1+815,980	33,17		LOTTO 1	
RI04	2+960,000	3+045,660	85,66		530,47	LOTTO 1
RI05	3+045,660	3+490,470	444,81			LOTTO 1
RI07	4+725,081	5+009,080	284,00	284,00	TIPO 5	LOTTO 1
RI07	5+198,839	5+267,830	68,99	68,99	TIPO 5	LOTTO 1
RI07	5+281,390	5+444,840	163,45	163,45	TIPO 5	LOTTO 1
TR06	7+600,000	7+680,000	80,00	80,00	TIPO 2	LOTTO 2
TR08	7+806,200	7+876,200	70,00	70,00	PARATIA	LOTTO 2
TR08	7+921,180	8+020,500	99,32	99,32	PARATIA	LOTTO 2
TR15	8+456,815	8+518,219	61,40	61,40	TIPO 7	LOTTO 2
TR15	8+518,240	8+735,000	216,76	216,76	PARATIA	LOTTO 2
RI11	9+652,600	10+052,407	399,81	399,81	TIPO 5	LOTTO 2
TR13	10+884,009	11+629,999	745,99	745,99	TIPO 5	LOTTO 2
TR13	11+880,000	12+045,000	165,00	165,00	TIPO 2	LOTTO 2

Tab. 14 – Opere di sostegno ferroviarie di linea – Lato BD

BINARIO PARI						
WBS	Progr. IN	Progr. FIN	Sviluppo (asse) singoli	Sviluppo (asse) per tratti	TIPOLOGIA	LOTTO FUNZIONALE
RI01	0+020,240	0+081,000	60,76	60,76	TIPO 1	LOTTO 1
RI01	0+123,500	0+439,350	315,85	315,85	TIPO 1	LOTTO 1
RI01	0+478,350	0+709,970	231,62	231,62	TIPO 1	LOTTO 1

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA4S	00 D 05	RG	MD0000 001	C	101 di 155

BINARIO PARI						
WBS	Progr. IN	Progr. FIN	Sviluppo (asse) singoli	Sviluppo (asse) per tratti	TIPOLOGIA	LOTTO FUNZIONALE
RI01	1+080,190	1+270,000	189,81	222,89	TIPO 2	LOTTO 1
RI01	1+270,000	1+303,080	33,08		TIPO 3	LOTTO 1
RI01	1+318,620	1+420,000	101,38	177,87	TIPO 3	LOTTO 1
RI01	1+420,000	1+496,490	76,49		TIPO 4	LOTTO 1
TR01	1+634,179	1+782,711	148,53	609,96	TIPO 5	LOTTO 1
TR02	1+782,711	2+038,498	255,79		TIPO 5	LOTTO 1
TR03	2+038,498	2+230,000	191,50		TIPO 5	LOTTO 1
RI02	2+230,000	2+244,140	14,14		TIPO 5	LOTTO 1
RI02	2+255,480	2+312,500	57,02	57,02	TIPO 5	LOTTO 1
RI03	2+340,000	2+465,000	125,00	142,96	TIPO 2	LOTTO 1
RI03	2+465,000	2+482,960	17,96		TIPO 5	LOTTO 1
RI03	2+515,730	2+654,998	139,27	139,27	TIPO 5	LOTTO 1
RI04	2+960,000	3+045,660	85,66	607,92	TIPO 5	LOTTO 1
RI05	3+045,660	3+567,920	522,26		TIPO 5	LOTTO 1
RI05	3+580,570	3+597,520	16,95	446,43	TIPO 5	LOTTO 1
TR04	3+597,520	4+027,000	429,48		TIPO 5	LOTTO 1
TR04	4+390,990	4+645,200	254,21	836,35	TIPO 5	LOTTO 1
TR04	4+645,200	4+669,900	24,70		TIPO SL05	LOTTO 1
TR04	4+669,900	4+709,040	39,14		TIPO 5	LOTTO 1
RI07	4+709,040	5+227,340	518,30	938,64	TIPO 5	LOTTO 1
RI07	5+300,000	5+575,000	275,00		TIPO 3	LOTTO 1
RI07	5+575,000	5+780,000	205,00		TIPO 6	LOTTO 1
RI07	5+780,000	6+238,640	458,64		TIPO 2	LOTTO 1
RI07	6+270,740	6+500,000	229,26	704,26	TIPO 2	LOTTO 1
TR05	6+500,000	6+800,200	300,20		TIPO 2	LOTTO 2
TR05	6+800,200	6+975,000	174,80		TIPO 3	LOTTO 2
TR06	7+600,000	7+679,930	79,93	79,93	TIPO 6	LOTTO 2
TR08	7+840,000	7+874,520	34,52	34,52	PARATIA	LOTTO 2

BINARIO PARI						
WBS	Progr. IN	Progr. FIN	Sviluppo (asse) singoli	Sviluppo (asse) per tratti	TIPOLOGIA	LOTTO FUNZIONALE
TR08	7+924,670	8+015,070	90,40	90,40	PARATIA	LOTTO 2
RI11	9+313,104	9+434,154	121,05	121,05	TIPO 1	LOTTO 2
RI11	9+652,600	9+705,199	52,60	52,60	TIPO 5	LOTTO 2
RI11	10+455,000	10+510,000	55,00	178,44	TIPO 5	LOTTO 2
TR13	10+510,000	10+633,442	123,44		TIPO 5	LOTTO 2

Tab. 15 – 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.

8.6.4.5 Opere idrauliche

8.6.4.5.1 Tombini idraulici

Il progetto del raddoppio ferroviario della tratta in oggetto si sviluppa in un ambito urbano fortemente antropizzato; la richiesta da parte della Committenza di ridurre i tempi di interruzione dell'esercizio ferroviario rispetto alle ipotesi del PP2006 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 conseguenza, le interferenze minori idrauliche sono state studiate puntualmente prevedendo, ove non possibile altrimenti, opere non standard, ovvero opere con un'altezza minima interna inferiore a quella prevista dal MdP RFI. La criticità è stata segnalata puntualmente nella relazione delle interferenze idrauliche minori. In ogni caso sono garantiti i franchi idraulici relativi al grado di riempimento massimo e pendenza minima longitudinale, come da norma e da MdP RFI. 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 di valle, dovute all'impossibilità di ispezionare le continuità idrauliche urbane, sovente tombate. 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. Nella fase esecutiva della progettazione dovrà essere meglio definito il

raccordo dell'opera in progetto all'opera idraulica esistente. Prima dell'inizio dei lavori andranno verificate puntualmente le quote precise dei recapiti, in quanto suscettibili di modifiche nel tempo. È necessario prevedere interventi di manutenzione e riprofilatura dei fossi con lo scopo di ripulire l'alveo facendone diminuire la scabrezza, garantire una pendenza minima ed un pacchetto minimo al di sopra dell'intradosso dell'opera idraulica.

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
IN04	3+225.382	scatolare	3.50	1.20	6.32	6
IN05	4+206.106	scatolare	3.00	1.50	4.95	9+10+11+12+13
IN07	5+945.561	scatolare	2.50	2.00	7.78	21

Tombino	Km	Tipologia	Base (m)	Altezza (m)	Bacino	Portata (m ³ /s)
RI01	1+350.000	Circolare		ø1.5	tombino trasparenza	
TR02	1+818.600	Scatolare	2.00	1.00	tombino trasparenza	
IN01	2+480.000	Scatolare	3.20	1.50	2	6.73
IN02	2+742.087	Scatolare	2.00	1.30	3+4	3.53
IN03	2+920.369	Scatolare	2.00	1.20	5+4	3.63
RI05	3+332.516	Scatolare	2.00	1.00	7	0.82
TR04	4+276.015	Circolare		ø1.0	12	0.19
TR04	4+677.736	Circolare		ø1.0	14	0.42
RI07	4+779.332	Scatolare	2.5	1.50	15+16+17	4.71
RI07	4+908.017	Circolare		ø1.5		0.38
RI07	5+031.117	Circolare		ø1.5		0.38
IN06	5+660.000	Circolare		ø1.5	20+19+18+17	1.88
RI07	5+846.699	Circolare		ø1.0	20	0.93
RI07	6+130.394	Circolare	ø1.5		22	1.63
RI07	6+224.514	Scatolare	2.00	1.00	23	0.83

Tab. 16 – Tombini Attraversamenti Minori Principali e Secondari – Lotto 1

Tombino	Km	Tipologia	Base (m)	Altezza (m)	Portata (m ³ /s)	Bacino
IN08	7+014.884	scatolare	2.00	2.00	7.73	25
IN11	9+320.595	scatolare	2.00	2.00	4.10	31

Tombino	Km	Tipologia	Base (m)	Altezza (m)	Bacino	Portata (m ³ /s)
TR05	6+665.325	Circolare		ø1.5	24	1.08
TR07	7+536.362	Circolare		ø1.5	27	0.83
RI11	9+849.015	Circolare		ø1.5	33	1.19
IN13	10+141.393	Scatolare	4.50	1.20	34	9.37
RI11	10+374.852	Circolare		ø1.0	35	0.45
TR13	10+510.020	Circolare		ø1.0	36	0.35
TR13	10+586.992	Circolare		ø1.0	37	0.39
TR13	10+900.000	Circolare		ø1.0	38	1.38
TR13	11+880.000	Circolare		ø1.0	41	1.98

Tab. 17 – Tombini Attraversamenti Minori Principali e Secondari – Lotto 2

8.6.4.5.2 Drenaggio Ferroviario, Viabilità, Fermate e Piazzali

La protezione della linea ferroviaria, così come delle viabilità, delle 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 degli elementi di raccolta delle acque.

Dove possibile si è cercato di mantenere i recapiti esistenti, siano essi ricettori quali corpi idrici superficiali o reti di drenaggio urbano; per il lotto 2, approssimativamente tra i km 10 e 12, sono stati previsti dei nuovi allacci in fognatura, al fine di non sovraccaricare lo scarico nella stessa.

La progettazione delle opere idrauliche secondo i criteri previsti dal Manuale di Progettazione 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 idraulico e consentendo uno scarico di picco minore nei recapiti.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

8.6.4.5.3 *Tempo di Ritorno di Progetto*

Il tempo di ritorno di progetto è

- $Tr = 100$ anni per gli elementi del corpo ferroviario, fermate;
- $Tr = 25$ anni per le viabilità e per piazzali.

8.6.4.5.4 *Opere di Laminazione*

Trattandosi di un progetto in ambito fortemente urbanizzato, la maggior parte delle opere non altera lo stato di impermeabilizzazione delle aree, pertanto non sono generalmente previste opere di laminazione.

Tuttavia per quel che riguarda gli impianti i sottopassi in corda molle e le relative viabilità, le vasche di sollevamento ed il relativo pozzetto di calma prima del recapito, assumono intrinsecamente funzione di laminazione, che dovrà essere attenzionata in dettaglio nella successiva fase di progettazione.

Per l'area del parcheggio della fermata San Marco, sono invece previste due vasche di laminazione, in quanto si tratta di un'opera che va a cambiare l'utilizzo del suolo, impermeabilizzandolo. Trattandosi di un'area servita da fognatura si è imposto un limite allo scarico di 40 l/s per ettaro.

8.6.4.5.5 *Trattamento acque reflue fermate e piazzali*

Per quel che riguarda le acque reflue dei bagni delle fermate e dei piazzali, è previsto in tutti i casi 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 superficiale o allaccio alla pubblica fognatura nera, in funzione della collocazione dell'esigenza di scarico.

Periodiche manutenzioni dovranno essere previste sia per la vasca imhoff che per i pozzetti grigliatori, di sedimentazione e dei sistemi di sub-irrigazione / fitodepurazione.

8.6.4.5.6 *Impianti di sollevamento*

Per le viabilità che attraversano la linea ferroviaria in condizioni di corda molle sono previsti degli impianti di sollevamento con la funzione di aggottare le sole acque di drenaggio della viabilità stradale. In Tab. 18 sono riportati gli impianti di sollevamento previsti in progetto:

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 (LSP), ricavata dalla metodologia VAPI con un tempo di ritorno di 25 anni ed una modellazione afflussi deflussi basata sulla formula razionale. Per quanto riguarda le fermate di San Marco e Aeroporto sono previsti dei pozzetti di

raccolta per sversamenti accidentali con delle pompe ad immersione portatili da usare all'occorrenza; per il sottopasso pedonale di Madonna delle Piane è previsto un impianto fisso.

Le portate totali affluenti ai sollevamenti delle viabilità, espresse in forma arrotondata per eccesso, sono riassunte nella tabella seguente, insieme alla portata della singola pompa e numero di pompe per ogni sollevamento. Ogni 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
	(l/s)	(l/s)	
LOTTO 1 - VI05 - Ponte su Via Aldo Moro - km 1+067.4942	330	110	3 +1
LOTTO 1 - SL01 - Sottopasso ciclo-pedonale di Via A. Volta - km 1+313.0416	210	70	3 +1
LOTTO 1 - SL02 - Sottovia di Via Fontanelle - km 2+249.6822	160	80	2 +1
LOTTO 1 - SL03 - Sottovia di Via Sandro Pertini - km 3+574.7678	200	100	2 +1
LOTTO 1 - SL04 - Sottovia stradale dei Mille - km 4+217.4982	300	100	3 +1
LOTTO 1 - SL05 - Sottovia di Via Chiacchieretta - km 4+656.3083	240	80	3 +1
LOTTO 1 - SL06 - Sottovia di Via Lago Trasimeno - km 5+272.6992	300	100	3 +1
LOTTO 2 - SL07 - Sottovia di Via Aterno - km 7+003.9045	220	110	2 +1
LOTTO 2 - VI08 - Ponte su Via Isonzo - km 10+142.1974	300	100	3 +1
LOTTO 2 - FV03 - Sottopasso fermata Madonna delle Piane - km 10+780.032	120	60	2 +1
LOTTO 2 - VI09 - Ponte su Via Marvin Gelber - km 11+867.8493	300	100	3 +1

Tab. 18 – Elenco impianti di sollevamento

8.7 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 delle fermate di San Marco, del PM di San Giovanni Teatino (Lotto 1), della fermata di Madonna delle Piane e della stazione di Chieti (Lotto 2). Di seguito si riporta l'elenco dei fabbricati tecnologici:

➤ Lotto 1

- FA 10 - Fabbricato tecnologico al km 0+965,000;
- FA01 - PM di San Giovanni Teatino - Fabbricato tecnologico al km 5+483,124;

- FA02 - PM di San Giovanni Teatino - Locale Consegna al km 5+467,211;
- FA03 - PM di San Giovanni Teatino - Fondazione per Fabbricato provvisorio IS al km 5+518,820.

➤ Lotto 2

- FA11 - Fabbricato tecnologico al km 10+730,000;
- FA 04 - Stazione di Chieti - Fabbricato tecnologico al km 12+864,860;
- FA05 - Stazione di Chieti - Locale Consegna al km 12+883,370.

8.8 Fermate ferroviarie

L'adeguamento a TPL della tratta in oggetto ha comportato interventi sulle fermate esistenti di San Marco (Comune di Pescara) e Madonna delle Piane (Comune di Chieti) e la realizzazione di una nuova fermata, Pescara Aeroporto (Comune di Pescara), a supporto del vicino Aeroporto d'Abruzzo (trasporto intermodale). Tutte le fermate prevedono un marciapiede a +0,55 da PF, una rampa scale ed ascensore per marciapiede ed un sottopasso interno. Solo nel caso di Madonna delle Piane il sottopasso è ad uso promiscuo perché già con tale funzione allo stato attuale.

Le fermate hanno marciapiedi con modulo pari a 250 m. Di seguito si riportano i tratti in cui sono posizionati:

- Fermata San Marco (Lotto 1): da km 0+794,170 al km 1+046,500;
- Fermata Pescara Aeroporto (Lotto 1): da km 2+710,000 al km 2+960,000;
- Fermata Madonna delle Piane (Lotto 2): da km 10+633,310 al km 10+883,350.

Vengono inoltre previsti collegamenti stradali per accedere alle fermate come meglio specificato al paragrafo 8.9.

8.8.1 FV01 – San Marco

Allo stato attuale, San Marco è una fermata esistente classificata di tipo *bronze*, ubicata sulla linea a singolo binario Pescara Chieti in un tratto di rilevato alto. Alla fermata si accede da Via Po tramite scala posta in fregio al muro di sostegno della banchina attuale. È presente un ascensore/piattaforma elevatrice, ma non è attivo e non risponde ai requisiti standard (ascensore tipo 2 panoramico, con accesso da una zona predisposta per la chiusura notturna e l'inserimento di tornelli).

Nell'ambito dell'intervento di raddoppio della linea Pescara Chieti, l'ubicazione della fermata di San Marco rimane invariata tra le progressive 0+793.50 e 1+046.50, tra i sottovia di via Rio Sparto e Via Volta. Nel tratto interessato dalla fermata, l'intervento di raddoppio della linea prevede la realizzazione del nuovo binario pari e il rifacimento del binario dispari per consentire la realizzazione del raddoppio in continuità di esercizio, con conseguente rifacimento della banchina esistente e dei relativi collegamenti verticali con l'inserimento di un nuovo ascensore tipo 2 panoramico a norma STI PMR.

L'intervento comprende inoltre la realizzazione della nuova banchina sul binario pari, i relativi collegamenti verticali (scala e ascensore tipo 2 panoramico) e un nuovo sottopasso ferroviario con asse alla pk 0+995.57.

Completa l'intervento la realizzazione di un piazzale lato binario pari per l'interscambio intermodale della fermata ferroviaria con gli altri sistemi di trasporto pubblico e privato, attrezzato con parcheggi, aree di sosta, percorsi pedonali e verde.

Il collegamento pedonale tra la fermata e le aree di interscambio è realizzato attraverso percorsi diretti e privi di ostacoli, facilitati dalla segnaletica tattile e visiva di orientamento per i viaggiatori.

Le scelte architettoniche e di finitura derivano dalla volontà di dotare le fermate di un'identità comune, che garantisca funzionalità e durevolezza, oltre che visibilità e riconoscibilità a scala urbana e territoriale.

classificazione	Fermata piccola " Bronze " impresenziata
lunghezza e altezza banchine viaggiatori	L= 250m H= 55cm
larghezza e altezza sottopasso pedonale	l= 4,20 mt (misura netta) h= 2,50 mt (altezza netta)
Fabbricato Viaggiatori	No solo pensiline di ingresso a piano strada per l'eventuale inserimento futuro di tornelli
biglietteria automatica	Si, in area protetta
servizi igienici	No
locale commerciale	No
collegamento banchine	Attraverso il nuovo sottopasso pedonale. Collegamenti verticali: scale e ascensori tipo 2 panoramico

Predisposizione tornelli	Si
Fabbricato tecnologico a servizio della fermata	F.T. per le tecnologie e gli impianti (separato, posizionato lato BP)
Pensilina ferroviaria	Shelter di copertura zona sbarco scale e ascensori e zona sosta (panchine). Altezza 2.50 m sotto-trave lunghezza circa 30 m.
Sistema di accesso agli impianti	Chiusura con cancelli con predisposizione per l'automatizzazione
area di interscambio modale	Fermata autobus, nuovo parcheggio auto 28+2 disabili, 10 motocicli e posti bici
sistemazioni esterne	Viabilità di accesso al kiss & ride e parcheggio della fermata; percorsi pedonali/spazi pedonali e di aree a verde; realizzazione in ambito completi di arredi urbani e illuminazione.

Tab. 19 – Fermata San Marco_organizzazione e dotazione funzionale della fermata

8.8.2 FV02 – Aeroporto

La fermata di Aeroporto è una nuova fermata prevista nell'ambito del raddoppio della Linea Pescara Chieti. Per quanto riguarda i livelli di servizio, la fermata Aeroporto è stata progettata in completa analogia alle due fermate preesistenti e tenendo conto della ripartizione dei servizi con l'Aerostazione. La nuova fermata, classificata di tipo *bronze*, è ubicata sulla linea nel tratto di linea in rilevato che passa in prossimità dell'aeroporto di Pescara, in un'area a vocazione industriale.

L'accesso alla nuova fermata verrà garantito da una nuova viabilità raccordata con una rotatoria di tipo compatto alla Via Magellano da un lato e con la via Polo dall'altra, che si innestano sulla Via Amendola realizzando un anello di collegamento all'aeroporto. Utilizzando il sistema di collegamenti viari sopradescritto, la nuova fermata dista circa 1.5 km dall'aeroporto con una distanza di circa 450 m in linea d'aria. La definizione del sistema di collegamento e di interscambio tra la nuova fermata e l'aeroporto non rientra nell'oggetto del presente intervento.

L'accesso alla fermata sarà garantito da un asse dedicato a senso unico che si sfocia dalla viabilità sopradescritta lato via Magellano per reimmettersi nel sistema lato via Polo, attrezzato per l'interscambio modale con gli altri sistemi di trasporto pubblico e privato.

Il piazzale della fermata è organizzato con ampi marciapiedi pedonali, aiuole sistemate a verde, kiss & ride per auto, taxi e bus e un parcheggio con 32 posti auto, di cui n. 2 per diversamente abili e rastrelliere per bici in fregio al muro di sostegno del marciapiede lato binario pari, bike box e dal nuovo piazzale antistante la pensilina di ingresso al sottopasso complanare al marciapiede stesso.

Il dimensionamento dei parcheggi è stato fatto con riferimento a:

- Linee guida RFI : RFI DPR DAMCG LG SVI 007B Linee Guida Progettazione piccole stazioni e fermate III.2.2 - B, con riferimento allo standard DM n 1444/68 per i nuovi insediamenti di carattere commerciale e direzionale, assimilando la superficie di banchine, dei sottopassi e delle zone di accesso coperte alla superficie edificata lorda, si ha una superficie lorda di circa 2040 m² (banchine, sottopasso e zona ingresso di 40 m² ogni 100 m²) determina una superficie a parcheggio necessaria di 816 m², che considerando 1 posto ogni 27 mq di superficie a parcheggio determina una esigenza di 30.2 posti.

Il collegamento pedonale tra le fermate e le aree di interscambio è realizzato attraverso percorsi diretti e privi di ostacoli, facilitati dalla segnaletica tattile e visiva di orientamento per i viaggiatori.

Le scelte architettoniche e di finitura derivano dalla volontà di dotare le fermate di un'identità comune, che garantisca funzionalità e durevolezza, oltre che visibilità e riconoscibilità a scala urbana e territoriale.

classificazione	Fermata piccola "Bronze" impresenziata
lunghezza e altezza banchine viaggiatori	L= 250m H= 55cm
larghezza e altezza sottopasso pedonale	l= 4,20 mt (misura netta) h= 2,50 mt (altezza netta)
Fabbricato Viaggiatori	Fabbricato Tecnologico con annessa area protetta dei collegamenti verticali tra i diversi livelli (piano strada, banchine e sottopasso) predisposta per ospitare l'eventuale inserimento futuro di tornelli
biglietteria automatica	Sì, in area protetta
servizi igienici	Sì
locale commerciale	No
collegamento banchine	Attraverso il nuovo sottopasso pedonale. Collegamenti verticali: scale e ascensori tipo 2 panoramico
Predisposizione tornelli	Sì
Fabbricato tecnologico a servizio della fermata	F.T. per le tecnologie e gli impianti (integrato con l'area di ingresso, posizionato lato BP)

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

Pensilina ferroviaria	Pensiline di copertura zona sbarco scale e ascensori e zona sosta (panchine). Altezza 2.50 m sotto-trave lunghezza circa 30 m.
Sistema di accesso agli impianti	Chiusura con cancelli con predisposizione per l'automatizzazione
area di interscambio modale	Fermata autobus, nuovo parcheggio auto 30+2 disabili, 10 motocicli e posti bici
sistemazioni esterne	Viabilità di accesso al kiss & ride e parcheggio della fermata; percorsi pedonali/spazi pedonali e di aree a verde; realizzazione in ambito completi di arredi urbani e illuminazione.

Tab. 20 – Fermata Aeroporto_organizzazione e dotazione funzionale della fermata

8.8.3 FV03 – Madonna delle Piane

Allo stato attuale, Madonna delle Piane è una fermata esistente classificata di tipo *bronze*, ubicata sulla linea a singolo binario Pescara Chieti, in un tratto praticamente a raso.

Nell'ambito dell'intervento di raddoppio della linea Pescara Chieti, l'ubicazione della fermata di Madonna delle Piane rimane invariata tra le pk 10+633.31 e 10+883.35 in un tratto fortemente urbanizzato e condizionato dalla presenza di due importanti assi viari.

Il primo, la SS 5, Viale Unità d'Italia corre parallelo alla ferrovia, mentre il secondo SS81, Viale dei Vestini è un cavalcaferrovia che attraversa la fermata proprio in corrispondenza dell'ingresso e del sottopasso ad uso promiscuo urbano.

Alla fermata esistente (futuro binario dispari) si accede da Viale dell'Unità d'Italia tramite un percorso pedonale in fregio alla palazzina tra la ferrovia e il viale a sud-est del viadotto di Via dei Vestini e da un piccolo piazzale attrezzato con 6 posti auto di cui uno per disabili. In prossimità dello stesso è anche presente una fermata autobus di interscambio. Allo stato attuale l'accesso da nord-est è assicurato solo tramite un sottopasso pedonale ad uso promiscuo collegato con rampe alla viabilità di via Custoza lato nord-ovest e di viale dell'Unità d'Italia lato sud-est, da cui si accede in stazione.

Nel tratto interessato dalla fermata, l'intervento di raddoppio della linea prevede la realizzazione del nuovo binario pari e il rifacimento del binario dispari per consentire la realizzazione del raddoppio in continuità di esercizio. In questa fase sono anche previsti interventi di miglioramento dell'accessibilità con l'inserimento di ascensori tipo 2 panoramici a norma STI PMR.

L'intervento comprende anche il prolungamento dell'esistente sottopasso ad uso promiscuo con asse alla pk 10+680.82, necessario per allargare la sede per il raddoppio della linea.

classificazione	Fermata piccola "Bronze" impresenziata
lunghezza e altezza banchine viaggiatori	L= 250m H= 55cm
larghezza e altezza sottopasso pedonale	Sottopasso esistente (prolungato) Larghezza Variabile l= 4,20/2.50 mt (misura netta) h= 2,50 mt (altezza netta)
Fabbricato Viaggiatori	No solo pensiline di ingresso a piano strada per l'eventuale inserimento futuro di tornelli
biglietteria automatica	Si, in area protetta
servizi igienici	Si
locale commerciale	No
collegamento banchine	Attraverso il nuovo sottopasso pedonale. Collegamenti verticali: scale e ascensori tipo 2 panoramico
Predisposizione tornelli	Si
Fabbricato tecnologico a servizio della fermata	F.T. per le tecnologie e gli impianti (separato, posizionato lato BD)
Pensilina ferroviaria	Shelter di copertura zona sbarco scale e ascensori e zona sosta (panchine). Altezza 2.50 m sotto-trave lunghezza circa 30 m.
Sistema di accesso agli impianti	Chiusura con cancelli con predisposizione per l'automatizzazione
area di interscambio modale	Non sono previste variazioni eccetto aggiunta di posti bici
sistemazioni esterne	Viabilità di accesso al kiss & ride e parcheggio della fermata; percorsi pedonali/spazi pedonali e di aree a verde; realizzazione in ambito completi di arredi urbani e illuminazione.

Tab. 21 – Fermata Madonna delle Piane_organizzazione e dotazione funzionale della fermata

8.9 Viabilità stradale

La complessità dell'intervento progettuale di raddoppio della linea ferroviaria della tratta Pescara PN - Chieti risiede in gran parte nell'analisi degli elementi preesistenti lungo la linea (fabbricati di varia natura e network stradale) e nel definire le 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, nonché nuovi interventi in sostituzione di opere non a norma oppure legate alla soppressione P.L..

Tra le interferenze stradali incontrate, quella del PL di Corso Italia, posta al km 3+898,41 (km 5+879 della Linea Storica - LS) è stata gestita attraverso un progetto di soppressione PL e la relativa realizzazione di una viabilità alternativa con sotto-attraffersamento della linea ferroviaria (SL04 – Sottovia stradale dei Mille al km 4+217,498).

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

Il progetto in esame riguarda interventi localizzati in contesti urbanizzati e in aree fortemente antropizzate e quindi in tal senso si è cercato di minimizzare l'impatto sul suolo e sugli espropri.

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 esistenti 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 contraccolpo (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;
- 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 allegare 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 5 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 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 ineliminabili, ma con necessità di rilascio di parere favorevole da parte dei VVFF, dei comandi militari ed altri enti interessati;
- $2,50 \text{ m} \leq H < 3,20 \text{ m}$ con trasformazioni dei sottovia in sottopassi ciclopeditoni.

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.

WBS	Descrizione viabilità	Franco verticale esistente [m]	Franco verticale di progetto [m]
VI02	Ponte su Via San Donato 1 (VI02)	4,52	4,48
VI03	Ponte su Via San Donato 2 (VI03)	4,17	4,53
VI04	Ponte su Via Sparto 2 (VI03)	4,02	4,3
NV01A	Sottovia di Via Aldo Moro (VI05)	3,51	3,96
NV02A	Sottopasso ciclo pedonale di Via Alessandro Volta (SL01)	2,13	2,50
SL02	Sottopasso stradale di Via Fontanelle (SL02)	3,40	3,21
SL03	Sottopasso stradale di Via Pertini (SL03)	4,79	4,84
NV06	Sottopasso di Via dei Mille (SL04)	-	5,00
NV07	Sottopasso ciclabile di Via Chiacchieretta (SL05)	2,59	2,50
NV09	Sottopasso stradale di Via Trasimeno (SL06)	2,37	3,20

WBS	Descrizione viabilità	Franco verticale esistente [m]	Franco verticale di progetto [m]
NV11	Cavalcaferrovia di Via Tiburtina SS5 (IV01)	5,68	8,20 (dist. P.F.-intradosso)

Tab. 22 – Elenco interferenze stradali con opere del lotto 1

WBS	Descrizione viabilità	Franco verticale esistente [m]	Franco verticale di progetto [m]
NV13A	Sottopasso di Via Aterno (SL07)	3,14	3,28
NV19	Sottopasso di Strada Bassino (VI07)	-	5,38
NV15A	Cavalcaferrovia di Via Carboni su linea ferroviaria e su SS5 (IV03)	2,86	7,16 (sez. ferrovia)- 5,30 (attraversamento SS5)
NV16	Sottopasso ciclopedonale Via Isonzo (VI08)	2,69 (sez. carrabile)-2,13 (sez. pedonale)	2,50
NV18	Sottovia di Via Marvin Gelber (VI09)	2,53	3,46

Tab. 23 – Elenco interferenze stradali con opere del lotto 2

Di seguito si riportano gli interventi stradali di progetto:

- Lotto 1
- ✓ VI02 – Ripristino della viabilità connessa al Ponte ferroviario su via San Donato 1;
- ✓ VI03 – Ripristino della viabilità connessa al Ponte ferroviario su via San Donato 2;
- ✓ VI04 – Ripristino della viabilità connessa al Ponte ferroviario su via Sparto 2;
- ✓ NV01 – Viabilità stradale di Via Aldo Moro al km 1+067,494;
- ✓ NV02 – Viabilità Ciclopedonale di Via Alessandro Volta al km 1+313,042;
- ✓ NV03 – Ripristino viabilità stradale di Via Aldo Moro tra il km 1+618,529 ed il km 1+827,985;
- ✓ NV04 – Viabilità di accesso alla fermata ferroviaria Aeroporto al km 2+787,960;
- ✓ NV05 – Viabilità stradale di ricucitura di Via Bolzano tra il km 3+248,114 ed il km 3+451,004;
- ✓ NV06 – Viabilità stradale dei Mille al km 4+217,498;

- ✓ NV07 – Viabilità ciclabile di Via Chiacchieretta al km 4+656,308;
- ✓ NV08 – Viabilità stradale di ricucitura tra il km 5+033,363 ed il km 5+272,699;
- ✓ NV09 – Viabilità stradale di Via Lago Trasimeno al km 5+272,699;
- ✓ NV10 – Viabilità stradale di accesso al piazzale tecnologico del PM di San Giovanni Teatino al km 5+500,000;
- ✓ NV11 – Viabilità stradale SS5 Tiburtina al km 5+639,362;
- ✓ NV12 – Viabilità stradale di ripristino di Via Lago di Garda tra il km 5+272,699 ed il km 6+050,000;
- ✓ NV27 – Ripristino accesso area industriale al km 3+070,000.
- Lotto 2
- ✓ NV13 – Viabilità stradale di Via Aterno al km 7+003,905;
- ✓ NV14 – Viabilità stradale di Via Fiume al km 7+891,528;
- ✓ NV15 – Viabilità stradale di Via Carboni al km 9+535,554;
- ✓ NV16 – Viabilità ciclo-pedonale di Via Isonzo al km 10+142,197;
- ✓ NV17 – Ripristino della viabilità stradale di Via Custoza tra il km 10+615,971 ed il km 10+670,117;
- ✓ NV18 – Viabilità stradale di Via Marvin Gelber al km 11+867,849;
- ✓ NV19 – Viabilità stradale Bassino al km 8+844,300;
- ✓ NV20 – Viabilità stradale di accesso alla SSE Manoppello ed al piazzale TERNA;
- ✓ NV21 – Viabilità stradale di accesso al piazzale tecnologico nella stazione di Chieti al km 12+883,370;
- ✓ NV22 – Viabilità stradale di accesso alla Cabina TE di Chieti.

Per la descrizione delle principali viabilità stradali su cui si è previsto di intervenire nel presente progetto si rimanda alla Relazione Generale delle OOCC. Si fa presente che l'attuale sottovia di Via Penne (fine lotto 2), già non a norma, verrà demolito perché, viste le numerose strade e fabbricati, non risulta possibile creare una viabilità sostitutiva. Inoltre, sono stati potenziati sia il sottopasso di Via Gelber sia quello successivo di Via Mattei (opera oggetto del Lotto 3).

8.10 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 Definitiva, 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" rettificata (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. 68; 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.

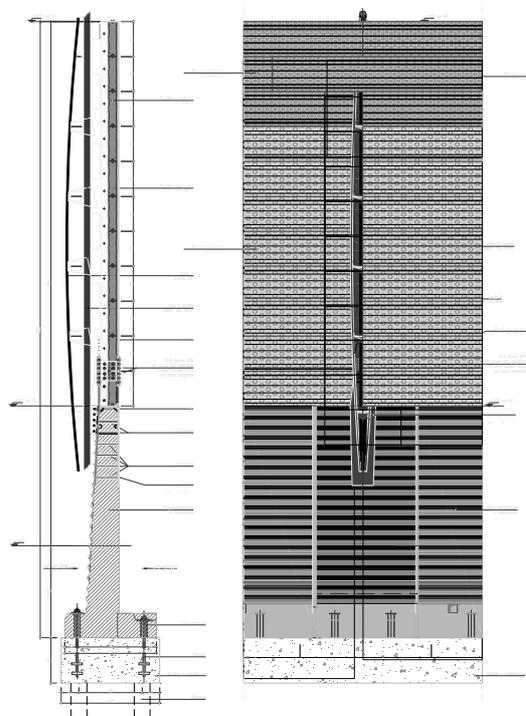


Fig. 68 – Tipologico BA "HS" rettificato

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
BA01	BA01A	-0+080,000	0+580,000
	BA01B	0+670,000	1+270,000
BA02	BA02A	1+322,500	1+690,000
	BA02B	1+730,000	1+882,000
	BA02C	2+038,500	2+470,000
BA03	BA03A	2+527,700	2+686,250
	BA03B	2+972,500	3+040,000
BA04	BA04A	3+465,000	4+190,000
	BA04B	4+190,000	4+685,000
	BA04C	4+685,000	5+009,063
	BA04D	5+009,063	5+458,400
	BA04E	5+526,500	5+610,000
BA05	BA05A	5+685,000	6+245,000
	BA05B	6+275,000	6+500,000
BA18	BA18A	6+500,000	7+240,000
BA06	BA06A	7+330,000	7+585,000
BA07	BA07A	7+907,450	8+457,350
BA08	BA08A	8+738,000	9+520,800
	BA08B	9+555,200	10+054,508
	BA08C	10+054,508	10+883,767
	BA08D	10+883,767	11+902,000
	BA08E	11+880,000	12+050,000

Tab. 24 – Barriere antirumore lato BD

OP	TdO	Da km	a km
BA09	BA09A	-0+094,000	1+307,500
BA10	BA10A	1+385,000	1+510,000
BA11	BA11A	1+635,166	1+880,000
	BA11B	2+244,510	2+312,500
BA12	BA12A	2+667,912	2+960,000
	BA12A	3+065,000	3+147,500
BA13	BA13A	3+337,500	3+580,100
	BA13A	3+675,000	4+390,995
	BA13B	4+390,995	5+560,000
BA14	BA14A	5+660,000	5+780,000
BA15	BA15A	6+830,000	6+975,000
	BA15A	7+000,000	7+282,000
BA16	BA16A	7+907,450	8+000,000
	BA16B	8+770,000	8+885,000
	BA16C	9+435,000	9+520,800
	BA16C	9+555,200	9+700,000
BA17	BA17A	10+105,000	10+280,500
	BA17B	10+455,000	10+774,000
	BA17C	11+810,000	11+935,000

Tab. 25 – Barriere antirumore lato BP

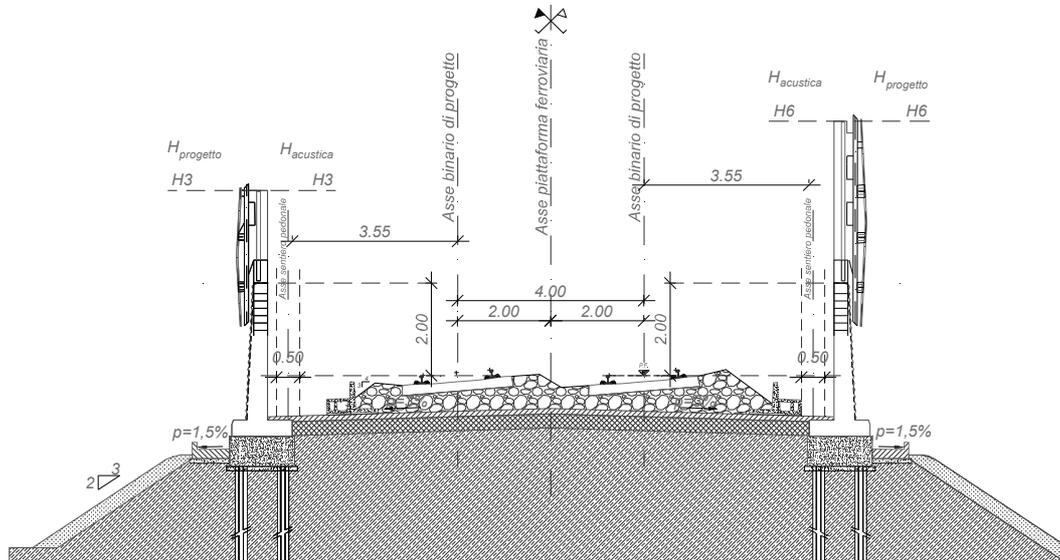


Fig. 69 – Sezione tipo tipologica BA “HS” rettificato con manufatto prefabbricato su rilevato

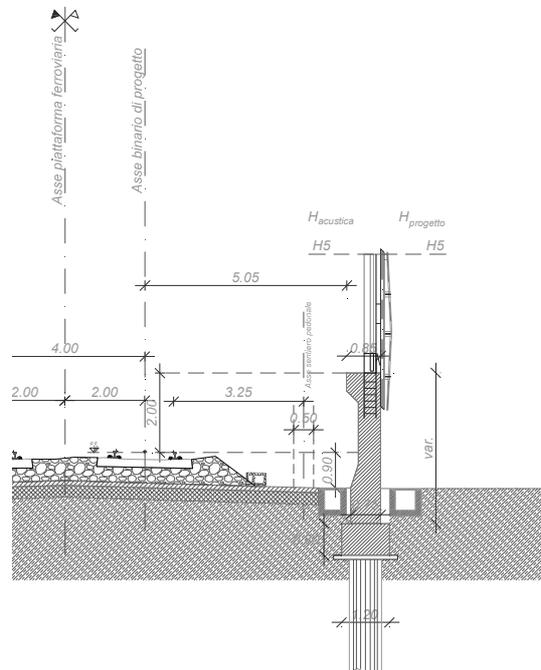


Fig. 70 – Sezione tipo tipologica BA “HS” rettificato senza manufatto prefabbricato fondato su OdS

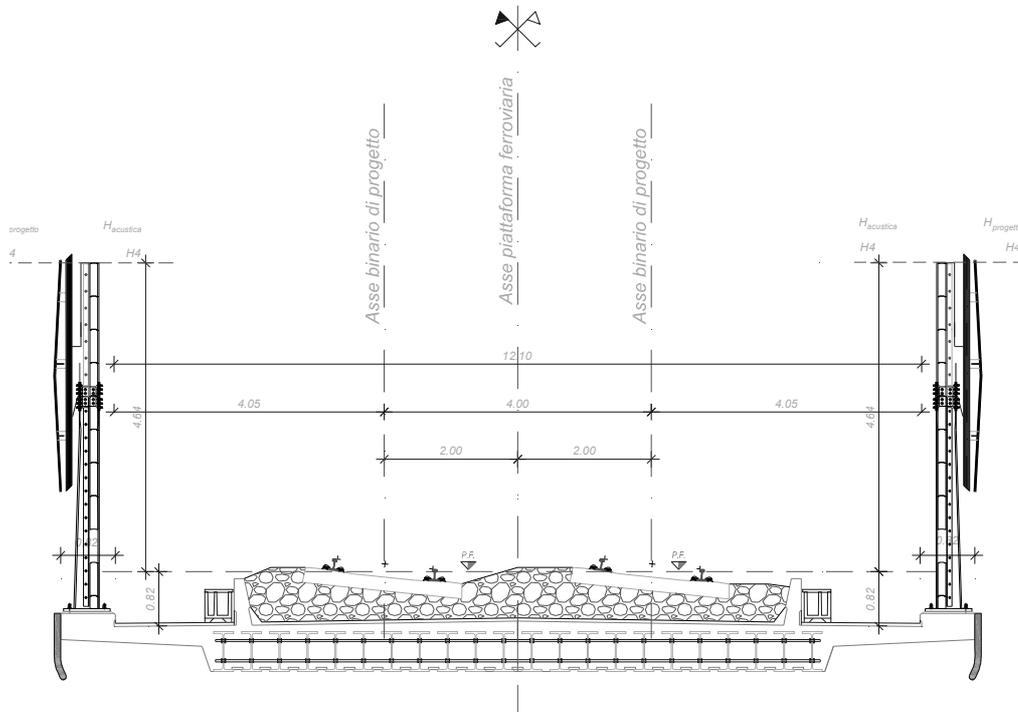


Fig. 71 – Sezione tipo tipologica BA “HS” rettificato su impalcato ferroviario

8.11 Interferenze con i pubblici servizi

Il tracciato ferroviario di progetto interferisce, oltre che con viabilità esistenti e corpi idrici, con la rete di servizi presenti nei territori attraversati (rete telefonica, rete elettrica, fognaria, rete di illuminazione pubblica, acquedotto etc).

Per tali servizi interferenti in sede di progettazione preliminare sono stati redatti elaborati specifici ai fini dell'individuazione e censimento.

Nella presente fase progettuale, in linea con quanto previsto dalle norme vigenti, è stato avviato, sia con note ufficiali che per le vie brevi, il processo di interlocuzione con gli Enti ai fini delle risoluzioni tecniche ed economiche delle interferenze.

Nelle analisi condotte sono stati evidenziati/descritti attraverso schede e sono stati individuati planimetricamente i sottoservizi (con le informazioni ad oggi disponibili) che risultano interferenti con le opere in progetto, per la risoluzione dei quali è stato stimato un importo nel quadro economico generale.

Per l'elenco completo delle interferenze censite si rimanda agli elaborati di dettaglio. Per ogni interferenza sono riportati i seguenti dati principali: codice di numerazione; progressiva (della LS e di progetto) d'interferenza con l'infrastruttura in progetto; tipologia (elettrodotta, acquedotto, ecc.); tipo di

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 123 di 155

attraversamento (interrato, aereo); ente gestore; comune di riferimento; breve descrizione; eventuali note; codice convenzione.

8.12 Studio di Impatto Ambientale

Lo Studio di Impatto Ambientale redatto ai fini della procedura di VIA ha compreso l'analisi del progetto nel suo complesso, sotto i vari aspetti tecnici e funzionali, in rapporto alla presenza di vincoli e tutele nell'area di intervento e all'analisi dei fattori ambientali, così come previsto dalla normativa vigente.

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi del Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n.104 (GU n. 156 del 6 luglio 2017), entrato in vigore il 21 luglio 2017. Tale Decreto attua la Direttiva 2014/52/UE concernente la Valutazione di Impatto Ambientale di specifici progetti pubblici e privati e modifica il Dlgs 152/2006, parte II, Titolo III (Valutazione di Impatto Ambientale).

Lo Studio redatto sulla base del Dlgs 104/2017 si discosta in termini formali e sostanziali dalle versioni consolidate degli Studi di Impatto Ambientale, redatte secondo le normative precedentemente vigenti, ora abrogate. Sotto il profilo formale, le differenze maggiori consistono nell'abbandono della struttura del SIA secondo i tre "quadri di riferimento" programmatico, progettuale e ambientale, a favore della redazione di un unico documento analitico-descrittivo e progettuale. Sotto il profilo dei contenuti, le differenze sono varie, e per corrispondere agli stessi è stato rimodulato l'indice della relazione che struttura il nuovo SIA, in modo da poter ricomprendere tutte le specifiche richieste dal DLgs 104/2017.

L'analisi svolta per il quadro vincolistico in generale e per i fattori ambientali in particolare è stata effettuata individuando all'interno dell'area vasta un ambito entro cui approfondire le indagini in relazione alle caratteristiche di progetto e alle interferenze tra quest'ultimo e l'ambiente. Tale corridoio di studio, rappresenta il luogo delle interrelazioni tra le opere di progetto e le caratteristiche del territorio, nei suoi fattori ambientali, nelle componenti insediative e relazionali, alla appropriata scala di rappresentazione cartografica.

L'impatto sul paesaggio è stato valutato nell'ambito degli aspetti morfologici e delle visualità in riferimento alle trasformazioni proposte ed alle misure di mitigazione necessarie. Nel complesso delle misure di mitigazione e compensazione che si prevede di attuare per prevenire e ridurre gli impatti ambientali significativi e negativi identificati nel progetto, si segnalano: gli interventi di ricomposizione percettiva del paesaggio attraverso l'impianto di opere a verde.

Per una trattazione esaustiva si rimanda agli elaborati descrittivi e cartografici componenti lo Studio di Impatto Ambientale. Per i dettagli si rimanda agli elaborati di dettaglio e all'elaborato "Sintesi non tecnica".

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 124 di 155

8.13 Piano di Monitoraggio Ambientale

Tutte le analisi ambientali confluiscono nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) che permette di tenere sotto controllo gli indicatori ambientali connessi alla realizzazione e all'esercizio dell'opera e altresì di rispondere a specifiche esigenze locali non necessariamente evidenziate in fase progettuale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale, redatto ai sensi della normativa ambientale vigente, ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause, al fine di determinare se tali variazioni siano imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà pertanto di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

All'interno del PMA, in linea con l'attuale livello di progettazione, sono stati pertanto individuati i punti in cui eseguire le misure nonché le modalità di esecuzione delle stesse. In funzione della tipologia di interventi previsti e del sistema di cantierizzazione progettato, il monitoraggio ambientale nelle diverse fasi Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO) si concentrerà essenzialmente sulle componenti: Acque superficiali, Acque sotterranee, Atmosfera, Rumore, Vibrazioni, Vegetazione, Flora e Fauna.

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica documentazione specialistica.

8.14 Archeologia

Il progetto di indagini archeologiche preventive dà seguito alle prescrizioni impartite dalla Soprintendenza archeologia belle arti e paesaggio dell'Abruzzo con nota prot. 0010377 del 06/07/2018, a seguito dell'invio alla Soprintendenza del Progetto Preliminare, comprensivo del relativo Studio Archeologico, trasmesso da Italferr con nota prot. AGCCS.BATA.0033182.18.U del 23/05/2018.

Italferr, facendo seguito alle interlocuzioni con la Soprintendenza, ha trasmesso con nota prot. AGCCS.BATA.0073090.18.U del 14.11.2018 il presente progetto, approvato da quest'ultima con nota prot.001874 del 10.12.2018.

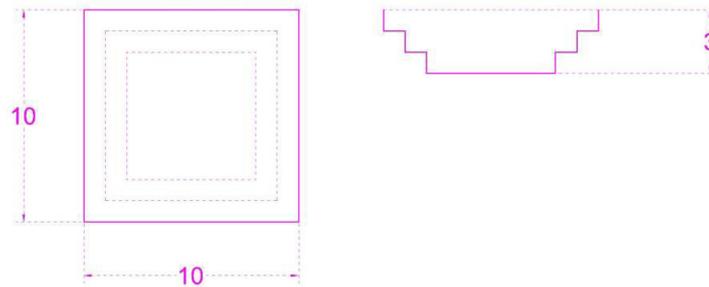
Il progetto di indagini consiste nella esecuzione di un numero complessivo di n. 8 saggi archeologici e n. 3 trincee archeologiche di verifica preventiva, ubicati in corrispondenza delle opere in progetto valutate dalla Soprintendenza a potenziale rischio archeologico.

La sottostante tabella riporta le aree a "potenziale rischio archeologico" con riferimento alle opere civili in progettazione, in merito a ciascuna delle quali sono riportate le presenze archeologiche documentate nello Studio Archeologico redatto in sede di Progetto Preliminare ed i relativi saggi di scavo archeologico che si è proposto di eseguire, in coerenza con le prescrizioni impartite dalla Soprintendenza.

N. saggi da eseguire	Area	Opera civile in progetto	Presenza archeologica prossima alle opere in progetto	Dimensione di ciascun saggio
S1- S4	AREA 1	NV 06 PKm 4+100 ca.	101 Strada di epoca romana (via Tiburtina Valeria)	m 10 x 10 x 3 di profondità
S5 - S6	AREA 3	IV 01 PKm 5+675 ca.	101, 105 Strada di epoca romana (via Tiburtina Valeria)	m 10 x 10 x 3 di profondità
S7 - S8	AREA 4	IV 02 PKm 7+860	101, 105 Strada di epoca romana (via Tiburtina Valeria)	m 10 x 10 x 3 di profondità
T1 - T3	AREA 2	NV 07 PKm 4+720	101 Strada di epoca romana (via Tiburtina Valeria)	m 10 x 3 x 2 di profondità

In merito alle dimensioni di scavo di ciascun saggio/trincea è stata prevista una gradonatura per il secondo metro di profondità raggiunto, al fine di poter condurre tutte le operazioni di scavo in condizioni di sicurezza (cfr. figura seguente).

SAGGIO 10X10X3



TRINCEA 10X3X2



Fig. 72 – layout di scavo

Per esigenze di sicurezza le aree sottoposte ad indagini di scavo saranno preventivamente oggetto di bonifica da ordigni esplosivi (BOE), condotta per livelli successivi. Eventuali attività di movimento terra connesse alla verifica BOE saranno eseguite sempre mediante assistenza archeologica.

8.15 Studio acustico

L'iter metodologico seguito, nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 B del 21.12.2018, può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio. Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria si analizzano i limiti dettati dalle Classificazioni Acustiche dei Comuni interessati.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori

potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale così come individuate dai PRG comunali. Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.

- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.
- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. Sono state a tale scopo previste barriere di altezze variabili da 2m (barriera di tipo H0) a 7,5m sul piano del ferro (barriera di tipo H10).

Il modello di esercizio, inteso come numero di transiti giornalieri suddivisi per periodo diurno/notturno e velocità di percorrenza per ogni tipologia di convoglio, è stato acquisito dalla documentazione di progetto. A tal proposito, si evidenzia che né ad oggi la linea in esame ricade nelle "quieter routes" individuate a livello europeo, né con lo scenario di progetto sono soddisfatti i requisiti per l'inserimento della tratta tra le suddette "quieter routes" (il traffico Merci notturno risulta difatti < 12), pertanto non si è reso necessario il rispetto dei valori limite relativi al rumore in transito, così come definiti dalla Tabella 4 del Regolamento UE n. 1304/2014 – Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema "Materiale rotabile – rumore" (STI Noise).

L'applicazione del software di simulazione acustica SoundPLAN ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto, nonché di ottimizzare le opere di mitigazione.

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo (elaborato cod. IA4S00R22TTIM0000001A), a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 128 di 155

Tuttavia, considerata la particolare morfologia del territorio attraversato e a causa della prossimità alla linea ferroviaria di alcuni edifici di notevole altezza, si riscontrano superamenti dei limiti in corrispondenza di quei ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con intervento alla sorgente massimale (barriera h=7,5 metri da pf). Per tali ricettori, oggetto di Intervento Diretto si è proceduto pertanto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi attualmente in uso.

Negli elaborati IA4S00R22P6IM0000009A+16B, sono inoltre indicate tutte le facciate (o partizioni di esse), che presentano superamenti dei limiti, distinguendo quelle che necessitano di sostituzione degli infissi (ambienti con limiti interni non garantiti) da quelle invece per le quali è sufficiente l'installazione di aeratore in facciata ed estrattore interno (ambienti per i quali è garantito il rispetto dei limiti interni di legge con gli infissi attualmente installati).

I ricettori che presentano superamenti dei limiti in facciata sono elencati nell'elaborato *Relazione interventi diretti sui ricettori* (elaborato IA4S00R22RHIM0000001A), ove viene riportato anche il livello interno agli edifici stessi e la tipologia di infisso da installare in caso di eccedenza interna.

I ricettori di cui sopra e i relativi livelli in facciata ed interni, sono altresì descritti in dettaglio nell'elaborato *Schede tecniche interventi diretti sui ricettori* (doc. IA4S00R22SHIM0000002A).

8.16 Studio vibrazionale

Lo studio di impatto vibrazionale è stato condotto secondo quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI (cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 B del 21.12.2018).

L'analisi dei livelli vibrometrici dalla sorgente ai ricettori prossimi alla linea ferroviaria viene effettuata distinguendo le tipologie di convogli transittanti sulla ferrovia, le condizioni geologiche che costituiscono il terreno tra ferrovia e ricettori e la tipologia di ricettore in termini di struttura e numero di piani.

Le vibrazioni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici. Il disturbo sulle persone, classificato come annoyance, dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono causare danni agli edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tale situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance.

Inoltre, in via cautelativa, si è fatto riferimento ai limiti indicati dalla norma ISO 2631/UNI 9614 per le vibrazioni di livello costante, in particolare per la condizione di postura del corpo non nota, per la quale si indicano soglie uguali per tutti i tre assi di riferimento (x, y, z) di 77 dB per il giorno e 74 dB per la notte,

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

per ambiti residenziali. Ciò, pertanto, senza tener conto dei valori di riferimento suggeriti dalla medesima norma nel caso di vibrazioni prodotte da veicoli ferroviari (89 dB per il giorno - 86,7 dB per la notte).

Facendo riferimento ai risultati della campagna di rilievi vibrometrici appositamente eseguita lungo linea, è stato possibile stimare quando i livelli di accelerazione ponderata lungo le tre direzioni potrebbero presentare valori superiori a quelli di riferimento citati nella norma UNI 9614.

Applicando le funzioni di trasferimento sperimentali ed estendendo i risultati ottenuti tenendo conto del traffico di esercizio e della tipologia di terreno, sostanzialmente analogo a quello presente nell'area dell'indagine strumentale, si rileva che i valori di riferimento di cui alla norma UNI 9614 sono rispettati per tutti i ricettori posti in prossimità del nuovo tracciato ferroviario.

Le considerazioni svolte sono avvalorate dal fatto che sono state assunte condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell'opera ferroviaria, in quanto la nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello della linea ferroviaria esistente sulla quale sono stati eseguiti i rilievi.

8.17 Impianti di Luce e Forza Motrice

Per quanto riguarda gli impianti Luce e Forza Motrice, nell'ambito del progetto in esame, sono previsti gli interventi di seguito elencati.

8.17.1 Fermata San Marco / Fermata Aeroporto / Fermata Madonna delle Piane

Considerata la natura dei carichi elettrici, il fabbisogno (potenza elettrica totale) stimato di tutte le tre fermate è inferiore a 100 kW. Per questo motivo sarà prevista una nuova fornitura di energia in Bassa Tensione dedicata ad ogni fermata. Per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche è stato previsto un Fabbricato Tecnologico in corrispondenza di ogni fermata.

8.17.2 Parcheggio superficiale Fermata San Marco / Fermata Aeroporto / Fermata Madonna delle Piane

Data l'entità dei carichi elettrici, il fabbisogno (potenza elettrica totale) stimato di ogni parcheggio è inferiore a 100 KW. Per questo motivo, in entrambi i casi, sarà prevista una nuova fornitura di energia in Bassa Tensione dedicata, in modo che il singolo parcheggio possa essere gestito separatamente dal resto.

Le utenze elettriche alimentate da tale consegna di energia saranno principalmente corpi illuminanti da installazione su palo, comandati da interruttore crepuscolare, garantendone il solo funzionamento notturno.

8.17.3 P.M. San Giovanni Teatino

Il nuovo fabbricato tecnologico sarà alimentato con una fornitura di energia elettrica in Media Tensione dall'ente distributore. Questa scelta è motivata da una stima preliminare dei carichi elettrici presenti nel P.M. la quale potenza elettrica totale supera i 100kW. Pertanto, all'interno del fabbricato, è previsto un locale di consegna di energia e la realizzazione di una nuova Cabina MT/BT.

In particolare, verrà realizzato un nuovo impianto PPM e nuovi impianti RED in corrispondenza dei nuovi deviatori per un numero totale pari a 8.

L'impianto di riscaldamento elettrico deviatori sarà realizzato in corrispondenza del fabbricato tecnologico.

Per i quadri QRED sarà previsto un sistema di controllo e diagnostica in grado di interfacciarsi con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

Per l'illuminazione delle punte degli scambi ferroviari, saranno utilizzati apparecchi illuminanti con le seguenti caratteristiche tecniche:

- palina in vetroresina H=5mt fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- plafoniera in PRFV 2x36W;
- grado di protezione IP65 e classe II.

8.17.4 Stazione Chieti

La base della presente progettazione consiste nei dati e nelle informazioni acquisite nel corso dei sopralluoghi effettuati presso gli impianti della stazione di Chieti; attualmente è presente una consegna di energia in Bassa Tensione da parte dell'ente distributore (100kW).

Lo sviluppo del presente progetto prevede un nuovo fabbricato tecnologico alimentato con una fornitura di energia elettrica in Media Tensione dall'ente distributore. Questa scelta è motivata da una stima preliminare dei carichi elettrici presenti nella stazione (esistenti e nuovi), la quale potenza elettrica totale supera i 100kW. Per tale motivo, all'interno del fabbricato è previsto un locale di consegna di energia e la realizzazione di una nuova Cabina MT/BT che alimenterà anche gli impianti esistenti

(attualmente collegati alla consegna in BT). In particolare, verrà realizzato un nuovo impianto PPACC e nuovi impianti RED in corrispondenza dei nuovi deviatori, per un numero totale pari a 4.

Le quantità e la disposizione delle apparecchiature costituenti gli impianti di illuminazione e di distribuzione di forza motrice per il nuovo fabbricato tecnologico saranno determinate secondo quanto previsto dalle normative vigenti in materia. Gli apparecchi illuminanti per i locali interni al nuovo fabbricato dovranno essere con sorgente luminosa a LED ad elevata efficienza energetica e con vita media utile non inferiore a 50.000 ore.

L'impianto di riscaldamento elettrico deviatori sarà realizzato in corrispondenza del fabbricato tecnologico.

Per i quadri QRED sarà previsto un sistema di controllo e diagnostica in grado di interfacciarsi con il Sistema di Controllo Centrale (SCC).

Per l'illuminazione delle punte degli scambi ferroviari, saranno utilizzati apparecchi illuminanti con le seguenti caratteristiche tecniche:

- palina in vetroresina H=5mt fuori terra - blocco di fondazione in CLS 60x60x55cm;
- plafoniera in PRFV 2x36W;
- grado di protezione IP65 e classe II.

8.17.5 Nuove viabilità stradali / adeguamento viabilità esistenti

Per le viabilità è prevista l'installazione di corpi illuminanti con sorgente LED, che presentano notevoli vantaggi rispetto le tecnologie convenzionali in termini di efficienza luminosa e durata di funzionamento.

Ove previsto un nuovo impianto d'illuminazione stradale, l'alimentazione sarà ricavata, se possibile, dai circuiti di alimentazione degli impianti di illuminazione esistenti altrimenti sarà prevista una nuova fornitura di energia elettrica in Bassa Tensione dedicata.

In funzione della tipologia di strada, e delle dimensioni specifiche, verrà adottata una delle seguenti disposizioni dei corpi illuminanti:

- Unilaterale;
- Bilaterale alternata;
- Centrale con doppio testapalo.

La disposizione dei corpi illuminanti scelta per ogni viabilità è esplicitata negli elaborati di dettaglio.

Gli apparecchi illuminanti che verranno previsti per tutte le viabilità stradali saranno essenzialmente di tre categorie:

- Apparecchi illuminanti per installazione su palo da 8 m (caratteristiche tecniche: apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta; corpo in pressofusione di alluminio verniciato; vetro di chiusura; classe II di isolamento; grado di protezione IP67; design innovativo; efficienza luminosa non inferiore a 120 lm/W; durata di vita utile non inferiore a 100.000 ore; temperatura di colore non superiore a 4.000K). Il corpo illuminante dovrà possedere i requisiti per il rispetto delle normative vigenti in termini di inquinamento ambientale e rischio fotobiologico; tale corpo illuminante per installazione all'esterno dovrà essere dotato di driver con controllo automatico della temperatura e profilo di funzionamento con riconoscimento della mezzanotte.
- Apparecchi illuminanti per installazione su palo da 6 m (caratteristiche tecniche: corpo in alluminio pressofuso; vetro temprato; efficienza non inferiore a 110 lm/W; classe II di isolamento; grado di protezione IP66; design innovativo per arredo urbano; durata di vita utile non inferiore a 100.000 ore; temperatura di colore non superiore a 4.000K).
- Apparecchi illuminanti per installazione in sottovia (caratteristiche tecniche: apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta; corpo e telaio porta vetro in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame; vetro piano frontale temprato termicamente di spessore 4 mm; sorgente luminosa a led ad alta potenza; classe II di isolamento; grado di protezione IP66; efficienza non inferiore a 110 lm/W; durata di vita utile non inferiore a 100.000 ore; temperatura di colore 4.000 K).

8.17.6 Sottovia

Per ciascun sottovia che necessita di impianti di sollevamento acque meteoriche è previsto in adiacenza un fabbricato tecnologico per l'installazione degli impianti tecnologici relativi. Tali fabbricati sono composti da due locali:

- Locale quadri;
- Locale Gruppo Elettrogeno (GE).

In particolare, gli impianti tecnologici previsti per i sottovia elencati consistono principalmente in:

- Impianti di sollevamento;
- Impianti semaforici;

- Impianti di chiusura automatica;
- Controllo remoto degli impianti tecnologici a servizio del sottopasso.

A valle della fornitura di energia da parte dell'ente distributore di energia, sarà previsto un quadro elettrico dedicato esclusivamente all'alimentazione e protezione degli impianti di sottopasso. Per garantire la necessaria affidabilità all'alimentazione degli impianti, sarà prevista una fonte di energia di riserva costituita da un gruppo elettrogeno a commutazione automatica.

La quantità, le caratteristiche e la tipologia dei corpi illuminanti saranno previste in relazione a quanto indicato dalla normativa per le relative categorie stradali e velocità di progetto.

L'alimentazione degli impianti di illuminazione delle viabilità stradali adiacenti ai sottopassi verrà ricavata, laddove possibile, dai circuiti di alimentazione degli impianti di illuminazione esistenti altrimenti verrà prevista una fornitura di energia elettrica in Bassa Tensione dedicata.

Gli impianti di illuminazione saranno realizzati attraverso apparecchi illuminanti a LED al fine di conseguire l'obiettivo del risparmio energetico e la riduzione degli interventi di manutenzione considerata la lunga durata di vita delle suddette sorgenti luminose. In accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 (413.2) i circuiti d'illuminazione dovranno essere realizzati interamente in doppio isolamento, a partire dall'interruttore fino all'utenza terminale.

8.18 Impianti di Trazione Elettrica

La tratta del progetto Pescara– Chieti è attualmente a singolo binario, elettrificato con catenaria standard RFI di sezione complessiva pari a 320 mm² CPF. Per entrambi i binari, nella tratta sede di raddoppio, sarà prevista la catenaria 440 mm² CPR.

L'alimentazione è attualmente affidata alla SSE di Pescara, dedicata sia alla Linea Roma – Pescara che alla Linea Ferroviaria Adriatica, mentre lato Roma, a circa 35 km dalla SSE di Pescara, è presente la SSE di Torre de' Passeri.

Il progetto di raddoppio della tratta prevede un intervento che si estende per circa 12 km, a partire dalla progressiva km 1+961,76 della tratta Pescara – San Giovanni Teatino, ovvero all'uscita della Stazione di Pescara Porta Nuova. In prossimità di tale progressiva è previsto l'allaccio al nuovo P.R.G. di Pescara Porta Nuova, a cura di RFI. Il termine degli interventi è previsto invece all'ingresso della Stazione di Chieti Scalo, alla progressiva 12+028,78 (NP). A valle di tale progressiva sono previsti il P.R.G. della Stazione di Chieti Scalo e il raddoppio della Tratta Chieti Scalo – Bivio Interporto d'Abruzzo, facenti parte però di altri progetti; tuttavia, per questioni meramente costruttive, la progettazione TE si estenderà fino al F.V. della stazione di Chieti.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 134 di 155

Allo stato degli sviluppi attuali è quindi necessario prevedere l'installazione di una Cabina TE presso la Stazione di Chieti, per la gestione dell'alimentazione e delle protezioni elettriche nel passaggio da semplice a doppio binario. Tale Cabina potrà essere rimossa in un secondo momento, qualora fosse confermato il proseguimento del raddoppio fino al Bivio Interporto, e al termine delle attività relative.

La Cabina TE di Chieti, con un'area di occupazione pari a 875 m², sarà ubicata al km 15+135 della linea storica. La cabina sarà realizzata mediante uno shelter prefabbricato contenente gli interruttori extrarapidi e tutti i servizi ausiliari di cabina. All'esterno dello shelter di cabina, nel relativo piazzale, saranno installati solo il trasformatore di isolamento per i servizi ausiliari e i pali sezionatori.

Due degli alimentatori in uscita dalla nuova Cabina TE andranno ad assestarsi sul binario esistente, rispettivamente a monte e a valle dei portali di sezionamento sud della stazione di Chieti. Il terzo alimentatore andrà a connettersi sul futuro binario di corsa nella stazione di Chieti, che attualmente è un binario di precedenza.

Come già visto, l'intervento di raddoppio dell'intera tratta Pescara – Chieti sarà realizzato secondo due lotti e fasi distinti. Per gestire il passaggio semplice/doppio binario generato dalla fasizzazione, in prima fase sarà installata una ulteriore cabina TE in prossimità del PM di San Giovanni Teatino (km 8+068 LS).

Si tratterà di un impianto provvisorio, che sarà realizzato mediante uno shelter prefabbricato contenente gli interruttori extrarapidi e tutti i servizi ausiliari di cabina. Al termine delle attività relative al lotto 2, esso potrà essere rimosso e consegnato alle squadre compartimentali preposte alla manutenzione degli impianti per la trazione elettrica. Saranno realizzati all'esterno dello shelter di cabina solo il trasformatore di isolamento per i servizi ausiliari e i pali sezionatori.

La SSE esistente di Pescara sarà invece oggetto di potenziamento ed ammodernamento. In particolare, per quanto riguarda il piazzale verrà aggiunto un sezionatore di 1° fila, per portare alimentazione al nuovo binario della linea Pescara – Roma. Verranno inoltre eliminate le chitarre aeree a 3 kV, sostituendole con alimentatori in cavo, mentre verranno rinnovati i 4 cavi 3 kV che dalla SSE Pescara vanno ad alimentare la Linea Ferroviaria Adriatica correndo alla base del rilevato, in quanto interferenti con i lavori delle opere civili. Nel fabbricato, le attuali celle in muratura saranno sostituite con un nuovo quadro prefabbricato, comprendente anche un interruttore extrarapido aggiuntivo, per il nuovo alimentatore.

Per garantire l'esercizio ferroviario in caso di fuori servizio di una SSE (Pescara o Torre de' Passeri), verrà inoltre realizzata la nuova Sottostazione Elettrica di Manoppello, situata in località Brecciarola (comune di Chieti), in corrispondenza del bivio tra la linea Pescara – Roma e l'Interporto d'Abruzzo.

Per l'allacciamento di questo nuovo impianto di SSE alla rete elettrica nazionale, è stata richiesta da RFI una connessione alla rete a 150kV di proprietà TERNA. A tal proposito, è stata realizzata un'ipotesi di connessione derivata dall'elettrodotto esistente a 150kV Alanno - Chieti Scalo, che prevede l'inserimento in entra/esce di una nuova S.E. TERNA. Come previsto dal codice di rete, a partire dalla nuova S.E. TERNA, sarà realizzato un cavidotto, di proprietà RFI, per l'allaccio della nuova SSE di Manoppello.

Nello specifico, sono stati ipotizzati i seguenti interventi:

- l'apertura dell'elettrodotto esistente Alanno - Chieti Scalo 150kV in corrispondenza del sostegno posizionato alle coordinate Lat. 42°19'27.40"N - Lon. 14° 6'22.16"E;
- la realizzazione di un nuovo sostegno con doppio passaggio aereo/cavo;
- la realizzazione di un cavidotto in doppia terna per il collegamento tra l'elettrodotto esistente e la nuova S.E. Terna;
- la realizzazione della nuova S.E. Terna su un'area di circa 4500m².

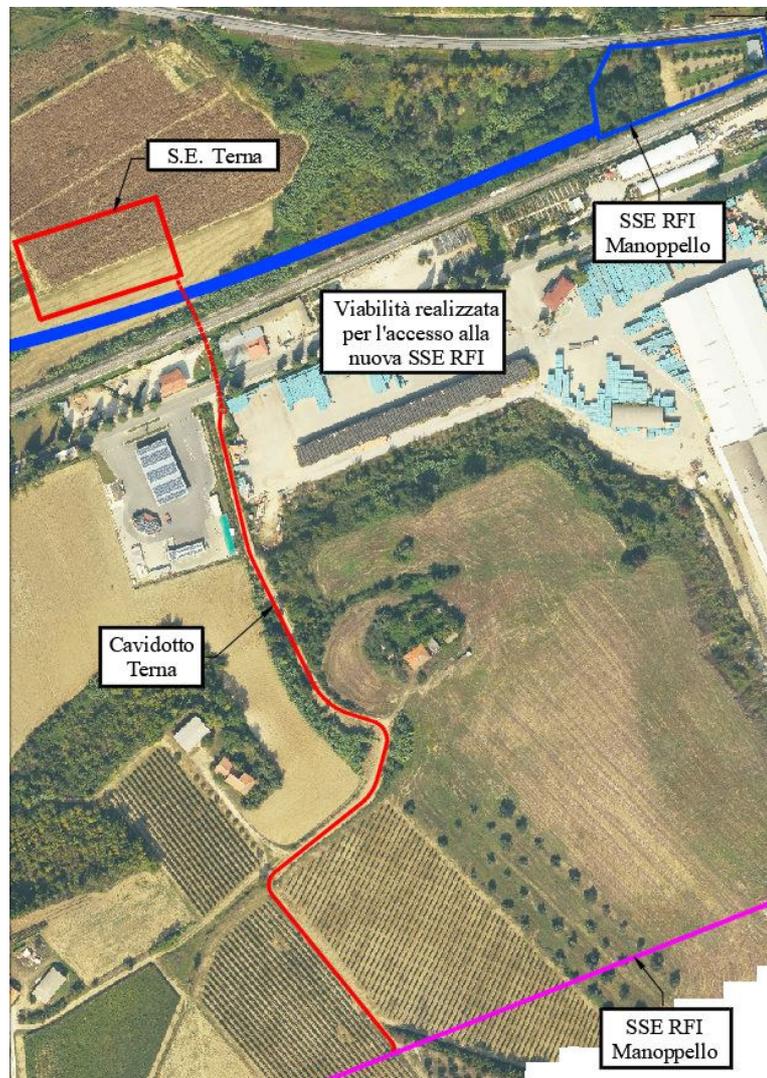


Fig. 73 – Ipotesi di connessione

Resta inteso che Terna, proprietaria dell'asset, potrà sviluppare e realizzare diverse soluzioni di allaccio, per ottimizzare la soluzione di connessione della nuova SSE in funzione delle proprie esigenze operative.

La SSE di Manoppello sarà connessa alla nuova S.E. Terna per mezzo di una linea Primaria di proprietà di RFI, da realizzarsi in cavo a 150 kV. Tale linea, sulla base delle ipotesi di connessione sopra descritte, sarà in singola terna, ed avrà una lunghezza di circa 300 m.

Per quanto riguarda il progetto della linea di contatto, si considera che il tracciato ferroviario avrà sviluppo completamente all'aperto. Le velocità di tracciato risultano essere di 100 km/h per i primi 1750

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

metri circa dalla progressiva di inizio intervento e di 140 km/h nella tratta successiva fino a fine intervento.

Gli impianti per la trazione elettrica saranno realizzati in conformità al gabarit richiesto per la tratta (Gabarit C – PMO n. 5 per le nuove opere, PMO n. 4 in presenza di opere esistenti).

L'assetto finale di tracciato si otterrà, oltre che con le due macro-fasi per il raddoppio sopra evidenziate, anche con una serie di micro-fasi che permetteranno di raggiungere la configurazione finale. Tali micro-fasi impongono un ingente rifacimento degli impianti di trazione elettrica, anche laddove il nuovo binario sia in affiancamento all'esistente. Per tale motivo, è previsto, a livello di elettrificazione, un generale rinnovo degli impianti di linea di contatto, in conformità RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A "Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. - "Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione".

In particolare, per i binari di corsa è previsto l'utilizzo di una catenaria di sezione complessiva pari a 440 mm², composta da due corde portanti di sezione 120 mm² cadauna, con tiro regolato automaticamente al valore di 1125 daN e due fili di contatto di sezione 100 mm² cadauno, con tiro regolato automaticamente al valore di 1000 daN.

I pali utilizzati per l'elettrificazione saranno di tipo "LSU" attrezzati con mensole orizzontali in profilo di alluminio.

Al posto centrale DOTE dovranno essere apportate tutte le modifiche al database di sistema per recepire le variazioni di assetto secondo il nuovo schema di alimentazione TE. Tale attività tuttavia è esclusa dal presente progetto. Le suddette modifiche saranno a cura di RFI.

Gli interventi T.E. del progetto definitivo in oggetto consistono essenzialmente nella:

- elettrificazione delle nuove tratte indicate in precedenza e degli allacci provvisori di fase;
- realizzazione del circuito di terra di protezione T.E., completo in tutte le sue parti, su tutte le nuove tratte indicate ed in corrispondenza degli allacci provvisori di fase;
- realizzazione degli adeguamenti alla LdC e al CdTPTE sugli allacci definitivi agli impianti esistenti;
- realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto T.E.;
- interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

- posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica T.E.;
- posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi;
- realizzazione/rinnovo degli alimentatori T.E. dalla SSE di Pescara fino alla linea di contatto (tipo aereo per la linea Pescara – Roma, in cavo per la linea Adriatica);
- realizzazione degli alimentatori T.E. dalla SSE di Manoppello fino alla linea di contatto;
- realizzazione delle linee di alimentazione T.E. delle nuove cabine T.E. ubicate nei pressi del PM S. Giovanni Teatino e della stazione di Chieti Scalo, rispettivamente nel primo e nel secondo lotto;
- demolizione/rimozione, a fine secondo lotto, delle linee di alimentazione T.E. della Cabina TE di Sambuceto
- demolizione/rimozione e ripristino, nei punti di raccordo, degli impianti T.E. esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria;
- fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

8.19 Impianti di Sicurezza e Segnalamento

8.19.1 Assetto Tecnologico Inerziale delle Tratte

La linea da Pescara (e) – Sulmona è attualmente a semplice binario e telecomandata dal CTC il cui Posto Centrale è nel FV della Stazione di Pescara Centrale.

Le stazioni di S. Giovanni Teatino e Chieti sono dotate di impianti ACEI tipo I/019; il sistema di distanziamento di linea è realizzato con Blocco Conta Assi (Bca), la linea è attrezzata con Sistema di Controllo Marcia Treni (SCMT).

Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.

Fig. 74 – Assetto tecnologico inerziale della tratta.

8.19.2 Descrizione degli Interventi

Si illustrano di seguito gli interventi connessi alle modifiche ACEI ed alla realizzazione dell'ACCM delle tratte Pescara (e) – S. Giovanni Teatino – Chieti(i).

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

Il Posto Centrale dell'ACCM sarà realizzato nel FV di Pescara C.le.

I Posti Periferici ACCM compresi nell'intervento di raddoppio Pescara (e) – S. Giovanni Teatino (i) – Chieti (i) sono:

- PPM di S. Giovanni Teatino;
- PPACC di Chieti.

In linea è prevista la realizzazione del Blocco Automatico con emulazione RSC tipo 3/2

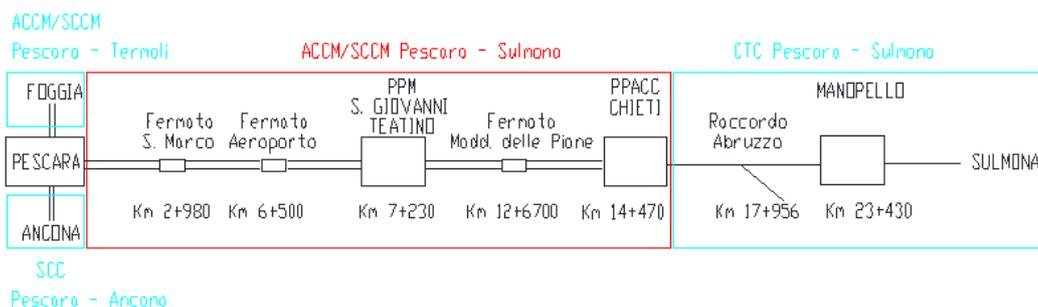


Fig. 75 – Rappresentazione grafica ACCM

8.19.3 Ipotesi Piano di Committenza

Gli interventi per la realizzazione del raddoppio della tratta Pescara (e) – S. Giovanni Teatino (i) – Chieti (i) sono principalmente in due tipologie di Appalti e con delle Trattative Private Singole:

- 1) Multidisciplinare (comprensivo delle attività relative delle OOC, armamento, TE, fasi IS legate alle modifiche di impianti esistenti);
- 2) Tecnologico (realizzazione dell'ACCM);
- 3) Trattative Private Singole per modifiche SCMT agli ACEI esistenti;

Gli interventi relativi all'adeguamento dei locali per ricavare il Posto Centrale ACCM di Pescara C.le sono previste a carico altro appalto.

8.19.3.1 Appalto Multidisciplinare

L'Appalto Multidisciplinare è suddiviso in due Lotti che rappresentano le tratte in cui è compreso l'intervento in oggetto:

- 1) Lotto 1: Pescara (e) – S. Giovanni Teatino;
- 2) Lotto 2: S. Giovanni Teatino – Chieti (i).

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

Per ogni singolo lotto sono previste le fasi a carico delle varie specialistiche comprese le modifiche agli impianti ACEI esistenti, che permettono la realizzazione del doppio binario mantenendo in esercizio la linea.

Nell'appalto è prevista la realizzazione delle canalizzazioni principali in linea e Stazione.

È prevista inoltre la rimozione degli impianti/enti dismessi. In particolare, è prevista la dismissione di tutti i piazzali di stazione e di linea (enti, cunicoli, cavi, etc.) e tutte le apparecchiature di cabina (PBA, Garitte PLL, ROT/AFO, etc.), il tutto funzionale a liberare le aree esterne rese disponibili a seguito dell'attivazione del nuovo tracciato.

Di seguito si sintetizzano gli interventi distinti per Lotti e per ordine sequenziale.

- Lotto 1

Tratta Pescara – S Giovanni Teatino

È prevista la realizzazione delle dorsali e degli attraversamenti principali. In corrispondenza dei segnali luminosi è prevista la realizzazione dei blocchi di fondazione per le paline, portali e sbalzi oltre al basamento della garitta per l'RTB.

Nei tratti di variante è necessario prevedere il ripristino del BCA con la posa di cavi di relazione e gestione di fasi con enti, cavi e canalizzazioni provvisorie.

Stazione di S. Giovanni Teatino

È prevista la realizzazione delle dorsali e degli attraversamenti principali. In corrispondenza dei segnali luminosi di Stazione è prevista la realizzazione dei blocchi di fondazione.

La Stazione di S. Giovanni Teatino è oggetto di adeguamento del PRG per l'attestamento del Doppio Binario lato Pescara.

La modifica del quale comporta la demolizione dell'attuale FV pertanto è necessario prevedere la realizzazione di un nuovo ACEI provvisorio le cui apparecchiature di cabina verranno poste all'interno di due Shelter.

A tal fine nel presente Appalto è prevista:

1. la realizzazione del basamento per i due Shelter con fornitura in opera di quest'ultimi;

- la realizzazione del nuovo ACEI composto da sala relè, locale DM e SIAP posti all'interno dei due Shelter;
- in piazzale la realizzazione delle canalizzazioni provvisorie, con posa dei cavi IS e allacciamento di tutti gli enti.

Inoltre, è prevista la rimozione sia delle apparecchiature di cabina relative all'ACEI esistente sia degli enti di piazzale dismessi durante le varie fasi.

- Lotto 2

Tratta S. Giovanni Teatino - Chieti

È prevista la realizzazione delle dorsali e degli attraversamenti principali. In corrispondenza dei segnali luminosi di Stazione è prevista la realizzazione dei blocchi di fondazione.

Nei tratti di variante è necessario prevedere la posa di cavi di relazione del BCA e gestione di fasi con enti, cavi e canalizzazioni provvisorie.

Stazione di Chieti

È prevista la realizzazione delle dorsali e degli attraversamenti principali. In corrispondenza dei segnali luminosi di Stazione è prevista la realizzazione dei blocchi di fondazione.

La Stazione di Chieti è oggetto di adeguamento del PRG per l'attestamento del Doppio Binario lato Pescara.

Inoltre, è prevista la rimozione sia delle apparecchiature di cabina relative all'ACEI esistente sia degli enti di piazzale dismessi.

8.19.3.2 Appalto Tecnologico Sistema ACCM

Parallelamente agli appalti Multidisciplinari è previsto un Appalto Tecnologico per entrambe le tratte.

La realizzazione dell'ACCM comprensivo della tratta Pescara – Chieti, quindi, avverrà con unico appalto.

In ambito Appalto Multidisciplinare è previsto che cunicoli delle dorsali principali siano lasciati aperti; con l'Appalto Tecnologico è prevista la posa dei cavi IS e la chiusura dei cunicoli. Inoltre, è previsto il completamento delle canalizzazioni realizzando il collegamento dalle dorsali principali agli enti.

Nell'Appalto Tecnologico è prevista la blindatura delle canalizzazioni principali.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

Di seguito si sintetizzano gli interventi distinti per Fasi ACCM e per ordine sequenziale (si rimanda ai documenti di progetto per dettagli).

- Fase relativa all'attivazione del Lotto 1

Stazione di Pescara

È prevista, a carico dell'Appalto Tecnologico, la realizzazione del Posto Centrale ACCM che gestirà la linea Pescara – S. Giovanni Teatino – Chieti.

È previsto a carico di altro appalto:

- l'adeguamento dei locali in cui verranno poste le apparecchiature e postazioni relative al Posto Centrale ACCM
- La fornitura della Postazione Operatore Movimento di Posto Centrale
- le modifiche all'ACC di Pescara per la gestione del Doppio Binario lato S. Giovanni Teatino e l'attestamento del BA tipo 3/2 e per gestire le fasi provvisorie necessarie per l'appalto Multidisciplinare del Lotto 1;
- la modifica del SST-SCMT integrato nell'ACC di Pescara per ciò che riguarda la gestione delle nuove boe commutate di piazzale (Encoder integrati).

Tratta Pescara – S Giovanni in Teatino

È prevista la realizzazione del BA emulato tipo 3/2.

Stazione di S. Giovanni Teatino

È prevista la realizzazione del PPM che avrà lato Pescara il BA emulato tipo 3/2 e lato Sulmona il BCA per linee a semplice binario, pertanto lo stesso andrà sostituito nella Stazione di Chieti.

Nel PPM è compresa anche la realizzazione del SST-SCMT.

- Fasi intermedie

Sono previste, a carico dell'Appalto Tecnologico, le modifiche al PM S.G. Teatino (riconfigurazioni di PC per modifiche di piazzale) per gestire le fasi provvisorie necessarie alla realizzazione delle fasi previste in Appalto Multidisciplinare del lotto 2.

- Fase relativa all'attivazione del Lotto 2

Stazione di Pescara

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

È prevista la riconfigurazione del Posto Centrale ACCM per l'inserimento della tratta S. Giovanni Teatino – Chieti e del PPACC di quest'ultima.

Stazione di S. Giovanni Teatino

La Stazione di S. Giovanni Teatino è oggetto di adeguamento del PRG per l'attestamento del Doppio Binario lato Chieti che comporterà lato Pescara la realizzazione del BA emulato tipo 3/2.

Pertanto, è da prevedere la riconfigurazione del PPM precedentemente realizzato. Nel piazzale andrà prevista la posa nuovi enti e le rispettive canalizzazioni.

È prevista la riconfigurazione del SST-SCMT.

Tratta S. Giovanni Teatino - Chieti

In tale tratta è prevista la realizzazione del BA emulato tipo 3/2.

Stazione di Chieti

È prevista la realizzazione del PP-ACC che avrà lato Pescara il BA emulato tipo 3/2 e lato Sulmona il BCA per linee a semplice binario, pertanto lo stesso andrà sostituito nella Stazione di Interporto Abruzzo.

Con tale fase il PPACC di Chieti diventerà Stazione Porta del CTC (ex Pescara – Sulmona).

8.19.3.2.1 Architettura ACCM

L'ACCM in questa fase comprenderà le stazioni di Pescara (e) – S. Giovanni Teatino – Chieti (i).

In linea è prevista l'adozione di un sistema di distanziamento con il BA emulato tipo 3/2.

Il Posto Centrale ACCM sarà allocato nell'attuale F.V. di Pescara. Anche le Postazioni Operatori (Circolazione e Manutenzione) saranno collocate nei nuovi locali realizzati a cura di altro appalto nell'attuale F.V. di Pescara.

8.19.3.2.2 Posto Centrale Multistazione

Nell'ambito di altro appalto è previsto l'attrezzaggio e la ristrutturazione dei locali, la fornitura in opera dei quadri elettrici, delle canalizzazioni e dei banchi operatori nella sala controllo.

Nell'Appalto Tecnologico è prevista:

- La realizzazione della Postazione Operatore Movimento (POM)
- Postazione Operatore Manutenzione di Posto Centrale (POMAN)

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

- Postazione per prove simulate (CLONE)

8.19.3.2.3 Postazione Operatore ACCM

Le apparecchiature costituenti la postazione standard ACCM integrata gestita da un DCO + Spalla nella quale saranno previsti i monitor 21" ACCM.

8.19.3.2.4 Posti Periferici Di Stazione

Nella Stazione di PM S. Giovanni Teatino è prevista la realizzazione di un PPM con Postazione Operatore Movimento remotizzata.

Nella Stazione di Chieti è prevista la realizzazione di un PPACC.

8.19.3.2.5 Posti Periferici Di Linea

Per la gestione degli enti di linea destinati a realizzare la gestione del distanziamento dei treni sono previste delle garitte di Blocco ubicate al fianco ai segnali al cui interno sono posti gli attuatori per la gestione degli enti di linea (segnali e CdB).

In questo caso il BA sarà costituito da apparecchiature distribuite per la cui alimentazione è prevista la posa di un cavo a 1000V monofase posto a fianco di ogni binario di corsa.

Tale soluzione implica che nei SIAP delle stazioni limitrofe venga previsto un armadio 1000V per cadauno punto di linea.

8.19.3.2.6 Alimentazioni

L'alimentazione nei vari impianti (PPM/PPACC, Fermate e BAB emulato) sarà realizzata mediante SIAP conformi alla specifica IS 732 rev. D. In particolare, le taglie dei sistemi di alimentazione saranno calcolate sia per le esigenze dell'ACC-M e delle tecnologie connesse (TLC, LFM, IM, etc.) SCMT.

8.19.3.2.7 Lavorazioni accessorie

- Arredi mobili

A supporto operativo del sistema ACCM dovranno essere forniti a piè d'opera e allestiti, nei siti dei locali tecnologici individuati nel progetto, gli arredi per i Posti Periferici.

L'attrezzaggio delle Postazioni del Posto Centrale ACC-M, non è a carico dell'Appalto Tecnologico.

- Corsi di istruzione per l'addestramento del personale

Dovranno essere effettuati i corsi d'istruzione per:

- Operatori Movimento;
- Addetti alla Manutenzione;
- Addetti alle Verifiche Tecniche;
- Tecnici di Progettazione.

Gli Operatori Movimento e gli Addetti alla Manutenzione completeranno la formazione, durante la fase di messa in servizio degli impianti, tramite affiancamento alla Ditta Appaltatrice.

c) Assistenza post attivazione

L'Appaltatore dovrà assicurare assistenza all'esercizio nel periodo post attivazione per una durata di 30 giorni, con personale esperto e qualificato, h24 con tre turni da 8 ore ciascuno, per affiancamento al DM.

d) Scorte

È compresa nel contratto la fornitura a cura dell'Appaltatore di materiale di scorta per la cabina ACC tale da coprire i guasti per un periodo di 2 anni, determinato sulla base dei parametri RAM.

I materiali di scorta serviranno al primo riempimento dei magazzini gestiti dall'Appaltatore secondo quanto previsto dagli Accordi Quadro già operanti in materia in ambito di RFI.

e) Assistenza all'esercizio durante il periodo di manutenzione

Nel periodo successivo all'attivazione degli impianti, per una durata di 3 mesi, l'Appaltatore dovrà assicurare prestazioni di assistenza tecnica alla manutenzione, assistenza al personale di manutenzione con personale esperto e qualificato su n°2 turni da 8 ore ciascuno e reperibilità entro 2 ore.

f) Prestazione per servizi di assistenza tecnica alla manutenzione:

Al termine del periodo di assistenza all'esercizio è previsto un periodo in cui saranno effettuati i servizi di assistenza tecnica alla manutenzione comprendente:

- l'assistenza telefonica;
- mantenimento del magazzino scorte;
- visite ispettive;
- riclassificazione per obsolescenza dell'hardware e/o l'aggiornamento del software e come previsto dagli Accordi Quadro già operanti in materia in ambito di RFI.

In progetto è previsto un periodo di sei mesi aggiuntivo ai due anni compensati nelle voci di tariffa ACC.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

8.19.3.3 Trattative Private Singole

A corredo degli appalti Multidisciplinare e Tecnologico sono previste delle Trattative Private Singole per la modifica del SCMT su impianti esistenti. Infatti, in relazione alle fasi ACEI sopra descritte, dovranno essere previste delle modifiche al SST-SCMT delle stazioni a causa dello spostamento dei segnali nelle fasi provvisorie.

8.19.4 **Materiali di fornitura**

Nel progetto sono previste a carico RFI le forniture di tutti i materiali a Categorico RFI, mentre la posa in opera è a carico dei vari Appalti e TPS.

8.20 **CTC/SCCM**

Attualmente la linea Pescara – Sulmona, è una linea a semplice binario gestita in CTC il cui DCO è posto nel FV della Stazione di Pescara Centrale.

La tratta Pescara-Chieti sarà trasformata in linea a doppio binario, sulla quale sarà attivato un nuovo sistema ACCM/SCCM che sostituiranno rispettivamente gli attuali apparati di stazione e una parte dell'attuale CTC Pescara-Sulmona. Quest'ultimo quindi dovrà essere riconfigurato, riducendo la sua giurisdizione alla tratta Chieti (e)-Sulmona.

Gli interventi nel CTC saranno effettuati seguendo le fasi di modifica degli impianti di segnalamento e quelle di attivazione del nuovo ACCM/SCCM. Le fasi di attivazione del nuovo sistema ACCM/SCCM sono descritte negli elaborati di dettaglio (cfr. elenco elaborati).

Il Posto Centrale SCCM sarà previsto nei locali della stazione di Pescara dove è già presente il Posto Centrale CTC Pescara-Sulmona.

8.21 **Impianti di Telecomunicazioni**

Il progetto della tratta Pescara Porta Nuova – Chieti è suddiviso in Appalto Multidisciplinare e Appalto Tecnologico.

Nell'ambito dell'appalto Multidisciplinare sono state previste delle fasi a carico delle varie specialistiche comprese le modifiche agli impianti di segnalamento esistenti, che permettono la realizzazione del doppio binario. I suddetti interventi agli impianti di segnalamento comporteranno degli adeguamenti ai sistemi di Telecomunicazioni per consentirne le attivazioni intermedie per fasi.

L'Appalto Tecnologico prevedrà la configurazione conclusiva del sistema di segnalamento (ACCM) e la realizzazione complessiva degli impianti di Telecomunicazioni.

Relativamente al lotto 1, il progetto interesserà le seguenti località:

- PCS Pescara Centrale;
- GEA 2 Pescara Porta Nuova;
- Fermata Pescara San Marco;
- Nuova fermata Pescara Aeroporto;
- PPM San Giovanni Teatino.

Il progetto TLC prevede interventi sui seguenti impianti:

- Rete cavi a fibre ottiche;
- Rete Gigabit Ethernet;
- Sistema di telefonia selettiva VoIP (STSV);
- Rete SDH;
- Sistemi di diffusione sonora DS e Informazione al Pubblico IaP da realizzare secondo le specifiche leC nelle Stazioni e Fermate interessate.

Relativamente al lotto 2, il progetto interesserà le seguenti località:

- Fermata Madonna delle Piane;
- PP/ACC Chieti.

Il progetto TLC prevede interventi sui seguenti impianti:

- Rete cavi a fibre ottiche;
- Rete Gigabit Ethernet;
- Sistema di telefonia selettiva VoIP (STSV);
- Sistemi di diffusione sonora DS e Informazione al Pubblico IaP da realizzare secondo le specifiche leC nella fermata interessata.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di dettaglio (vedi elenco elaborati).

8.22 Impiantistica Industriale

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione di:

- impianti safety, costituiti dall'impianto rivelazione incendio, esteso a tutti i locali tecnici dei fabbricati tecnologici (P.M. San Giovanni Teatino, fabbricato tecnologico presso la stazione di Chieti), delle tre fermate e dei locali per gruppi di sollevamento acque;
- impianti safety, costituiti dall'impianto di estinzione a gas (spegnimento ad estinguente gassoso FK-5-1-12 tipo Novec 1230), previsto per il locale segnalamento (apparati) fabbricato tecnologico P.M.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 148 di 155

San Giovanni Teatino e per il locale segnalamento (apparati) fabbricato tecnologico con consegna in MT presso la stazione di Chieti;

- impianti meccanici, costituiti dall'impianto HVAC (condizionamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo UNDER, condizionamento con monosplit con pompa di calore, ventilazione forzata), esteso a tutti i locali tecnici dei fabbricati tecnologici, delle fermate e dei locali di sollevamento acque;
- impianti security, costituiti dall'impianto antintrusione e controllo accessi esteso a tutti i locali tecnici dei fabbricati tecnologici, ai locali tecnici delle fermate e ai locali per gruppi di sollevamento acque;
- impianti security, costituiti dall'impianto TVCC a controllo perimetrale dei fabbricati tecnologici, a controllo di ingressi, sottopassi, ascensori e banchine di fermata, a controllo dei locali di sollevamento acque;
- impianto idrico sanitario per i fabbricati tecnologici di P.M. San Giovanni Teatino, per il fabbricato tecnologico presso la Stazione di Chieti e per le tre fermate (impianti di estrazione aria, impianto idrico di adduzione acqua e impianto di scarico per i servizi igienici);
- impianto ascensori a servizio delle tre fermate;
- impianti di sollevamento acque per i sottovia stradali, i sottopassi di fermata e i ponti (complessivamente undici gruppi di sollevamento, costituiti ognuno da un numero di elettropompe sommergibili che va da 1 a 4 a servizio delle acque, più una di riserva).

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di dettaglio (vedi elenco elaborati).

8.23 Cantierizzazione

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Sono stati previsti:

- cantiere base, destinato ad ospitare le principali strutture logistiche e operative funzionali

all'esecuzione dei lavori;

- cantieri operativi che contengono gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio del materiale da costruzione e potranno essere utilizzati per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- aree tecniche (che in fase di progettazione definitiva ed esecutiva potranno anche essere incrementate in funzione delle possibili ottimizzazioni progettuali), che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte e per l'assemblaggio e varo delle opere metalliche;
- cantieri di armamento costituito da tronchini di ricovero dei mezzi di cantiere su rotaia individuato nei pressi dell'opera da realizzare onde consentire la realizzazione delle opere di armamento e realizzazione dell'attrezzaggio tecnologico.

8.23.1 Identificazione dei cantieri

La localizzazione delle aree di cantiere e delle viabilità di accesso alle stesse è illustrata nelle planimetrie della cantierizzazione, i dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti.

CODICE	LOTTO	DESCRIZIONE	OPERA	COMUNE	SUPERFICE MQ
AR.01	1	Cantiere Armamento		Pescara	10.200
AT.01	1	Area Tecnica	VI02	Pescara	540
CB.01	1	Cantiere Base		Pescara	13.000
CO.01	1	Cantiere Operativo		Pescara	13.000
AT.02	1	Area Tecnica	VI03	Pescara	510
AS.01	1	Area Stoccaggio		Pescara	3.000
AT.03	1	Area Tecnica	VI04	Pescara	720
AT.04	1	Area Tecnica	Fermata S. Marco	Pescara	6.720
AT.05	1	Area Tecnica	VI05	Pescara	350
AS.02	1	Area Stoccaggio		Pescara	8.000
AT.06	1	Area Tecnica	SL01	Pescara	250
AT.07	1	Area Tecnica	SL02	Pescara	280
AT.08	1	Area Tecnica	Fermata Aeroporto	Chieti	6.200
AS.03	1	Area Stoccaggio		Chieti	19.000
AT.09	1	Area Tecnica	SL03	Chieti	220
AT.10	1	Area Tecnica	SL04	Chieti	750
AT.11	1	Area Tecnica	SL05	Chieti	220
AT.12	1	Area Tecnica	SL06	Chieti	500
AT.13	1	Area Tecnica	IV01	Chieti	7.900
AT.14	2	Area Tecnica		Chieti	7.500
AS.04	1	Area Stoccaggio		Chieti	7.500
AS.05	1	Area Stoccaggio		Chieti	10.000
CO.02	1	Cantiere Operativo		Chieti	7.500

Tab. 26 – Lotto 1

CODICE	DESCRIZIONE	OPERA	COMUNE	SUPERFICE MQ
CO.03	Cantiere Operativo		Chieti	4.300
AT.15	Area Tecnica	SL07	Chieti	270
AT.16	Area Tecnica	IV02	Chieti	370
AS.06	Area Stoccaggio		Chieti	3.900
AT.17	Area Tecnica	VI06	Chieti	6.100
AT.18	Area Tecnica	VI07	Chieti	370
AT.19	Area Tecnica	IV03	Chieti	5.000
AT.20	Area Tecnica	VI08	Chieti	280
CO.04	Cantiere Operativo		Chieti	13.000
AT.20	Area Tecnica	Fermata M. delle Piane	Chieti	5.300
AT.21	Area Tecnica	VI09	Chieti	280
AR.02	Cantiere Armamento		Chieti	4.200
CB.02	Cantiere Base		Chieti	8.500

Tab. 27 – Lotto 2

8.24 Programma lavori

8.24.1 Lotto 1

Il Programma Lavori di realizzazione del raddoppio del Lotto 1 prevede una durata complessiva delle lavorazioni di 2.305 giorni naturali e consecutivi (gnc) (dalla consegna lavori all'attivazione del raddoppio), ripartiti come di seguito:

- Attività propedeutiche all'avvio dei lavori: 120 gnc;
- Attività di costruzione: 2035 gnc;
- CVT/ANSF finale: 150 gnc;

Le suddette attività ricadono sul “percorso critico” e quindi determinano la durata complessiva dell'intervento.

Nello specifico, le attività di costruzione si dividono in:

- lavori per realizzazione Fase 1: 666 gnc
- lavori per realizzazione Fase 2: 15 gnc
- lavori per realizzazione Fase 3: 615 gnc
- lavori per realizzazione Fase 4: 19 gnc
- lavori per realizzazione Fase 5: 257 gnc
- lavori per realizzazione Fase 6: 270 gnc
- lavori per realizzazione Fase 7: 162 gnc

La **Fase 1** è relativa a ciò che può essere realizzato senza interferenza con la circolazione attuale, la quale verrà mantenuta a singolo binario.

Verranno realizzate le tratte, alcune in configurazione definitiva e altre in configurazione provvisoria, di raddoppio in affiancamento alla linea. Inoltre, verranno realizzate alcune opere inerenti i fabbricati di stazione e i fabbricati tecnologici e alcune viabilità.

La **Fase 2** vede un'interruzione continuativa dell'esercizio in cui la circolazione rimane a singolo binario e verrà spostata dove possibile sui nuovi binari realizzati per procedere ai lavori del secondo binario (in sovrapposizione o in affiancamento alla storica).

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C

Nella **Fase 3** verranno realizzate quelle opere già iniziate nelle precedenti fasi, che grazie allo spostamento della circolazione sui nuovi binari ne permettono il loro completamento. Inoltre, verranno completati i fabbricati di stazione e alcune viabilità.

Nella **Fase 4**, in cui si avrà un'interruzione continuativa dell'esercizio, si ha la connessione in configurazione definitiva alla radice sud di Pescara P.N. con il futuro binario dispari, il completamento della posa del doppio binario sulla tratta e di alcune comunicazioni provvisorie propedeutiche alle lavorazioni. Al termine della fase, la circolazione sarà ancora a singolo binario.

In **Fase 5** viene posato il binario in configurazione definitiva alla radice sud di Pescara P.N., connettendo il futuro binario pari, avverrà la posa di ulteriori tratte del secondo binario e la realizzazione della prima banchina della fermata Aeroporto.

La **Fase 6** vede la conclusione della posa del doppio binario in configurazione definitiva e la conclusione della banchina della nuova fermata dell'Aeroporto.

La **Fase 7** prevede il completamento del PM S.G. Teatino e l'attivazione della circolazione a doppio binario per il solo Lotto1 fino a S.G. Teatino.

Nelle fasi 2, 4 e all'inizio della fase 6 sono previste le lavorazioni di allacci che interferiscono con la linea in esercizio e/o di differenze planimetriche fra i binari. Per poter effettuare tali attività sono previste delle interruzioni continuative dell'esercizio su 3 turni di lavoro (H24).

Tali interruzioni sono di:

- Fase 2 – 15 giorni naturali consecutivi
- Fase 4 - 19 giorni naturali consecutivi
- Fase 6 - 9 giorni naturali consecutivi

8.24.2 Lotto 2

Il Programma Lavori di realizzazione del raddoppio del Lotto 2 prevede una durata complessiva delle lavorazioni di 1675 giorni naturali e consecutivi (gnc) (dalla consegna lavori all'attivazione del raddoppio), ripartiti come di seguito:

- Attività propedeutiche all'avvio dei lavori: 120 gnc;
- Attività di costruzione: 1405 gnc;
- CVT/ANSF: 150 gnc;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 153 di 155

Le suddette attività ricadono sul “percorso critico” e quindi determinano la durata complessiva dell'intervento.

Nello specifico, le attività di costruzione si dividono in:

- lavori per realizzazione Fase 1: 610 gnc
- lavori per realizzazione Fase 2: 16 gnc
- lavori per realizzazione Fase 3: 510 gnc
- lavori per realizzazione Fase 4: 10 gnc
- lavori per realizzazione Fase 5: 230 gnc
- lavori per realizzazione Fase 6: 9 gnc

La **Fase 1** prevede la realizzazione della sede e dei binari di raddoppio in configurazione provvisoria e definitiva in affiancamento e senza interferenza con la circolazione attuale. Inoltre, verranno realizzate alcune opere inerenti i fabbricati di stazione e i fabbricati tecnologici e alcune viabilità.

Nella **Fase 2**, attraverso interruzioni all'esercizio ferroviario, verranno effettuate le connessioni provvisorie che permetteranno lo spostamento, ove possibile, dell'esercizio sui nuovi binari posati.

Nella **Fase 3** verranno realizzate quelle opere già iniziate nelle precedenti fasi, che grazie allo spostamento della circolazione sui nuovi binari ne permettono il loro completamento. Inoltre, verranno completati i fabbricati di stazione e alcune viabilità.

Nella **Fase 4** verrà realizzata la sede e il binario in corrispondenza del cavalcaferrovia esistente (km 7+296) e lo spostamento della circolazione sul futuro binario dispari.

Nella **Fase 5** si procederà alla costruzione del binario di raddoppio del futuro binario pari.

L'ultima **Fase**, la **6**, vede la connessione in presenza di esercizio ed in configurazione definitiva del binario dispari del tratto di allaccio al Lotto 1. Inoltre, la radice nord di Chieti viene connessa al doppio binario, in interruzione di esercizio, posando la coppia di comunicazioni pari dispari.

Nelle fasi 2, 4 e 6 sono previste le lavorazioni di allacci che interferiscono con la linea in esercizio e/o di differenze planimetriche fra i binari. Per poter effettuare tali attività sono previste delle interruzioni continuative dell'esercizio su 3 turni di lavoro (H24).

Tali interruzioni sono di:

- Fase 2 – 16 giorni naturali consecutivi
- Fase 4 - 10 giorni naturali consecutivi

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IA4S	LOTTO 00 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. C	FOGLIO 154 di 155

- Fase 6 - 9 giorni naturali consecutivi

Per maggiori dettagli sul programma lavori e sulle macrofasi realizzative si rimanda al capitolo 7 e agli elaborati di dettaglio (vedi elenco elaborati).

8.25 Espropri

Le aree oggetto di esproprio interessano i territori comunali di Pescara, San Giovanni Teatino, Chieti, in provincia di Pescara e Chieti.

Le opere in progetto si sviluppano in gran parte nel tessuto urbanizzato dei tre comuni interessando in prevalenza terreni edificabili ed edificati, con una piccola porzione di terreni agricoli situati nel Comune di San Giovanni Teatino.

8.26 Quadro economico

Si riportano di seguito i criteri adottati per la definizione del valore delle opere, che contribuisce alla determinazione del Costo dei Lavori e degli ulteriori costi che costituiscono alcune delle voci che concorrono alla determinazione delle Somme a disposizione della Stazione Appaltante.

I lavori a corpo e i lavori a misura sono stati determinati sulla base di computi metrici estimativi con applicazione di prezzi unitari desunti dalle tariffe di prestazioni e lavori Edizione 2019 di RFI; per le voci non previste nel predetto tariffario si è fatto ricorso a Voci Aggiuntive, il cui prezzo è stato determinato mediante analisi specifiche. Questi includono i costi relativi a:

- opere civili di linea e opere civili extra linea, comprese le opere di ripristino ambientale e mitigazione;
- sovrastruttura ferroviaria: armamento;
- impianti tecnologici: luce e forza motrice, impianti di segnalamento, telecomunicazioni e segnaletica di sicurezza, linea di contatto e telecomando, cabine trazione elettrica, impianti meccanici.

Gli oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso) sono stati determinati applicando alle lavorazioni una percentuale media, percentuale in linea con i valori determinati per appalti aventi lavorazioni e importi simili. Con la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, nella fase di predisposizione della documentazione per appalto, sarà eseguito il calcolo analitico sulla base di computi metrici estimativi con applicazione di prezzi unitari desunti dalle tariffe di prestazioni e lavori – Tariffe OS.

I Rimborsi previa fattura relativi alla risoluzione delle interferenze con i pubblici servizi, sono stati stimati parametricamente, poiché alla data di redazione del presente progetto non sono pervenute stime economiche da parte degli Enti gestori ai quali è stata inviata tale richiesta.

Le indennità di espropriazione sono state determinate secondo i criteri di stima dettati dalle normative vigenti e specificati nelle Relazioni specialistiche di riferimento (Relazione giustificativa IA4S01D43RGAQ0000001A per lotto 1 e IA4S02D43RGAQ0000001A per lotto 2)

I materiali a Fornitura RFI sono ricavati nell'ambito delle correlate computazioni di progetto e afferiscono principalmente alle partite relative all'armamento, trazione elettrica e impianti di segnalamento.

Il monitoraggio ambientale ante operam/corso operam/post operam è stato stimato sulla base della tipologia di lavorazioni previste, la dislocazione dei cantieri e la durata complessiva dei lavori.

Le voci così determinate concorrono alla definizione del costo a vita intera dell'intervento, riportato nello specifico documento "Quadro Economico" allegato alla relazione istruttoria a cura del RUP.