

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI-S.O. PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI:



U.O.: AREA OPERATIVA CENTRO SUD

PM Nodi di Roma e Falconara, Orte – Falconara e Bologna - Falconara

PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA: ADRIATICA INTERVENTO: VARIANTE DI FALCONARA

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE DI CONFRONTO PD - PE

APPALTATORE	IL PROGETTISTA	SCALA
 IL DIRETTORE TECNICO Ing. Fabio Sgarella	 ingegneria integrata ®	-

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

I A 1 Y 0 0 E Z Z R G M D 0 0 0 0 0 0 2 B

PROGETTAZIONE								AUTORIZZATO
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Ing. G. Tanzi Data: 20/07/2018
A	Emissione	G. Marino	28/11/2016	F. Gaeta	29/11/2016	A. Nastasi	30/11/2016	
B	Rec.Istruttoria	K.Germani	18/07/2018	A. Nastasi	19/07/2018	G. Tanzi	20/07/2018	

CIG 5512584838

File: ia1y-00-e-zz-rg-md0000-002_b.doc

APPALTATORE  RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.	DIREZIONE LAVORI  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE DI CONFRONTO PD - PE	Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 2 di 50

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	CAMPAGNA DI INDAGINI TOPOGRAFICHE INTEGRATIVA.....	5
2.1	MURETTO DI SOSTEGNO SU MICROPALI.....	5
2.2	RICONFIGURAZIONE DEI TOMBINI IDRAULICI DI TRASPARENZA	5
3	GEOTECNICA – CAMPAGNA GEOGNOSTICA INTEGRATIVA.....	7
3.1	NI21 - INTERSEZIONE CON S.S.16 - PROG. 0+734,91, VERIFICA DEL MODELLO DI CALCOLO.....	7
3.2	RISULTATI DELLA CAMPAGNA GEOGNOSTICA INTEGRATIVA E LORO INFLUENZA SUL PROGETTO DELLA GALLERIA ARTIFICIALE.....	8
3.3	CONCLUSIONI E MODIFICA DEL PROGETTO	15
4	TRAZIONE ELETTRICA - AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO DAL CAPITOLATO 2008 AL CAPITOLATO 2014.....	16
4.1	SINTESI DELLE MODIFICHE PROGETTUALI DELLA TRAZIONE ELETTRICA .	17
5	VERIFICHE STRADALI.....	20
5.1	NV25 - INTERSEZIONE CON S.S. 16 - PROG. 0+734,91	20
5.2	NV26 - INTERSEZIONE CON "VIA DELLE CASERME" - PROG. 2+781,54	21
5.2.1	<i>Criticità planimetriche:</i>	23
5.2.2	<i>Criticità altimetriche:</i>	25
5.3	NV 27 -INTERSEZIONE CON "VIA NAZIONALE" - PROG. 3+765,20	27
	DEVIAZIONI PROVVISORIE E VIABILITÀ ALTERNATIVE.....	28
5.4	NV25 - INTERSEZIONE CON S.S. 16 - PROG. 0+734,91	29
6	SEGNALAMENTO – STRALCIO ACEI.....	31

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 3 di 50

6.1	PIANO SCHEMATICO IS	32
7	BARRIERE ANTIRUMORE.....	35
7.1	IMPALCATI OPERE D'ARTE.....	38
8	VIADOTTO ESINO - PONTE PRINCIPALE AD ARCO E CAMPATE DI ACCESSO. 39	
8.1	L'IMPALCATO.	39
8.2	LO SCHEMA DI VINCOLO ORIZZONTALE.	39
8.3	IL SISTEMA FONDAZIONALE DELLE PILE.	41
	ALLEGATO 7 - RACCORDO TRA LA VECCHIA E LA NUOVA VIABILITÀ – VARIANTE VIA FLAMINIA, LATO VILLANOVA”.....	43
9	ULTERIORI CONSIDERAZIONI	45
9.1	CONFERMA DEI FRANCHI ALTIMETRICI DEL PROGETTO DEFINITIVO	45
9.2	VI21 - INTERSEZIONE CON “VIA CLEMENTINA” – PROG. 1+473,61 A 1+492,89 - PASSAGGIO DA SCATOLARE A PONTE A TRAVI INCORPORATE	46
9.3	SOTTOPASSI SCATOLARI – MODIFICA DELL'ALTEZZA DELLO SCATOLARE	48
9.4	MATERIALI.....	50

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
						
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 4 di 50

1 PREMESSA

La seguente relazione descrive le soluzioni progettuali adottate in fase di progettazione esecutiva per le quali sono state necessarie delle variazioni rispetto alle soluzioni del Progetto Definitivo e ne riporta le relative motivazioni.

Nell'ambito della relazione si darà inoltre evidenza anche di quelle soluzioni previste nel Progetto Definitivo per le quali, a seguito di confronto tecnico con Italferr, non è stato possibile apportare modifiche in quanto vincolate dalle condizioni al contorno e/o da approvazioni conseguite.

Il confronto che segue articola le suddette modifiche e/o "conferme" in funzione del loro nesso causale ed è suddiviso secondo le macro-tematiche seguenti:

- Aggiornamenti dovuti alla campagna di indagini topografiche integrative;
- Aggiornamenti dovuti alla campagna geognostica integrativa;
- Trazione elettrica – Aggiornamento dal capitolato 2008 al capitolato 2014
- Verifiche stradali;
- Deviazioni provvisorie e viabilità alternative;
- Segnalamento – Stralcio ACEI;
- Barriere antirumore – aggiornamento tipologici secondo manuale RFI;
- Allegato 7 - Raccordo tra la vecchia e la nuova viabilità – Variante Via Flaminia, lato Villanova”;
- Varie.

APPALTATORE  RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.	DIREZIONE LAVORI  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE	Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 5 di 50

2 CAMPAGNA DI INDAGINI TOPOGRAFICHE INTEGRATIVA

Sulla scorta dei rilievi topografici integrativi, completati in data 18/10/2016, è stato possibile sviluppare tutti i tracciati piano altimetrici.

Si segnala che, rispetto a quanto dichiarato nel Progetto Definitivo, sulle aree ferroviarie esistenti di innesto del tracciato di progetto (Montemarciano, Falconara “Fermata Stadio” e Stazione di Falconara) il rilievo ha descritto un andamento piano-altimetrico differente che ha comportato una rettifica del tracciato di Progetto.

Per i medesimi motivi sono stati necessari alcuni aggiornamenti al progetto nell’area di pertinenza della Bretella di raccordo alla Orte – Falconara (RI24) per i quali segue una breve descrizione.

2.1 Muretto di sostegno su micropali

Nella definizione del corpo stradale ferroviario, sulla scorta delle quote di progetto definite nel PD e dell’integrazione del rilievo topografico è stato necessario apportare alcune modifiche sulle opere di sostegno lungo Linea.

In fase di progettazione esecutiva, in funzione della nuova configurazione del terreno, sul tratto finale della Bretella (RI24), in corrispondenza dell’innesto sulla Linea Orte – Falconara esistente tra la prog. 1+256 e la prog. 1+317 è stato necessario inserire in destra un muro di sostegno su micropali (L = 67,00 m) per limitare l’ingombro del corpo stradale ferroviario altrimenti interferente con un fosso esistente a causa dell’allargamento in quel tratto per l’inserimento di un tronchino di manovra.

2.2 Riconfigurazione dei tombini idraulici di trasparenza

Lo studio del progetto idraulico in fase esecutiva, a seguito delle integrazioni del rilievo topografico, ha evidenziato la necessità di riconfigurare i tombini idraulici di trasparenza di pertinenza della Bretella (RI24).

In particolare sono emerse sostanziali differenze tra le quote del terreno dichiarate nel Progetto Definitivo e le quote fornite dall’integrazione di rilievo non più compatibili con la corretta funzionalità della tipologia di tombino prevista nel Progetto Definitivo - ovvero tombini ϕ 1500 ad interasse di 100 m. Pertanto, confermata la necessità di garantire la permeabilità del rilevato ferroviario utilizzando tombini di trasparenza, è stato necessario sostituire i tombini ϕ 1500 previsti ad interasse di 100 m con tombini a doppia canna ϕ 1000 ad interasse di 75 m.

Tale scelta è peraltro connessa alla necessità di non variare l’altimetria della Linea ferroviaria (RI24) in funzione dei vincoli altimetrici imposti dal percorso di avvicinamento del vicino aeroporto. Con la modifica apportata si garantisce comunque la sostanziale invarianza della trasparenza rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo.

La configurazione finale dei tombini di trasparenza in corrispondenza della bretella risulta:

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 6 di 50

WBS	WBS	Prog.	Tombini	Tipologia
R124	IN13	TB 0+685,00	Circolare	2 Ø1000
	IN14	TB 0+760,00	Circolare	2 Ø1000
	IN15	TB 0+835,00	Circolare	2 Ø1000
	IN16	TB 0+910,00	Circolare	2 Ø1000
	IN17	TB 0+980,00	Circolare	2 Ø1000

Per lo studio dettagliato si rimanda agli elaborati specialistici di progetto.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
				Foglio 7 di 50	

3 GEOTECNICA – CAMPAGNA GEOGNOSTICA INTEGRATIVA

3.1 NI21 - Intersezione con S.S.16 - Prog. 0+734,91, verifica del modello di calcolo

Nel progetto definitivo, Elaborato 0297_04_002_PD_GRSP_03_00_0002 (INTERSEZIONE CON S.S. n.16 – Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni), il manufatto scatolare è stato verificato per un carico agente pari a 139400 kN.

Il terreno è stato considerato omogeneo e con delle caratteristiche riconducibili ai *Depositi alluvionali ghiaiosi (1a)*.

I risultati presenti nella relazione a base gara per quanto riguarda la verifica a carico portante e per i cedimenti sono:

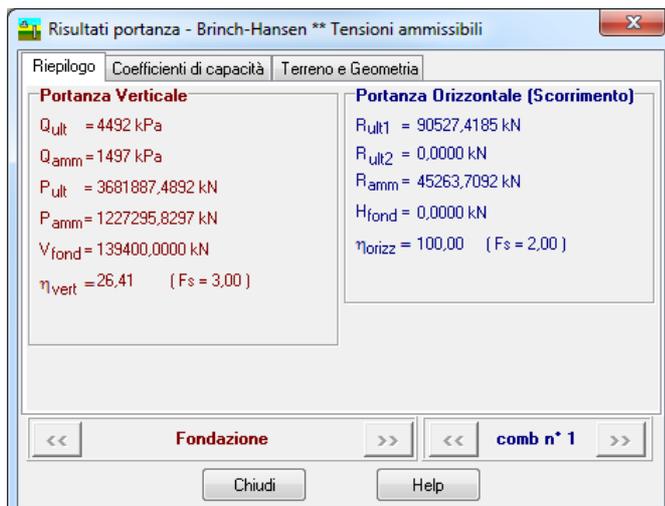
FS = 26.03 (fattore di sicurezza nei confronti del carico limite – Metodo Brinch-Hansen)

w = 47 mm (cedimento ottenuto tramite la teoria elastica)

Al fine di validare il modello di calcolo nel seguito utilizzato per le verifiche, si è proceduto a modellare il sistema secondo i dati presenti nella relazione a base gara. I risultati ottenuti risultano in linea con quelli precedentemente richiamati:

$\eta_{vert} = 26.41$ (fattore di sicurezza nei confronti del carico limite – Metodo Brinch-Hansen)

$w_i = 45 mm$ (cedimento ottenuto tramite la teoria elastica)



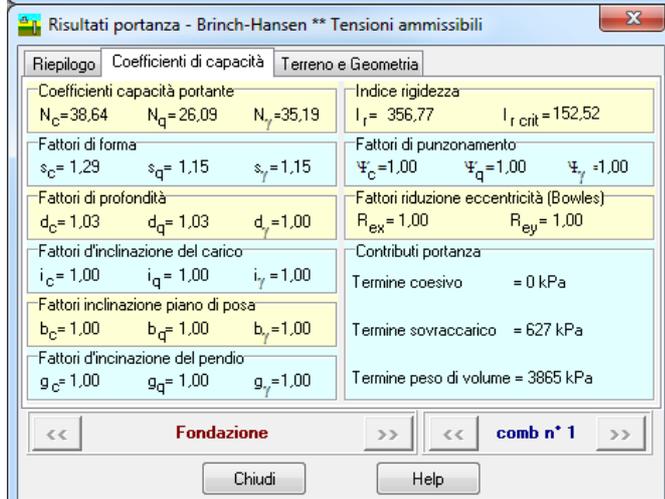
Risultati portanza - Brinch-Hansen ** Tensioni ammissibili

Riepilogo Coefficienti di capacità Terreno e Geometria

Portanza Verticale	Portanza Orizzontale (Scorimento)
$Q_{ult} = 4492 \text{ kPa}$	$R_{ult1} = 90527,4185 \text{ kN}$
$Q_{amm} = 1497 \text{ kPa}$	$R_{ult2} = 0,0000 \text{ kN}$
$P_{ult} = 3681887,4892 \text{ kN}$	$R_{amm} = 45263,7092 \text{ kN}$
$P_{amm} = 1227295,8297 \text{ kN}$	$H_{fond} = 0,0000 \text{ kN}$
$V_{fond} = 139400,0000 \text{ kN}$	$\eta_{orizz} = 100,00 \quad (F_s = 2,00)$
$\eta_{vert} = 26,41 \quad (F_s = 3,00)$	

Fondazione comb n° 1

Chiudi Help



Risultati portanza - Brinch-Hansen ** Tensioni ammissibili

Riepilogo Coefficienti di capacità Terreno e Geometria

Coefficienti capacità portante $N_c = 38,64 \quad N_q = 26,09 \quad N_\gamma = 35,19$	Indice rigidità $I_r = 356,77 \quad I_{r \text{ crit}} = 152,52$
Fattori di forma $s_c = 1,29 \quad s_q = 1,15 \quad s_\gamma = 1,15$	Fattori di punzonamento $\Psi_c = 1,00 \quad \Psi_q = 1,00 \quad \Psi_\gamma = -1,00$
Fattori di profondità $d_c = 1,03 \quad d_q = 1,03 \quad d_\gamma = 1,00$	Fattori riduzione eccentricità (Bowles) $R_{ex} = 1,00 \quad R_{ey} = 1,00$
Fattori d'inclinazione del carico $i_c = 1,00 \quad i_q = 1,00 \quad i_\gamma = 1,00$	Contributi portanza
Fattori inclinazione piano di posa $b_c = 1,00 \quad b_q = 1,00 \quad b_\gamma = 1,00$	Termine coesivo = 0 kPa
Fattori d'inclinazione del pendio $g_c = 1,00 \quad g_q = 1,00 \quad g_\gamma = 1,00$	Termine sovraccarico = 627 kPa
	Termine peso di volume = 3865 kPa

Fondazione comb n° 1

Chiudi Help

APPALTATORE 		DIREZIONE LAVORI 				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 8 di 50



Risultati cedimento - Elastico ** Tensioni ammissibili

Elastico

Hcompr = 49,10 m Nstrati = 1 Nstrisce = 15

n°	z [m]	DH [cm]	Dsv [kPa]	E [kPa]	Dw [cm]
1	-3,57	314,00	159,6	70000,0	0,364
2	-6,71	314,00	139,2	70000,0	0,585
3	-9,85	314,00	120,4	70000,0	0,537
4	-12,99	314,00	103,9	70000,0	0,466
5	-16,13	314,00	89,6	70000,0	0,403
6	-19,27	314,00	77,6	70000,0	0,349
7	-22,41	314,00	67,5	70000,0	0,303
8	-25,55	314,00	59,0	70000,0	0,265
9	-28,69	314,00	51,8	70000,0	0,233
10	-31,83	314,00	45,7	70000,0	0,206

$W_{imp} = 3,59 \text{ cm}$ $W_i = 4,451 \text{ cm}$

Fondazione Comb. n° 1

Cedimenti differenziali >> Chiudi Help

3.2 Risultati della campagna geognostica integrativa e loro influenza sul progetto della galleria artificiale

In fase di progettazione definitiva, nel tratto di linea interessato dal nodo di Falconara sono state effettuate due ravvicinate e differenti campagne di indagini geotecniche, comprensive di sondaggi, prove in sito e prove di laboratorio alquanto articolate (elaborato IA1Y-00-E-ZZ-SG-GE0000-001_A - Planimetria ubicazione indagini geognostiche - Variante di Falconara).

Come indicato nella Relazione di Sistema i risultati delle indagini, in generale, restituiscono un quadro esaustivo circa la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo.

Nella zona dell'intersezione con la S.S.16, la campagna di indagine integrativa, realizzata in fase di progettazione esecutiva, ha confermato i risultati del progetto definitivo relativamente alla natura dei terreni presenti in situ, ma ha restituito una stratigrafia significativamente differente rispetto al modello utilizzato per le verifiche.

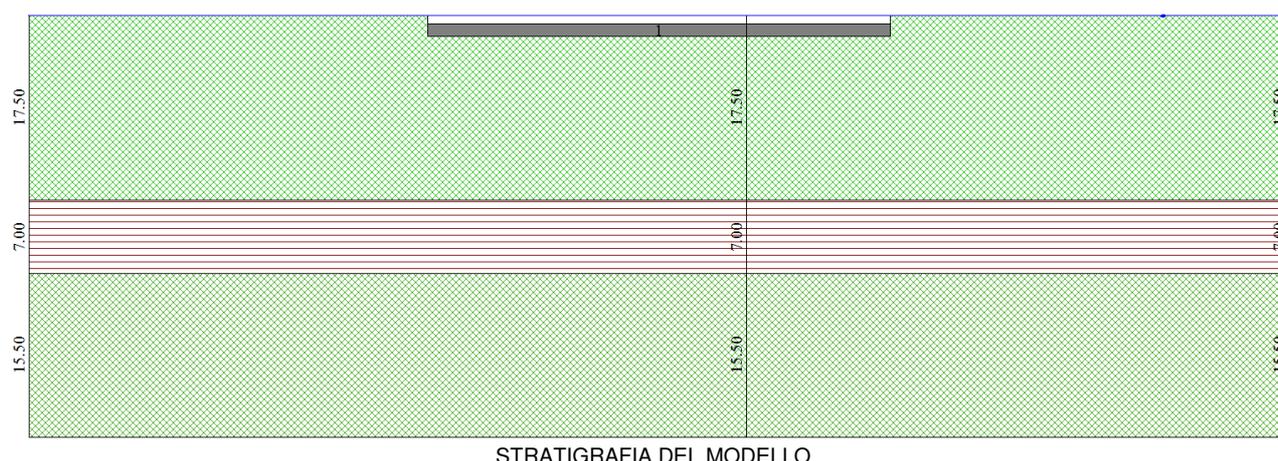
In particolare, interpolando le risultanze del nuovo sondaggio SPE-1 con quelle dei sondaggi limitrofi si evidenzia la presenza di *Depositi alluvionali argillosi/argillosi limosi (2b)* almeno per una profondità che va dai -17m ai -24m.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 9 di 50

Nel calcolo della capacità portante e dei cedimenti effettuato alla luce dei nuovi risultati si è tenuto conto della presenza dei terreni a grana fine che influenzano in modo sostanziale il comportamento della fondazione.

Durante la progettazione esecutiva un ulteriore aspetto che si è approfondito è quello che riguarda il decorso dei cedimenti nel tempo per capire i tempi con cui i cedimenti si manifestano e quindi la loro compatibilità con l'esercizio ferroviario e con i limitati franchi previsti dal progetto definitivo per la galleria artificiale.

Di seguito si riportano le stratigrafie considerate nel progetto definitivo e nel modello di seguito illustrato:



La stratigrafia considerata è la seguente:

- da 0.00m a 17.50m : Depositi alluvionali ghiaiosi (1a)
- da 17.50m a 24.50m : Depositi alluvionali argillosi/argillosi limosi (2b)
- da 24.50m a 40.00m : Depositi alluvionali ghiaiosi (1a)

La scelta dei parametri è stata effettuata in accordo con quanto presente nel documento 0297_04_002_PD_GRXX_04_00_0001 (Relazione geotecnica generale). Per le diverse stratigrafie si sono considerati i seguenti parametri:

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 10 di 50

Depositi alluvionali ghiaiosi (1a):

- $\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale
- $c' = 0 \text{ kPa}$ coesione drenata
- $\phi' = 37^\circ$ resistenza al taglio
- $E' = 70 \text{ MPa}$ per $0 < z < 20\text{m}$ modulo di Young
- $E' = 115 \text{ MPa}$ per $z > 20\text{m}$

Depositi alluvionali argillosi/argillosi limosi (2b):

- $\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$ peso di volume naturale
- $c' = 10 \text{ kPa}$ coesione drenata
- $\phi' = 25^\circ$ resistenza al taglio
- $C_u = 60 \text{ kPa}$ resistenza al taglio non drenata
- $M = 12 \text{ MPa}$ modulo deformazione confinato
- $E' = 10 \text{ MPa}$ modulo di Young

Le analisi hanno mostrato come le verifiche di portanza risultino soddisfatte anche con ampi fattori di sicurezza mentre problematiche più importanti si registrano sui cedimenti ed in particolare sui cedimenti differiti nel tempo.

Il calcolo dei cedimenti è stato effettuato in primo luogo con il metodo elastico al fine di rendere confrontabili i risultati con quelli del progetto definitivo. Per la stratigrafia e il modello adottati risulta significativo il calcolo dei cedimenti attraverso il metodo edometrico come riportato nel paragrafo seguente. Il metodo dell'elasticità per il calcolo dei cedimenti, così come implementato, fornisce due valori:

- uno per deformazione laterale impedita (w_{imp})
- uno in condizioni di deformazione laterale libera (w_{lib})

L'espressione di w_{imp} è:

$$\Delta H = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta \sigma_i (1 - \nu - 2 \nu^2)}{E_i (1 - \nu)} \Delta z_i$$

dove

$\Delta \sigma$ è la tensione indotta nel terreno, alla profondità z , dalla pressione di contatto della fondazione;

E è il modulo elastico relativo allo strato i -esimo;

Δz rappresenta lo spessore dello strato i -esimo in cui è stato suddiviso lo strato compressibile e per il quale si conosce il modulo elastico;

ν è il coefficiente di Poisson.

L'espressione di w_{lib} è:

$$\Delta H = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta \sigma_i}{E_i} \Delta z_i$$

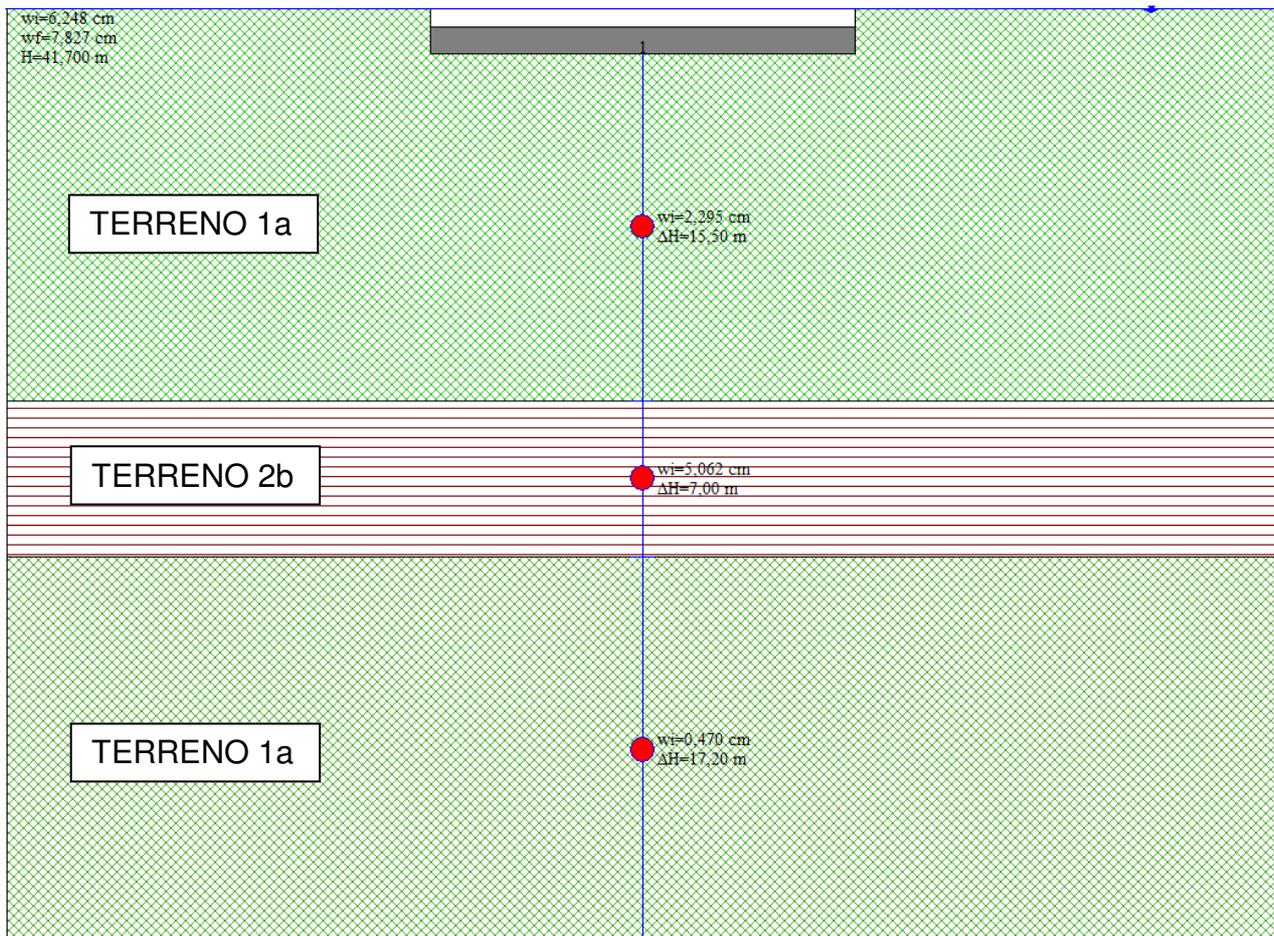
APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 11 di 50

dove i termini sono stati già descritti sopra.

I valori del cedimento ottenuti dalle due relazioni rappresentano un valore minimo w_{imp} e un valore massimo w_{lib} del cedimento in condizioni elastiche della fondazione analizzata. Il risultato del calcolo dei cedimenti eseguito con il metodo elastico è il seguente:

- w_{imp} = 63 mm
- w_{lib} = 78 mm

Fondazione n° 1 - Metodo Elastico



APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 12 di 50

Le analisi dei cedimenti sono quindi state eseguite anche con il metodo edometrico. L'implementazione del metodo è espressa secondo la seguente espressione:

$$\Delta H = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta \sigma_i}{E_{ed,i}} \Delta z_i$$

dove:

$\Delta \sigma$ è la tensione indotta nel terreno, alla profondità z , dalla pressione di contatto della fondazione;

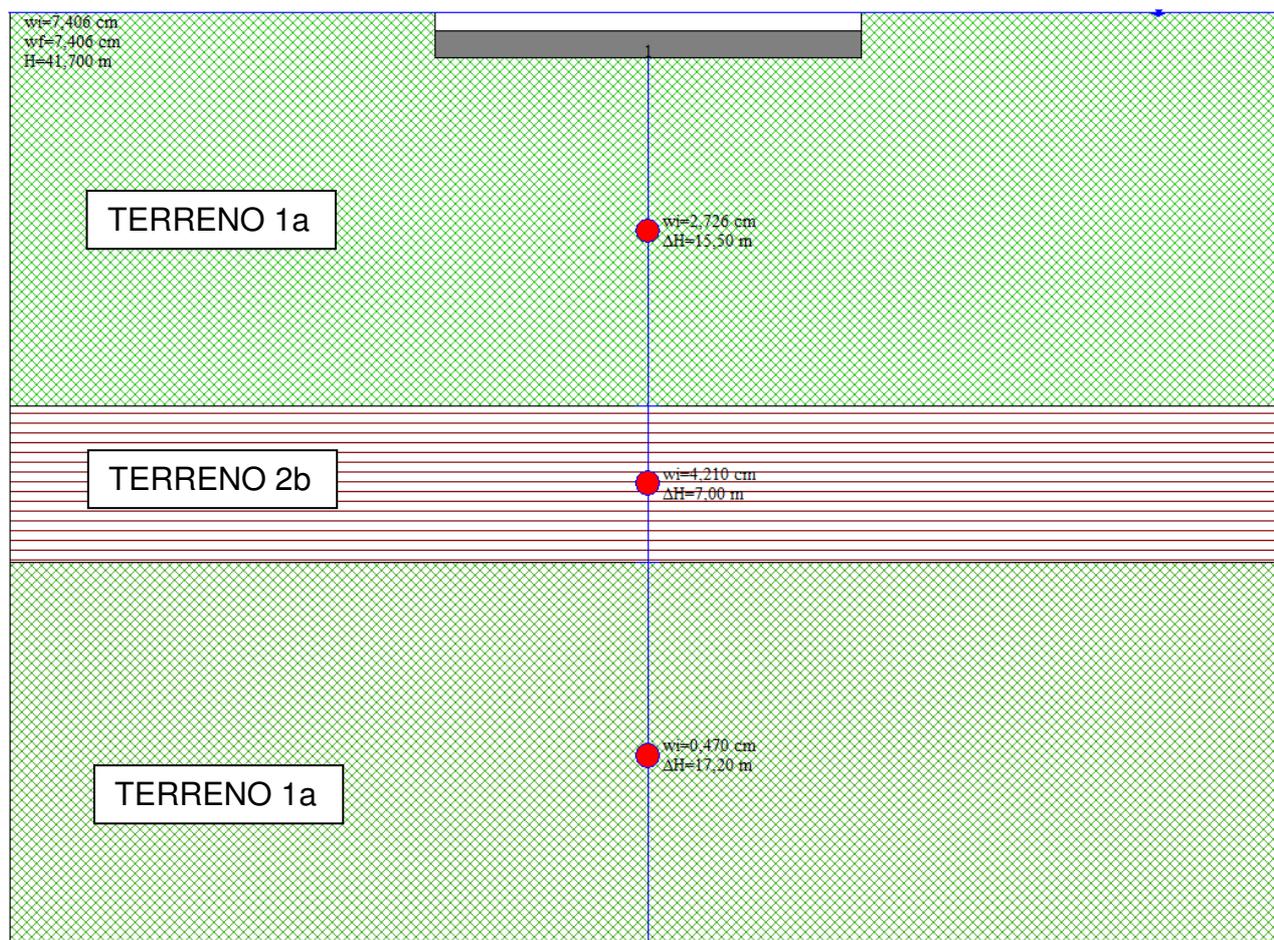
E_{ed} è il modulo elastico determinato attraverso la prova edometrica e relativa allo strato i -esimo;

Δz rappresenta lo spessore dello strato i -esimo in cui è stato suddiviso lo strato compressibile e per il quale si conosce il modulo elastico.

Il Cedimento complessivo finale è il seguente:

$w_f = 74 \text{ mm}$

Fondazione n° 1 - Metodo Edometrico



APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 13 di 50

E' stato quindi valutato il cedimento nel tempo attraverso il fenomeno della consolidazione unidimensionale. L'analisi è stata svolta con riferimento al solo strato di argilla, in considerazione del fatto che in esso si verifica gran parte del cedimento totale e in particolare quello differito nel tempo. Il punto di riferimento, in accordo con il calcolo dei cedimenti, è stato scelto in asse dell'opera. Come dimostrato da un ampio esame dell'evidenza disponibile Padfield e Sharrock (1983), in un terreno a grana fina il cedimento finale è paragonabile al cedimento edometrico. A seconda del grado di sovraconsolidazione si ha però una diversa percentuale tra il cedimento iniziale e quello di consolidazione.

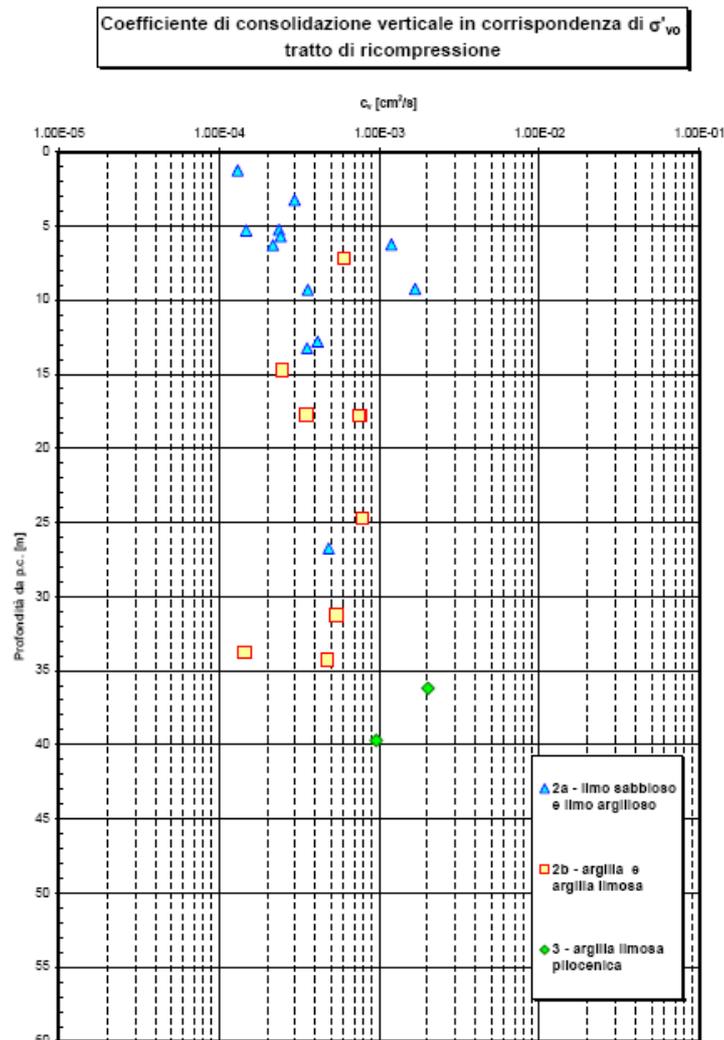
In accordo con quanto presente nel documento 0297_04_002_PD_GRXX_04_00_0001 (Relazione geotecnica generale) si considerano argille normalmente consolidate, per le quali si ha:

$$w_{iniziale} = 0.1 w_{ed}$$

$$w_{consolidazione} = w_{ed}$$

$$w_{finale} = 1.1 w_{ed}$$

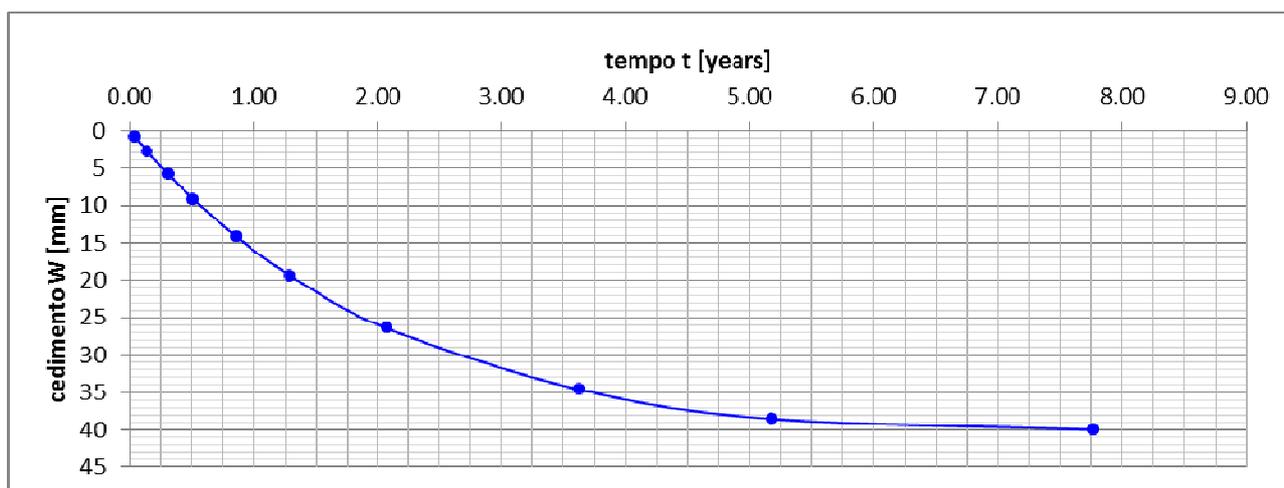
Dalle prove di laboratorio è stato ricavato il coefficiente di consolidazione verticale.



APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 14 di 50

C_v	7.50E-08	m^2/s	coefficiente di consolidazione
H	3.5	m	lunghezza percorso di filtrazione

T	U	t				W (mm)
		(s)	(day)	(month)	(year)	
0.008	0.0195	1.31E+06	15.1	0.50	0.04	1
0.028	0.0667	4.57E+06	52.9	1.76	0.15	3
0.06	0.1376	9.80E+06	113.4	3.78	0.31	6
0.1	0.2187	1.63E+07	189.0	6.30	0.52	9
0.167	0.3377	2.73E+07	315.7	10.52	0.86	14
0.25	0.4603	4.08E+07	472.6	15.75	1.29	19
0.4	0.6273	6.53E+07	756.2	25.21	2.07	26
0.7	0.8222	1.14E+08	1323.3	44.11	3.63	35
1	0.9152	1.63E+08	1890.4	63.01	5.18	39
1.5	0.95	2.45E+08	2835.6	94.52	7.77	40



I cedimenti che interessano l'opera possono quindi essere riassunti come segue:

Cedimento Totale Iniziale

Somma del cedimento negli strati di terreno a grana grossa (Terreno 1a) e del 10% del cedimento edometrico all'interno dello stato a grana fina (Terreno 2b).

$$W_{\text{iniziale}} = 2.73 \text{ cm} + 0.47 \text{ cm} + 4.21 \text{ cm} \times 0.1 = 3.62 \text{ cm}$$

Cedimento Totale Differito

Pari al cedimento edometrico nello strato a grana fina (Terreno 2b).

$$W_{\text{differito}} = 4.21 \text{ cm}$$

Cedimento Totale Finale

Somma del cedimento iniziale e di quello differito nel tempo.

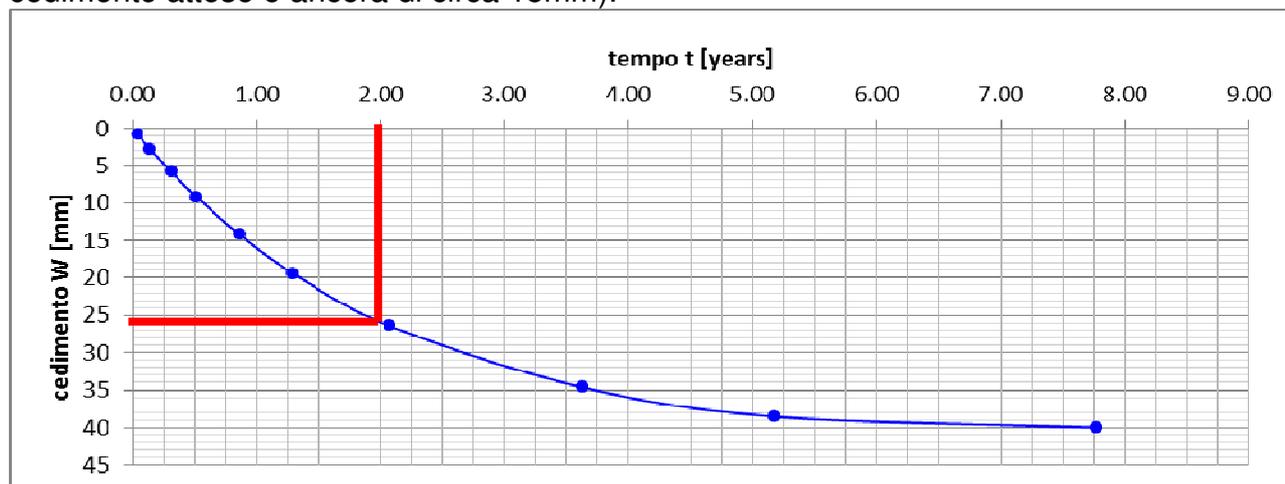
$$W_{\text{finale}} = W_{\text{iniziale}} + W_{\text{differito}} = 78\text{mm}$$

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 15 di 50

3.3 Conclusioni e modifica del progetto

La verifica a carico limite è soddisfatta (fattore di sicurezza $\eta_{\text{vert}} = 20.77$), ma risulta evidente che il cuneo di rottura ricade nello strato di Deposito alluvionale argilloso/argilloso limoso (2b), influenzando il risultato.

I cedimenti risultano aumentati a seguito dell'individuazione di uno strato argilloso (cedimenti progetto definitivo $w = 45$ mm, cedimenti di calcolo $w = 78$ mm). Tale strato è determinante, in quanto rientra nel volume interessato da un cambio dello stato tensionale e quindi deformativo. Una ulteriore considerazione altrettanto importante riguarda i tempi con cui tali cedimenti si manifestano. Affinché si sviluppi il processo di consolidazione per dissipazione delle sovrappressioni interstiziali all'interno del Deposito alluvionale argilloso/argilloso limoso (2b), attraverso la teoria della consolidazione si sono ottenuti tempi maggiori rispetto a quelli ipotetici di realizzazione dell'opera (dopo due anni il cedimento atteso è ancora di circa 15mm).



Inoltre, come evidenziato anche nella campagna integrativa effettuata, non si può escludere la presenza di ulteriori lenti argillose o di terreni alluvionali che possano influenzare la risposta dell'opera. Tale presenza modifica sostanzialmente il comportamento per quanto riguarda i cedimenti.

A causa dell'entità totale dei cedimenti, dei tempi prolungati per il loro decorso e delle incertezze legate alla stratigrafia realmente presente in situ, si è ritenuto opportuno in sede di progettazione esecutiva adottare anche sotto la galleria artificiale della S.S16 un sistema di fondazioni profonde su pali tali da rendere trascurabile sia il cedimento complessivo che differito, anche alla luce del franco ridotto in galleria, così come previsto dal progetto definitivo.

A seguito delle analisi di dettaglio e della nuova stratigrafia sono poi state apportate lievi modifiche alla lunghezza dei pali dei viadotti di approccio alla galleria artificiale.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 16 di 50

4 TRAZIONE ELETTRICA - AGGIORNAMENTO DEL PROGETTO DAL CAPITOLATO 2008 AL CAPITOLATO 2014

Una delle principali modifiche progettuali rispetto a quanto previsto nel Progetto Definitivo si riferisce alla richiesta da parte di Italferr, formulata all'interno dell'Istruttoria alla Relazione di sistema "Nota prot. RC 16U00068UG (ACO.RMFB.0003605.16.E del 20.01.2016)", di aggiornare tutto il progetto relativo alla Trazione Elettrica del Progetto definitivo (fatto sulla base del Capitolato 2008) sulla base dell'ultimo Capitolato Tecnico TE Edizione 2014.

Per comodità di lettura si riporta lo stralcio del paragrafo A.2 – TRAZIONE ELETTRICA

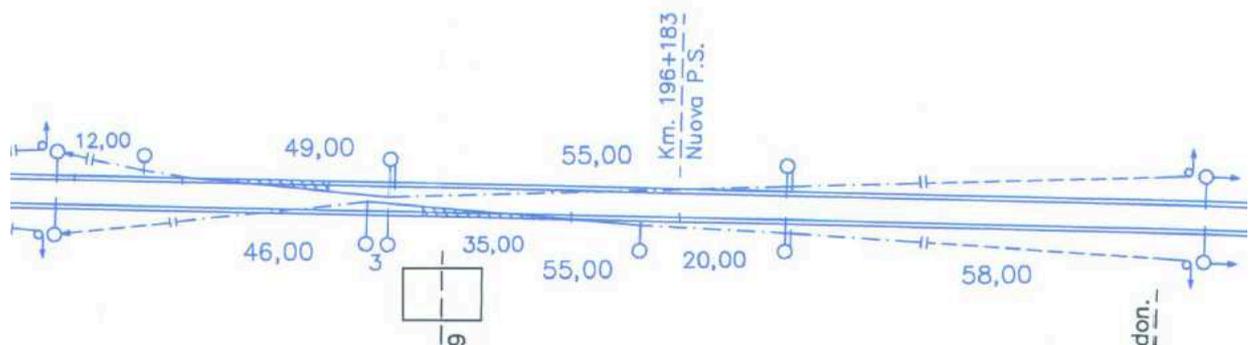
"Gli impianti vengono realizzati secondo quanto previsto dall'ultimo Capitolato Tecnico TE Edizione 2014 che prevede, tra l'altro, le seguenti principali disposizioni tecniche:

1. *La palificazione deve essere di tipo LSU così come i Tiranti a Terra conformi a quanto prescritto dal Capitolato Tecnico Ed. 2014;*
2. *Le relative fondazioni dovranno essere realizzate in conformità ai disegni R.F.I. n° E64865c – "Blocchi di Fondazione e relative armature per sostegni tipo LSU di Piena Linea" e n° E64881b - Blocchi di fondazione e relative armature per Tiranti a Terra tipo "TTA" "TTB" e "TTC";*
3. *L'utilizzo dei pali LSU dovrà essere conforme ai disegni n° E64864b – "Linee di Trazione a 3 KV. c.c. - Tabella di Impiego Pali LSU e Blocchi di fondazione di PIENA LINEA" per la piena linea e n° E65073a – "Tabella impiego sostegni LSU di stazione" per la stazione;*
4. *I portali di ormeggio devono essere di tipo a tralicci ad aste sciolte conformi ai disegni di R.F.I. n° E65018a e suoi derivati di impiego;*
5. *Le relative fondazioni dovranno essere conformi al disegno R.F.I. n° E65020a – "Fondazioni per portali di Ormeggio";*
6. *Per il circuito di protezione T.E. (C.P.T.E.) si deve utilizzare il "Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø 15,82 m/m" come da Specifica Tecnica RFI DPRDIT STF IFS TE 080-A e, per gli attraversamenti aerei la corda di rame da 120 mm² di sezione;*
7. *Per tutti i collegamenti del circuito di ritorno T.E. (C.R.T.E.) deve essere utilizzato il "Cavo isolato in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø 19,62 m/m" come da Specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS TE 086-A;*
8. *In accordo con il Committente, valutare se applicare quanto previsto dalle recenti "LINEE GUIDA PER L'APPLICAZIONE DELLA SEGNALETICA T.E." – RFIDMA- LG-IFS-8-B del 10/09/2008 o conservare, in sede di rinnovo pressoché totale, l'esistente segnaletica antiinfortunistica.*

Il Progetto Esecutivo dovrà essere sviluppato facendo riferimento al Capitolato Tecnico TE Edizione 2014 tenendo conto delle disposizioni tecniche di cui sopra."

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 18 di 50

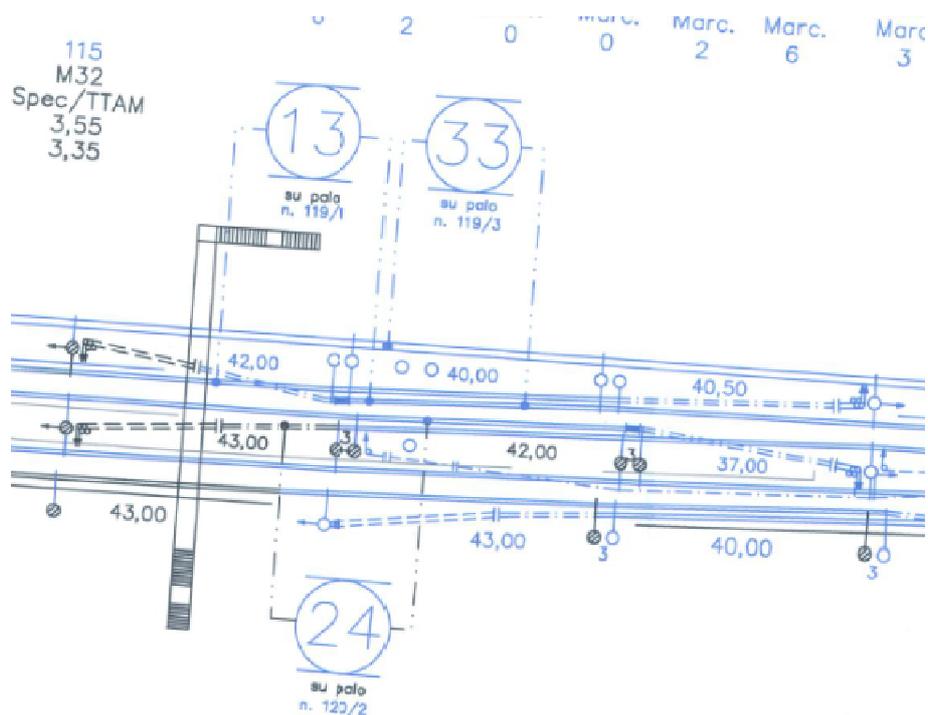
- 3) Utilizzo dei portali di ormeggio tralicciati e flangiati alla base (E.65018) in luogo dei portali tubolari PT20-28 (E.51640);
- 4) Realizzazione di blocchi di fondazione con pilastrino e tirafondi per installazione di sostegni flangiati e non infissi;
- 5) Realizzazione dei blocchi di fondazione utilizzando calcestruzzo con resistenza caratteristica $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$ anziché $R_{ck} \geq 25 \text{ N/mm}^2$;
- 6) Realizzazione dei tiranti a terra fissati su piastra flangiata al blocco di fondazione anziché la tipologia con gancio infisso nella fondazione;
- 7) I blocchi di fondazione dei tiranti a terra sono realizzati in accordo al disegno RFI E.64881b sia come tipologia di impiego che come geometrie.
- 8) Pendinatura delle condutture da 320 mm^2 e da 440 mm^2 con pendino conduttore da 16 mm^2 (E.64442) anziché filo di rame da $\varnothing 5 \text{ mm}$.
- 9) Isolamento dei conduttori realizzato a mezzo di isolatore portante (E.64447) ed isolatore di ormeggio (E.66008) anziché isolatori I.621 ed I.622.
- 10) Dispositivi di tensionatura per ormeggio su palo e su portale con blocco di sicurezza;
- 11) Scelta ed utilizzo delle travi MEC secondo la nuova tipologia definita da RFI con le relative tabelle di impiego;
- 12) Attrezzaggio delle travi MEC con idonei supporti penduli previsti dagli elaborati RFI di riferimento.
- 13) Utilizzo dell'isolatore di sezione percorribile (dis.E.70414a) in corrispondenza dell'elettrificazione delle comunicazioni tra i binari di corsa ed i binari di precedenza per velocità di transito $30 < V \leq 100 \text{ km/h}$.
- 14) In stazione di Falconara, le comunicazioni pari-dispari con LdC 220 mm^2 FF / 440 mm^2 FR sono realizzati secondo la nuova tipologia prescritta da RFI (dis. E.65062a, E.65063a, E.65064a e E.65065a) anziché a spazio d'aria. La nuova tipologia prescrive: l'elettrificazione dei deviatori mediante affiancamento dei conduttori del binario di corsa ai conduttori del binario deviato, l'utilizzo dell'isolatore di sezione percorribile e l'utilizzo del portale di ormeggio per evitare l'incrocio delle condutture.



- 15) La comunicazione P/D a 100 km/h prevista sulla linea Adriatica in corrispondenza dell'intersezione con la bretella di collegamento, sarà elettrificata con LdC a 220 mm^2 , anziché a 320 mm^2 , mediante affiancamento dei conduttori in accordo al disegno E.65064a utilizzando l'isolatore di sezione percorribile E.70415a valido per velocità di transito $100 < V \leq 160 \text{ km/h}$.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 19 di 50

- 16) In stazione di Falconara, il posto di sezionamento intermedio sarà realizzato a spazio d'aria con separazione elettrica e meccanica delle condutture senza incrocio delle condutture in tensione.
- 17) In stazione di Falconara, è previsto l'adeguamento della segnaletica antinfortunistica TE in ottemperanza alle linee guida "RFI.DMA.LG.IFS.8.B" Ed.09/2008.



Stralcio elaborato 0297_04_002_PD_TTLC_00_00_0011_1

- 18) Utilizzo dei fili sagomati in rame-argento (CuAg100) anziché in rame non più approvvigionabili.
- 19) Terminata la realizzazione dei nuovi impianti di trazione, è stata prevista la sostituzione dei fili di contatto stante la necessità di: eliminare tutti i punti di giunzione effettuati durante le fasi provvisorie, sostituire la pendinatura obsoleta con il nuovo pendino conduttore ed adeguare i collegamenti meccanici/elettrici in accordo alle nuove prescrizioni.
- 20) Utilizzo dei nuovi materiali per la realizzazione dei circuito di ritorno e di protezione:
- Corda TACSR $\varnothing 15,82\text{mm}$ anziché corda di alluminio da 125 mm^2 .
 - Cavo isolato TACSR $\varnothing 19,62\text{mm}$ anziché cavo in rame da 120 mm^2 .
 - Limitatore di tensione bidirezionale (779/006) in luogo del dispositivo a semiconduttore (779/001).

Per considerazioni più approfondite si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 20 di 50

5 VERIFICHE STRADALI

A seguito dei confronti intercorsi con la Stazione Appaltante Italferr S.p.A. durante la fase di progettazione esecutiva si sottolinea che i progetti delle viabilità interferenti, con particolare riferimento alla rispondenza alle verifiche stradali previste dalle Norme Vigenti, ripropongono tutte le scelte del Progetto Definitivo approvato.

Attraverso le Note tecniche, le riunioni e relativi verbali il Progettista ha evidenziato le perplessità relative alla non conformità dei tracciati ai DM in vigore e i relativi riscontri da parte di Italferr, che sono sintetizzabili nel confermare, nel Progetto Esecutivo, le scelte previste ed approvate nel Progetto Definitivo con riferimento anche alla conferma di tutti i franchi altimetrici.

Per le seguenti viabilità si rimanda agli elaborati specifici di progetto:

- NV21 - Intersezione con "Via del Conventino" - Prog. 2+453,10
- NV22 - Sottovia Prog. 2+539
- NV 23 - Sottovia Prog. 2+650

Segue un approfondimento per le altre viabilità interessate dal progetto.

5.1 NV25 - Intersezione con S.S. 16 - Prog. 0+734,91

Relativamente al progetto della SS16 Adriatica lo scrivente Progettista ha in più riprese evidenziato una serie di non conformità in termini di verifica plano-altimetrica del tracciato relativamente alle verifiche ai sensi del DM 05/11/2001 – *"Norme funzionali e geometriche per la risoluzione delle strade"* ed ha chiesto se il Progetto Definitivo della SS16 fosse stato ricondotto ad un adeguamento di viabilità esistente e pertanto ricadente nell'applicazione del DM 67/S del 22/04/2004 – *"Norme funzionali e geometriche di adeguamento delle strade esistenti"* ai sensi del quale il progetto stradale sarebbe realizzabile in quanto si andrebbe in deroga al DM 05/11/2001.

Italferr con Nota del 28/06/2016 ha risposto quanto segue:

In relazione a quanto esposto dall'Appaltatore, si evidenzia che le velocità previste per detta intersezione con la SS16 sono inferiori ai 60 km/h e come da accordi con l'Ente Gestore ANAS non devono essere verificati ai sensi del DM 05/11/2001 - "Norme funzionali e geometriche per la risoluzione delle strade" né del Decreto Ministeriale N. 67/S del 22/04/2004 - "Norme funzionali e geometriche di adeguamento delle strade esistenti".

il Progettista a seguito della Nota ricevuta, durante la riunione del 07/07/2016, ha ribadito ad Italferr le perplessità relativamente alla risposta ricevuta in quanto la Norma non prevede deroghe, né velocità di progetto inferiori a 60Km/h per la tipologia di strada C1 in oggetto -non è stata peraltro ricevuta alcuna prova della suddetta deroga/accordo con ANAS citata dalla Stazione Appaltante.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 21 di 50

Inoltre sono state più volte ribadite le perplessità relative alle verifiche stradali di tutte le altre viabilità Italferr S.p.A.

Quanto sopra rappresentato è stato riportato come segue nel Verbale di Riunione del 07/07/2016 inviato in data 12/07/2016 :

[...Con particolare riferimento alla nuova intersezione con la SS n. 16 il progettista rappresenta che, a proprio avviso, nonostante il riscontro fornito da Italferr con nota del 28/06/2016, permangono le problematiche relative alla verifica ai sensi del DM 5/11/2001 ovvero del DM 67/S del 22/04/2004.

ITF, verificando che il progettista è in possesso di tutti gli elementi tecnico progettuali per sviluppare il progetto, ribadisce quanto rappresentato con nota del 28 giugno u.s.]

Alla luce di quanto descritto nell'iter progettuale, durante un ulteriore incontro con la Stazione Appaltante Italferr , si è convenuti ad adottare la soluzione di seguito descritta.

Da un'analisi più approfondita del territorio circostante la nuova intersezione con la SS n. 16, è emersa l'impossibilità della messa a Norma della suddetta viabilità ai sensi del DM 05/11/2001 - "Norme funzionali e geometriche per la risoluzione delle strade", causata dalla presenza di numerosi accessi diretti a proprietà private, presenza della centrale Enel, distributore di benzina, i quali precludono la possibilità di ampliamento della sede stradale e di conseguenza di effettuare ulteriori espropri.

A fronte delle problematiche riscontrate, l'Ente ha stabilito di procedere alla progettazione della viabilità in oggetto, attraverso l'adozione del D.M. 22/04/2004 il quale consente un adeguamento minimale della SS 16, con velocità massima consentita pari alla minima dell'intervallo di categoria, attraverso l'adozione di una segnaletica , verticale ed orizzontale, stradale appositamente rinforzata.

5.2 NV26 - Intersezione con "Via delle Caserme" - Prog. 2+781,54

A seguito della riunione del 19/09/2016 durante la quale Italferr aveva riportato verbalmente alcune remore espresse dai frontisti privati su Via delle Caserme dovute alla nuova configurazione degli accessi previste nel progetto definitivo sono state effettuate delle verifiche su possibili soluzioni migliorative inviate ad Italferr con nota del 28/09/2016. A seguito delle verifiche effettuate ed inviate ad Italferr con nota del 28/09/2016 su richiesta di Italferr S.p.A. è stata eseguita un'ulteriore verifica sulla "Viabilità B" di accesso all'area Fercam.

Il progetto definitivo della viabilità denominata "Via delle Caserme" prevede una sezione tipo C1, ha inizio in corrispondenza dello svincolo attuale con via Nazionale, per poi uscire dal sedime attuale e deviare verso destra con una curva di raggio 100m e sottopassare la nuova linea ferroviaria che, in questo tratto, si presenta a tre binari vista la presenza anche del binario di raccordo alla linea Orte-Falconara.

La parte terminale del sottovia presenta la curva verso sinistra di raggio 50m con cui l'asse si riporta sul tracciato esistente per uscirne di nuovo dopo circa 140m in rettilineo, con una curva verso destra di raggio 1000m con la quale il tracciato in rettilineo scavalca in viadotto la bretella per la Orte-Falconara. Terminato il viadotto il tracciato in progetto devia di

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 22 di 50

nuovo verso sinistra con una curva di raggio 50m riallacciandosi alla strada esistente dopo uno sviluppo complessivo di 954.87m.

A completamento dell'intervento sono previste anche due viabilità, denominate "A" e "B", di riconnessione a proprietà private o alla via delle Caserme attuale. Tali viabilità, di lunghezza rispettivamente pari a 430 e 210m, presentano una larghezza complessiva della piattaforma nel primo caso pari a 6 metri, con due corsie di 2,70m e banchine laterali da 30cm, completate poi da un arginello di 50cm e da scarpate inerbite con pendenza 2:3, mentre nel secondo caso (viabilità B) la larghezza complessiva scende a 5m con corsie che sono di larghezza 2,20m.



Mentre per la "Strada A" non si hanno particolari problemi da rilevare (a meno delle problematiche connesse alle verifiche stradali di cui al paragrafo precedente), a seguito delle verifiche effettuate sulla configurazione del Progetto Definitivo degli accessi in corrispondenza di Via delle Caserme (Lato Scalo merci di Falconara), sono state riscontrate alcune criticità relative alla "Strada B" ovvero la strada di collegamento all'area di pertinenza della Fercam Ancona 2, percorsa in particolare da mezzi pesanti.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
				Foglio 23 di 50	



5.2.1 Criticità planimetriche:

- l'accesso della Strada B sulla rampa di Progetto di Via delle Caserme è caratterizzato da una curva con raggio pari a 12,00m non compatibile con le traiettorie ammissibili dei mezzi pesanti (autoarticolati).
- La presenza della Bretella Ferroviaria limita lo spazio, non sufficiente a garantire la regolarità delle **manovre di entrata/uscita**.

APPALTATORE



**RICCIARDELLO
COSTRUZIONI**
S.r.l.

DIREZIONE LAVORI



ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO

RELAZIONE CONFRONTO PD - PE

Progetto
IA1Y

Lotto
00

Codifica Documento
RG-MD00-002

Rev.
B

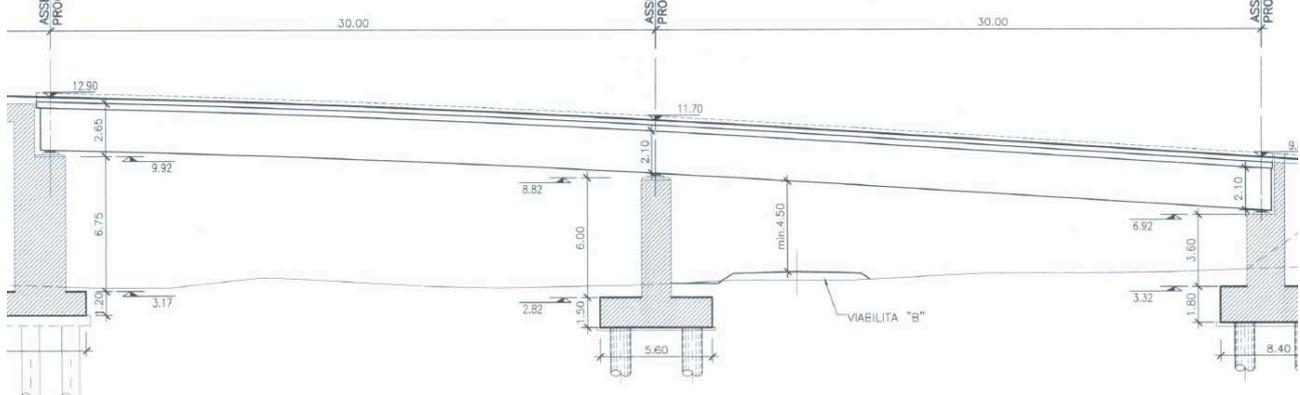
Foglio
24 di 50



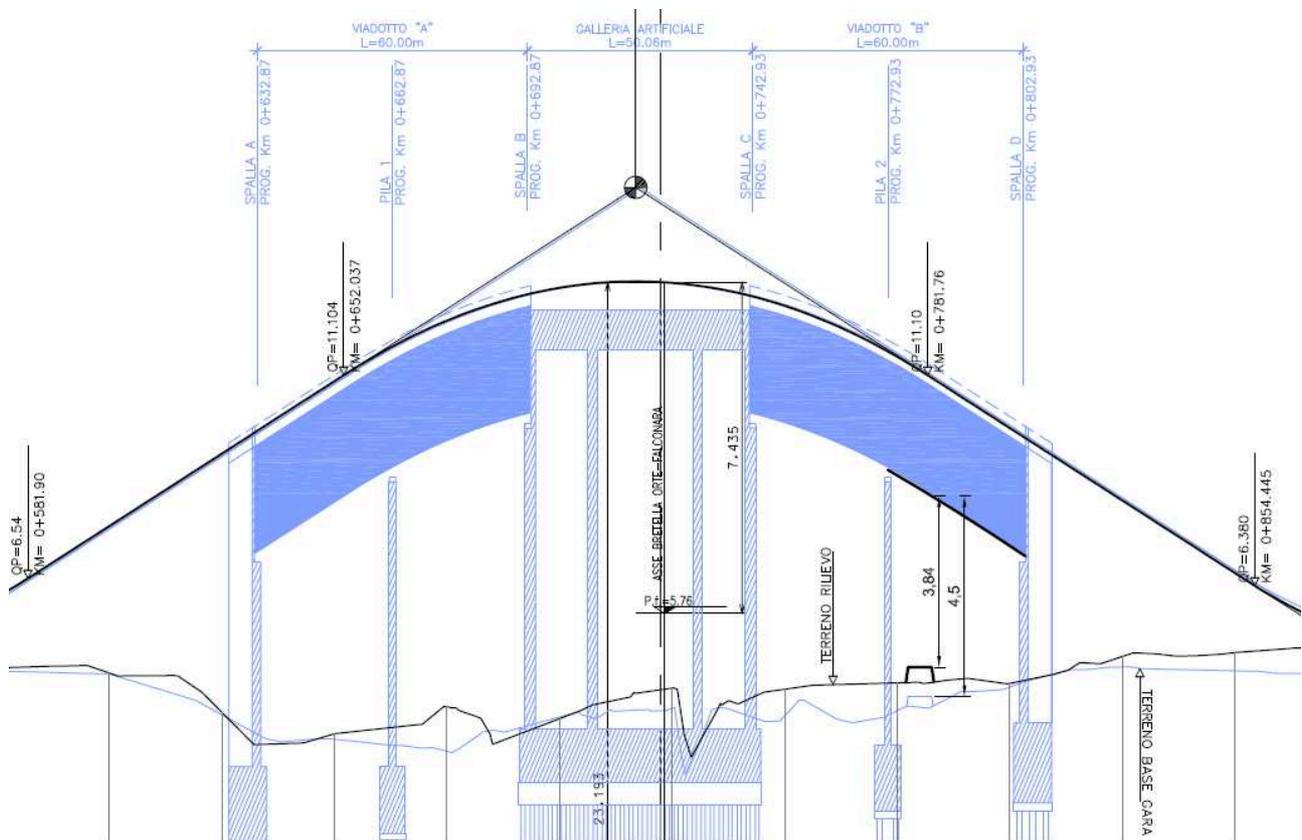


5.2.2 Criticità altimetriche:

Il tracciato della "Strada B" previsto nel progetto a base gara transita sotto il viadotto di progetto di via delle Caserne in corrispondenza del quale viene dichiarato un franco minimo pari a 4,50 m.



Le verifiche effettuate sulla base del rilievo topografico, eseguito in fase di progettazione esecutiva, hanno evidenziate che il franco reale è ridotto rispetto a quanto dichiarato e pari a circa 3,80m.



APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 26 di 50

Risulta evidente che un franco di circa 3,80 m, oltre a non rispondere ai valori minimi di normativa per le strade a traffico selezionato (4,00 m) è incompatibile con le caratteristiche dei veicoli che dovranno percorrere la strada in oggetto (autoarticolati).

Alla luce di quanto descritto nell'Iter progettuale, durante un ulteriore incontro con la Stazione Appaltante Italferr, si è convenuti ad adottare la soluzione di seguito descritta.

Al fine di ottemperare alle prescrizioni del DM 2001 per la messa a norma di via delle Caserme, si è convenuto ad apportare un declassamento della viabilità, da una CAT.C1 ad una CAT.F2, con conseguente restringimento di corsia, lasciando inalterata la larghezza totale della carreggiata.

Tale adeguamento fa sì che la viabilità in esame rispetti le conformità dei tracciati ai DM in vigore.

Avendo assimilato la sezione trasversale di Via delle Caserme ad una strada di Tipo F2, l'intero tracciato presenterà le seguenti caratteristiche:

- Larghezza carreggiata L = 10,50 m;
- Due corsie da L = 3,25 m (una per senso di marcia);
- Banchine esterne da L = 1,00 m.

Il restringimento delle corsie avviene mediante una zebratura laterale, di larghezza pari a 1,00 m una per senso di marcia).

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 27 di 50

5.3 NV 27 -Intersezione con "via Nazionale" - Prog. 3+765,20

A seguito dei confronti intercorsi con la Stazione Appaltante Italferr S.p.A. durante la fase di progettazione esecutiva si sottolinea che i progetti delle viabilità interferenti, con particolare riferimento alla rispondenza alle verifiche stradali previste dalle Norme Vigenti, ripropongono tutte le scelte del Progetto Definitivo approvato.

Attraverso le Note tecniche, le riunioni e relativi verbali il Progettista ha evidenziato le perplessità relative alla non conformità dei tracciati ai DM 05/11/2001 e i relativi riscontri da parte di Italferr che sono sintetizzabili nel confermare, nel Progetto Esecutivo, le scelte previste ed approvate nel Progetto Definitivo.

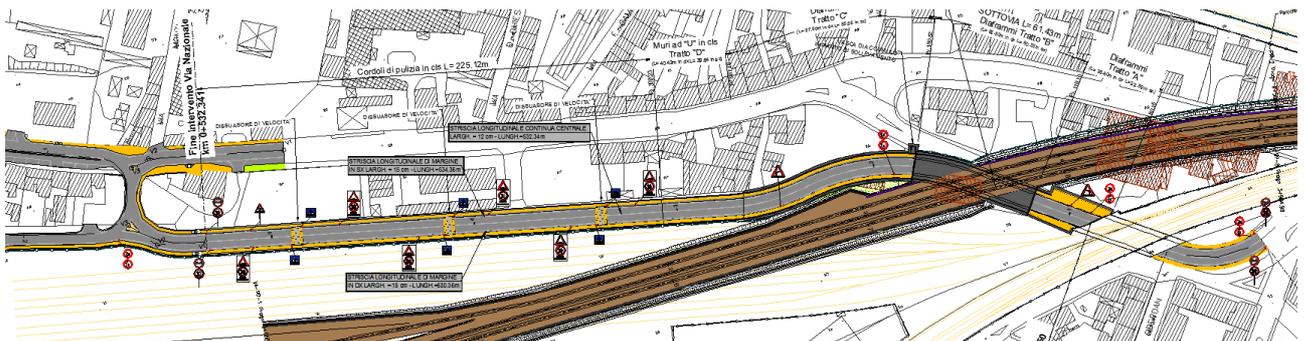
Durante un ulteriore incontro con la Stazione Appaltante Italferr, a seguito della consegna dell'istruttoria di settembre 2017, è emerso che:

- Il Progetto Definitivo, così come più volte fatto presente all'Ente, risulta non conforme al DM vigente;
- Il progetto in fase esecutiva di Via Nazionale, così come indicatoci dall'Ente appaltante, ricalca fedelmente quello presente nel Progetto Definitivo.
- Nella conformazione adottata nel PD, ovvero una strada di tipo F1 extraurbana, con intervalli di velocità pari a $V_{p\min}=40\text{km/h}$ - $V_{p\max}=100\text{km/h}$, raggi di curvatura pari a 45,19 m con assenza di clotoidi e allargamenti per iscrizione dei veicoli, non risultano soddisfatte le verifiche di visibilità e di iscrizione dei veicoli in curva.

Alla luce di quanto descritto, con l'adozione del D.M. 22/04/2004, la viabilità di progetto, nonostante abbia una conformazione da strada extraurbana, è stata dimensionata per l'ambito urbano di quartiere con limite velocità pari a 30km/h e con traffico selezionato, ovvero con divieto di transito per mezzi superiori a 3,5 t.

Inoltre, in termini di aumento della sicurezza di percorribilità di Via Nazionale, per veicoli e pedoni, è stata prevista l'adozione di una segnaletica appositamente rinforzata e l'utilizzo di passaggi pedonali rialzati, i quali tutelano l'attraversamento dei pedoni e inducono i veicoli a viaggiare a velocità molto ridotte.

L'adozione del limite di velocità di 30Km/h per tutta la lunghezza del tracciato, fa sì che le verifiche di iscrizione dei veicoli in curva e di visibilità risultino soddisfatte



APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 28 di 50

DEVIAZIONI PROVVISORIE E VIABILITÀ ALTERNATIVE

Lungo il tracciato della Variante Adriatica e della Bretella di collegamento con la Orte – Falconara sono presenti una serie di interferenze con viabilità esistenti per le quali sono previste una serie di opere d'arte per la risoluzione delle relative intersezioni.

Dall'analisi del progetto definitivo risulta che nel Cronoprogramma, le opere relative alle intersezioni descritte, vengono realizzate contemporaneamente, inoltre nella fasistica relativa ad ogni singola viabilità è prevista come prima attività la realizzazione di una deviazione provvisoria della viabilità per garantire il corretto esercizio viario durante le successive fasi di realizzazione delle opere.

Relativamente alle suddette dichiarate "deviazioni provvisorie", nel progetto definitivo è presente solo il progetto di quella relativa alla SS16 mentre per le restanti viabilità nella tavola relativa agli espropri sono state previste delle aree di dimensioni non sempre sufficienti a garantire la realizzazione di viabilità provvisorie rispondenti ai requisiti minimi normativi.

Sulla base di quanto descritto il Progetto Esecutivo prevede due tipologie di soluzioni:

1. Laddove gli espropri sono risultati sufficienti è stata prevista una deviazione provvisoria della viabilità interessata, in particolare per le seguenti viabilità:
 - NV25 - Intersezione con S.S. 16 - Prog. 0+734,91
 - NV26 - Intersezione con "Via delle Caserme" - Prog. 2+781,54 - In corrispondenza dell'intersezione con la Bretella ferroviaria (RI24))

2. Laddove gli espropri non sono risultati sufficienti è stata proposta una viabilità alternativa, con relativa temporanea chiusura della viabilità interessata dai lavori, che dovrà essere approvata dagli Enti competenti in accordo con l'Impresa e la Stazione appaltante.
 - VI21 – Intersezione con "Via Clementina" – Prog. 1+482
 - NV21 - Intersezione con Via del Conventino - Prog. 2+453,10
 - NV26 - Intersezione con "Via delle Caserme" - Prog. 2+781,54 (Sottopasso)
 - NV27 -Intersezione con "Via Nazionale" - Prog. 3+765,20

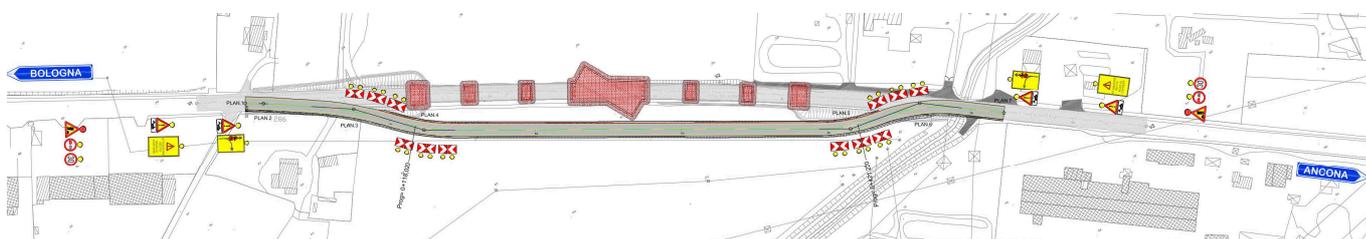
Seguono alcune considerazioni sulla deviazione provvisoria della SS16 – Adriatica con particolare riferimento alle previsioni del progetto definitivo.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 29 di 50

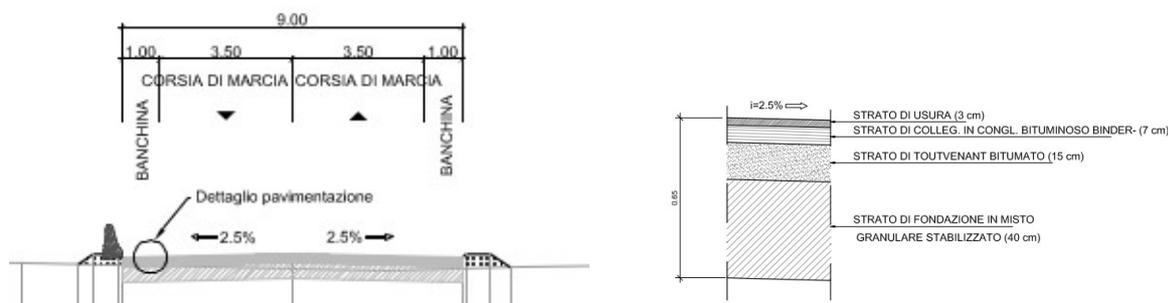
5.4 NV25 - Intersezione con S.S. 16 - Prog. 0+734,91

Per quanto riguarda la SS16 Adriatica, per consentire la realizzazione dei viadotti e della galleria di scavalco della Ferrovia di progetto e contestualmente mantenere sempre l'esercizio stradale, già nel Progetto Definitivo era prevista una deviazione provvisoria su un tracciato in variante della lunghezza di circa 520m, previsto a monte rispetto alla costruenda infrastruttura.

La soluzione prevista nel Progetto Definitivo rientra nei limiti di esproprio pertanto viene riproposta nel Progetto Esecutivo, con gli adeguati sviluppi progettuali.



L'asse è in leggero rilevato, trasversalmente è definito con la medesima sezione tipo e la stessa pavimentazione della strada definitiva. La velocità di progetto della viabilità provvisoria è di 30Km/h.



È prevista la disposizione di segnaletica di cantiere al fine di evidenziare la presenza di lavori, quindi di personale addetto e del passaggio di mezzi da cantiere, la deviazione del traffico rispetto l'asse esistente e il limite di velocità. Il posizionamento della segnaletica lungo l'asse segue quanto previsto dal codice della strada, decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285.

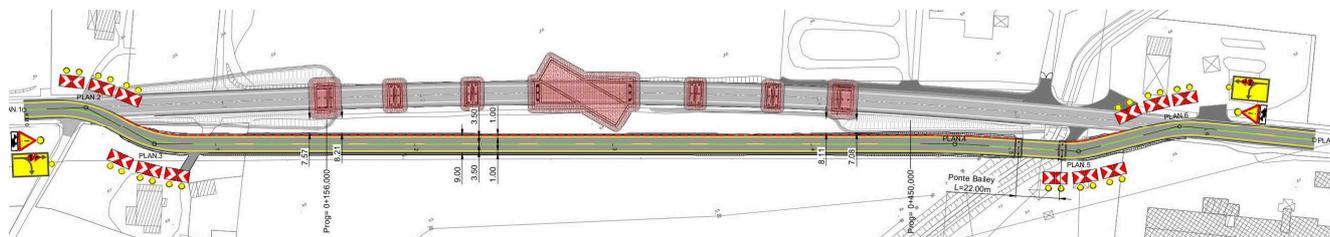
Sebbene l'asse così configurato (come da Progetto Definitivo) rientri nelle aree di esproprio previste da progetto definitivo, questa soluzione comporta alcune problematiche nei tratti iniziali e finali della deviazione provvisoria.

In particolare la deviazione provvisoria nel tratto iniziale e finale coincide per diversi metri con l'asse di progetto, che si pone a quote diverse (in rilevato) rispetto alla suddetta deviazione provvisoria.

Questa condizione implica la necessità di dover interrompere l'esercizio per il tempo necessario alla realizzazione del rilevato di progetto nei punti sopracitati.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 30 di 50

Per questa ragione è stata sviluppata un'ulteriore soluzione progettuale (Allegato 2) mirata a limitare il problema evidenziato, segue uno stralcio



Rispetto alla soluzione proposta nel progetto definitivo in questo caso saranno previste due ulteriori provvedimenti:

- Ampliamento delle aree di esproprio (Allegato 1)
- Utilizzo di un ponte Bailey per l'attraversamento del Fosso Nuovo con luce di 22.00m

A fronte di questo però si rende possibile la lavorazione del rilevato di progetto nel tratto iniziale e finale senza dover incorrere in interruzioni di esercizio della viabilità.

Per maggiori dettagli si rimanda agli allegati alla presente relazione:

Allegato 1 - Confronto aree di esproprio della viabilità provvisoria della SS16 – Adriatica;

Allegato 2 - Viabilità provvisoria della SS16 - Adriatica, Proposta progettuale.

APPALTATORE  RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.	DIREZIONE LAVORI  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE	Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 31 di 50

6 SEGNALAMENTO – STRALCIO ACEI

Il progetto definitivo del nodo di Falconara prevedeva la realizzazione di un impianto ACEI per la gestione del nuovo dispositivo di armamento della stazione di Falconara comprendente i bivi che realizzano, attraverso la nuova bretella, il collegamento delle linea Adriatica e la linea Romana.

Il progetto, in particolare, prevedeva l'ingegnerizzazione, la costruzione e l'installazione della sala relè nei locali del nuovo fabbricato destinato ai nuovi impianti tecnologici comprendenti anche l'impianto d'alimentazione SIAP e gli Impianti di Telecomunicazione.

Per quanto disposto nella comunicazione Italferr AGCS.RM7B.0044388.16U del 24.06.2016 che si riporta per comodità di lettura:

**Oggetto: Nodo di Falconara - 1° lotto funzionale: "Variante di Falconara"
Convenzione n. 21/2015 del 06/08/2015
Stralcio impianto di cabina ACEI della stazione di Falconara
Marittima.**

Facendo seguito a quanto richiesto dalla Committenza con nota prot. RFI DIN DISAD/A0011/P/2016/0000282 dl 07/06/2016 si dispone, ai sensi dell'art. 18 bis della Convenzione d'appalto, lo stralcio del Progetto Esecutivo a cura di codesto Appaltatore delle attività di fornitura e posa in opera delle apparecchiature di cabina dell'impianto ACEI della stazione di Falconara Marittima, nonché la realizzazione dei connessi Sistemi Trasmissivi di Telecomunicazioni previsti in Convenzione.

Rimangono inclusi nel presente appalto gli interventi agli Impianti di Segnalamento del piazzale della stazione di Falconara Marittima e la realizzazione del nuovo fabbricato ACEI di Falconara nonché ogni altro intervento previsto dalla Convenzione in oggetto, come integrata con il "Verbale di Consegna delle Prestazioni" del 14/12/2015 e con la "Istruttoria della Relazione di Sistema" formalizzata in data 04/02/2016.

Nel Progetto Esecutivo non sono previsti i seguenti lavori di progettazione e costruzione:

- Cabina dell'impianto ACEI;
- Impianto di alimentazione dell'impianto ACEI (SIAP e relativi Quadri di distribuzione);
- Impianti telefonici connessi all'impianto ACEI;

Rimangono inclusi nel progetto esecutivo gli interventi degli impianti di Segnalamento relativi al piazzale e la realizzazione del nuovo fabbricato Impianti tecnologici.

La definizione della distribuzione e delle superfici dei locali sarà prevista nel futuro Appalto per la realizzazione della cabina del nuovo impianto di segnalamento - in questa fase sono state comunque confermate le previsioni architettoniche del progetto definitivo.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 32 di 50

6.1 Piano schematico IS

In funzione dello stralcio precedentemente descritto non è possibile descrivere integralmente la fasistica impiantistica in quanto:

- il nuovo impianto di segnalamento gestirà la nuova Bretella a semplice binario che consentirà l'istadamento dei treni da e per Orte direttamente sulla direttrice adriatica verso Bologna senza dover invertire la marcia in Falconara.
- Il nuovo assetto della stazione comporta la realizzazione del doppio segnalamento in ingresso ed in partenza, verso Senigallia e verso Orte.

Inoltre:

- La Bretella di progetto, da considerarsi binario di stazione, sarà attrezzata con c.d.b. a correnti codificate come tutti i binari di corsa della stazione di Falconara.
- I deviatori ai vertici della Linea di progetto consentono velocità di deviate di 100 Km/h le tratte di BAB di avviso saranno però attrezzate con quattro codici a 50 Hz come si evince dal programma di esercizio preliminare.

Pertanto visto che la trasformazione dell'attuale piano ferro di stazione nel nuovo piano regolatore sarà realizzato per fasi successive (indicate nel progetto definitivo dell'armamento, confermato dal progetto esecutivo, che viene preso come dato di base per la progettazione del sistema di segnalamento) il progetto esecutivo riporta la suddetta fasistica fino alla terza fase "**Il piano schematico di terza fase IS**" che prevede l'attivazione del nuovo binario dispari, il binario di precedenza e tutti gli enti connessi in posizione definitiva.

In questa fase la topografia del nuovo dispositivo di armamento non sarà più gestibile dal vecchio impianto ACEI, strutturato sulla topografia oggi esistente, occorrerà provvedere alla gestione dei nuovi enti di piazzale con il nuovo impianto di segnalamento che dovrà già essere allestito, verificato e pronto ad entrare in esercizio.

La descrizione delle successive fasi di messa in esercizio dei nuovi enti di piazzale (deviatori, segnali, cdb) sarà a cura dell'appalto che provvederà alla realizzazione del nuovo impianto di segnalamento.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 33 di 50

Per comodità di lettura si riportano le tre fasi e per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto:

- **Il piano schematico di prima fase IS** indica la modifica da effettuare sull'attuale impianto ACEI che prevede lo spostamento della radice di scambi in comunicazione, verso la linea, lato Ancona ed il rifacimento completo della radice dei binari di precedenza lato mare.

Gli itinerari da e per il V binario saranno di nuovo disponibili all'attivazione del nuovo impianto di segnalamento.

I nuovi deviatori, di immissione al V binario saranno posati ed assicurati con l'art.8ISD.

Utilizzando l'impianto ACEI attuale saranno invece riattivati i deviatori posti nelle nuove posizioni previste dal piano regolatore ed i corrispondenti itinerari relativi ai binari di corsa della direttrice adriatica e della linea Orte – Falconara.M.

Verranno inoltre spostati i segnali di protezione verso Ancona con conseguente riposizionamento dei portali TE ed adeguamento della tratta di BAB Falconara – Ancona.

- **Il piano schematico di seconda fase IS** prevede l'attivazione del nuovo binario dispari della linea Adriatica.
- **Il piano schematico di terza fase IS** prevede l'attivazione del nuovo binario dispari, il binario di precedenza e tutti gli enti in posizione definitiva.

In questa fase la topografia del nuovo dispositivo di armamento non sarà più gestibile dal vecchio impianto ACEI, strutturato sulla topografia oggi esistente, occorrerà provvedere alla gestione dei nuovi enti di piazzale con il nuovo impianto di segnalamento che dovrà già essere allestito, verificato e pronto ad entrare in esercizio.

La descrizione delle successive fasi di messa in esercizio dei nuovi enti di piazzale (deviatori, segnali, cdb) sarà a cura dell'appalto che provvederà alla realizzazione del nuovo impianto di segnalamento.

Nella tratta Montemarciano – Falconara, sarà messo in esercizio il distanziamento con BAB nella nuova configurazione.

Sarà inoltre soppresso il fascio di binari lato mare che sarà sostituito dal nuovo impianto interporto di Jesi.

Il nuovo impianto di segnalamento di Falconara M. dovrà essere integrato nel Sistema di Comando e Controllo in esercizio sulla linea Adriatica.

A cura del nuovo appalto dell'impianto di segnalamento saranno forniti, installati e messi in esercizio i seguenti impianti relativi alla nuova configurazione dell'impianto:

- nuovo Posto Periferico SCC.

APPALTATORE  RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.	DIREZIONE LAVORI  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE	Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 34 di 50

- nuovo impianto SCMT

Non è prevista la segnalazione di chiamata telefonica dell'Agente del treno, "T" luminosa, in quanto sulla linea Bologna - Ancona saranno realizzati i Sistemi di Telefonia Selettiva Integrata con collegamenti via radio del tipo "terra-bordo".

L'impianto di segnalamento della stazione di Falconara dovrà essere progettato per consentire la massima potenzialità.

Dovranno pertanto essere permessi gli itinerari contemporanei convergenti nei casi di passaggi pari dispari per partenze ed arrivi e per tutti gli itinerari effettuabili sui binari della bretella.

Saranno inoltre garantiti i liberi transiti sulle direttrici Adriatica ed Orte – Falconara ed sulla bretella di collegamento.

Il posizionamento dei segnali di partenza è stato effettuato in modo che la ripresa codice a valle della deviata garantisca sempre una estesa maggiore di 600 mt per permettere la velocità di 60 km/h e 100Km/h consentite dal nuovo armamento.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
						
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 35 di 50

7 BARRIERE ANTIRUMORE

Nella Progettazione Definitiva è stato eseguito lo studio di approfondimento sulla componente rumore allo scopo di caratterizzare l'impatto ai ricettori nel Comune di Falconara, interessati dalla nuova opera, in termini di immissione di rumore da traffico ferroviario, determinando le eventuali opere di mitigazione.

Lo studio del territorio e degli ambiti attraversati ha portato a identificare una serie di barriere "tipo" contraddistinte da differenti requisiti funzionali, caratteristiche estetiche e compositive. I requisiti funzionali sono legati al materiale costituente la barriera, in questo caso limitato a due possibili soluzioni tipologiche:

- TIPO 1- Barriera standard in CLS e ACCIAIO H=3.00 e 4.00 m
- TIPO 2- Barriera in cristallo H=3.00 m

Data la presenza di aree urbanizzate ed in funzione dei risultati ottenuti dallo studio di approfondimento sulla componente rumore nella Progettazione Definitiva sono state previste le seguenti opere di mitigazione acustica:

CODICE BARRIERA	Lato rispetto all'asse	INIZIO Prog.	FINE Prog.	H [m]	L [m]	TIPOLOGIA PD
VARIANTE LINEA ADRIATICA						
BA01	Nord	0+300	0+618	4	321	1
BA02	Nord	0+618	0+718	3	98	1
BA03	Nord	0+762	1+022	3	255	1
BA04	Nord	1+022	1+711	3	693	2
BA05	Nord	2+173	2+330	3	167	2
BA06	Nord	2+330	2+654	3	323	1
BA07	Nord	3+139	3+483	3	272	1
BA08	Nord	3+470	3+703	3	305	1
BA09	Nord	3+703	3+939	4	238	1
BA10	Nord	3+939	4+025	3	87	1
BA11	Sud	0+300	0+718	3	414	1
BA12	Sud	0+762	1022	3	260	1
BA13	Sud	1+022	1+711	3	700	2
BA14	Sud	2+330	0+199 (Bretella)	3	448	1
BA15	Sud	3+432	3+985	3	551	1
CODICE BARRIERA	Lato rispetto all'asse	INIZIO Prog.	FINE Prog.	H [m]	L [m]	TIPOLOGIA PD
BRETELLA DI COLLEGAMENTO ORTE - FALCONARA						
BA16	Sud	0+878	1+125	3	249	1
BA17	Sud	0+984	1+125	3	139	1

In fase di progettazione esecutiva, sulla base delle verifiche effettuate su eventuali aggiornamenti della Normativa e dei Vincoli, è stata riscontrata un'incongruenza tra le barriere antirumore adottate nel Progetto Definitivo e quelle previste dal "Manuale di

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B Foglio 36 di 50

Progettazione delle Opere Civili” di RFI aggiornamento del 2015 che prevede l’impiego di barriere antirumore standard tipo “HS” (Heavy Shell).

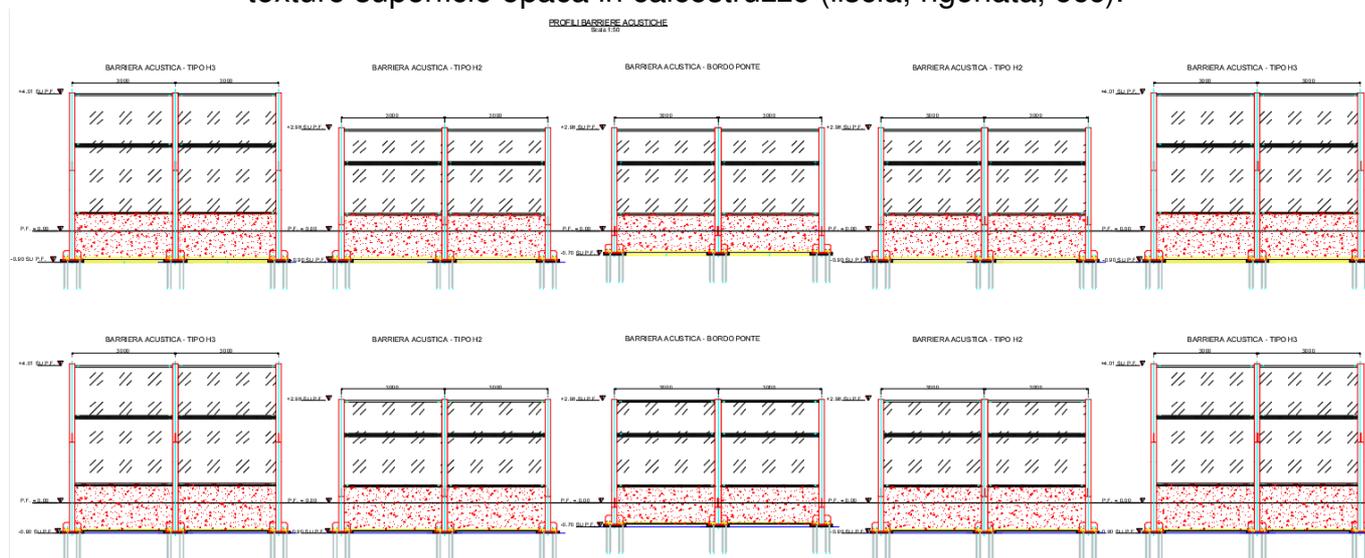
Di conseguenza, in funzione dell’aggiornamento al Manuale RFI e conseguentemente alla tipologia di barriera omologata, in fase di progettazione esecutiva sono state apportate le seguenti sostituzioni:

- In sostituzione della TIPO 1- Barriera standard in CLS e ACCIAIO H = 3.00 m prevista nel Progetto Definitivo è stata prevista la Barriera "tipo CIR Ambiente" tipo H2 (h=3.00) e tipo H3 (h=4.00 m)
- Sulle opere, in sostituzione della TIPO 2- Barriera in cristallo H=3.00 m è stata prevista la Barriera “tipo CIR Ambiente” tipo H2 Bordo Ponte(h=3.00)

Le barriere adottate, che, a riscontro della prescrizione, massimizzano la pannellatura trasparente, rispettano le caratteristiche di resistenza, funzionalità e manutenzione previsti dal Disciplinare Tecnico a base di gara e contemporaneamente permettono una variazione estetica-architettonica maggiore, rispondendo alle prescrizioni del CIPE, sono barriere "tipo CIR Ambiente" conformi a quanto previsto dal Disciplinare stesso.

Le caratteristiche estetiche e compositive sulle quali si può intervenire, determinate dall’ambito in cui è inserita la barriera, sono dunque le seguenti:

- colorazione delle superfici opache e trasparenti
- posizione sul prospetto delle parti trasparenti e opache
- texture superficie opaca in calcestruzzo (liscia, rigonata, ecc).



APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 37 di 50

CODICE BARRIERA	lato rispetto	INIZIO Prog.	FINE Prog.	H [m]	L [m]	TIPOLOGIA PE
VARIANTE LINEA ADRIATICA						
BA01	Nord	0+300	0+618	4	321	H3
BA02	Nord	0+618	0+718	3	98	H2
BA03	Nord	0+762	1+022	3	255	H2
BA04	Nord	1+022	1+711	3	693	H2 BORDO PONTE
BA05	Nord	2+173	2+330	3	167	H2 BORDO PONTE
BA06	Nord	2+330	2+654	3	314	H2
BA07	Nord	3+139	3+483	3	272	H2
BA08	Nord	3+470	3+703	3	305	H2
BA09	Nord	3+703	3+939	4	238	H3
BA10	Nord	3+939	4+025	3	87	H2
BA11	Sud	0+300	0+718	3	414	H2
BA12	Sud	0+762	1+022	3	260	H2
BA13	Sud	1+022	1+711	3	700	H2 BORDO PONTE
BA14	Sud	2+330	0+199(Bretella)	3	448	H2
BA15	Sud	3+432	3+985	3	551	H2
CODICE BARRIERA	lato rispetto	INIZIO Prog.	FINE Prog.	H [m]	L [m]	TIPOLOGIA PE
BRETTELLA DI COLLEGAMENTO ORTE - FALCONARA						
BA16	Sud	0+878	1+125	3	249	H2
BA17	Sud	0+984	1+125	3	139	H2

In funzione dell'aggiornamento delle Barriere sono state adeguate anche le sezioni tipologiche della Linea.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 38 di 50

7.1 Impalcati opere d'arte

L'aggiornamento delle tipologie di Barriere non ha comportato l'allargamento degli impalcati delle opere d'arte previste nel progetto.

Di seguito si riporta la sezione con Barriera "tipo CIR ambiente":

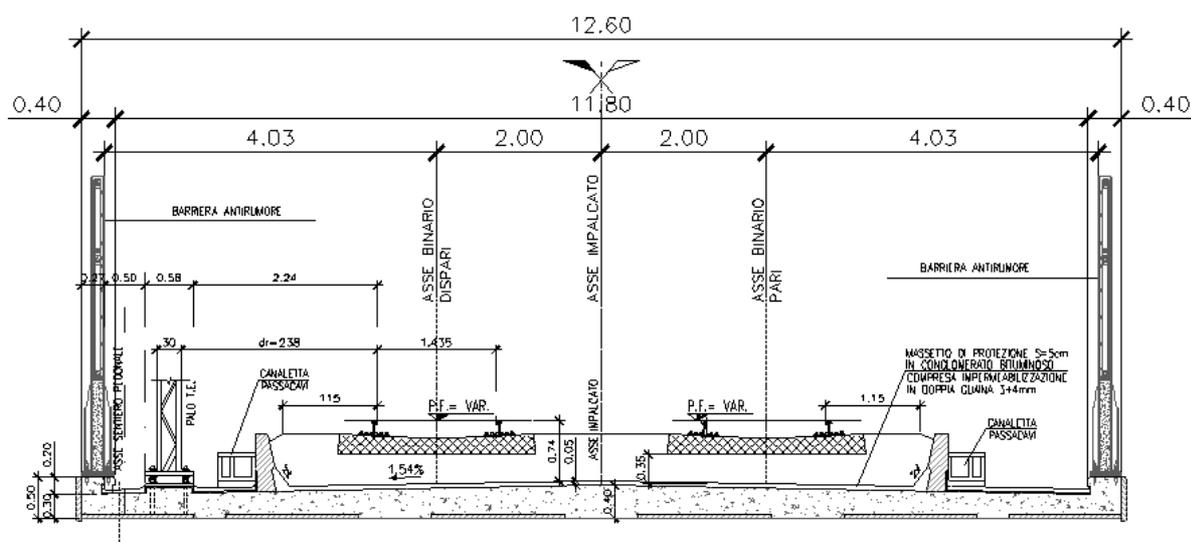


Fig.1: barriera "tipo CIR ambiente"

Come osservabile dall'immagine precedente, le dimensioni previste per i cordoli in corrispondenza delle barriere saranno pari a 40cm, a differenza del PD in cui erano previsti di larghezza pari a 33 cm in corrispondenza della Barriera. Tale allargamento non va a modificare la larghezza totale dell'impalcato.

Nel seguito si riportano le dimensioni degli impalcati in funzione dell'aggiornamento delle barriere.

PONTICELLI A TRAVI INCORPORATE

- VI23 – Ponticello su "Fosso Nuovo" – Prog. 0+908,06
- VI24 – Ponticello su "Fosso della Biscia" – Prog. 0+954,45
- VI25 – Ponticello su "Fosso Rigata" – Prog. 02+883,05

L'impalcato, nel progetto definitivo, presentava una larghezza complessiva pari a 12,60m. In funzione della Nuova Barriera RFI l'impalcato non subirà un allargamento della sezione trasversale. Di conseguenza l'impalcato presenterà una larghezza complessiva pari a 12.60 m.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO CONSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 39 di 50

VIADOTTO ESINO - Impalcati in CAP

L'impalcato, nel progetto definitivo, presentava una larghezza complessiva pari a 12,74 m. In funzione della Nuova Barriera RFI l'impalcato resta della medesima larghezza prevista da PD.

VIADOTTO ESINO - Impalcati in acciaio

Analogamente agli impalcati in CAP, anche per i due impalcati da 43,00 m in acciaio presentano una larghezza complessiva pari a 12,74 m analoga al PD

8 VIADOTTO ESINO - PONTE PRINCIPALE AD ARCO E CAMPATE DI ACCESSO.

Gli approfondimenti progettuali propri del progetto esecutivo hanno richiesto alcune modifiche che hanno interessato essenzialmente il sistema di vincolo per le azioni orizzontali e le fondazioni delle due pile principali, e in maniera minore l'impalcato. Le modifiche, in ogni caso, non coinvolgono l'aspetto estetico complessivo del ponte.

8.1 L'impalcato.

Partendo dall'impalcato, la modifica principale riguarda l'infittimento dei pendini da un interasse di 5,00m a un nuovo interasse di 3,50m, mantenendo la sezione del pendino; tale infittimento, reso necessario dal soddisfacimento delle verifiche a fatica e dalla inopportunità di ricorrere a pendini di diametro superiore a 160mm (attuale limite superiore di sistemi di appensione omologati RFI), comporta il corrispondente infittimento dei traversi, essendo stata mantenuta l'impostazione progettuale che prevede un pendino in corrispondenza di ciascun traverso. Alle estremità dei pendini sono stati inoltre inseriti degli snodi sferici per limitare per quanto possibile gli effetti flessionali parassiti sulle barre. Una ulteriore, modesta, modifica è quella relativa al posizionamento di ringrossi sottosporgenti dalle travi principali e dai traversi in corrispondenza delle pile che costituiscono i fermi sismici espressamente richiesti dalla normativa ferroviaria "per contrastare i movimenti orizzontali dell'impalcato in caso di perdita di funzionalità degli appoggi".

8.2 Lo schema di vincolo orizzontale.

Lo schema d'appoggio del progetto definitivo, su ciascuna pila prevede:

- appoggi multidirezionali verticali, in grado di assorbire le forze verticali;
- 1 guida trasversale, in grado di assorbire le forze orizzontali trasversali sismiche e di esercizio;
- ritegni sismici elastici longitudinali, in grado di assorbire le forze orizzontali longitudinali.

Sulla PILA 2 il ritegno sismico elastico longitudinale è accoppiato, in serie, con un dispositivo di vincolo dinamico capace di consentire le deformazioni lente dovute alle dilatazioni termiche.

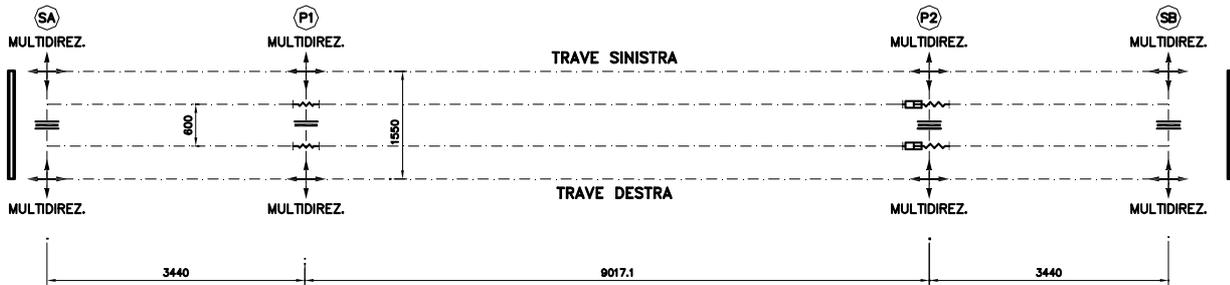
Sulle spalle, lo schema prevede:

- appoggi multidirezionali verticali, in grado di assorbire le forze verticali;

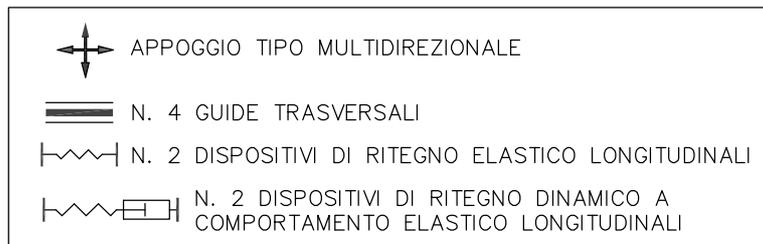
APPALTATORE 		DIREZIONE LAVORI 				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 40 di 50

- 1 guida trasversale, in grado di assorbire le forze orizzontali trasversali sismiche e di esercizio;

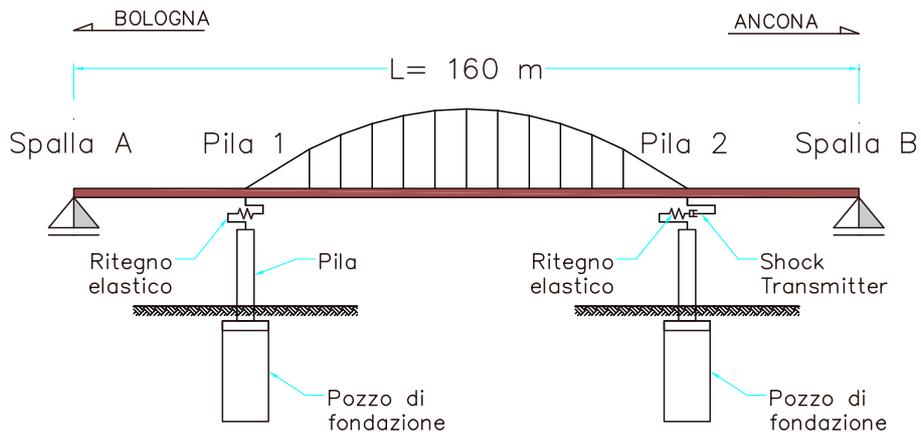
Lo schema è riassunto nelle figure che seguono:



Schema Appoggi in pianta



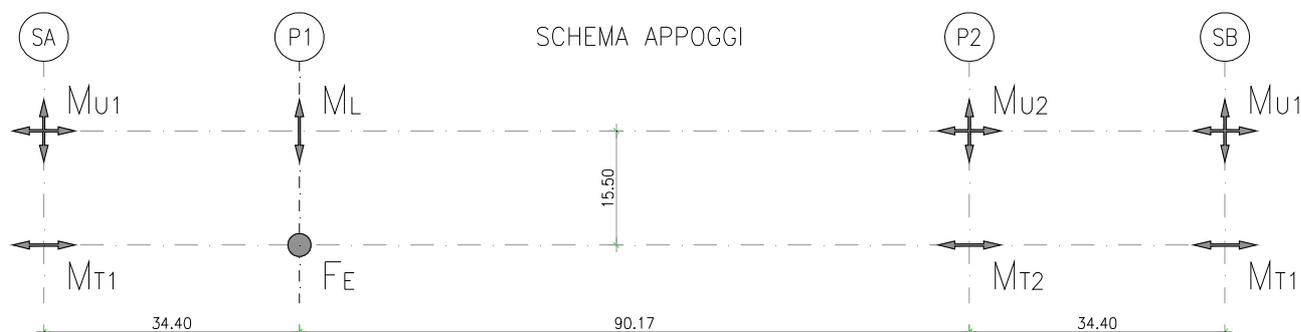
Legenda Schema Appoggi



Schema Appoggi in prospettiva

Tale schema è risultato "non corrispondente agli standards RFI" essenzialmente per la presenza di elementi "shock trasmettitori", adottabili solamente in caso di inevitabile necessità e a seguito di adeguate analisi dinamiche che tengano conto anche dei giochi e delle tolleranze costruttive. Lo schema adottato, corrispondente agli standards RFI, è il seguente:

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 41 di 50



Con il seguente significato delle sigle:

F_E = appoggio fisso elastico

M_L = Appoggio monodirezionale a vincolo longitudinale elastico

M_{U1} = appoggio multidirezionale sulle spalle

M_{U2} = Appoggio multidirezionale sulla pila P2

M_{T1} = Appoggio monodirezionale a vincolo trasversale sulle spalle

M_{T2} = Appoggio monodirezionale a vincolo trasversale sulla pila P2

Tale schema concentra le azioni orizzontali longitudinali, sia di esercizio che sismiche, sulla pila P1.

8.3 Il sistema fondazionale delle pile.

Le fondazioni delle pile principali, in progetto definitivo, erano costituite da un plinto appoggiato su un tampone di fondo in jet-grouting confinalo da una coronella di colonne compenstrate in jet grouting armato. Esse erano verificate per uno scalzamento di 3m; a seguito di una modellazione idraulica propedeutica allo sviluppo del progetto esecutivo e documentata nell'elaborato IA1Y 00 E ZZ RI ID 00 00 003 A: Relazione tecnica idraulica ed idrologica, è risultato uno scalzamento valutabile attorno ai 12m. In condizioni di massimo scalzamento, quindi, la soluzione fondazionale del progetto definitivo non fornisce adeguate garanzie nè circa il possibile collasso nè riguardo alla limitazione delle deformazioni orizzontali in esercizio per le sovrastanti strutture.

La soluzione proposta in progetto esecutivo per le fondazioni delle pile consiste in una corona di pali trivellati di grande diametro pari a 1200 mm realizzati ad interasse di circa 1.4 m, tra loro collegati mediante plinto di sommità di elevato spessore, pari a 4.0 m. Unitamente a questa corona di pali strutturali, vengono realizzati dei pali interni, a guisa di setti irrigidenti, in numero di due setti per la pila fissa e un setto per la pila mobile.

All'interno della corona, nella parte sommitale, che si intende estesa fino al di sotto della prevista quota di scalzamento, viene eseguito un intasamento mediante pali di calcestruzzo magro, anch'essi di diametro 1200mm. Questi pali non hanno funzione strutturale, ma hanno la duplice finalità di ridurre gli spazi tra i pali strutturali, impedendo il fluire dell'acqua nella zona soggetta a possibile scalzamento e al tempo stesso di irrigidire tutta la porzione sommitale, in modo che i pali esterni non risultino assoggettati alla spinta del terreno contenuto entro il perimetro della fondazione, sempre nel caso ipotizzato di scalzamento massimo.

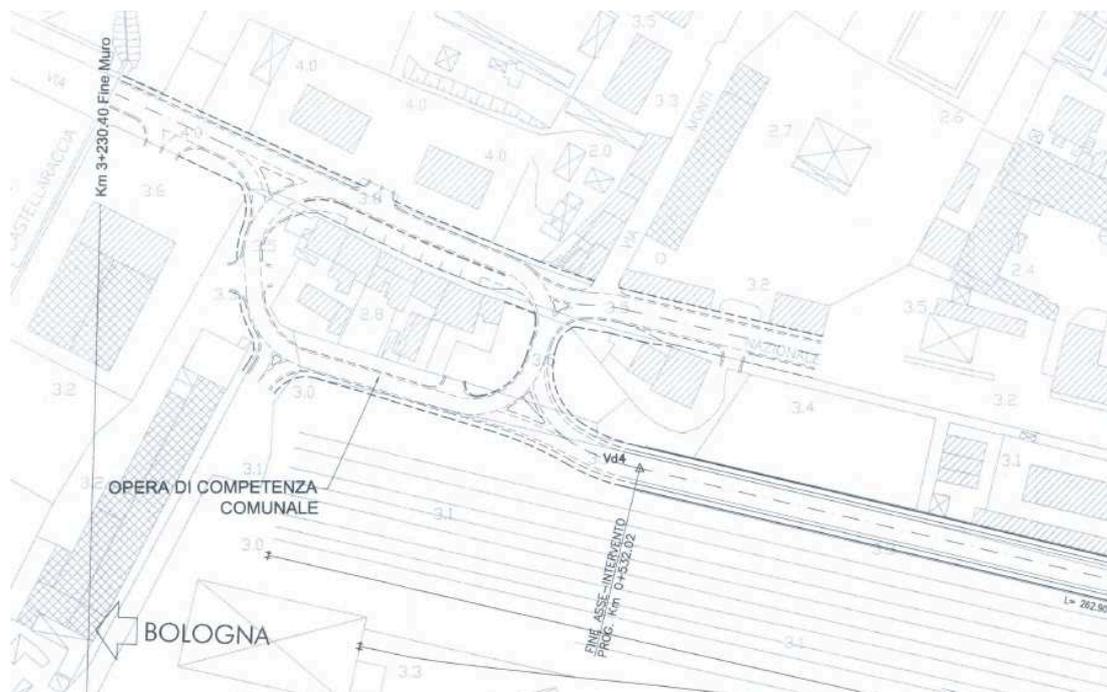
APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 43 di 50

ALLEGATO 7 - RACCORDO TRA LA VECCHIA E LA NUOVA VIABILITÀ – VARIANTE VIA FLAMINIA, LATO VILLANOVA”

La prescrizione n.12.2 della delibera CIPE del 03/08/2011 richiedeva di:

“Sviluppare il progetto delle opere stradali per il raccordo tra la vecchia e la nuova viabilità – variante Via Flaminia, lato Villanova”

La suddetta prescrizione è stata riportata nel documento “Allegato 7 alla Convenzione” rappresentante uno stralcio planimetrico dell’area interessata dall’intervento.



Dall’analisi degli elaborati a disposizione nel Progetto Definitivo e dell’Allegato 7 al Verbale di consegna delle prestazioni è risultato evidente che il materiale a disposizione non è assolutamente assimilabile né ad un progetto di livello definitivo né ad un livello di progettazione preliminare secondo quanto previsto dal DPR N. 207 del 2010.

Sebbene il Progetto Definitivo non presentasse alcuna indicazione e/o elaborato riconducibile ad un livello progettuale tale da poter essere sviluppato nell’ambito di un progetto esecutivo, il Progettista, su indicazione della Stazione Appaltante ha sviluppato, in qualità di mero esecutore e facendo salve le responsabilità di natura progettuale, il progetto esecutivo della viabilità di raccordo tra Via Flaminia e Via Nazionale.

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO			
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 44 di 50

Nello specifico dunque l'intervento consiste in quanto segue:

- Realizzazione di un'intersezione a rotatoria con sviluppo di 214m
- Realizzazione del Ramo 1 per uno sviluppo di 40m
- Realizzazione del Ramo 2 per uno sviluppo di 75,75m
- Realizzazione del Ramo 3 per uno sviluppo di 54,90m



<p>APPALTATORE</p>  <p>RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.</p>	<p>DIREZIONE LAVORI</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO</p>				
<p>RELAZIONE CONFRONTO PD - PE</p>	<p>Progetto IA1Y</p>	<p>Lotto 00</p>	<p>Codifica Documento RG-MD00-002</p>	<p>Rev. B</p>	<p>Foglio 45 di 50</p>

9 ULTERIORI CONSIDERAZIONI

9.1 Conferma dei franchi altimetrici del Progetto Definitivo

Il progetto esecutivo ha confermato l'andamento altimetrico dei tracciati previsti nel Progetto Definitivo.

Di conseguenza non è stato possibile migliorare i franchi altimetrici delle opere previste nel Progetto, con particolare riferimento ai franchi liberi previsti per le gallerie ferroviarie di risoluzione dell'intersezioni con la SS16 – Adriatica e con Via delle Caserme (in corrispondenza dell'intersezione con la Bretella ferroviaria RI24).

Negli incontri intercorsi con Italferr durante le fasi di progettazione esecutiva La scrivente ha evidenziato che, in funzione della richiesta di progettare la Trazione Elettrica secondo il Capitolato 2014 (per maggiori dettagli si rimanda al capitolo 4 della presente relazione) i franchi previsti nelle opere in questione (progettati sulla base delle caratteristiche dimensionali del Capitolato 2008) possono risultare ancor più restrittivi e vincolanti in funzione delle nuove caratteristiche della catenaria.

Si sottolinea inoltre che le opere previste per la risoluzione delle interferenze viarie citate presentano anche dei limiti plano-altimetrici dal punto di vista dell'interazione strada-ferrovia.

In particolare non sarebbe stato possibile migliorare l'altimetria delle viabilità che sovrappassano la ferrovia (e conseguentemente alzare l'altezza delle Gallerie) senza intervenire radicalmente sui progetti delle viabilità, che presentano a loro volta numerosi vincoli al contorno.

Dal punto di vista altimetrico si sottolinea che anche l'andamento della Bretella a singolo binario prevista nel progetto definitivo non è risultata del tutto compatibile con l'inserimento dei diversi tombini di trasparenza previsti lungo il tracciato, in particolare la corretta funzionalità degli elementi idraulici così come previsti nel progetto definitivo sarebbe stata compromessa dalle quote del terreno restituite dal nuovo rilievo topografico.

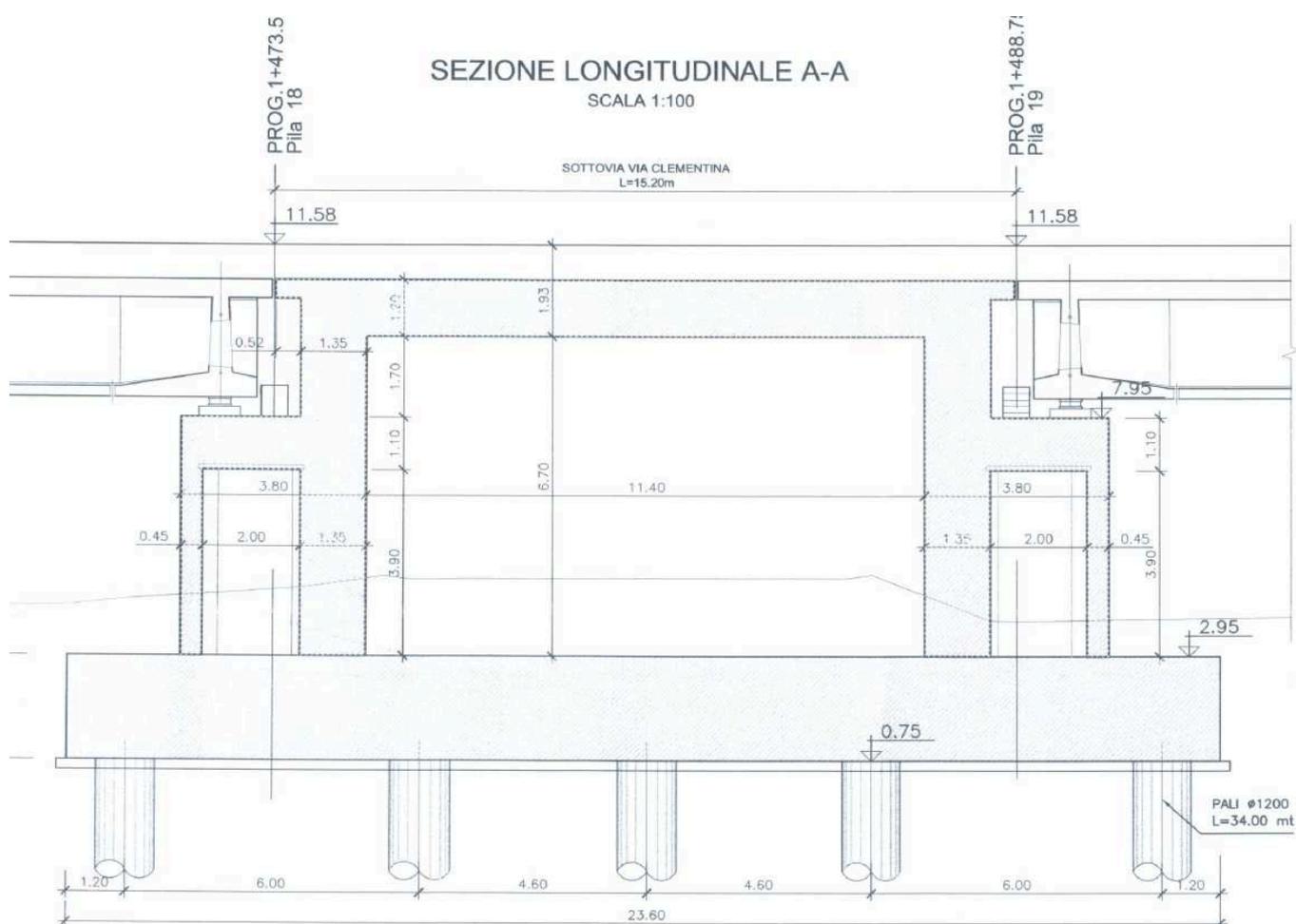
Anche in questo caso, in quanto la Bretella transita nelle strette vicinanze dell'area aeroportuale, non è stato possibile modificarne l'altimetria pertanto è stata possibile solo intervenire sul sistema dei tombini di trasparenza andando a riconfigurarne tipologia e frequenza (per maggiori dettagli si rimanda al capitolo 1 della presente relazione).

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI				
 RICCIARDELLO COSTRUZIONI S.r.l.		 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 46 di 50

9.2 VI21 - Intersezione con "Via Clementina" – Prog. 1+473,61 a 1+492,89 - passaggio da scatolare a ponte a travi incorporate

Il progetto definitivo prevede la realizzazione lungo il Viadotto Esino tra la pila 18 e la pila 19 del sottovia Clementina. Si tratta di un'opera complessa che, secondo le previsioni del Progetto Definitivo prevede l'esecuzione di una struttura scatolare atipica la quale integra: una struttura centrale a portale, all'interno della quale si muove la viabilità di via Clementina

delle "semi" pile laterali che consentono il posizionamento degli impalcati in c.a.p.



L'opera si presenta strutturalmente molto atipica con un comportamento complesso ove sulla pila vengono trasferiti anche i momenti di incastro del portale interno. L'opera risulta particolarmente delicata dal punto di vista delle azioni termiche e di ritiro. La continuità del portale porta infatti la nascita di azioni orizzontali sulla soletta (trazione e compressione) particolarmente gravose nonché il trasferimento di tali azioni sulle pile laterali.

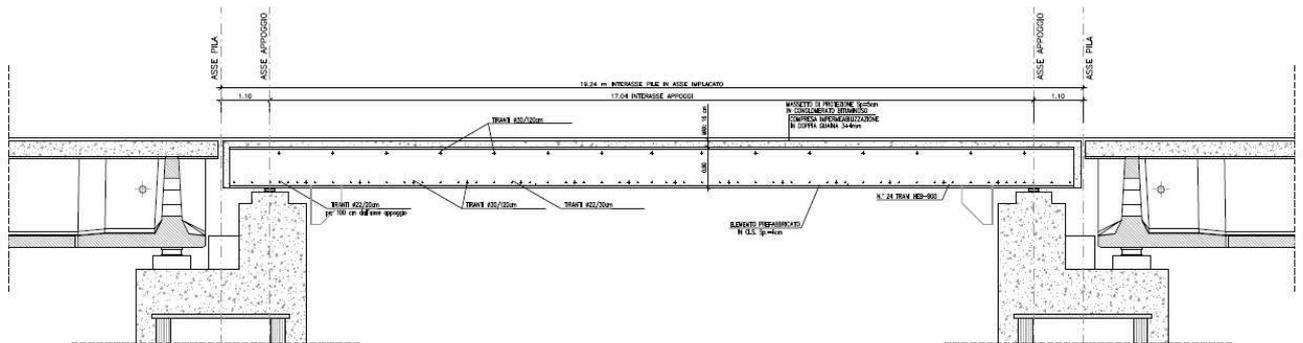
L'opera nel progetto definitivo posto a base gara si presentava comunque simmetrica ovvero le luci degli impalcati in c.a.p. laterali erano uguali su ambo i lati del Sottovia Clementina. In condizioni statiche l'opera quindi si presentava "bilanciata" soprattutto a livello di scarichi in fondazione. L'introduzione della variante per la risoluzione

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B Foglio 47 di 50

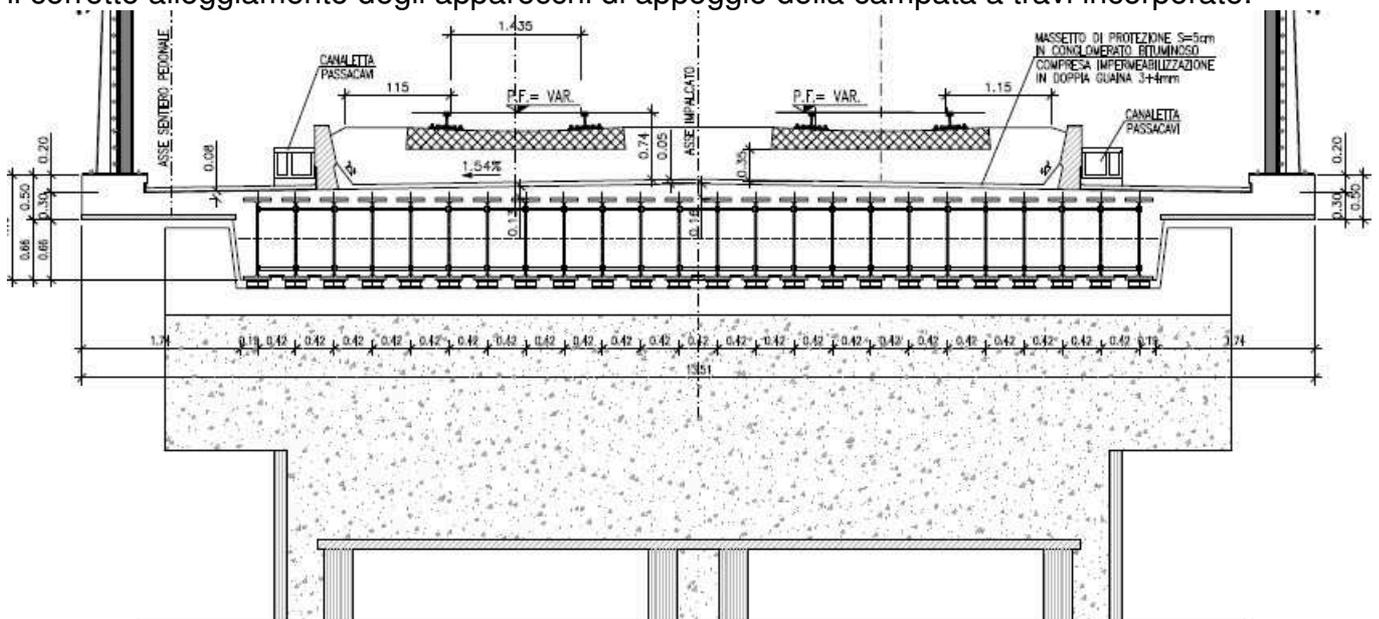
dell'interferenza con il gasdotto (soluzione fornita all'atto della consegna delle prestazioni) con la previsione del viadotto in struttura mista acciaio calcestruzzo per il superamento del gasdotto, (impalcato ubicato 2 campate oltre il sottovia clementina) ha portato ad una generale riconfigurazione del viadotto introducendo una forte dissimetria tra le luci del viadotto in c.a.p. di appoggio in sinistra ed in destra del sottovia. In tale situazione, anche in condizioni puramente statiche con carichi permanenti, si avrebbe comunque uno stato di sollecitazione sulla struttura e sulle fondazioni in particolare, piuttosto gravoso.

Infine si segnala che cantieristicamente l'opera non risulta di facile esecuzione anche in considerazione della diversità dei casseri tra le pile tipo di linea e le "semi" pile rappresentate a causa della presenza di numerose superfici scalettate lungo il perimetro esterno.

A fronte di tali considerazioni si è ritenuto di ottimizzare la soluzione e dunque in progetto esecutivo il sovrappasso di Via Clementina è stato previsto realizzato mediante un ponte a travi incorporate con luce di calcolo 17m circa.



Ciò ha consentito di realizzare delle pile tipiche ai lati avendo semplicemente cura di realizzare, sul lato del Viadotto Clementina, un cordolo di sopraelevazione del pulvino per il corretto alloggiamento degli apparecchi di appoggio della campata a travi incorporate.

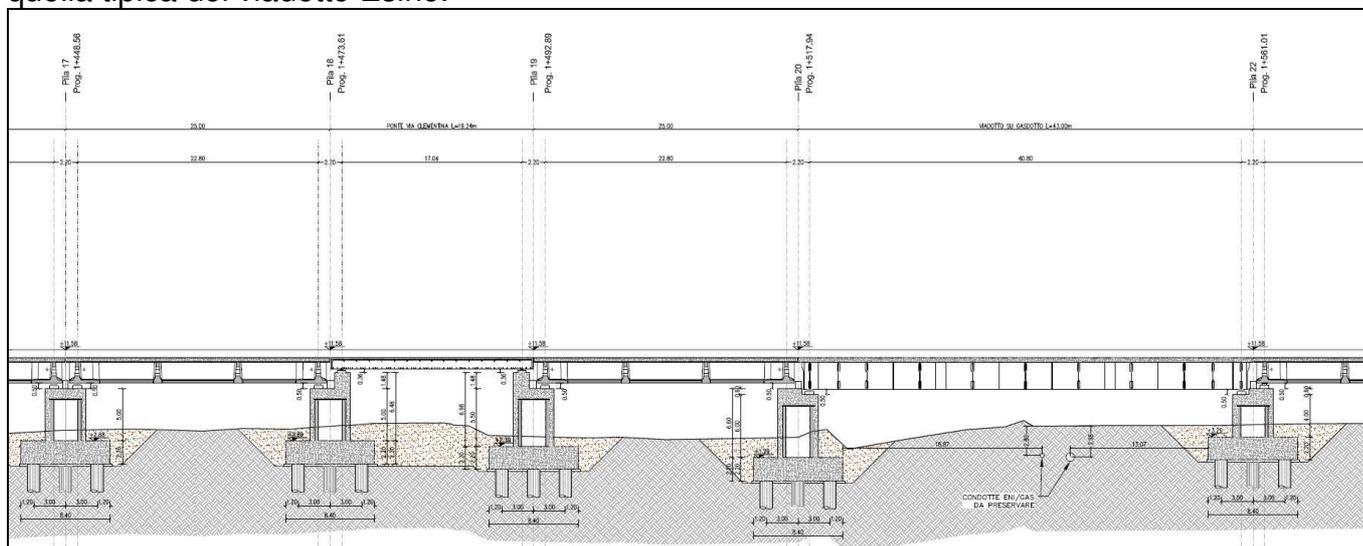


APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 48 di 50

Su tali cordoli sono direttamente alloggiati i ritegni sismici trasversali.

L'opera risulta più facilmente cantierabile, permette la razionalizzazione della fornitura delle travi in c.a.p. e assicura un comportamento statico conforme a opere similari già impiegate nel presente appalto.

Il beneficio è anche di tipo manutentivo in quanto viene assicurata la possibilità del sollevamento, la sostituzione degli appoggi e in casi eccezionali anche la sostituzione dell'impalcato (operazione non possibile nella configurazione di progettazione definitiva). Infine la nuova geometria dell'opera e la maggiore estensione del Viadotto Clementina ha consentito di ripristinare una luce tipologica fra il viadotto Clementina e il nuovo Viadotto in acciaio-calcestruzzo di superamento del gasdotto, riportando la luce delle travi in c.a.p. a quella tipica del viadotto Esino.



9.3 Sottopassi scatolari – Modifica dell'altezza dello scatolare

Il progetto prevede la realizzazione di n.3 sottovia in c.a. gettati in opera, in particolare:

- SL21 - Sottovia del Coventino - Prog. 2+453,10
- SL22 - Sottovia Prog. 2+510
- SL23 - Sottovia Prog. 2+650

A seguito delle Istruttorie ricevute durante l'arco temporale della progettazione esecutiva, il sottovia alla Prog.2+510 è stato traslato alla Prog.2+539.

Nel Progetto Definitivo gli spessori delle solette di copertura risultavano particolarmente esili specie se si considera l'assenza di una sostanziale copertura rispetto ai binari, il ballast è di fatto direttamente poggiato all'estradosso delle solette stesse, in particolare:

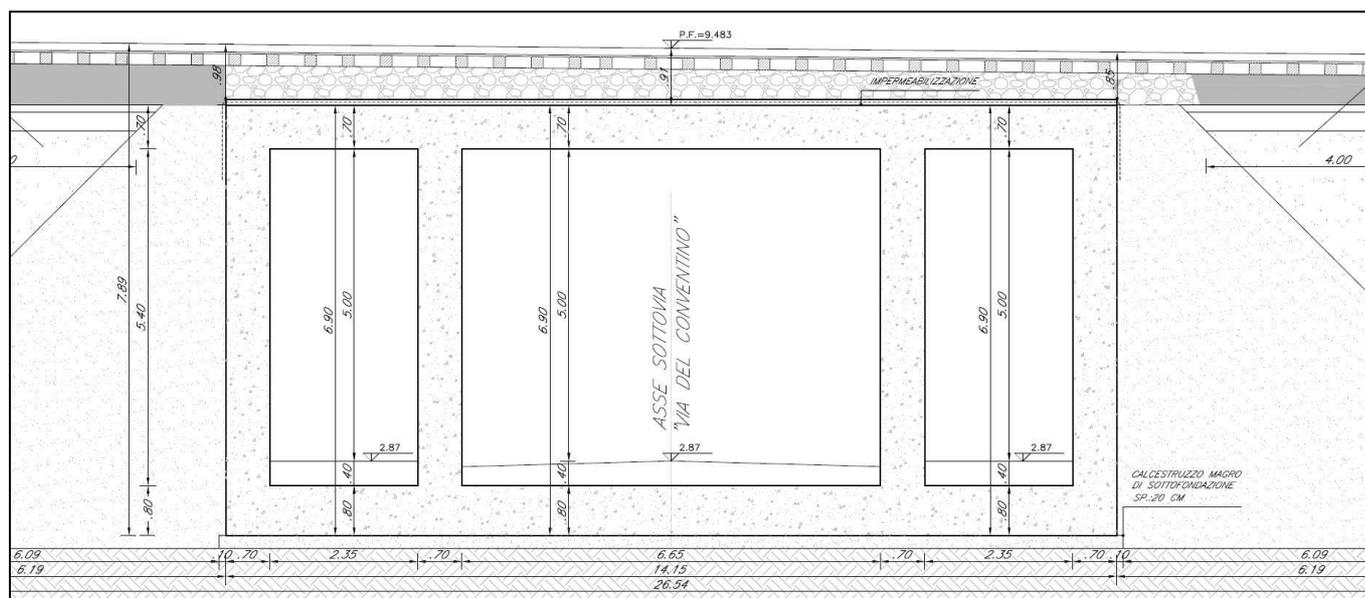
- SL21 - Sottovia del Coventino - Prog. 2+453,10 – Spessore = 0,55 m;
- SL22 - Sottovia Prog. 2+510 – Spessore = 0,70 m;
- SL23 - Sottovia Prog. 2+650 – Spessore = 0,40 m;

APPALTATORE		DIREZIONE LAVORI			
					
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B
					Foglio 49 di 50

Tali ridotti spessori non consentono il superamento sia delle verifiche a taglio che di quelle a fessurazione.

In particolare queste ultime risultano particolarmente gravose per l'intero progetto pertanto, in fase di progettazione esecutiva, si è provveduto ove necessario a incrementare gli spessori dei singoli elementi, come meglio illustrato qui a seguire, al fine di assicurare il soddisfacimento delle verifiche.

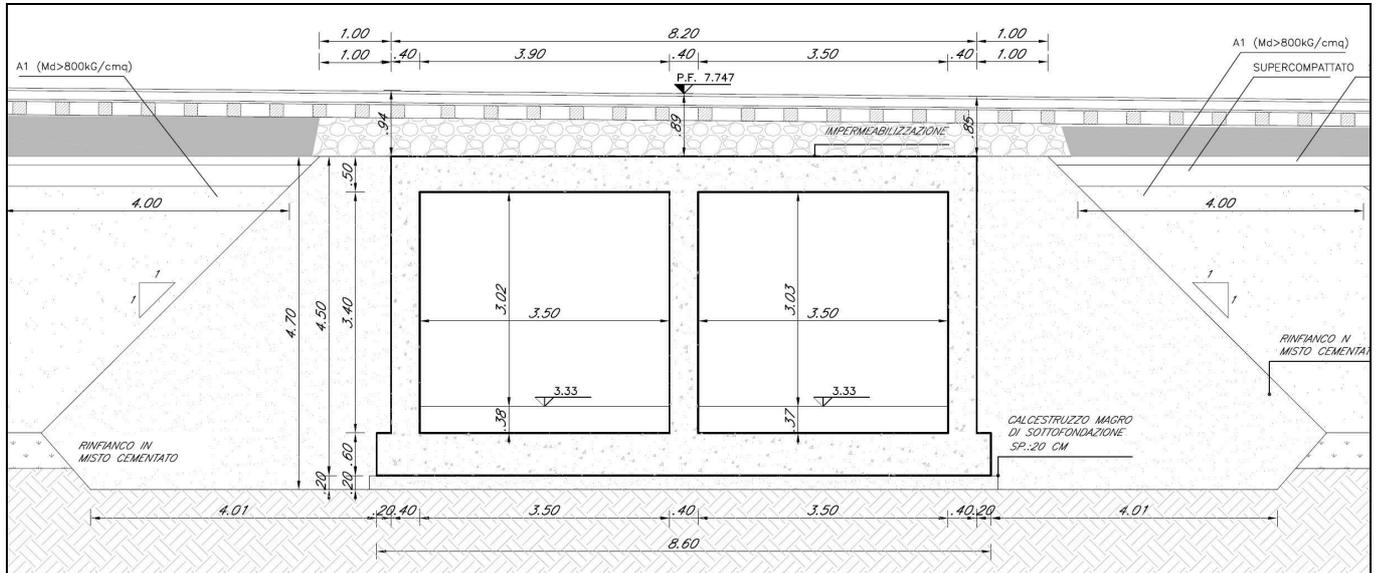
Nel caso di Via del Conventino lo spessore di 55 cm non consentiva il superamento delle verifiche a taglio senza armatura e quelle a fessurazione anche tenendo conto della limitazione dell'apertura delle fessure a 0,1mm come da Istruzione ferroviaria nel caso di strutture interrate o esposte ad area salmastra (condizioni ambientali aggressive). Si è quindi provveduto a eseguire una soletta di spessore di copertura pari a 70 cm spessore come illustrato nella sezione trasversale sotto riportata.



Nel caso invece del Sottovia alla prog. 2+539 lo spessore del progetto definitivo (pari a 70cm) risultava già sufficiente al soddisfacimento di tutte le verifiche anche in condizioni ambientali aggressive e quindi la geometria dell'opera non è stata alterata.

Per il sottovia alla progr. 2+650 lo spessore di 40cm risultava invece insufficiente in relazione alla luce di calcolo di 350cm. Per tale motivo nel progetto esecutivo lo spessore di questo elemento è stato incrementato di 10 cm per raggiungere i 50cm come meglio evidenziato nella figura seguente.

APPALTATORE 		DIREZIONE LAVORI 				
RELAZIONE CONFRONTO PD - PE		Progetto IA1Y	Lotto 00	Codifica Documento RG-MD00-002	Rev. B	Foglio 50 di 50



9.4 Materiali

Ai sensi di quanto segnalato in relazione di sistema (029700EZZRP00000001A) e della relativa istruttoria Italferr, fermo restando il quadro normativo del progetto definitivo e in particolare il D.M. 19/01/1996, i materiali sono stati aggiornati all'attuale quadro normativo vigente anche per ragioni di disponibilità dei materiali stessi sul mercato. In particolare per l'acciaio è stato utilizzato il B450C (comunque più performante del FeB44k) mentre per i calcestruzzi gli stessi sono stati definiti sulla base delle classi di esposizione di cui alle vigenti normative (D.M. 14/01/2008, UNI 206 ...).

Per ogni opera le caratteristiche dei calcestruzzi sono state definite sia sulla base di esigenze tecniche prestazionali sia sulla base delle effettive condizioni ambientali al contorno comunque gravose data la vicinanza al mare e la conseguente esposizione alla nebbia salina (attacco da cloruri).