



PG15/04

DIRETTRICE: CIVITAVECCHIA - ORTE - TERNI - RIETI

Tratto: TERNI (Loc. San Carlo) - CONFINE REGIONALE (Loc. Piè di Moggio)

Lavori di riparazione dei viadotti San Carlo e Tescino I PROGETTO ESECUTIVO

IMPRESA ESECUTRICE :

UNITER CONSORZIO STABILE A R.L.

ATI DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA

S.T.E. S.r.l. Structure and Transport Engineering
Dott. Ing. Eugenio Moroni

MANDANTI

AGT Ingegneria S.r.l.

Dott. Ing. Marco Temussi

SAB Engineering S.r.l.

Dott. Ing. Marco Adriani

PROGTER S.n.c.

Dott. Ing. Fabrizio Tarducci

AI Engineering S.r.l.

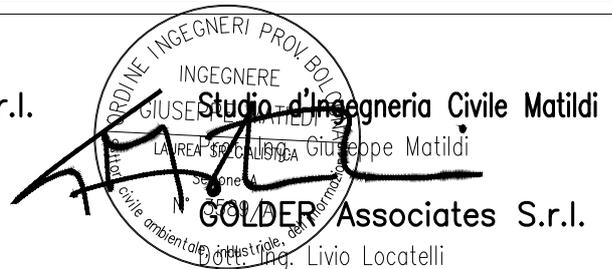
Dott. Ing. Ottavia Berta

TECNIS S.p.A.

Dott. Ing. Antonio Mazzola

AI Studio Architettura, Ingegneria, Urbanistica

Dott. Ing. Stefano Cremonesi



V. IL GEOLOGO

Dott. Claudio Bernetti

CONSULENTE PER L'INTEGRAZIONE SPECIALISTICA



Prof. Ing. Quintilio Napoleoni

Il Responsabile del Procedimento

Ing. A. Micheli

Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione

Geom. Citti Roberto

Titolo:

**ELABORATI GENERALI
RELAZIONE GENERALE INTERVENTO**

Data:

GIUGNO 2022

Progetto:

|

Scala:

-

Codice File:

P00_EG00_GEN_RE01_C1

Codice Elaborato

P00 E G00 G E N R E 0 1 REV. C 1 FOGLIO 0 1 DI 0 1

Revis.	Descrizione	Data	Società	Redatto	Verif. Capo Prog.
0	emissione	26/05/22	S.M.	G.C.	S.I.
1	revisione post verifica D.Lgs. 50/2016 art. 26	23/06/22	S.M.	G.C.	S.I.
-					
-					

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	RIEPILOGO DANNEGGIAMENTI.....	2
1.2	DESCRIZIONE SINTITETICA DELL'INTERVENTO	3
1.3	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2	STATO DI FATTO.....	5
3	INDAGINI INTEGRATIVE	9
4	INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO	10
4.1	STATO ATTUALE DEL MURO IN TERRA RINFORZATA.....	10
4.2	CARATTERISTICHE PREVISTE IN PROGETTO PER IL RILEVATO	14
4.2.1	<i>Caratteristiche fisiche</i>	<i>14</i>
4.2.2	<i>Caratteristiche di resistenza e deformabilità</i>	<i>15</i>
4.3	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONSOLIDAMENTO.....	15
5	INTERVENTO SUI DISPOSITIVI DI VINCOLO	19
6	INTERVENTI DI RIPRISTINO E COMPLETAMENTO.....	21
6.1	PAVIMENTAZIONI E IMPERMEABILIZZAZIONI	21
6.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	21
7	QUADRO ECONOMICO.....	23
8	CRONOPROGRAMMA.....	23
9	PREZZI UTILIZZATI	23

1 PREMESSA

1.1 RIEPILOGO DANNEGGIAMENTI

Nella presente relazione si riportano gli interventi di consolidamento da attuare Nel 2015, quando l'opera era già in esercizio, la spalla lato Terni del Viadotto "Tescino 1" è stata interessata da un movimento rototraslativo, evidente sul piano viabile in corrispondenza del giunto di dilatazione termica. L'Appaltatore, dopo aver provveduto, a propria cura e spese, alla progettazione e all'esecuzione di una struttura di fondazione integrativa, con la quale era stato arrestato il movimento, nonostante i diversi ordini di servizio, non ha portato a termine il risanamento complessivo del piano viabile, attraverso la verifica e l'eventuale correzione della giacitura degli apparecchi di appoggio, nonché con il ripristino della fondazione stradale nella zona di approccio alla spalla stessa, del giunto di dilatazione e della corretta regimentazione delle acque di piattaforma. Il piano viabile, destinato a peggiorare in assenza di tali interventi, ha manifestato una depressione trasversale su tutta la carreggiata in adiacenza del paraghiaia, con un rilevante distacco della struttura in c.a. dal corpo stradale. Al fine di garantire la sicurezza della circolazione stradale, pertanto, è stato necessario intervenire d'urgenza con lavori di risagomatura eseguiti d'ufficio in danno dell'Appaltatore.

Successivamente, in data 20/12/2017, la spalla lato Rieti del Viadotto "San Carlo" è stata interessata da un cinematismo rototraslativo, che si è manifestato attraverso delle lesioni e degli avvallamenti sul piano viabile, nonché con le fratture dei pannelli in calcestruzzo prefabbricato di confinamento e rivestimento delle terre armate presenti sotto la trave di appoggio dell'impalcato. Analoghi problemi sono stati riscontrati sulle pannellature delle terre rinforzate che sorreggono il rilevato stradale lungo le rampe dello svincolo e sull'allineamento dei muri d'ala della spalla. Ulteriori danneggiamenti riguardano gli apparecchi d'appoggio, in corrispondenza dei quali è visibile la mutua rotazione tra la trave pulvino e l'impalcato.

Nell'immediatezza dell'evento, stante l'indisponibilità dell'Appaltatore a provvedere agli interventi necessari, si è provveduto alla chiusura al traffico della viabilità e ad avviare i lavori di somma urgenza per la messa in sicurezza (Ordinanza n. 251/2017 del 20/12/2017) mediante una ditta esecutrice terza; pochi giorni dopo, eseguite le prime

attività utili, quali la limitazione all'impiego della piattaforma lungo le travi di bordo del viadotto con due cordoni di barriera new-jersey e l'installazione di una zavorra di blocchi in calcestruzzo in adiacenza della spalla per contrastarne ulteriori rotazioni, la viabilità principale è stata riaperta al traffico con limitazione di massa e mantenendo chiuse le rampe di svincolo (Ordinanza n. 258/2017 del 22/12/2017); con tali lavori è stata eseguita una platea di fondazione su micropali, resa solidale alla trave-pulvino esistente mediante inghisaggi.

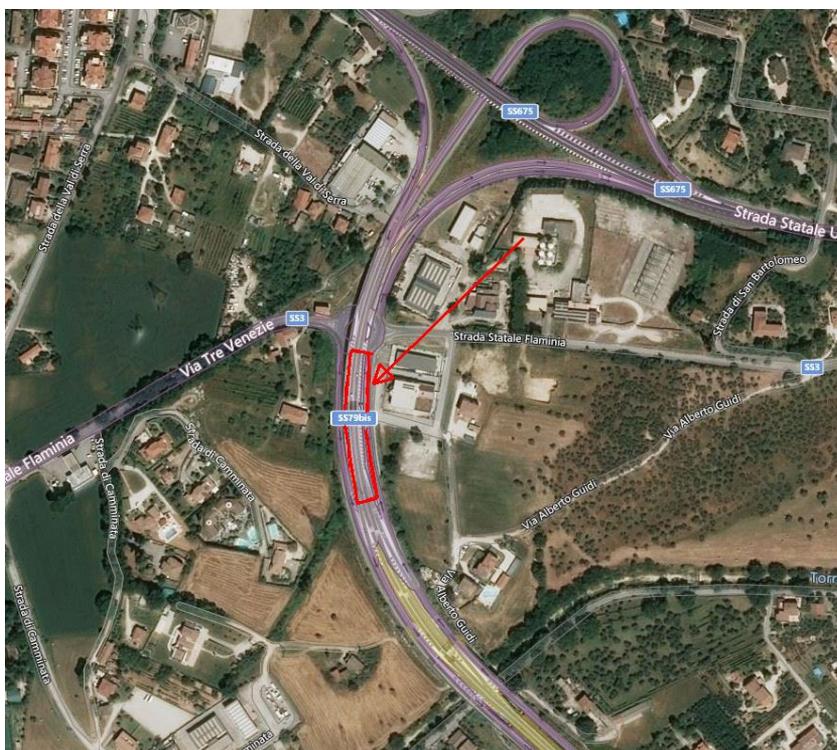
Con ulteriore appalto a ditta terza, è stato realizzato il rinforzo dei paramenti verticali delle terre armate lungo i muri d'ala in corrispondenza delle rampe dello svincolo, che è stato quindi riaperto al traffico in data 27/04/2018 (Ordinanza n. 77/2018).

La progettazione di tali interventi è stata accompagnata da campagne di indagine eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore, di tipo geognostico sul rilevato e idraulico all'interno dei sottoservizi, al fine di determinare la causa del fenomeno riscontrato e progettare l'intervento di riparazione. La trasmissione all'Appaltatore e all'ATI di progettazione delle risultanze di tali indagini, è stata completata con nota CDG-0577771-P del 31/10/2018.

1.2 DESCRIZIONE SINTITETICA DELL'INTERVENTO

Il presente progetto riguarda, appunto, gli interventi necessari al completamento delle riparazioni dei viadotti San Carlo e Tescino I. Tale interventi completano le riparazioni dell'opera a seguito dei danni insorti nel 2015 e nel 2017 prima descritti, il cui costo sarà imputato in danno all'Appaltatore del contratto originario.

Gli interventi consistono principalmente nel consolidamento del rilevato in terra armata posto subito dopo la spalla 2 del Viadotto 1 (San Carlo) e subito prima della spalla 1 del viadotto 2 (Tescino I). Lo scopo degli interventi è il recupero delle caratteristiche geomeccaniche del rilevato alle prestazioni previste nel CSA del contratto dell'appalto originario e il contestuale confinamento dei pannelli in c.a. delle terre armate. Successivamente, mediante sollevamento degli impalcati, verranno sostituiti i vari elementi di vincolo danneggiati come gli appoggi, i giunti ed i respingenti.



L'attività di progettazione del consolidamento è stata preceduta da una attività di indagine sia geognostica che video ispettiva della canalizzazione idraulica presente all'interno del corpo del rilevato.

1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel presente progetto, si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- D.M. 17/01/2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. - «Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018».

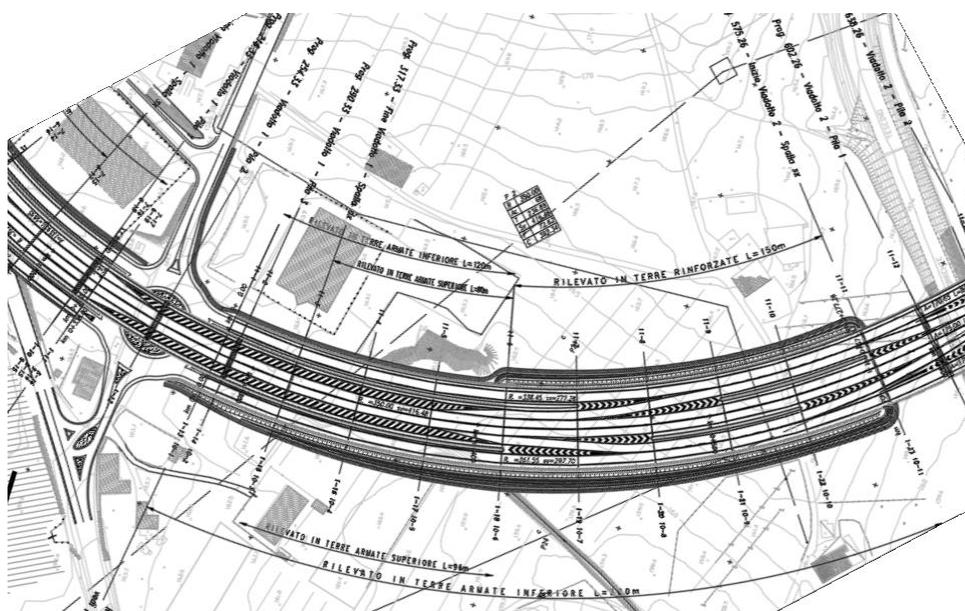
2 STATO DI FATTO

Il corpo del rilevato in oggetto, fa parte di un tratto di strada entrato in servizio nel luglio 2011 ed ha manifestato nel corso del tempo fenomeni di consolidamento che hanno lesionato i paramenti verticali dei muri in terra armata e la pavimentazione soprastante, nonché comportato uno spostamento delle spalle dei viadotti che vi insistono.

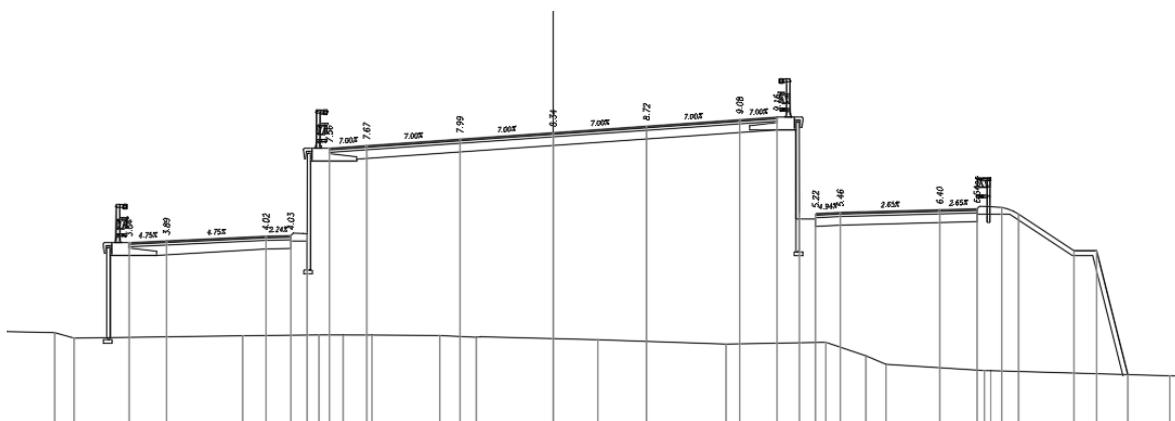
Il rilevato è costituito da un corpo centrale contenuto da muri in terra armata (OS06-OS13-OS10) ai lati del quale sono presenti rampe di uscita ed entrata, contenute in sinistra da un muro in terra armata (OS04) ed in destra da un muro in terra rinforzata (OS12).

Nel tratto in oggetto sono presenti le seguenti opere di sostegno e viadotti, indicate secondo la nomenclatura di progetto:

- O.S.04 - Muro inferiore in terra armata in sx Km 0+284 L=120.70m
- O.S.12 - Muro inferiore in terra rinforzata in dx Km 0+304 L=280.25m
- O.S.06 - Muro superiore in terra armata in sx Km 0+317 L=94.59m
- O.S.13 - Muro superiore in terra armata in dx Km 0+317 L=97.50m
- O.S.10 - Spalle in terre armata Km 0+191, Km 0+317, Km 0+575, Km 0+665, Km 0+755 e Km 0+881
- VI01 - Viadotto San Carlo, tra Km 0+191 e Km 0+317;
- VI02 - Viadotto Tescino I, tra Km 0+575 e Km 0+665.



Stralcio planimetrico



Sezione al km 0+347



Muro frontale della spalla (OS10)



Muro rampa in dx (OS13)

Nel corso del tempo in questo tratto di opera sono già stati effettuati interventi di consolidamento e messa in sicurezza:

-Rivestimento di un tratto del muro inferiore in sinistra (OS04)



-Setto anteriore di sostegno del cordolo di spalla 2 del viadotto 1 al km 0+317



-Setto anteriore di sostegno del cordolo di spalla 1 del viadotto 2 al km 0+575



- posa di tiranti con barre sui paramenti verticali superiori delle opere OS10 e OS13



3 INDAGINI INTEGRATIVE

Per indagare lo stato del rilevato sono state effettuate due campagne di indagine.

La prima è stata effettuata nel 2018 e comprendeva le seguenti indagini:

- n. 4 Sondaggi a carotaggio continuo nel corpo del rilevato;
- n. 1 Prova di permeabilità tipo Lefranc per ogni sondaggio a quota 3 metri;
- n. 12 prove SPT a punta aperta (3 x ogni sondaggio);
- Esecuzione di due prove di carico su piastra;
- Indagine video ispettiva dello stato di conservazione delle forazze e caditoie deputate al drenaggio delle acque di piattaforma all'interno del corpo del rilevato a tergo della spalla 2 del VI01.

La seconda è stata effettuata nel 2019 con lo scopo di integrare il quadro conoscitivo dello stato del rilevato.

Sul rilevato a tergo della Spalla 2 del VI01 le indagini integrative effettuate sono state:

- Esecuzione di prove DPSH (n. 4) in adiacenza ai sondaggi eseguiti spinte fino a rifiuto strumentale;
- Indagini sismica a rifrazione con stendimento parallelo all'asse stradale eseguita sul terreno di fondazione della rampa fino alla profondità di circa 30 m;
- Esecuzione di n. 3 rilevazioni HVSR con restituzione delle frequenze proprie del terreno di base.

Sul rilevato della Spalla 1 del VI02 le indagini effettuate sono state:

- n. 2 sondaggi a carotaggio continuo lunghi 10 m (in adiacenza alla spalla uno sulla corsia lato Orte ed uno sulla corsia lato Spoleto);
- n. 6 prove SPT a punta aperta (3 x ogni sondaggio);
- Curve granulometriche per ogni SPT con il materiale ricavato dall'utensile per SPT;
- Prelievo di altri 3 campioni disturbati per ogni sondaggio nei primi 7 metri su cui sono state effettuate prove di identificazione e classificazione (compresa analisi granulometrica);
- n. 1 Prova di permeabilità tipo Lefranc per ogni sondaggio a quota 3 metri;

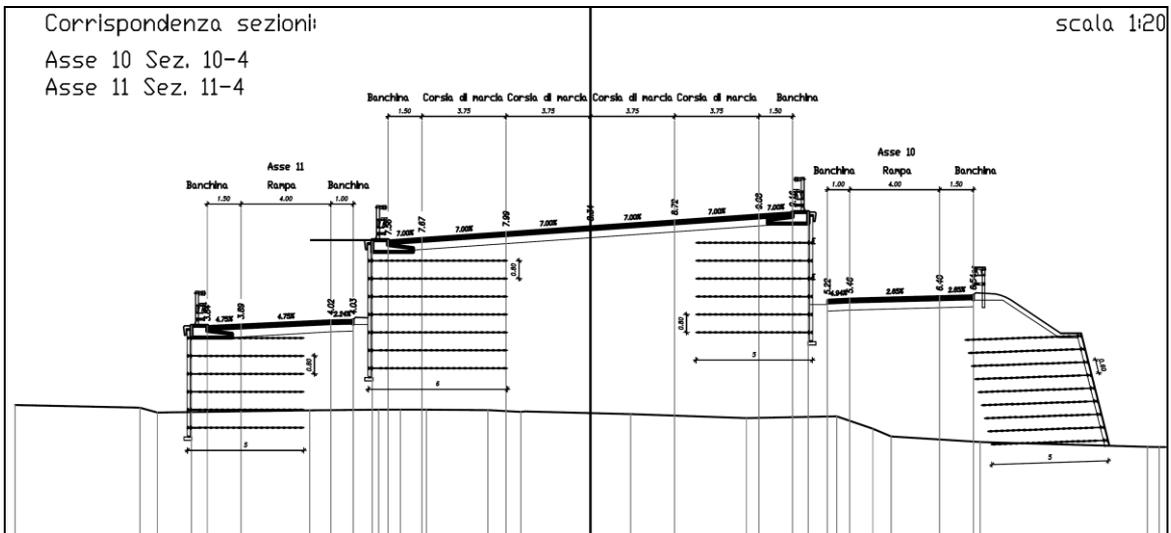


Figura 2. Sezione trasversale pk 0+348.

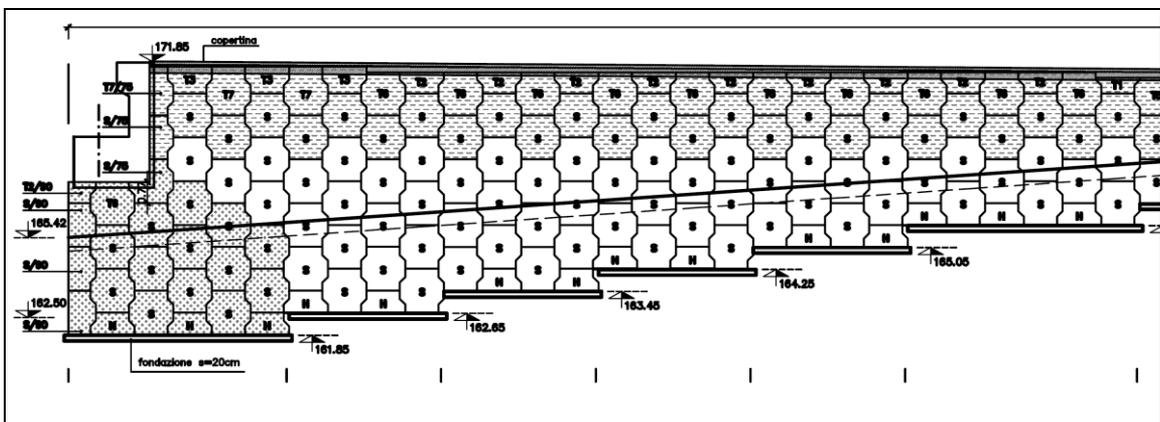


Figura 3. Prospetto longitudinale lato destro.

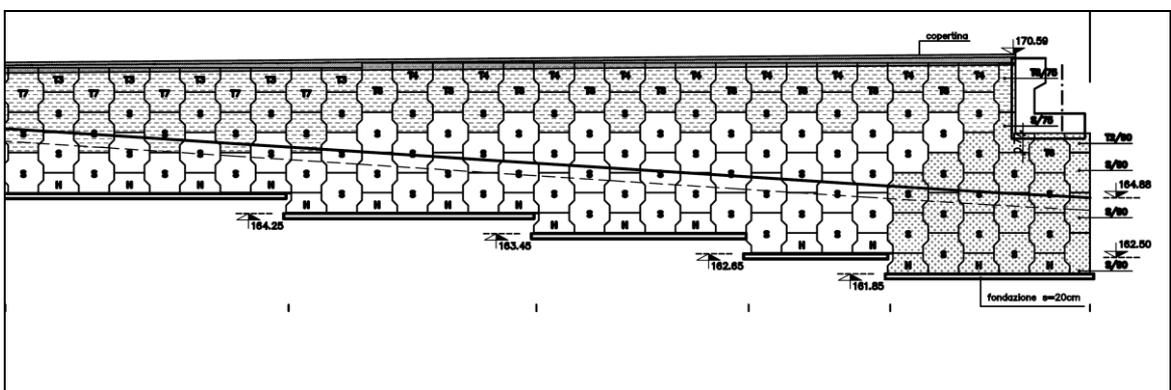


Figura 4. Prospetto longitudinale lato sinistro.

Il muro è fondato su travi continue, poste a quota leggermente inferiore a piano campagna ed è realizzato secondo le specifiche indicate al capitolo 4.2.

In particolare, si può notare che la faccia esterna è costituito da pannelli prefabbricati poligonali in calcestruzzo armato che formano un paramento verticale continuo in grado di assorbire eventuali cedimenti differenziali.

Al variare dell'altezza della struttura e delle sollecitazioni di calcolo, sono state adottate 3 tipologie di pannelli che si differenziano per il numero di attacchi per gli elementi di rinforzo (pannelli con n°4, 6 e 8 attacchi) e per il quantitativo di armatura ordinaria da disporre all'interno dello stesso pannello.

Le dimensioni del pannello standard sono pari a 160 cm lungo l'asse verticale e 140 cm lungo l'asse orizzontale. Lo spessore è pari a 14 cm.

Attualmente, come evidenziato nelle foto seguenti, sul muro realizzato alcuni anni or sono, si evidenziano crepe e fessurazioni, anche ampie, nei pannelli di rivestimento, il disallineamento di alcuni dei pannelli stessi, crepe e cedimenti nel manto stradale.



Figura 5. Fessurazione sul muro in destra.



Figura 6. Fessurazione sul muro in destra (1/2).

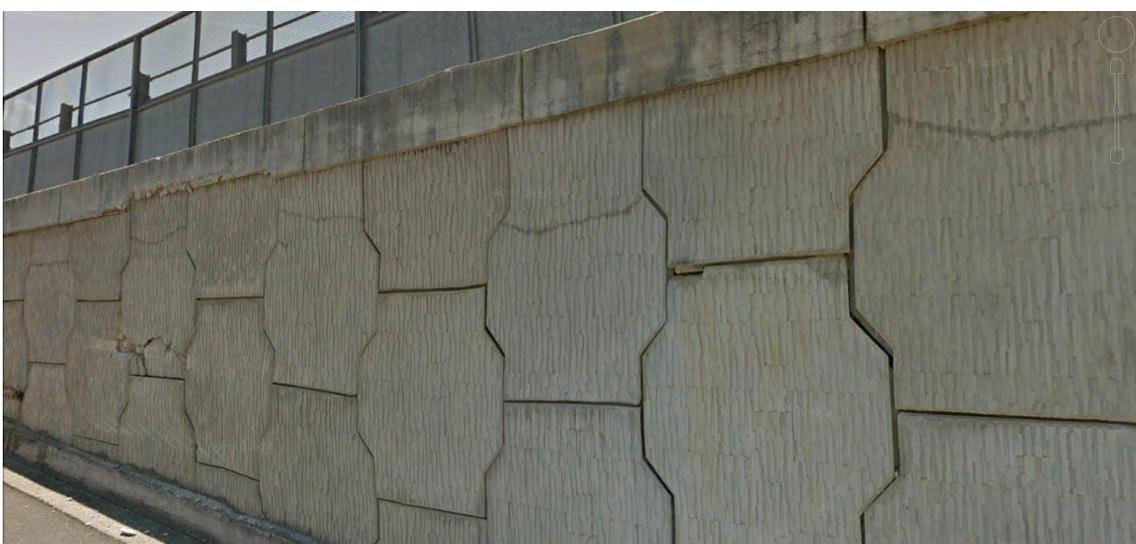


Figura 7. Fessurazione sul muro in destra (2/2).

L'insieme di questo sistema di fessurazioni e cedimenti è probabilmente legato alla presenza di caratteristiche e prestazioni difformi, e comunque inferiori, a quelle previste in progetto del materiale costituente il rilevato o della sua posa in opera.

Per questo motivo, il traffico stradale è stato parzializzato in corrispondenza dell'opera.

Sono state pertanto previste una serie di prove in sito, sviluppate negli anni 2018 e 2019, indicate nel capitolo 3 al fine di comprendere le cause del fenomeno in atto.

Dalle prove geotecniche eseguite, quindi, si ha avuto riscontro dell'effettiva natura granulare del materiale costituente il rilevato; tuttavia, il grado di addensamento e il relativo angolo di resistenza al taglio riscontrati in fase di indagine dimostrano come il materiale posto in opera non raggiunga le prestazioni richieste da progetto.

Ne consegue il duplice effetto negativo di una maggiore spinta del materiale di riempimento sui pannelli in c.a. rispetto a quella prevista da progetto, a fronte di una minore efficienza dell'ancoraggio espletato dalle bandelle dei pannelli stessi.

Alla luce di quanto sopra, i cedimenti del rilevato e le deformazioni indotte sui paramenti in terra armata hanno generato sull'opera effetti riassumibili in:

- cinematici roto-traslatori della spalla 02 del viadotto San Carlo e della spalla 1 del viadotto Tescino I, con conseguente rotazione degli appoggi, eccessiva compressione dei respingenti longitudinali e danneggiamento;
- danneggiamenti dei pannelli di rivestimento in c.a. dei muri in terra rinforzata manifestato per mezzo di fenomeni fessurativi e perdita di verticalità;
- deformazioni del piano viabile per l'intera larghezza della carreggiata stradale.

4.2 CARATTERISTICHE PREVISTE IN PROGETTO PER IL RILEVATO

Nel presente capitolo si riportano le caratteristiche che erano attese per il rilevato nel progetto originario, al fine di confrontarle con quanto ritrovato successivamente con le prove eseguite in sito

4.2.1 Caratteristiche fisiche

Per la formazione del rilevato era consentito l'utilizzo di terreni appartenenti ai seguenti gruppi (classifica C.N.R.-U.N.I. 10006/1963):

- A1-a, A1-b, A3;
- A2-4, A2-5 con i seguenti vincoli aggiuntivi:
- frazione passante al setaccio 2 UNI 2332 $\leq 90\%$;
- frazione passante al setaccio 0.4 UNI 2332 $\leq 65\%$;

In ogni caso dovevano essere rispettate anche le seguenti condizioni:

- Il terreno di riempimento sarà idoneo quando la frazione passante al setaccio 0.075 UNI 2332 $\leq 20\%$;
- I terreni con passante allo 0.075 mm superiore al 20%, sono ugualmente utilizzabili se:

- la percentuale del campione esaminato per sedimentazione, di dimensioni minori di 15 micron (0,015 mm) è inferiore al 10%;
- la suddetta percentuale rimane compresa tra il 10% e 20% e l'angolo di attrito interno, misurato con prove di taglio diretto su campioni saturi, risulta superiore a 25°.
- Il terreno di riempimento non deve contenere nessun elemento maggiore di $D = 150$ mm.
- Limite liquido ≤ 40 ; Indice di plasticità ≤ 8 ; Coefficiente di uniformità ≥ 6 .

4.2.2 Caratteristiche di resistenza e deformabilità

Le caratteristiche minime di resistenza e deformabilità richieste al materiale di riempimento compattato erano le seguenti:

- peso di volume $\gamma = 18 \div 20$ kN/m³;
- angolo di attrito $\varphi' \geq 36^\circ$;
- modulo di deformabilità $E \geq 60$ MPa;

4.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONSOLIDAMENTO

La soluzione di consolidamento prevista è costituita da 2÷3 livelli di tirantature che collegano il muro di destra e quello di sinistra, attraversando da parte a parte il rilevato.

Il sistema sarà realizzato con barre tipo Gewi Dywidag $\varnothing 26$ alloggiare in fori da 80 mm, leggermente pretese a loro volta e poi cementate all'interno del foro.

Il sistema, nei tratti dove sarà realizzato, di fatto sostituisce la funzione degli ancoraggi delle terre armate.



Figura 8. Particolare delle barre tipo Dywidag

Per garantire la continuità dell'azione bloccante dei tiranti sul paramento si predisporranno opportune travi di collegamento lungo gli orizzontamenti dei tiranti. Le travi di ripartizione sono costituite da un doppio profilato UPN 120, che consente l'ottimizzazione dei materiali utilizzati e la minimizzazione dell'ingombro laterale della testa del tirante.

La finitura definitiva sarà realizzata da una rete elettrosaldada Ø8 a maglia quadrata 15x15, collegata mediante tassellature al paramento esistente, al di sotto e al di sopra della quale si realizzeranno strati di calcestruzzo proiettato. Come ulteriore elemento di protezione esterna dell'intervento si disporranno pannelli prefabbricati in calcestruzzo, che saranno collegati mediante cavallotti alla rete metallica più interna.

Opportuni fori di chiusura con copertura rimovibile garantirà l'accesso e l'ispezionabilità delle teste dei tiranti.

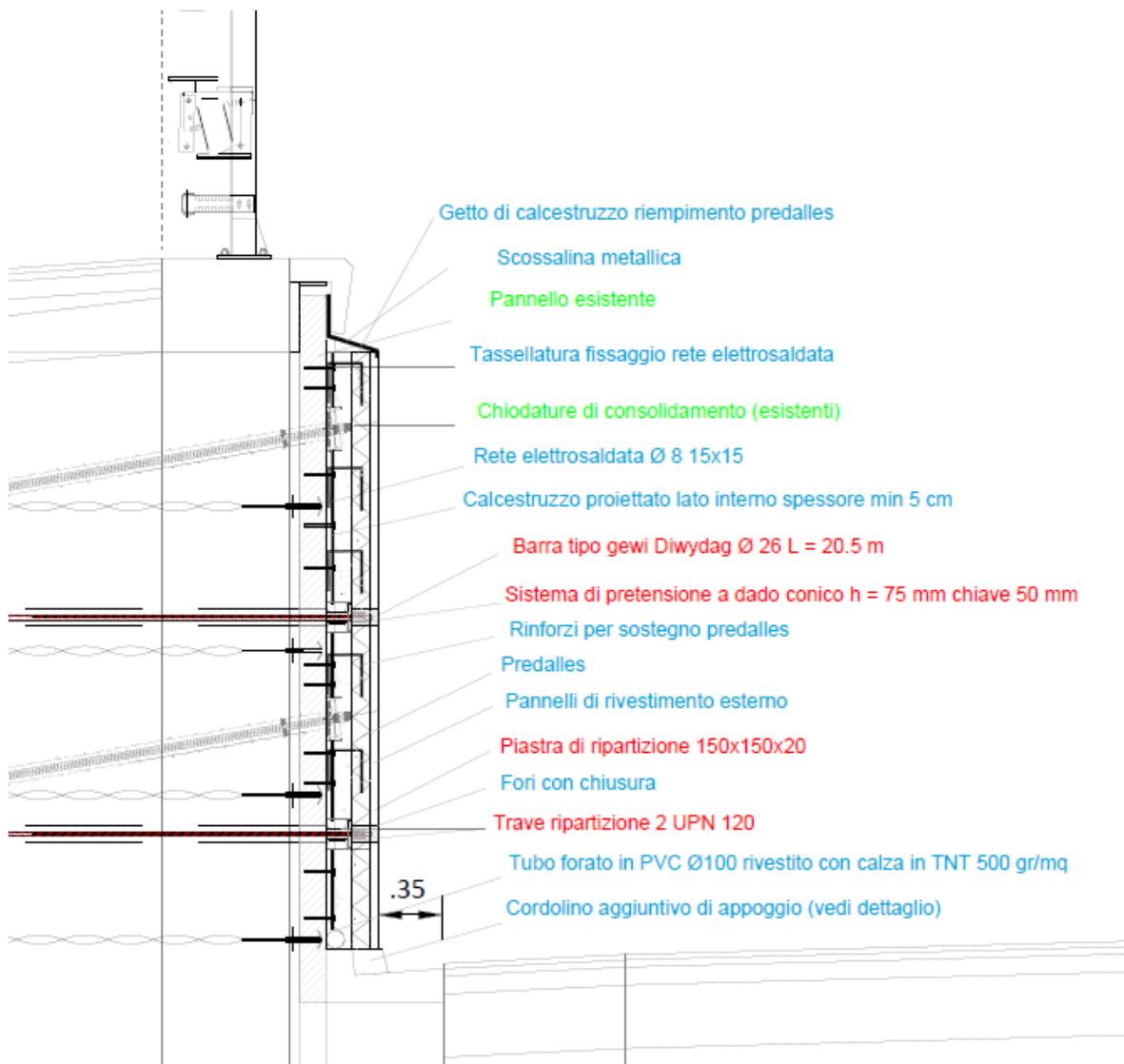
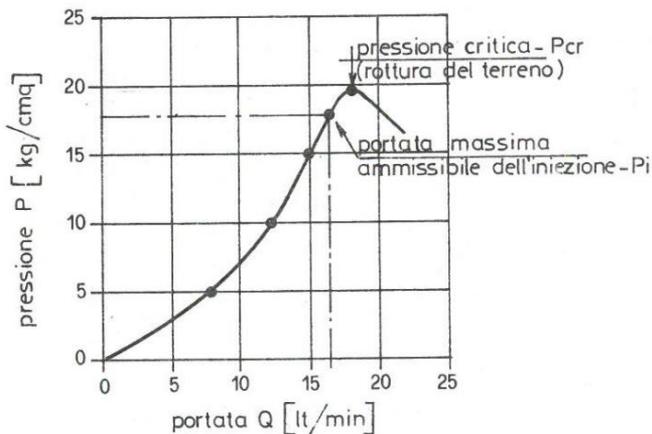


Figura 9. Particolare finitura rivestimento esterno

L'intervento è preceduto dall'esecuzione, nel rilevato della Spalla 2 del Viadotto 1, di trattamenti di consolidamento del terreno del rilevato tramite iniezione di boiaccia disposti su più file all'interno dei muri. La lunghezza delle iniezioni suborizzontali è di 10.5 metri mentre delle iniezioni alla base del muro in terra armata con inclinazione di 10°, 25° e 50° hanno lunghezze variabile da 6m a 12m. Le perforazioni saranno realizzate previo carotaggio dei pannelli di rivestimento in c.a. e avranno diametro pari a 90 mm; è prevista l'incamiciatura a recupero del foro sia durante le fasi di perforazione che quelle di iniezione (minimo 1 valvola al metro).



Decorso dell'iniezione in fori "campione" per stabilire la portata massima da imporre, in modo da non superare la pressione critica.

Figura 10. Diagramma qualitativo pressione/portata di iniezione in terreni sciolti

Naturalmente i parametri esatti di iniezione non possono essere definiti a priori e dipendono dal macchinario e dalla tipologia di valvola di iniezione utilizzata, pertanto l'impresa esecutrice dovrà eseguire delle prove per tarare i parametri ed i loro limiti di accettabilità.

La funzione dei trattamenti è innanzitutto quella di assicurare il riempimento di eventuali macrovuoti a tergo dei muri, non rinvenuti in fase di campagna di indagine.

L'esecuzione dell'intervento assicurerà anche il miglioramento delle caratteristiche meccaniche dei terreni, e conseguentemente anche l'aderenza e la durabilità degli ancoraggi esistenti e di quelli in progetto nelle zone in cui, eventualmente, la compattazione dei materiali del rilevato non è perfetta.

L'intervento di consolidamento sarà esteso anche tergo del paramento alla Spalla 1 del Viadotto 2 per una lunghezza di circa 3-4 metri.

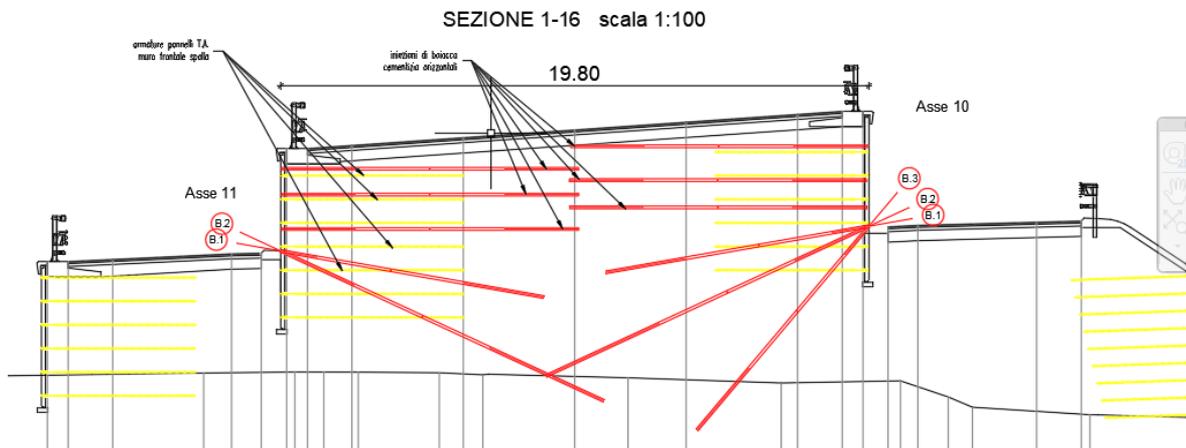


Figura 11. Disposizione delle iniezioni nel tratto a tergo della Spalla 2 del Viadotto 1

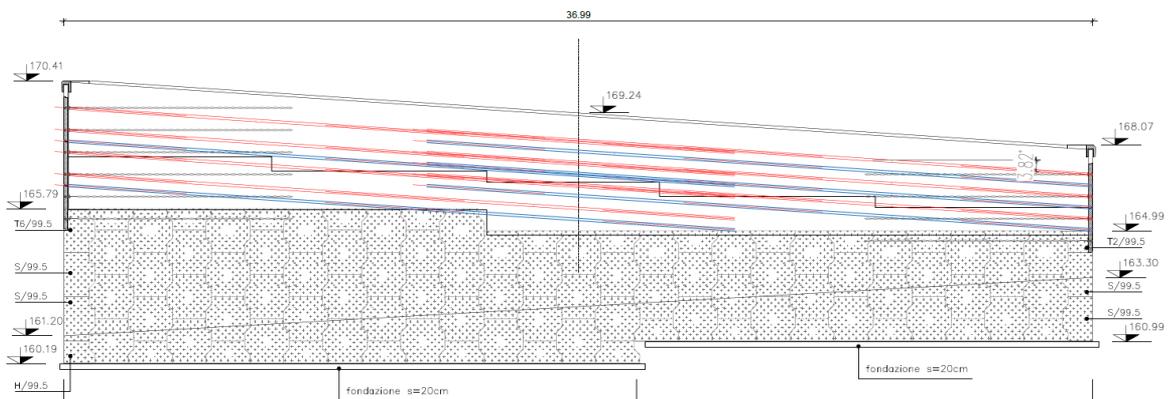


Figura 12. Disposizione delle iniezioni a tergo della Spalla 1 del Viadotto 2

Una volta effettuato il consolidamento tramite iniezioni, le fasi costruttive con cui l'intervento sarà realizzato saranno le seguenti:

- Perforazione del foro di alloggiamento dei tiranti utilizzando eventualmente un rivestimento per evitare ulteriori cedimenti del piano strada;
- Inserimento delle barre tipo Gewi Dywidag da 26 mm con semplice protezione dalla corrosione
- Messa in opera delle travi di ripartizione;
- Messa in opera delle due piastre di contrasto alle due teste dei tiranti;

- Messa in tensione delle barre mediante chiave dinamometrica. Tensione prevista 50 kN/tirante;
- Iniezione del foro di alloggiamento tramite tubo di iniezione dai due lati;
- Sigillatura delle fughe dei pannelli esistenti con materiale deformabile;
- Messa in opera del rivestimento definitivo in rete e calcestruzzo proiettato;
- Messa in opera di un contropannello prefabbricato.

5 INTERVENTO SUI DISPOSITIVI DI VINCOLO

I viadotti in c.a.p. presenti in quel tratto di strada sono costituiti da campate appoggiate, rese continue in soletta e vincolate sulle spalle tramite appoggi multidirezionali ed unidirezionali e da respingenti in gomma armata a semplice effetto a contrasto sul paraghiaia del cordolo di spalla.

Le rotazioni dei cordoli di spalla hanno comportato sui dispositivi di vincolo i seguenti effetti:

- Una maggiore rotazione oltre il limite convenzionale di 0.01 radianti sui dispositivi in acciaio teflon



- Uno schiacciamento dei respingenti sul paraghiaia.



Tutte le attività devono essere precedute da un rilievo di dettaglio degli impalcati e delle zone di appoggio interessati dall'intervento e dalla definizione della geometria dei nuovi dispositivi per la definizione delle nuove quote di posa dei dispositivi stessi.

L'intervento previsto sui dispositivi di spalla 2 del viadotto 1 e sulle spalle del viadotto 2 e consiste nelle seguenti fasi:

- Vincolo alla traslazione longitudinale dell'impalcato
- Sollevamento dell'impalcato tramite martinetti idraulici
- Rimozione dei dispositivi in acciaio teflon
- Scarifica della testa del baggiolo e ripristino della sua orizzontalità tramite getto di emaco tipo S55
- Posa del cuneo di compensazione e dei nuovi dispositivi.
- Taglio e rimozione dei respingenti esistenti
- Posa dei nuovi respingenti a contrasto sul traverso di spalla

- Eventuale taglio del bordo anteriore del paraghiaia in modo da ripristinare il varco per il respingente e ripristino dello stesso tramite un lamierino sagomato
- Rimozione del giunto di dilatazione e posa di un giunto nuovo.

I nuovi dispositivi di vincolo devono essere prodotti con le medesime caratteristiche di quelli da rimuovere con la stessa geometria delle zanche di collegamento inferiori e con il nuovo cuneo di compensazione aggiornato alla pendenza esistente ed al collegamento con la trave.

6 INTERVENTI DI RIPRISTINO E COMPLETAMENTO

6.1 PAVIMENTAZIONI E IMPERMEABILIZZAZIONI

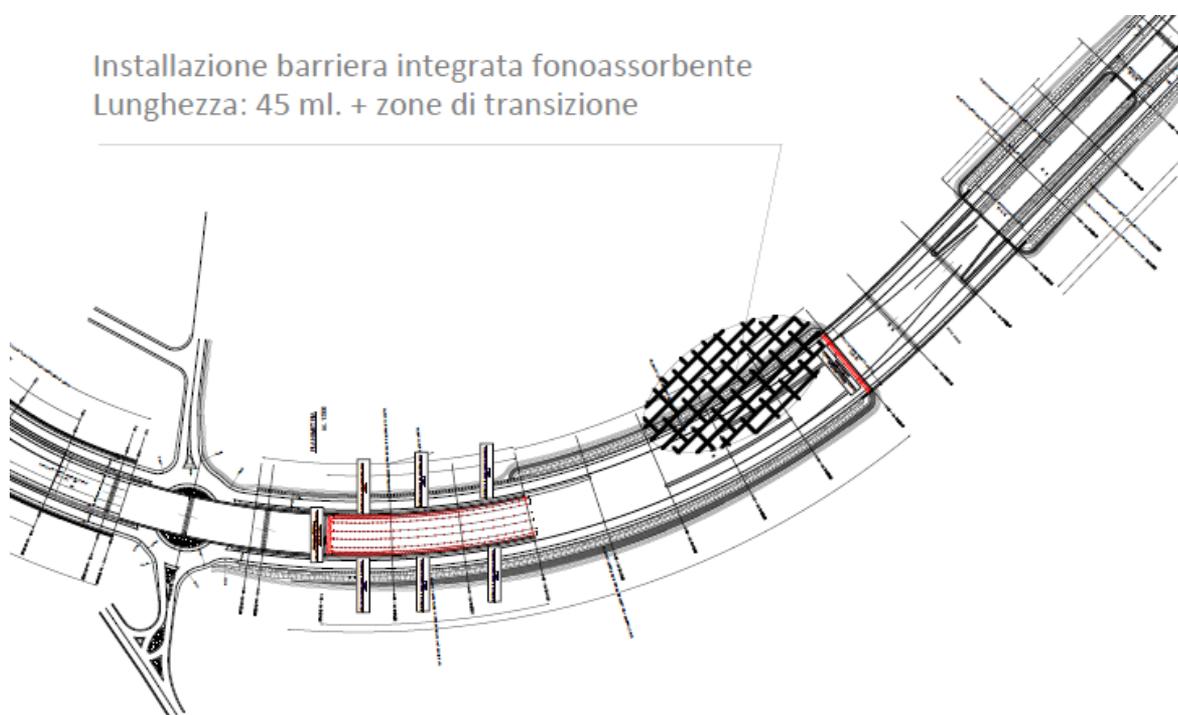
A corredo degli interventi di consolidamento del rilevato e di sostituzione dei dispositivi di vincolo è previsto il ripristino del tappeto di usura di spessore pari a 3 cm. Nei tratti a tergo delle spalle, particolarmente sollecitati dalle azioni indotte dal traffico veicolare e quindi maggiormente ammalorati, è previsto anche il rifacimento dello strato di fondazione in misto stabilizzato (35 cm), dello strato di base (10 cm) e, per un'estensione maggiore, anche dello strato di binder (5 cm). Inoltre il progetto prevede il rifacimento dell'impermeabilizzazione degli impalcati del P2-S4 (rampa di immissione) e P2-S2 (asse principale) del viadotto VI02; l'intervento consiste nel rifacimento dell'impermeabilizzazione della soletta mediante posa di bitume modificato con elastomeri armato con tessuto non tessuto.

Completa l'intervento il rifacimento della segnaletica orizzontale.

6.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Facendo seguito all'ordine di servizio numero 62 del 15/09/2015 relativo all'appalto principale PGTRRAC004D e all'accordo fra Anas S.p.a. ed il sig. Piconi Giancarlo (prot. CDG-0000938-A del 03/01/2017) si prevede di installare 45 metri (più le necessarie zone di transizione) di barriera integrata acustica e di sicurezza in continuità di quella già installata in precedenza (in sinistra alla progressiva 0+575,26) previo smontaggio della

barriera di sicurezza presente; la barriera di sicurezza sarà di tipo H4 ed avrà un'altezza minima di 3 metri.



Il nuovo tratto di barriera verrà installato sul cordolo di sommità delle terre armate (O.S.20) così come previsto nel progetto costruttivo (elaborato T00_OS20_STR_AR01_C0).

7 QUADRO ECONOMICO

Il presente progetto ha il seguente quadro economico

Quadro economico				
A		Lavori	%	Importi
A.1		Totale lavori a misura		1.415.582,58 €
A.2		Totale Oneri della sicurezza		89.065,09 €
	L1	Totale lavori (A.1+A.2)		1.504.647,67 €
B		Somme a Disposizione		
	L7	Spese Tecniche per C.S.E.		30.000,00 €
	Ld	Spese prove laboratorio		20.000,00 €
	Lh	Spese per pubblicità		15.000,00 €
	Lh	Contributo ANAC		600,00 €
	L3	Espropri e occupazioni temporanee		10.000,00 €
		Totale Somme a Disposizione		75.600,00 €
		Totale Importo Investimento (A+B)		1.580.247,67 €
		IVA per memoria	22,00%	342.022,49 €

8 CRONOPROGRAMMA

Per l'esecuzione delle lavorazioni è prevista la durata di 180 giorni naturali e continuativi comprensivi di 18 giorni per l'andamento stagionale sfavorevole.

9 PREZZI UTILIZZATI

La parte contabile del progetto è stata elaborata con l'adozione dell'elenco prezzi aziendale per l'anno 2022 rev.2, nonché da altri desunti dal prezziario della Regione Umbria Edizione 2021 (02.03.0131.004).