



Campata 2 - Macchie d'umidità e percolazione acqua su volta e pila



Campata 3 - Macchie d'umidità e percolazione acqua su volta e pila



Spalla - Macchie d'umidità e percolazione acqua



Pila - Macchie d'umidità e percolazione acqua

1.5 STIMA DEI COSTI

Al fine di risanare le difettosità riscontrate vengono riportati gli interventi necessari:

- Impermeabilizzazione dell'impalcato
- Pulizia e ripristino della muratura

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate è pari a circa 120.000 €

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a 9 mesi considerando anche le interferenze con il flusso veicolare.

12.17.2.5 Relazione Tecnica relativa alla Scheda Viadotto km 195+028 (Giuliano Qualiano-Quarto di Marano)

1.1. Viadotto km. 195+028

L'opera in oggetto è un viadotto che consente l'attraversamento della linea ferroviaria Villa Literno - Napoli Gianturco ad una strada comunale denominata "Via Lenza" del comune di Quarto (NA) nonché alla linea ferroviaria della circumflegrea di Napoli di gestione dell'Ente Autonomo Volturno (ex S.E.P.S.A.).

1.2. Breve descrizione dell'opera

Dal punto di vista costruttivo, l'opera è composta da tre campate ciascuna avente luce retta pari a 5,00 m e luce obliqua di 6,50 m con angolo di obliquità pari a 40°. Tutte e tre le campate sono del tipo ad arco a tutto sesto in muratura di mattoni pieni legati da strati di malta disposti con tessitura elicoidale o inglese per realizzare il forte angolo di obliquità. Gli archi sono realizzati con conci speciali di pietra e mostrano spessore costante pari a circa 0,70 m. Le arcate impostano su spalle e pile tramite cordoli lapidei di origine. Le spalle del ponte risultano costituite in muratura a blocchi lapidei squadrate di origine vulcanica e il loro spessore totale risulta essere pari a m 2,40 circa alle imposte ed aumenta lievemente fino in fondazione in quanto il paramento frontale della spalla è inclinato di 1,5° rispetto la verticale. Il piano di fondazione è ad una profondità di circa 3,30 m dal piano stradale. Le pile del ponte risultano costituite in muratura a blocchi lapidei squadrate di origine vulcanica e il loro spessore totale risulta essere pari a 1,50 m circa alle imposte ed aumenta lievemente fino in fondazione in quanto i paramenti esterni delle pile sono inclinati anch'essi di circa 5° rispetto la verticale. Il piano di fondazione è ad una profondità di circa 4,45 m dal piano stradale. I timpani del ponte, che confinano lateralmente il rinfianco, sono in muratura a blocchi lapidei squadrate da circa 0,90 m di spessore. Per il contenimento del terreno dei rilevati di accesso al ponte sono presenti muri d'ala arretrati di circa 0,90 m rispetto al paramento esterno della spalla. Presentano esternamente lo stesso rivestimento in muratura a blocchi lapidei squadrate di origine vulcanica delle spalle.



Figura 1.1 - Viste generali dell'opera d'arte

1.3. Localizzazione



Figura 1.2 - Impedimento in studio

1.4. Criticità segnalate

L'opera è stata oggetto di interventi manutentivi ed allo stato attuale non presenta difettosità rilevanti. Si riscontrano comunque sull'opera infiltrazione attraverso la muratura e diffusi fenomeni di efflorescenza all'intradosso delle volte nonché su spalle e pile. Le succitate difettosità sono una inevitabile conseguenza dell'inefficiente sistema di smaltimento delle acque meteoriche. Inoltre, si rilevano importanti ed estese fessure lungo le giunzioni dei mattoni su alcune porzioni delle volte murarie.

Si è riscontrata, altresì, folta ed intensa vegetazione a tergo dei muri d'ala. Detta vegetazione è presente in forma locale anche sull'interfaccia dei muri nonché su timpani e parapetti ed ha generato il distacco puntuale della ristilatura delle giunzioni.

Infine, si evidenzia sulla pila n. 2 il deterioramento superficiale di alcuni elementi lapidei probabilmente causato da urto di qualche mezzo transitante il viadotto.



Figura 1.3 - Diffusi tracce di efflorescenza sull'interfaccia intradosso delle volte e presenza di fessure lungo le giunzioni



Figura 1.4 - Intorno a forte vegetazione a lungo dei muri d'ala



Figura 1.5 - Detrimento elemento lapideo ai piedi della pile 7

1.5. Stima dei costi

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera, si ritiene opportuno eseguire i seguenti interventi:

- Ripristino del sistema di impermeabilizzazione dell'opera con installazione di idoneo impianto di allontanamento e smaltimento delle acque piovane provenienti dalla sovrastruttura nonché consolidamento e trattamento idrorepellente di tutte le superfici interessate da umidità ed efflorescenza (in particolare le volte murarie);
- Ristilatura completa delle giunzioni fra gli elementi costituenti la volta, nei punti oggetto di lesioni, nonché localmente anche su archi, parapetti, timpani, pile, spalle e muri;
- Pulizia da vegetazione infestante la sovrastruttura ferroviaria, in particolare parapetti e camminamenti, nonché i muri d'ala e localmente i timpani.

Si rammenta che tutti gli interventi devono essere eseguiti in conformità a quanto prescritto dai Capitolati Tecnici RFL.

Per l'esecuzione dei suddetti interventi si stima un importo di circa € 240'000,00.

1.6. Stima dei tempi

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa 8 mesi.

12.17.2.6 Relazione Tecnica relativa alla Sottovia km 200+627 (Via Campana-Pozzuoli Solfatara)

1.1. Sottovia km. 200+627

L'opera in oggetto è un sottovia che consente l'attraversamento della linea ferroviaria Villa Literno - Napoli Gianturco alla strada comunale denominata "Via Celle" nel comune di Pozzuoli (NA).

1.2. Breve descrizione dell'opera

Dal punto di vista costruttivo, l'opera è composta da un'unica campata del tipo ad arco a tutto sesto in muratura di mattoni pieni che imposta su due spalle, anch'esse in muratura di mattoni pieni, aventi altezza fuori terra di circa 3,60 m. Il sottovia presenta una luce retta di circa 6,00 m, una larghezza in senso trasversale alla linea ferroviaria di circa 25,30 m ed un'altezza in chiave di circa 7,40 m.



Figura 1.1 - Vista generale opera d'arte

1.3. Localizzazione



Figura 1.2 - Inquadramento su cartina

1.4. Criticità segnalate

Si segnala la presenza su tutta la volta, nonché sulle spalle, di un rivestimento in betoncino armato (spritz-beton) nonché delle iniezioni attraverso tubicini che, in alcuni punti, risultano visibili. Il suddetto rivestimento risulta in diverse zone divelto con muratura esposta, difatti, sulla sede stradale sono presenti alcuni calcinacci causati dal distacco del rivestimento. Dalle porzioni a vista della volta si evidenziano fessure e perdite di malta lungo le giunzioni dei mattoni. Volte, archi e spalle mostrano infiltrazione attraverso la muratura ed efflorescenza causate dall'inefficiente sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Si è riscontrata, inoltre, folta ed intensa vegetazione che riveste camminamenti e parapetti. Quest'ultimi evidenziano altresì fessure lungo le giunzioni che in parte si evolvono in perdite di malta.



Figura 1.3 - Perfora di spritz-beton distaccato dal supporto



Figura 1.4 - Base elementale data costruita in cemento a vista e in avanzato stato di consolidamento

1.5. Stima dei costi

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera, si ritiene opportuno eseguire i seguenti interventi:

- Totale rimozione dello spritz-beton adeso all'intradosso dell'arcata nonché sulle spalle;
- Riempimento vuoti e/o scuci-cuci localizzato nelle porzioni in cui la rimozione del rivestimento produce il distacco del mattone adeso. A monte di tale intervento risulta indispensabile eseguire una battitura completa dei mattoni costituenti archi, volte e spalle al fine di constatare l'eventuale presenza di ulteriori mattoni disgregati, rotti, mancanti o in distacco;
- Prima di eseguire il suddetto intervento è altresì fondamentale ripristinare il sistema di impermeabilizzazione dell'opera con installazione di idoneo impianto di allontanamento e smaltimento delle acque piovane provenienti dalla sovrastruttura nonché effettuare il consolidamento e il trattamento idrorepellente di tutte le superfici interessate da umidità ed efflorescenza;
- Ristilatura completa delle giunzioni fra gli elementi costituenti volta, archi, parapetti, timpani e spalle;
- Pulizia da vegetazione infestante la sovrastruttura ferroviaria in particolare parapetti e camminamenti.

Si rammenta che tutti gli interventi devono essere eseguiti in conformità a quanto prescritto dai Capitolati Tecnici RFI.

Per l'esecuzione dei suddetti interventi si stima un importo di circa € 120'000,00.

1.6. Stima dei tempi

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa 4 mesi.

12.17.2.7 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 201+107 (Via Campana-Pozzuoli Solfatara)

1.1. Sottovia km. 201+107

L'opera in oggetto è un sottovia che sostiene il piazzale della stazione di Pozzuoli - Solfatara e consente altresì l'attraversamento della linea ferroviaria Villa Literno - Napoli Gianturco alla strada comunale denominata "Via Giacinto Diano" nel comune di Pozzuoli (NA).

1.2. Breve descrizione dell'opera

Dal punto di vista costruttivo, l'opera è composta da una successione di n. 7 volte nel senso trasversale (rispetto alla linea ferroviaria) ciascuna del tipo ad arco a tutto sesto in muratura di mattoni pieni legati da malta che impostano su due spalle, in muratura di pietrame a conci irregolari legati da strati di malta, aventi altezza fuori terra variabile da un minimo di 2,80 m ad un massimo di 4,40 m. Il sottovia presenta una luce retta di circa 5,00 m e una larghezza, in senso trasversale alla linea ferroviaria, di circa 83,00 m.



Figura 1.1 - Viste generali dell'opera d'arte

1.3. Localizzazione



Figura 1.2 - Inquadramento su cartafoto

1.4. Criticità segnalate

Si segnala la presenza su tutto l'intradosso della volta di una rete in FRP collegata al supporto murario mediante dei connettori in acciaio che risultano ossidati. La rete non è annegata in una malta, pertanto, non è adesa al supporto e non svolge alcuna funzione di rinforzo della muratura. Si rilevano altresì delle iniezioni di resina lungo tutto lo sviluppo della volta, nonché delle catene sui timpani visibili. Dalle porzioni a vista della volta si evidenziano fessure e perdite di malta lungo le giunzioni dei mattoni. Volte, archi, timpani e spalle mostrano infiltrazione attraverso la muratura ed efflorescenza causate dall'inefficiente sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Sulle spalle è presente la ristilatura dei giunti che, però, in diverse zone risulta degradata a causa dell'infiltrazione attraverso la muratura. Alcuni elementi lapidei delle due spalle mostrano una esfoliazione superficiale che in alcuni punti si evolve in una vera e propria disgregazione della pietra.

Sul muro d'ala destro della spalla 1 (lato Villa Literno) è presente una lesione pseudo-verticale e in corrispondenza della stessa è stato applicato un fessurimetro per monitorare l'eventuale evoluzione del difetto.

Si è riscontrata, inoltre, folta ed intensa vegetazione che riveste timpani, camminamenti e parapetti. Quest'ultimi mostrano altresì diffuse fessure e/o perdite di malta lungo le giunzioni fra i mattoni.



Figura 1.3 - Vista FRP ed intonaco all'interno



Figura 1.4 - Spalle: deterioramento della ristilatura nelle giunture nonché disgregazione degli elementi



Figura 1.5 - Lesione del muro d'ala di Spalla 1



Figura 1.6 - Fessurimetro in corrispondenza della lesione del muro d'ala di Spalla 1

1.5. Stima dei costi

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera, si ritiene opportuno eseguire i seguenti interventi:

- Totale rimozione della rete FRP presente all'intradosso dell'arcata;
- Riempimento vuoti e/o scuci-cuci localizzato nelle porzioni in cui la rimozione della rete e, soprattutto dei connettori, produce il distacco e/o la disgregazione del mattone. A monte di tale intervento risulta indispensabile eseguire una battitura completa dei mattoni costituenti archi e volta al fine di constatare l'eventuale presenza di mattoni disgregati o in distacco;

- Prima di eseguire il suddetto intervento è altresì fondamentale ripristinare il sistema di impermeabilizzazione dell'opera con installazione di idoneo impianto di allontanamento e smaltimento delle acque piovane provenienti dalla sovrastruttura nonché effettuare il consolidamento e il trattamento idrorepellente di tutte le superfici interessate da umidità ed efflorescenza;
- Ristilatura completa delle giunzioni fra gli elementi costituenti volta, archi, parapetti, timpani, spalle e muri d'ala;
- Riempimento vuoti e/o scuci-cuci localizzato degli elementi lapidei disgregati delle spalle;
- Cucitura armata della lesione presente sul muro d'ala alla destra della spalla 1 (lato Villa Literno) o in alternativa scuci-cuci della zona oggetto di ammaloramento;
- Pulizia da vegetazione infestante la sovrastruttura ferroviaria in particolare parapetti e camminamenti.

Si rammenta che tutti gli interventi devono essere eseguiti in conformità a quanto prescritto dai Capitolati Tecnici RFI.

Per l'esecuzione dei suddetti interventi si stima un importo di circa € 250.000,00.

1.6. Stima dei tempi

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa 6 mesi.

12.17.2.8 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 201+432 (Pozzuoli Solfatara-Bagnoli Agnano T.)

1.1. Sottovia km. 201+432

L'opera in oggetto è un sottovia che consente l'attraversamento della linea ferroviaria Villa Literno - Napoli Gianturco alla strada comunale denominata "Via Solfatara" nel comune di Pozzuoli (NA).

1.2. Breve descrizione dell'opera

Dal punto di vista costruttivo, l'opera è composta da una successione di n. 4 impalcati nel senso trasversale (rispetto alla linea ferroviaria) ciascuno del tipo a solettone a travi in acciaio incorporate nel calcestruzzo che impostano, mediante appoggio diretto su due spalle, in muratura di pietrame a conci irregolari legati da strati di malta, aventi altezza fuori terra di circa 5,00 m. I parapetti sono costituiti da pilastri in cemento armato e tubolari metallici. Il sottovia presenta una luce di circa 12,00 m e una larghezza, in senso trasversale alla linea ferroviaria, di circa 19,00 m.



Figura 1.1 - Viste generali dell'opera d'arte

1.3. Localizzazione



Figura 1.2 - Inquadramento su aereo foto



Figura 1.3 - Infiltrazioni lungo i giunti d'impalcata



Figura 1.4 - Percolazione d'acqua nelle zone (B appoggio) e conseguente distacco di terreno per ossidazione

1.4. Criticità segnalate

Si riscontra in corrispondenza delle piattabande metalliche fenomeni di ossidazione con distacco di vernice protettiva e presenza di ruggine. In particolare, tale fenomeno si rileva in misura maggiore nelle travi prossime ai giunti longitudinali ed in tutte le sezioni prossime agli appoggi, dove si registrano infiltrazioni e percolazioni di acqua testimoniate dalla presenza di macchie d'umidità, efflorescenze e muschio nelle porzioni superiori delle due spalle. I difetti succitati sono una conseguenza dell'inefficiente sistema di smaltimento delle acque della campata, difatti il sistema risulta assolutamente inadeguato. Per quanto concerne i parapetti, essi mostrano fessure verticali nei pilastri in cemento armato e distacchi di vernice protettiva con presenza di ruggine sui tubolari metallici legati a fenomeni di ossidazione. Sono altresì presenti distacchi sugli sbalzi in c.a. con locale esposizione di armatura ossidata.

1.5. Stima dei costi

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera, si ritiene opportuno eseguire i seguenti interventi:

- Ripristino della vernice protettiva delle piattabande inferiori delle travi in acciaio previa pulizia e trattamento delle stesse;
- Prima di eseguire il suddetto intervento è altresì fondamentale ripristinare il sistema di impermeabilizzazione dell'opera con installazione di idoneo impianto di allontanamento e smaltimento delle acque piovane provenienti dalla sovrastruttura nonché effettuare il consolidamento e il trattamento idrorepellente delle spalle giacché interessate da umidità ed efflorescenza;
- Applicazione ciclo di verniciatura dei tubolari metallici costituenti i parapetti;
- Ripristino del calcestruzzo dei pilastri dei parapetti e degli sbalzi in c.a. previa rimozione del calcestruzzo deteriorato e in fase di distacco.

Si rammenta che tutti gli interventi devono essere eseguiti in conformità a quanto prescritto dai Capitolati Tecnici RFL.

Per l'esecuzione dei suddetti interventi si stima un importo di circa € 70'000,00.

1.6. Stima dei tempi

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa 4 mesi.

12.17.2.9 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 201+566 (Pozzuoli Solfatara-Bagnoli Agnano T.)

1.1. Sottovia km. 201+566

L'opera in oggetto è un sottovia che consente l'attraversamento della linea ferroviaria Villa Literno - Napoli Gianturco alla strada comunale denominata "Via Vigna" nel comune di Pozzuoli (NA).

1.2. Breve descrizione dell'opera

Dal punto di vista costruttivo, l'opera è composta da un'unica campata del tipo ad arco a sesto ribassato in muratura di mattoni pieni legati da malta che impostano su due spalle, in muratura di pietrame a conci irregolari legati da strati di malta, aventi altezza fuori terra variabile da un minimo di 2,25 m ad un massimo di 3,75 m. Il sottovia presenta una luce retta di circa 4,00 m e, una larghezza, in senso trasversale alla linea ferroviaria, di circa 20,50 m e un'altezza in chiave arco variabile da monte verso valle da 3,00 m a 4,20 m.



Figura 1.1 - Vista generale dell'opera d'arte

1.3. Localizzazione



Figura 1.2 - Inquadramento su aerea

1.4. Criticità segnalate

Si segnala la presenza su tutto l'intradosso della volta di un rivestimento in betoncino armato (spritz-beton), che in parte risvolta anche sugli archi, che risulta in diverse zone divelto con esposizione della rete elettrosaldata (ossidata) e/o del supporto murario, difatti, sulla sede stradale sono presenti alcuni calcinacci causati dal distacco del rivestimento. Dalle porzioni a vista della volta si evidenziano fessure e perdite di malta lungo le giunzioni dei mattoni nonché esfoliazione e disgregazione dei mattoni stessi. Volta, archi e spalle mostrano macchie di umidità, infiltrazione attraverso la muratura ed efflorescenza causate dall'inefficiente sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Le esigue dimensioni dell'opera, in particolare altezza e luce, associate al mancato rispetto della segnaletica stradale (transito veicolare consentito solo per veicoli con sagoma inferiore di 2,50 m sia in altezza sia in larghezza) comportano l'insorgenza di danni da urto causati dal transito veicolare del sottovia. In particolare, all'altezza delle reni dell'arcata si osserva lunghe strisciature nonché distacchi del rivestimento intradossale della volta e sbeccature intradossali degli archi (soprattutto quello sinistro).

Sulle spalle è presente la ristilatura dei giunti che, però, in diverse zone risulta degradata a causa dell'infiltrazione attraverso la muratura provocando la perdita di malta nelle giunzioni.

Si è riscontrata folta ed intensa vegetazione che riveste timpani, muri, camminamenti e parapetti. Tale problematica ha generato perdite di malta lungo le giunzioni sia nei muri sia nei parapetti. Inoltre, sul parapetto lato monte si rilevano difetti dovuti a mancanza e rottura di alcuni mattoni.



Figura 13 - Volta: danni da urto causati dal transito veicolare del sottovia



Figura 14 - Volta: distacco del rivestimento ed esposizione di rete occlusa e di supporto murario

1.5. Stima dei costi

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera, si ritiene opportuno eseguire i seguenti interventi:

- Totale rimozione dello spritz-beton adeso all'intradosso dell'arcata nonché sulle spalle;
- Riempimento vuoti e/o scuci-cuci localizzato nelle porzioni in cui la rimozione del rivestimento produce il distacco del mattone adeso o dove i danni da urto hanno causato la sbeccatura dei mattoni. A monte di tale intervento risulta indispensabile eseguire una battitura completa dei mattoni costituenti archi, volte e spalle al fine di constatare l'eventuale presenza di ulteriori mattoni disgregati, rotti, mancati o in distacco;
- Prima di eseguire il succitato intervento è altresì fondamentale ripristinare il sistema di impermeabilizzazione dell'opera con installazione di idoneo impianto di allontanamento e smaltimento delle acque piovane provenienti dalla sovrastruttura nonché effettuare il consolidamento e il trattamento idrorepellente di tutte le superfici interessate da umidità ed efflorescenza;
- Riempimento vuoti e/o scuci-cuci localizzato sui parapetti;
- Ristilatura completa delle giunzioni fra gli elementi costituenti volta, archi, parapetti, timpani, spalle e muri;

- Installazione di portale al fine di evitare il transito di veicoli che non rispettano la segnaletica stradale;
- Pulizia da vegetazione infestante la sovrastruttura ferroviaria in particolare parapetti e camminamenti.

Si rammenta che tutti gli interventi devono essere eseguiti in conformità a quanto prescritto dai Capitolati Tecnici RFI.

Per l'esecuzione dei suddetti interventi si stima un importo di circa € 130'000,00.

1.6. Stima dei tempi

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa 5 mesi.

12.17.2.10 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia 201+852 (Pozzuoli Solfatara-Bagnoli Agnano T.)

1.1 SOTTOVIA KM. 201+852

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera oggetto della visita è un sottovia monocampata ad arco a sesto ribassato in muratura alla progressiva km 201+852 della Linea Villa Literno-Napoli Gianturco e permette l'attraversamento da parte della linea ferroviaria di "Via Vecchia San Gennaro" nel comune di Pozzuoli. L'opera ha luce retta pari a 4.00 m, largo circa 7.70 m ed impostata su due spalle in muratura di altezza pari a circa 3.00 m dal piano stradale.



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

Latitudine e Longitudine: 40°49'29.3"N; 14°07'51.7"E



Localizzazione in aerea

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le difettosità principali riscontrate sull'opera all'atto dell'ispezione sono di seguito riportate:

- Fessura sub-trasversale presente sul lato sinistro nella Volta che prosegue in diagonale sul lato dx e tende verso la Spalla lato Napoli. Tale fessura interessa i giunti di malta e lesiona alcuni mattoni sul lato destro.
- Presenza di mattoni rotti sul lato destro della Volta.
- Danno da urto sull'Arco sinistro e sull'Arco destro.
- Disgregazione di alcuni elementi della Volta e dell'Arco sinistro.
- Presenza di piante su entrambi i Timpani.
- Efflorescenza sulla Volta e le Spalle.
- Infiltrazioni attraverso la muratura sulla Volta e le Spalle che sono il frutto di un inefficiente sistema di smaltimento delle acque.



Fessura diagonale nella Volta (2 fotografata)

Fessura diagonale nella Volta (3 fotografata)

Fessura sub-trasversale nella Volta (3 fotografata)

Mattoni rotti nella Volta

1.5 STIMA DEI COSTI

A valle delle difettosità riscontrate, si riporta di seguito un elenco di interventi da effettuare sull'opera:

- Sigillatura armata delle fessure sub-trasversali presenti nella Volta.
- Intervento di scuci-cuci delle parti di Volta e di Arco in cui sono presenti mattoni rotti, lesionati e danni da urto.
- Rifacimento dell'intero sistema di impermeabilizzazione dell'opera.
- Ripristino dei Parapetti in muratura;
- Risarcitura della lesione nello spigolo del muro d'ala lato sx della Spalla lato Pozzuoli.
- Ripristino mediante sigillatura e ristilatura dei giunti per il Muro d'Ala sx lato Napoli.
- Realizzazione di fori drenanti nei muri d'ala;
- Realizzazione di intonaco protettivo sui muri d'ala per aumentarne la durabilità;
- Pulizia dell'opera dalla vegetazione e dalle efflorescenze.

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate la stima dei costi è pari a circa 130.000,00 €.

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare tutte le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa 5 mesi di attività.

12.17.2.11 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 204+870 (Pozzuoli Solfatara-Bagnoli Agnano T.)

1.1 SOTTOVIA AL KM 204+870

Il sottovia è ubicato al km 204+870 della linea ferroviaria Villa Literno - Napoli Gianturco e ricade nel comune di Napoli.

L'opera si colloca all'interno della tratta TR6320 Pozzuoli Solfatara - Bagnoli Agnano Terme.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il sottovia in oggetto permette lo scavalco da parte della sede ferroviaria del Viale della Liberazione nel quartiere di Bagnoli a Napoli.

L'opera è costituita da un impalcato in ca poggiato su due spalle anch'esse in ca. Il sottovia ha una luce di 10m, una lunghezza di 21.80m e un'altezza libera nella parte più bassa di 3.60m



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

Le coordinate del sottovia sono (lat., long.): 40.81938, 14.16575

Di seguito si riporta l'inquadramento della stessa su ortofoto.



Inquadramento su ortofoto

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Si segnala la presenza di distacchi dovuti principalmente alla corrosione di armature longitudinali e staffe sulla parte bassa dei fusti delle spalle, e una presenza diffusa di disgregazione superficiale del calcestruzzo con messa in evidenza di nidi di ghiaia e difetti di esecuzione.

L'impalcato non presenta particolari criticità, solo ad entrambi gli imbocchi è possibile notare qualche distacco dovuto alla corrosione delle armature longitudinali del solettone con parziale fuoriuscita delle stesse.

Sul lato destro dell'impalcato è presente uno sbalzo realizzato in continuità con lo stesso che presenta forti problemi di infiltrazione, con superficie bagnata e ossidazione delle barre di armatura più esterne.



1.5 STIMA DEI COSTI

Al fine di risanare le difettosità riscontrate vengono riportati gli interventi necessari:

- Ripristino del calcestruzzo ammalorato
- Trattamento delle armature ossidate ed esposte agli agenti atmosferici
- Impermeabilizzazione

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate è pari a circa 85.000 €

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a 6 mesi considerando anche le interferenze con il flusso veicolare.

12.17.2.12 Relazione Tecnica relativa alla Scheda Viadotto km 204+326 (Pozzuoli Solfatara-Bagnoli Agnano T.)

1.1 VIADOTTO AL KM 204+326

L'opera è un viadotto ad arco in muratura a tre campate, sito lungo la linea Villa Literno – Napoli Gianturco alla chilometrica 204+326, ricadente nel comune di Pozzuoli (NA).

L'opera si colloca all'interno della tratta TR6320 Pozzuoli Solfatara - Bagnoli Agnano Terme.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il viadotto ad arco in muratura a tre campate, ciascuna di luce pari a circa 11,00 m, presenta una lunghezza complessiva di circa 37,60 m (misurata dai paramenti di spalla); l'opera è ubicata nel comune di Pozzuoli (NA) in corrispondenza di Via Traversa Napoli.

La sezione dell'arco è a tutto sesto ed è in muratura di mattoni pieni, di spessore costante pari a circa 0,66 m; le volte costituite in continuità con le arcate si presentano dello stesso materiale di quest'ultime.

Le spalle formate da una muratura di mattoni pieni presentano un'altezza fuori terra pari a 2,80 m e 3,30 m rispettivamente spalla 1 Lato Pozzuoli e spalla 2 Lato Bagnoli Agnano Terme.

Le pile hanno uno spessore variabile compreso tra i 2,50 m, della sezione di base, e i 2,30 m, della sezione di imposta dell'arco. Entrambe presentano uno sviluppo fuori terra di circa 4,90 m e sono costituite da una muratura di mattoni pieni.

Il viadotto sostiene una sede ferroviaria caratterizzata da un doppio binario ed è posta in un tratto in curva di raggio 1500 m.



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'opera presenta le seguenti coordinate (lat., long.): 40.819011, 14.159343

Di seguito si riporta l'inquadramento della stessa su ortofoto.



Inquadramento su ortofoto

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le principali criticità riscontrate sono quelle relative alle fessure, rilevate sulle volte, presenti lungo i mattoni e lungo le giunzioni tra gli stessi.

In particolare, le fessure rilevate si estendono longitudinalmente per quasi tutto lo sviluppo delle volte delle campate uno e due e longitudinalmente in corrispondenza del primo quarto della volta sul lato sinistro della volta uno.

La volta di campata due presenta una fessura longitudinale nei giunti di malta degli elementi in muratura che si estende longitudinalmente per quasi tutta l'estensione della volta.

Oltre alle fessure sopra menzionate si segnala, su tutte le volte, la presenza di forti efflorescenze ed infiltrazioni attraverso la muratura; la causa di tali difetti è da ricerca nell'assente sistema di impermeabilizzazione delle acque di impalcato e nell'inefficiente sistema di smaltimento delle stesse (sulla volta di campata due sono presenti dei barbacani che si presentano completamente corrosi dalla ruggine). Entrambe le spalle, così come le pile, si presentano con infiltrazioni attraverso la muratura ed elementi di muratura mancanti o in alcuni casi rotti.

Sui parapetti si segnala la perdita di materiale nelle giunzioni con notevole intensità ed estensione e la disgregazione del calcestruzzo costituente il cordolo superiore del parapetto stesso. L'evoluzione di tale difettosità con la conseguente caduta verso il basso del materiale o dei mattoni degradati potrebbe compromettere la sicurezza dei pedoni e degli autoveicoli transitanti al di sotto dell'opera. A tal proposito si segnala che al di sotto della campata due vi è l'esistenza di un passaggio pedonale probabilmente utilizzato per poter accedere ad un parco privato alle spalle del viadotto stesso.



Volta campata I – Fessura lungo le giunzioni e nei mattoni



Volta campata I (in chiave) – Fessura lungo le giunzioni e nei mattoni



Volta campata I – Fessura lungo le giunzioni e nei mattoni – lato alveato settore volta lato Pozzoli



Volta campata I – elementi di muratura mancanti e rotti in chiave



Volta rampa 2 - fessure lungo le giunzioni setti e cordolo



Volta rampa 3 - elementi di muratura rotti



Parapetto - presenza di cricche nelle giunzioni e cordolo in c.a. degradato



Fila Loro Pozzoli - elementi di muratura mancanti e rotti

1.5 STIMA DEI COSTI

Al fine di ripristinare la piena integrità dell'opera si ritiene necessario procedere con i seguenti interventi:

- ripristino di entrambi i parapetti con ristilatura profonda delle giunzioni fra gli elementi in muratura di mattoni laddove quest'ultima risulti assente ed intervento di scuci-cuci dove vi è la presenza di elementi di muratura mancanti o rotti in conformità con quanto prescritto da capitolato RFI;
- ripristino del cordolo sommitale in c.a. di entrambi i parapetti mediante scarifica del calcestruzzo deteriorato, passivazione dei ferri di armatura, applicazione di malta tixotropica monocomponente fibrorinforzata al fine di ripristinare il copriferro del cordolo e successiva protezione mediante applicazione di rasatura cementizia elastica; tutti gli interventi devono essere eseguiti in conformità con quanto prescritto da capitolato RFI;
- laddove sono state riscontrate fessure lungo le giunzioni e nei mattoni delle volte (vedi fessure longitudinali) procedere con intervento di scuci-cuci mediante inserimento di elementi in mattoni pieni di analoga colorazione e caratteristiche geomeccaniche degli esistenti secondo quanto prescritto da capitolato RFI;

- sulle spalle e sulle pile procedere con ristilatura delle giunzioni fra gli elementi in muratura di mattoni laddove sono state riscontrate fessure lungo le giunzioni e/o perdita di malta; laddove vi è la presenza di elementi di muratura disgregati o mancanti procedere con intervento di scuci-cuci mediante inserimento di elementi in mattoni pieni di analoga colorazione e caratteristiche geomeccaniche degli esistenti; tutti gli interventi devono essere eseguiti secondo quanto prescritto da capitolato RFI;
- rifacimento completo del sistema di impermeabilizzazione dell'impalcato secondo quanto prescritto nel MdP di RFI provvedendo all'installazione di idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche;
- trattamento mediante consolidamento ed applicazione idrorepellente di tutte le superfici interessate da infiltrazioni attraverso la muratura ed efflorescenze in conformità a quanto prescritto da capitolato RFI;
- nel caso in cui non vi è la presenza di convenzioni per passaggio pedonale o servitù al di sotto della campata due, provvedere a recintare interamente l'opera.

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate è pari a 320'000,00 €.

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa sei mesi.

12.17.2.13 Relazione Tecnica relativa alla Scheda km 205+177 (Bagnoli Agnano T.-Cavalleggeri Aosta)

1.1 SOTTOVIA KM 205+177

L'opera è un sottovia monocampata con impalcato a travi in acciaio incorporate in solettone in c.a. gettato in opera e spalle in c.a., sito lungo la linea Villa Literno – Napoli Gianturco alla chilometrica 205+177, ricadente nel comune di Napoli (NA).

L'opera si colloca all'interno della tratta TR6321 Bagnoli Agnano T. - Cavalleggeri Aosta.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera d'arte è un sottovia avente larghezza pari a circa 9,15 m e composto da una campata avente luce pari a 12,00 m ed altezza libera pari a 5 m. La campata dell'opera scavalca la via Girolamo Cerbone.

La campata è costituita da un solettone a travi incorporate e spalle in c.a., con muri d'ala in muratura di pietra lapidea sbazzata.

Il sottovia sostiene i due binari della linea ferroviaria che sul sottovia si presenta in curva.



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'opera presenta le seguenti coordinate (lat., long.): 40.819383, 14.169405

Di seguito si riporta l'inquadratura della stessa su ortofoto.



Inquadratura su ortofoto

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le principali criticità riscontrate sull'opera sono le seguenti:

- Sulle spalle sono presenti macchie di umidità nei settori alti ed efflorescenza, mentre in maniera diffusa sono presenti microfessure da ritiro;
- Anche sui pulvini sono presenti microfessure da ritiro e parte degli stessi, nella parte più esterna, risulta disgregata;
- L'impalcato presenta difetti di esecuzione piuttosto diffusi nonché infiltrazioni d'acqua dalla massicciata; dunque, evidenzia inefficienza del sistema di impermeabilizzazione;
- Le travi incorporate, in particolare la numero 7, 8, 9, 10 presentano esfoliazione nello spessore della flangia inferiore, mentre la perdita di vernice con la conseguente presenza di ruggine è diffusa lungo tutti gli elementi in acciaio dell'impalcato;
- I muri d'ala presentano lieve perdita di malta con presenza di piante nella parte sommitale.



Spalla - microlesioni da stirio



Spalla 2 - Profilo di varco preesistente con esfoliazione e perdita di spessore lungo le travi incoerenti



Spalla 2 - Difetti di esecuzione sul lato del sistema



Spalla 2 - Infiltrazioni ed efflorescenze sulle spalle e l'impalcato

1.5 STIMA DEI COSTI

Al fine di ripristinare la piena integrità dell'opera si ritiene necessario procedere con i seguenti interventi:

- rifacimento completo del sistema di impermeabilizzazione dell'impalcato secondo quanto prescritto nel MdP di RFI provvedendo all'installazione di idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche;
- Ripristino dell'intradosso del solettone e delle superfici laterali al fine di sanare gli evidenti difetti di esecuzione;
- A seguito del ripristino della impermeabilizzazione, procedere con risanamento delle superfici soggette ad infiltrazione e dilavamento;
- Ripristino delle superfici delle spalle con applicazione di malte e rasanti idonei e previsti dal capitolato tecnico di appalto di RFI;
- Trattamento delle travi in acciaio con sabbiatura e successiva verniciatura;
- Procedere con ristilatura dei giunti lungo i muri d'ala ed asportazione della vegetazione infestante presente sulla sommità degli stessi.

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate è pari a 170'000,00 €.

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa cinque mesi.

12.17.2.14 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 205+693 (Bagnoli Agnano T.-Cavalleggeri Aosta)

1.1 SOTTOVIA KM 205+693

L'opera è un sottovia monocampata con impalcato a travi in acciaio incorporate in solettone in c.a. gettato in opera e spalle in muratura di pietrame sbazzato, sito lungo la linea Villa Literno – Napoli Gianturco alla chilometrica 205+177, ricadente nel comune di Napoli (NA). I pulvini sono realizzati in c.a. gettato in opera mentre i muri d'ala, così come le spalle, sono realizzati in muratura di materiale lapideo sbazzato. Sul lato destro è presente un camminamento realizzato in travi e trasversi in acciaio.

L'opera si colloca all'interno della tratta TR6321 Bagnoli Agnano T. - Cavalleggeri Aosta.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera d'arte è un sottovia avente larghezza pari a circa 10,70 m e composto da una campata avente luce retta pari a 12,00 m ed altezza libera pari a 7,20 m. La campata dell'opera scavalca la via Nuova Agnano. La campata è costituita da un solettone a travi incorporate e spalle e muri d'ala in muratura di pietrame sbazzato.

Il sottovia sostiene i due binari della linea ferroviaria che sul sottovia si presenta in retta.



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'opera presenta le seguenti coordinate (lat., long.): 40.818474, 14.175375

Di seguito si riporta l'inquadramento della stessa su ortofoto.



Dispendamento su catinelle

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le principali criticità riscontrate sull'opera sono le seguenti:

- Su entrambe le spalle sono presenti infiltrazioni attraverso la muratura, in particolare nelle zone alte, inoltre si evidenzia perdita di malta nelle giunzioni.
- I pulvini in c.a. presentano fessure e lesioni superficiali con distacco parziale di copriferro.
- L'impalcato, in particolare sul lato destro e a centro evidenzia infiltrazioni di acqua dalla massicciata e superficie bagnata con conseguente perdita di vernice ed ossidazione di parte delle travi incorporate.
- I muri d'ala, per quanto coperti da cartelloni pubblicitari, evidenziano perdita di malta significativa e fessure verticali, in particolare sui muri lato destro.



Spalla 1 - Infiltrazioni attraverso la muratura



Spalla 2 - Perdita di vernice protettiva con ossidazione ed infiltrazione attraverso il c.a. del solettone



Spalla 2 - Impalcato coperto del pulvin



Spalla 2 - Passare lungo le giunzioni dei muri d'ala

1.5 STIMA DEI COSTI

Al fine di ripristinare la piena integrità dell'opera si ritiene necessario procedere con i seguenti interventi:

- rifacimento completo del sistema di impermeabilizzazione dell'impalcato secondo quanto prescritto nel MdP di RFI provvedendo all'installazione di idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche;
- Ripristino dell'intradosso del solettone al fine di sanare gli evidenti difetti di esecuzione;

- A seguito del ripristino della impermeabilizzazione, procedere con risanamento delle superfici soggette ad infiltrazione e dilavamento;
- Ripristino delle superfici delle spalle con applicazione di malte e rasanti idonei e previsti dal capitolato tecnico di appalto di RFI;
- Trattamento delle travi in acciaio con sabbiatura e successiva verniciatura;
- Procedere con ristilatura dei giunti lungo i muri d'ala e le spalle;
- Scuci-cuci e ristilatura armata in corrispondenza delle fessure presenti sui muri d'ala.

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate è pari a 200'000,00 €.

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa sei mesi.

12.17.2.15 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 205+881 (Bagnoli Agnano T.-Cavalleggeri Aosta)

1.1 SOTTOVIA AL KM 204+326

Il sottovia è ubicato al km 205+881 della linea ferroviaria Villa Literno - Napoli Gianturco e ricade nel comune di Napoli.

L'opera si colloca all'interno della tratta TR6321 Bagnoli Agnano Terme - Cavalleggeri Aosta

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il sottovia in oggetto permette lo scavalco da parte della sede ferroviaria della linea ferrata a doppio binario della Cumana.

L'opera è costituita da un impalcato realizzato con travi in acciaio annegate in un solettone in calcestruzzo. L'impalcato è appoggiato su due spalle realizzate in muratura di pietrame. Il sottovia ha una luce obliqua di circa 15.30m, e una luce retta di circa 8.30m



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

Le coordinate del sottovia sono (lat., long.): 40.81813, 14.17755.

Di seguito si riporta l'inquadratura della stessa su ortofoto.



Inquadratura su ortofoto

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le spalle ed i muri d'ala presentano una diffusa perdita di materiale nelle giunzioni, grosse macchie di efflorescenze ed infiltrazioni attraverso la muratura. Si segnala, inoltre, l'ammaloramento della superficie di calcestruzzo dei pulvini, il distacco del calcestruzzo per ossidazione delle staffe e percolazione dai giunti di impalcato.

L'impalcato non presenta particolari criticità, le travi in acciaio risultano, difatti, essere state trattate mediante applicazione di passivante; si rilevano, principalmente alcune macchie di umidità e infiltrazioni attraverso il calcestruzzo sul solettone in cls.



Impalcato - Passante su travi in acciaio ed infiltrazioni su solcata da

Spalla - Perdita di materiale nelle giunture, efflorescenze e distacco che sul pilastro

1.5 STIMA DEI COSTI

Al fine di risanare le difettosità riscontrate vengono riportati gli interventi necessari:

- Ristilatura dei giunti di malta sulle spalle e muri d'ala;
- Pulizia e ripristino della muratura sulle spalle e muri d'ala;
- Ripristino del calcestruzzo ammalorato sui pulvini e impalcato;
- Trattamento delle armature ossidate ed esposte agli agenti atmosferici;
- Impermeabilizzazione dell'impalcato

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate è pari a circa 100.000 €

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a 6 mesi considerando anche le interferenze con l'altra linea ferrata.

12.17.2.16 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 206+003 (Bagnoli Agnano T.-Cavalleggeri Aosta)

1.1 SOTTOVIA KM 206+003

L'opera è un sottovia monocampata ad arco in muratura, sito lungo la linea Villa Literno – Napoli Gianturco alla chilometrica 206+003, ricadente nel comune di Napoli (NA).

L'opera si colloca all'interno della tratta TR6321 Bagnoli Agnano T. - Cavalleggeri Aosta.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera d'arte è costituita da un sottovia avente larghezza pari a circa 45,00 m e composto da una campata avente luce retta pari a 14,10 m ed una luce obliqua pari a 17,15 m. La campata dell'opera scavalca il collegamento carrabile tra la via comunale "Calastro" e lo slargo denominato "Piazzale Senza Nome".

La campata dell'opera è ad arco in muratura e a sesto ribassato (rapporto freccia/luce: $2,97/14,10 = 0,21 < 0,50$) ed è sorretta da due spalle in muratura di pietrame a sezione rettangolare piena. La quota d'imposta delle volte in muratura rispetto al piano stradale è pari a circa m 4,10 m.

Il ponte sostiene i due binari della linea ferroviaria che sul sottovia si presenta in curva con centro lato binario dispari (curva sinistra).



Foto grande

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'opera presenta le seguenti coordinate (lat., long.): 40.818046, 14.178970

Di seguito si riporta l'inquadratura della stessa su ortofoto.



Inquadratura su ortofoto

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le principali criticità riscontrate sull'opera sono le seguenti:

- sulle spalle e sulla volta sono presenti infiltrazioni attraverso la muratura visibili attraverso macchie di umidità su tutti gli elementi; in taluni casi si segnala anche la presenza di efflorescenze (in particolare sulla volta); la causa di tali difetti è da ricerca nell'assente sistema di impermeabilizzazione delle acque di impalcato e nell'inefficiente sistema di smaltimento delle stesse;
- sulla volta, inoltre, sono visibili piccole zone con presenza di esfoliazione/sfaldatura negli elementi di muratura di mattoni.

A te scopo si segnala che sull'intera volta è presente una maglia in fibra di vetro fissata alla stessa con tasselli di acciaio allo scopo di impedire un'eventuale indebita caduta di porzioni di mattoni e di malta nelle giunzioni degli stessi;

- su entrambe le spalle si segnala la perdita di materiale nelle giunzioni anche se di intensità moderata;
- sulla spalla due sono presenti due fessure sub-verticali che si estendono sia lungo le giunzioni che negli elementi in pietra costituenti la spalla; inoltre, sulla stessa sono presenti elementi di pietrame che si presentano esfoliati.



Volto - Particolare fessura di volta



Spalla 2 - Fessura lungo le giunzioni e nei mattoni



Spalla 2 - Fessura alla pietra consolidata con fissaturino



Spalla 2 - Elementi in pietra esfoliati/sfaldati

1.5 STIMA DEI COSTI

Al fine di ripristinare la piena integrità dell'opera si ritiene necessario procedere con i seguenti interventi:

- rifacimento completo del sistema di impermeabilizzazione dell'impalcato secondo quanto prescritto nel MdP di RFI provvedendo all'installazione di idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche;
- sulla volta, laddove sono state riscontrate esfoliazioni/sfaldature/disgregazioni nei mattoni, procedere con intervento di scuci-cuci mediante inserimento di elementi in mattoni pieni di analoga colorazione e caratteristiche geomeccaniche degli esistenti secondo quanto prescritto da capitolato RFI;
- sulla volta, laddove sono state riscontrate fessure lungo le giunzioni e/o perdita di malta tra gli elementi in muratura procedere con ristilatura delle giunzioni fra gli elementi;
- laddove sono state riscontrate fessure lungo le giunzioni e fessure nei blocchi di pietra delle spalle (vedi fessure sub-verticali sulla spalla due) procedere con intervento di scuci-cuci mediante inserimento di elementi in pietra di analoga colorazione e caratteristiche geomeccaniche degli esistenti secondo quanto prescritto da capitolato RFI;
- trattamento mediante consolidamento ed applicazione idrorepellente di tutte le superfici interessate da infiltrazioni attraverso la muratura ed efflorescenze in conformità a quanto prescritto da capitolato RFI;
- sulle spalle procedere con ristilatura delle giunzioni fra gli elementi in pietra laddove sono state riscontrate fessure lungo le giunzioni e/o perdita di malta tra gli stessi.

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate è pari a 250'000,00 €.

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa sette mesi.

12.17.2.17 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 206+710 (Bagnoli Agnano T.-Cavalleggeri Aosta)

1.1 SOTTOVIA KM 206+710

L'opera è un sottovia monocampata ad arco in muratura, sito lungo la linea Villa Literno – Napoli Gianturco alla chilometrica 206+710, ricadente nel comune di Napoli (NA).

L'opera si colloca all'interno della tratta TR6321 Bagnoli Agnano T. - Cavalleggeri Aosta.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera d'arte è costituita da un sottovia avente larghezza pari a circa 39,90 m e composto da una campata avente luce pari a 10,00 m ed arcata con spessore in chiave e alle imposte pari a 0,80 m.

Il rapporto freccia (f) su luce (L) è $f/L=0,175$ (arco a sesto ribassato).

Le arcate e la volta sono in muratura di mattoni mentre i timpani sono costituiti da blocchi di pietra squadrati.

Le spalle, a sezione rettangolare piena, sono costituite da un rivestimento esterno in blocchi di pietra ed un riempimento interno in mattoni pieni, per uno spessore complessivo di 3,20 m.

Le spalle hanno una larghezza pari a circa 39,90 m e un'altezza valutata dall'imposta dell'arco al piano campagna pari a circa 2,85 m. La massima altezza libera rispetto al piano campagna è di 7,65 m.

L'opera permette il sovrappasso da parte della linea ferroviaria di Viale Cavalleggeri d'Aosta, nel territorio comunale di Napoli (NA).

Il sottovia si completa sul lato destro con un solettone a travi incorporate probabilmente per allargare il manufatto.

Il sottovia sostiene un fascio di 8 binari.



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

L'opera presenta le seguenti coordinate (lat., long.): 40.819665, 14.187024.

Di seguito si riporta l'inquadratura della stessa su ortofoto.



1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le principali criticità riscontrate sull'opera sono le seguenti:

- sulla volta, che presenta un sottile rivestimento di malta, sono visibili abbondanti zone con infiltrazioni attraverso la muratura evolute in efflorescenze di grandi macchie e formazione di depositi cristallini; inoltre, i mattoni in muratura presentano esfoliazione e perdita di materiale tra gli stessi. Infine, sono da segnalare, specialmente sul lato sinistro, estesi danni da urto dovuti al passaggio dei veicoli;
- l'arcata sinistra presenta disgregazione della muratura ed estesi danni da urto; inoltre, su entrambe le arcate sono presenti perdite di materiale tra le giunzioni degli elementi;
- sulle spalle i difetti riscontrati sono legati alle infiltrazioni attraverso la muratura con successiva perdita di malta tra gli elementi in pietra; sono visibili, anche se con estensione ridotta anche fessure sub-verticali tra le giunzioni degli elementi;
- l'impalcato a travi incorporate presenta, soprattutto sulla trave in acciaio in adiacenza al sottovia in muratura, perdita di vernice protettiva;
- infine, si segnala che sui muri d'ala in blocchi di pietra, sul lato sinistro dell'opera, sono presenti perdite di materiale nelle giunzioni.

La causa di tutti i difetti sopra menzionati è da ricercare nell'assente sistema di impermeabilizzazione delle acque di impalcato e nell'inefficiente sistema di smaltimento delle stesse.



1.5 STIMA DEI COSTI

Al fine di ripristinare la piena integrità dell'opera si ritiene necessario procedere con i seguenti interventi:

- rifacimento completo del sistema di impermeabilizzazione dell'impalcato secondo quanto prescritto nel MdP di RFI provvedendo all'installazione di idonei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche;
- sulla volta, laddove sono state riscontrate esfoliazioni/sfaldature/disgregazioni nei mattoni e danni da urti sugli stessi, procedere con intervento di scuci-cuci mediante inserimento di elementi in mattoni pieni di analoga colorazione e caratteristiche geomeccaniche degli esistenti secondo quanto prescritto da capitolato RFI;
- sulla volta, laddove sono state riscontrate fessure lungo le giunzioni e/o perdita di malta tra gli elementi in muratura procedere con ristilatura delle giunzioni fra gli elementi;
- sulle spalle procedere con ristilatura delle giunzioni fra gli elementi in pietra laddove sono state riscontrate fessure lungo le giunzioni e/o perdita di malta tra gli stessi;
- laddove sono state riscontrate fessure lungo le giunzioni e fessure nei blocchi di pietra delle spalle (vedi fessure sub-verticali) procedere con intervento di scuci-cuci mediante inserimento di elementi in pietra di analoga colorazione e caratteristiche geomeccaniche degli esistenti secondo quanto prescritto da capitolato RFI;
- trattamento mediante consolidamento ed applicazione idrorepellente di tutte le superfici interessate da infiltrazioni attraverso la muratura ed efflorescenze in conformità a quanto prescritto da capitolato RFI;
- ripristino della vernice protettiva sulle superfici non protette delle piattabande inferiori delle travi in acciaio del solettone, previa pulizia e preparazione delle superfici metalliche mediante spazzolatura smerigliatura e carteggiatura.

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate è pari a 250'000,00 €.

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa sette mesi.

12.17.2.18 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 209+741 (NA P.zza Leopardi-NA Mergellina)

1.1 SOTTOVIA KM. 209+741

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera oggetto della visita è un sottovia della linea ferroviaria a doppio binario Linea Villa Literno-Napoli Gianturco ed è del tipo a impalcato a travi incorporate, monocampata, di luce retta, misurata tra le spalle in muratura, pari a circa 14 m, largo circa 36 m, con una altezza di circa 6,10 m. dal piano stradale.



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

Latitudine e Longitudine: 40°49'50,2"N 14°13'06,4"E



Inquadramento su strada

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le difettosità principali riscontrate sull'opera all'atto dell'ispezione sono di seguito riportate:

- Lieve perdita di spessore per ossidazione, poco intensa e localizzata agli appoggi.
- Nelle piattabande distacco di vernice protettiva e presenza di ruggine.
- Ammaloramento cls della fascia fermapiEDE dei parapetti
- Estolazione/Stalatura/Disgregazione dei mattoni nelle Spalle ed in special modo nei Muri Andatori.
- Perdita di materiale nelle giunzioni delle Spalle ed in particolare dei Muri Andatori lato Pozzuoli.
- Presenza di piante da estirpare.
- Efflorescenza sulle Spalle.
- Infiltrazione attraverso la muratura nelle Spalle e nei Muri Andatori, che sono il frutto di un inefficiente sistema di smaltimento delle acque.



Piattabande: Distacco vernice protettiva e presenza di ruggine



Piattabande: Distacco vernice protettiva e presenza di ruggine



Spalla lato Pozzuoli: disgregazione mattoni, perdita manto nei giunti



Spalla lato Pozzuoli: disgregazione mattoni, perdita manto nei giunti, infiltrazione attraverso la muratura

1.5 STIMA DEI COSTI

A valle delle difettosità riscontrate, si riporta di seguito un elenco di interventi da effettuare sull'opera:

- Ripristino della vernice protettiva per le Piattabande.
- Intervento di scuci-cuci delle parti di Spalle e di Muro Andatore soggette a mattoni rotti, disgregati o lesionati.
- Rifacimento dell'intero sistema di impermeabilizzazione dell'opera.
- Ripristino della fascia ferma piede in cls dei parapetti.
- Pulizia delle Spalle dall'intonaco protettivo, ripristino mediante sigillatura e ristilatura dei giunti per le Spalle e per i Muri Andatori.
- Pulizia dell'opera dalla vegetazione e dalle efflorescenze.
- Installazione di ritegni antisismici.

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate la stima dei costi è pari a 250.000,00 €.

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare tutte le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa 6 mesi di attività.

12.17.2.19 Relazione Tecnica relativa alla Scheda Cavalcavia pedonale P.zza Leopardi (NA P.zza Leopardi-NA Mergellina)

1.1 CAVALCAVIA PEDONALE Piazza Leopardi

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera oggetto della visita è un cavalcavia pedonale che collega Via Giulio Cesare alla fermata "Piazza Leopardi" della linea ferroviaria a doppio binario Linea Villa Literno-Napoli Gianturco. L'opera è composta da una passerella lunga circa 54 m ed una rampa di scale con unico pianerottolo, che porta alla banchina della stazione. L'altezza della passerella è a 5,40 m, il pianerottolo si trova ad una altezza di circa 3,30 m. L'intera opera è in cls armato.



Foto generale

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

Latitudine e Longitudine: $40^{\circ}49'27,4''N$ $14^{\circ}12'01,8''E$



Localizzazione su satellite

1.4 CRITICITA' SEGNALATE

Le difettosità principali riscontrate sull'opera all'atto dell'ispezione sono di seguito riportate:

- Ripristino del cls armato nella passerella, nelle travi della scala e nei pilastri.
- Ripristino degli sbalzi in cls armato nei parapetti.
- Trattamento dei ferri esposti nell'impalcato della passerella.



Passerella: Ammaloramento del cls



Scale: Ammaloramento del cls



Passerella: Ammaloramento del cls e ferri esposti



Scale: Ammaloramento del cls e ferri esposti

1.5 STIMA DEI COSTI

A valle delle difettosità riscontrate, si riporta di seguito un elenco di interventi da effettuare sull'opera:

- Ripristino del cls ammalorato della passerella, delle scale e dei pilastri.
- Risarcitura della lesione presente nella passerella e nella scala, con protezione delle armature scoperte e corrose presenti, mediante applicazione di strato antipassivante e ricostruzione del copriferro.

Sulla base di quanto riscontrato sull'opera e sulla base dei capitolati tecnici di RFI la stima dei costi per superare le criticità riscontrate la stima dei costi è pari a 80.000,00 €.

1.6 STIMA DEI TEMPI

I tempi stimati per superare tutte le criticità riscontrate e per ripristinare l'integrità dell'opera sono pari a circa 4 mesi di attività.

12.17.2.20 Relazione Tecnica relativa alla Scheda sottovia km 209+938 (NA Mergellina-P.za Amedeo)

1.1 SOTTOVIA KM. 209+938

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera oggetto della visita è un sottovia della linea ferroviaria a doppio binario Linea Villa Literno-Napoli Gianturco, il sottovia è situato nelle immediate vicinanze del fabbricato viaggiatori della stazione di Napoli Mergellina e consente al fascio di binari della stazione di sovrappassare una strada comunale (Via Fedro). L'opera è composta da una singola arcata in muratura di luce netta pari a 6.00 m, una altezza di 3,40 m ed una larghezza totale pari a 41.40 m.

L'arcata del ponte è costituita da muratura in mattoni pieni e malta.



Foto aerea

1.3 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

Latitudine e Longitudine: 40°49'56,4"N 14°13'08,1"E



Immagini aeree via satellite