



## **PROGETTO ESECUTIVO**

### **INTERVENTI DI IMPERMEABILIZZAZIONE E DI RIPRISTINO FUNZIONALE DEL CAVALCAVIA BORGOMAGNO**



COMMITTENTE: COMUNE DI PADOVA  
Settore Lavori Pubblici

RUP: ING. MASSIMO BENVENUTI

PROGETTISTA  
STRUTTURALE: ING. MASSIMILIANO LAZZARI  
Collaboratore: ING. LUCA PELLIZZER



Laboratorio di Archeologia, Ingegneria, Restauro e Architettura  
via Tagliamento, 8 - 35036 Montegrotto Terme (PD)  
tel. fax 049 8911890 e-mail [info@laira.it](mailto:info@laira.it)

elaborato

## Relazione generale

# 01

codice

# B

data

11/2021

revisione

# 0



## SOMMARIO

1	INTRODUZIONE .....	2
1.1	Oggetto dell'intervento .....	3
2	RICOSTRUZIONE STORICA .....	4
3	RICOSTRUZIONE TIPOLOGICA .....	5
4	CRITERI PROGETTUALI DELL'INTERVENTO.....	6
5	PROBLEMATICHE RISCONTRATE E INTERVENTI PREVISTI .....	7
5.1	Impalcato lato ovest (2 – 3).....	7
5.1.1	Principali fenomeni di degrado osservati.....	7
5.1.2	Interventi previsti.....	7
5.2	Impalcato lato est (1 – 4 – 5 – 6 – 6') .....	8
5.2.1	Principali fenomeni di degrado osservati.....	8
5.2.2	Interventi previsti.....	8
5.3	Intradosso del cavalcavia su via Avanzo.....	11
5.3.1	Principali fenomeni di degrado osservati.....	11
5.3.2	Interventi previsti.....	11
5.4	Sovrappasso di via Eremitano 7.....	13
5.4.1	Principali fenomeni di degrado osservati.....	13
5.4.2	Interventi di previsti.....	13
6	CONCLUSIONI .....	14

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione tratta la descrizione dello stato di fatto e gli interventi di impermeabilizzazione e ripristino funzionale del Cavalcavia Borgomagno, situato nei pressi della stazione ferroviaria di Padova. Si tratta di un'opera che presenta delle problematiche legate al verificarsi di fenomeni di degrado causati prevalentemente dal percolamento delle acque meteoriche dall'estradosso di impalcato.

Dal punto di vista strutturale il manufatto è stato recentemente oggetto di recupero tramite l'intervento eseguito dall'impresa Silvio Pierobon s.r.l. tra il 2020 – 2021. Le lavorazioni sono state volte al consolidamento strutturale e hanno riguardato perlopiù le strutture all'intradosso dell'impalcato che presentavano un avanzato stato di degrado caratterizzato da distacchi del copriferro e corrosione delle barre d'armatura e delle carpenterie metalliche.

L'intervento in oggetto costituisce quindi un'integrazione delle lavorazioni già realizzate all'intradosso volta primariamente alla risoluzione delle cause che provocano il verificarsi di fenomeni di degrado.

Sebbene nel programma di sviluppo cittadino sia prevista nel medio periodo l'abbattimento dell'intera struttura esistente e l'eventuale realizzazione di un nuovo scavalco, la situazione attuale ha comunque messo in luce la necessità di intervenire al fine di garantire una sufficiente durabilità alle strutture esistenti.

**L'obiettivo del Comune di Padova è quello di risolvere le maggiori criticità legate ai fenomeni di degrado, in modo tale da estendere la vita utile dell'opera per un periodo stimato in 10 anni.**

In questa relazione si tratteranno quindi i seguenti punti:

- Analisi delle maggiori criticità rilevate;
- Descrizione degli interventi previsti.

Gli interventi individuati potranno essere adattati durante l'attività di esecuzione dei lavori in funzione dello stato di conservazione effettivamente riscontrato negli elementi strutturali al momento delle attività. Eventuali altri interventi non evidenziati in fase di progetto potranno rendersi necessari nel caso in cui, durante l'esecuzione dei lavori, si manifestino stati di degrado ulteriori non prevedibili o non valutabili durante la fase di progettazione.

## 1.1 Oggetto dell'intervento

Il cavalcavia Borgomagno risulta essere un complesso strutturale molto articolato. L'intera opera si estende per una lunghezza complessiva di circa 150 m, dal superamento di Via Eremitano (direzione centro città) al passaggio su via Avanzo (direzione Arcella). Nella parte centrale invece è collocato il calcaferrovia.

L'impalcato risulta essere suddiviso in due carreggiate:

- Carreggiata lato est: destinata al transito del tram (sono installate due monorotaie) e del traffico ordinario in direzione Arcella. È provvista inoltre di un'ampia fascia destinata a marciapiede e pista ciclabile;
- Carreggiata lato ovest: destinata al transito del traffico ordinario, prevede una sola corsia di marcia, in direzione centro città, e un marciapiede sul lato esterno.

Le due carreggiate sono caratterizzate da un andamento altimetrico differente e sono separate da una sorta di cordolo (non idoneo al transito dei mezzi) privo di guardrail. Per tale motivo sono presenti barriere New Jersey a delimitare la corsia in direzione centro città.

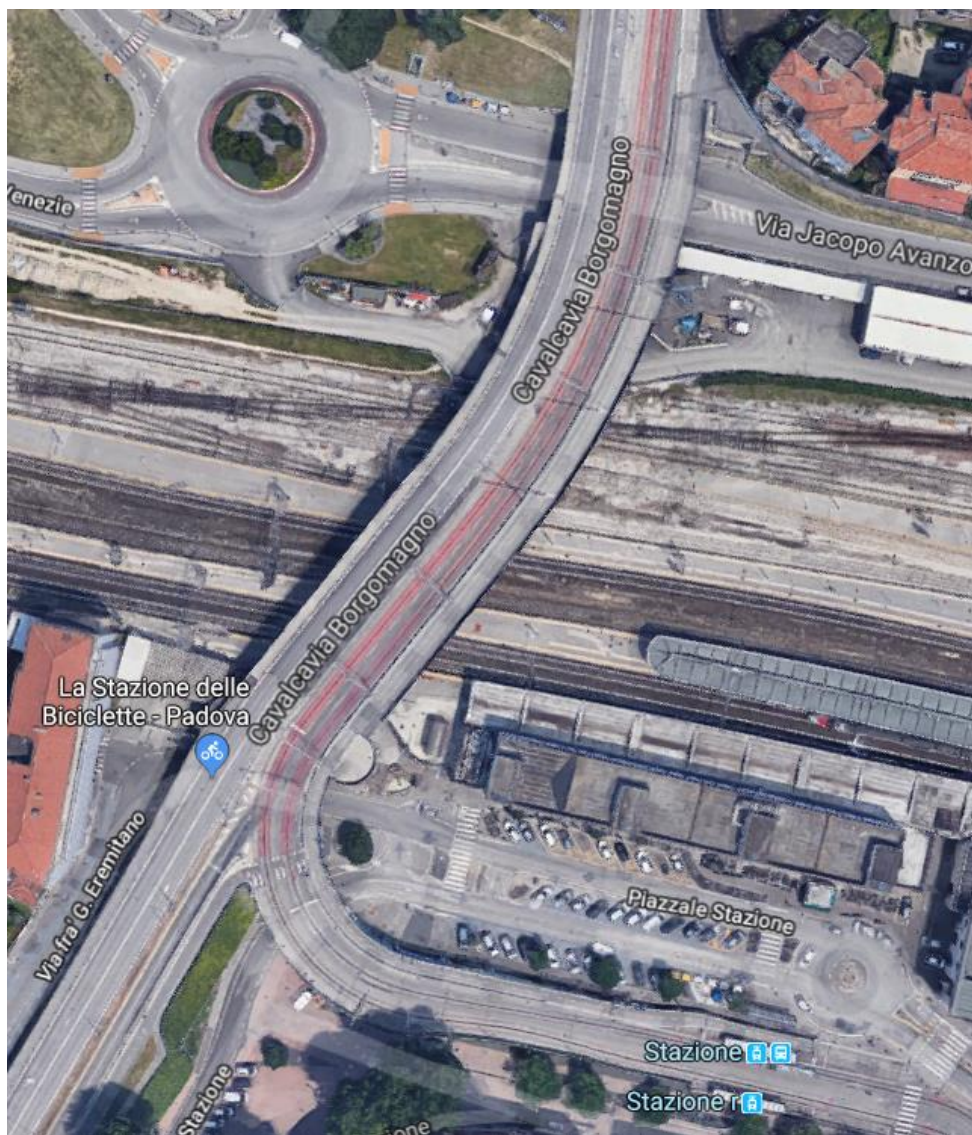


Figura 1 Immagine satellitare del cavalcavia Borgomagno



## 2 RICOSTRUZIONE STORICA

L'intera opera risulta essere stata realizzata in più stralci, in diversi periodi storici e con diverse tipologie costruttive. Dal materiale messo a disposizione dello scrivente le principali fasi di sviluppo dell'opera sono state le seguenti:

- 1903** L'Amministrazione, dopo aver vagliato diverse proposte progettuali, deliberò i lavori nel 1899 stipulando una convenzione con l'allora Amministrazione Ferroviaria e affidò i lavori all'impresa ing. Porcheddu Giovanni Antonio. Venne quindi realizzato il primo cavalcavia che comprendeva 3 campate di scavalco ferroviario e il sovrappasso di via Eremitano.
- 1948** Il Comune di Padova deliberò una convenzione per la ricostruzione della Stazione ferroviaria e del cavalcavia, dopo anni di attesa, nel 1957 divenne urgente l'allargamento cosicché vennero affidati i lavori alla Società Appalti Lavori carpenteria S.A.L.C. che realizzò l'intervento nel 1959 realizzando l'impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo in corrispondenza delle 3 campate ferroviarie e totalmente in calcestruzzo nella prosecuzione verso via Avanzo.
- 1969** Le FF.SS. richiamata l'attenzione del Comune di Padova sulla necessità di intervenire sulla statica delle travi in c.a. del cavalcavia storico che presentavano condizioni di grave pericolosità (distacco di blocchi di calcestruzzo su una locomotiva in transito) furono affidati i lavori di ripristino delle strutture in c.a. alla ditta Fratelli Ferraro S.n.c. che furono completati nel 1977.
- 1991** L'ing. Giovanni Zuccolo, su incarico dell'Amministrazione Comunale, a seguito di una analisi sul degrado e sulla durabilità dei manufatti redasse un progetto generale di ripristino e rafforzamento delle strutture su tutti gli impalcati (campata su via Eremitano, terna di campate ferroviarie, campata su via Avanzo, e passerella metallica).
- 1991-1995** Per l'incremento delle linee ferroviarie in partenza dalla stazione di Padova si rese necessario l'ammodernamento della struttura che costituiva la prosecuzione verso Nord del cavalcavia storico (struttura costituita da archi in muratura di piccola luce in serie) e venne quindi costruito un impalcato in acciaio con soletta in c.a..
- 2000-2010** Attività di verifica delle strutture esistenti per la nuova destinazione d'uso della carreggiata est a linea tranviaria svolta dallo studio Iconia di Padova.
- 2011** L'ing. Lamberto Briseghella, su incarico dell'Amministrazione Comunale, ha predisposto un progetto di manutenzione straordinaria sulle pile e sull'impalcato in corrispondenza degli appoggi della carreggiata ovest del cavalcavia in struttura mista.
- 2020-2021** La società L.A.I.R.A s.r.l., su incarico dell'Amministrazione Comunale, eseguì l'attività di progettazione e direzione lavori degli interventi per il consolidamento strutturale volto all'ottenimento di un'estensione della vita utile dell'opera stimata in 10 anni. Le lavorazioni furono realizzate dall'impresa Silvio Pierobon s.r.l.

### 3 RICOSTRUZIONE TIPOLOGICA

Viene riportata di seguito uno schema che identifica in modo qualitativo le diverse tipologie di impalcati presenti che costituiscono l'intero cavalcavia Borgomagno.

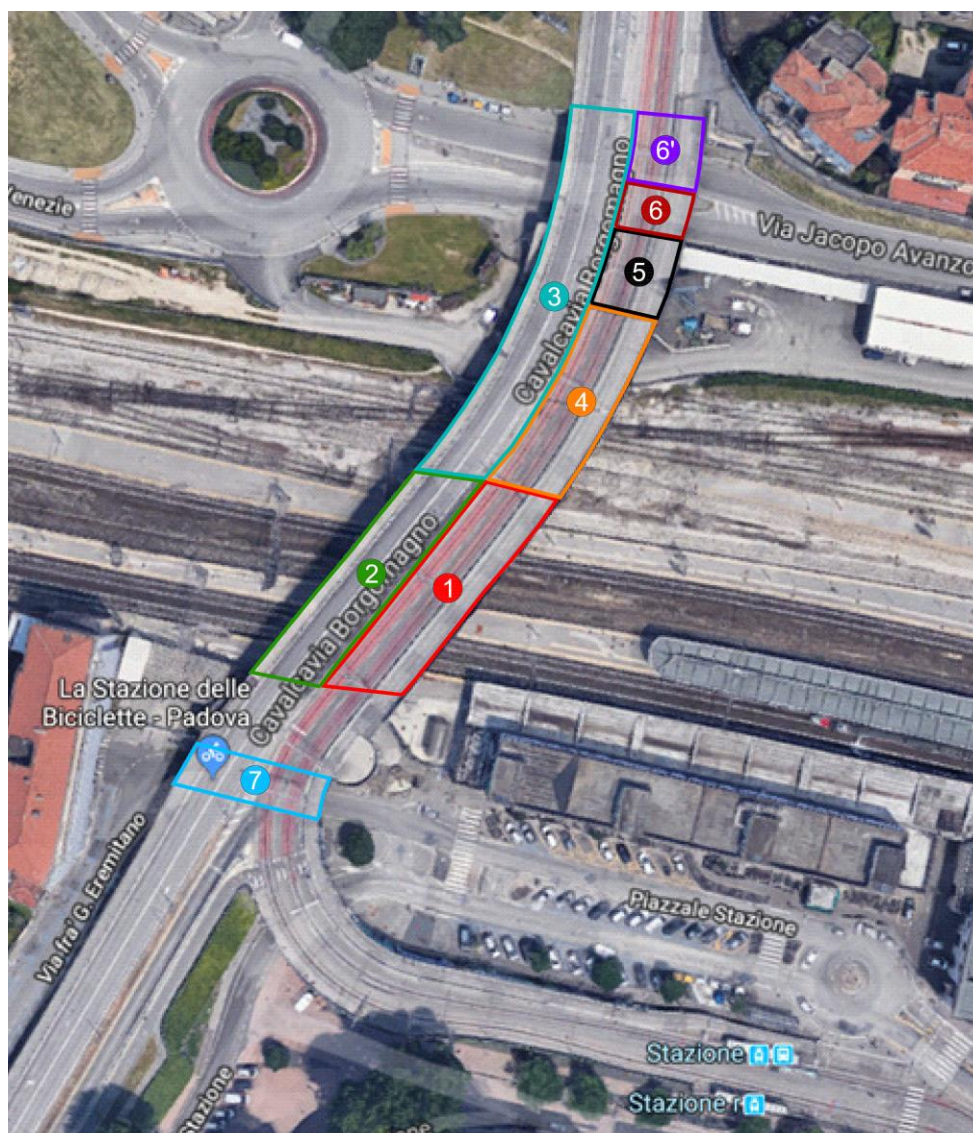


Figura 2 Individuazione tipologie strutturali presenti

- 1** Cavalcaferrovia storico del 1903 con pile in muratura e travi in c.a. Sul lato est è presente un allargamento in struttura metallica per sostenere la pista ciclopedonale.
- 2** Allargamento del cavalcaferrovia storico, oggetto successivamente degli interventi di manutenzione straordinaria del 2011. Pile in calcestruzzo e impalcato in struttura mista acciaio – calcestruzzo.
- 3** Impalcato in calcestruzzo armato coevo all'impalcato tipo **2**.
- 4** Impalcato in struttura mista acciaio – calcestruzzo in prosecuzione dell'impalcato storico **1**
- 5** Terrapieno
- 6** Cavalcavia est su via Avanzo in analogia al cavalcaferrovia storico **1**
- 6'** Cavalcavia est in calcestruzzo armato su via Avanzo
- 7** Sovrappasso su via Eremitano

## 4 CRITERI PROGETTUALI DELL'INTERVENTO

Il criterio progettuale che ha condotto alla definizione degli interventi descritti in questa relazione e negli elaborati grafici che la accompagnano è riportato al §8.4.1 delle NTC2018: “ripristino, rispetto alla configurazione precedente al danno, delle caratteristiche iniziali degli elementi o parti danneggiate”. Gli interventi previsti e descritti nel proseguo, non producono infatti alcuna sostanziale modifica al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e si collocano quindi nell'ambito degli interventi di riparazione locale.

In particolare, l'intervento tipo B1 prevede l'integrazione delle armature esistenti mediante l'installazione di barre d'armatura in acciaio B450C senza alterare in maniera significativa la rigidità degli elementi.

I rimanenti interventi, non hanno invece un vero e proprio carattere strutturale ma si possono intendere come interventi atti ad affidare alle strutture una adeguata durabilità che consentirà loro di conservare le proprie caratteristiche per i successivi anni.

Come accennato in precedenza, gli interventi oggetto della seguente relazione si possono intendere a completamento delle lavorazioni già eseguite dall'impresa Silvio Pierobon s.r.l. che hanno interessato perlopiù l'intradosso del manufatto nella zona dello scavalco ferroviario. In particolare i lavori previsti consistono principalmente in:

- Impermeabilizzazione dell'estradosso d'impalcato e rifacimento della pavimentazione stradale;
- Sistemazione e integrazione dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche;
- Installazione di nuovi giunti di dilatazione in corrispondenza all'impalcato ovest e sostituzione di quelli esistenti sull'impalcato est;
- Ripristini strutturali e risanamenti all'intradosso dell'impalcato di via Avanzo.



## 5 PROBLEMATICHE RISCONTRATE E INTERVENTI PREVISTI

In questo capitolo vengono evidenziate le problematiche riscontrate e i possibili interventi atti a risolverle, distinte per ogni impalcato.

### 5.1 Impalcato lato ovest (2 – 3)

#### 5.1.1 Principali fenomeni di degrado osservati

In corrispondenza agli appoggi delle campate in continuità si riscontrano fessurazioni della pavimentazione che creano percorsi preferenziali per le acque meteoriche. Dall'estradosso quindi esse percolano facilmente fino a raggiungere le strutture sottostanti pregiudicandone l'integrità.

Tale fenomeno si verifica in misura minore sull'intero sviluppo dell'impalcato in quanto la pavimentazione stradale non è costituita da conglomerato bituminoso di tipo "chiuso" e soprattutto l'estradosso della soletta non è adeguatamente impermeabilizzato. In aggiunta si riscontra l'assenza di un sistema efficiente di smaltimento delle acque piovane. Tutto ciò provoca la formazione di macchie di umidità che interessa l'intradosso della soletta.

Il parapetto in calcestruzzo del lato esterno dell'impalcato ovest presenta un degrado superficiale legato principalmente a macchie di umidità passiva. Oltre a ciò si riscontrano scritte che compromettono il decoro urbano.

Le plotte di copertura del varco tra gli impalcati in corrispondenza a via Avanzo sono danneggiate e non idoneamente sigillate per cui si verificano percolamenti di notevole entità che nel tempo hanno degradato le strutture sottostanti.

Il sistema di smaltimento delle acque piovane esistente risulta inadeguato al corretto allontanamento in quanto si riscontrano perdite e percolamenti diffusi lungo lo sviluppo dei pluviali.

#### 5.1.2 Interventi previsti

Al fine di risolvere le criticità appena riportate si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Impermeabilizzazione della soletta esistente e rifacimento della pavimentazione stradale (intervento tipo A1):
  - Fresatura della pavimentazione stradale fino alla completa rimozione della pavimentazione esistente;
  - Idropulizia a 600 bar della superficie al fine di asportare eventuali parti incoerenti e/o ammalorate;
  - Rasatura con malta cementizia antiritiro tipo *BASF MasterEmaco S950* al fine di ottenere una superficie piana, ove necessario;
  - Impermeabilizzazione della soletta e dei cordoli tramite applicazione a spruzzo di impermeabilizzante elastomerico monocomponente tipo *BASF MasterSeal 6100 FX* per uno spessore minimo 2.5 mm;
  - Dopo almeno 3 gg, stesura di mano d'attacco con bitume modificato;
  - Stesura del binder sp. 7 cm;
  - Stesura dello strato di usura tipo SMA (splittmastix asphalt) di sp. 4 cm;
  - Sigillatura dei bordi con malta a base di resina poliuretanica tipo *BASF MasterFlow 220* e relativo primer;
  - Rifacimento della segnaletica stradale.

- Installazione di nuovi giunti in gomma armata in grado di consentire spostamenti relativi +/- 25 mm in corrispondenza agli appoggi delle campate.
- Ripristino superficiale del lato interno del parapetto in calcestruzzo armato (intervento tipo C1):
  - Idrolavaggio a bassa pressione della superficie interna del parapetto in calcestruzzo armato;
  - Rasatura locale al fine di ottenere una superficie piana;
  - Pittura in superficie con vernice a base di metacrilati a solvente a creare una protezione filmogena del calcestruzzo tipo *BASF MasterProtect 314*.
- Rifacimento della soletta per la copertura del varco tra gli impalcati:  
Completamento della copertura del varco tra gli impalcati in corrispondenza a via Avanzo tramite la rimozione delle plotte esistenti e il getto di una nuova soletta su lamiera grecata.
- Installazione di nuovi pluviali in acciaio inox in corrispondenza ai nuovi giunti di dilatazione e sostituzione di quelli esistenti con eventuale ripristino delle bocchette di captazione.

## 5.2 Impalcato lato est (1 – 4 – 5 – 6 – 6')

### 5.2.1 Principali fenomeni di degrado osservati

La pavimentazione stradale risulta fortemente fessurata in corrispondenza alla zona di passaggio tra passerella metallica e impalcato. Ciò è testimoniato anche dall'avanzato stato di degrado in cui versa la lamiera inferiore della passerella metallica.

Anche all'estremità esterna la lamiera presenta un avanzato stato di corrosione causato da ristagni d'acqua con formazione di vegetazione. Nello specifico l'estremità sud della passerella metallica è pesantemente degradata.

Il parapetto metallico laterale risulta soggetto a corrosione nella fascia inferiore della lamiera, a contatto con la lamiera di estremità della passerella metallica.

In corrispondenza alle interfacce tra la pista del tram e la pavimentazione bituminosa sono presenti ristagni d'acqua.

I giunti di dilatazione esistenti sono danneggiati e dalle scossaline si verificano perdite ingenti di acque piovane che percolano sulle strutture sottostanti.

Ulteriori percolamenti derivano dall'inefficienza del sistema di smaltimento delle acque piovane costituito da pluviali danneggiati in maniera diffusa. Oltretutto le bocchette di captazione in corrispondenza all'impalcato 4 risultano ostruite dalla pavimentazione esistente.

Il parapetto metallico in corrispondenza a via Avanzo non risulta adeguato a causa di una altezza tale da non garantire la sicurezza dei

### 5.2.2 Interventi previsti

Al fine di risolvere le criticità appena riportate si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Rifacimento dello strato di usura della pavimentazione stradale nell'impalcato con sede tranviaria (intervento tipo A2):
  - Fresatura della pavimentazione stradale per uno spessore di 4 cm eseguita a mano e martello demolitore;
  - Pulizia della superficie esistente a seguito della fresatura;
  - Stesura di idonea mano d'attacco con bitume modificato;
  - Stesura del nuovo strato di usura tipo SMA (splittmastix asphalt) per uno spessore di 4 cm;
  - Sigillatura dei bordi con malta a base di resina poliuretanica tipo *BASF MasterFlow 220* e relativo primer;
  - Rifacimento della segnaletica stradale.
  
- Rifacimento della pavimentazione stradale nella zona di impalcato dedicata al transito di pedoni e biciclette (intervento tipo A3):
  - Fresatura della pavimentazione stradale per uno spessore di 8 cm eseguita a mano e martello demolitore;
  - Pulizia della superficie esistente a seguito della fresatura;
  - Stesura di idonea mano d'attacco con bitume modificato;
  - Stesura del binder di spessore 4 cm;
  - Posa di geogriglia idonea per conglomerato bituminoso a caldo (solo in corrispondenza alle passerelle metalliche);
  - Stesura del nuovo strato di usura tipo SMA (splittmastix asphalt) per uno spessore di 4 cm;
  - Sigillatura dei bordi con malta a base di resina poliuretanica tipo *BASF MasterFlow 220* e relativo primer;
  - Rifacimento della segnaletica stradale.
  
- Rifacimento della pavimentazione stradale nella zona di impalcato dedicata al transito di pedoni e biciclette (intervento tipo A4) per una fascia di larghezza 1m:
  - Fresatura della pavimentazione stradale a ridosso della passerella metallica eseguita a mano e martello demolitore fino a scoprire la soletta in calcestruzzo;
  - Pulizia della superficie esistente a seguito della fresatura;
  - Rasatura con malta cementizia antiritiro tipo *BASF MasterEmaco S950* al fine di ottenere una superficie piana, ove necessario;
  - Impermeabilizzazione della soletta tramite applicazione a spruzzo di impermeabilizzante elastomerico monocomponente tipo *BASF MasterSeal 6100 FX* per uno spessore minimo di 2.5 mm;
  - Dopo almeno 3 gg, stesura di idonea mano d'attacco con bitume modificato;
  - Stesura del nuovo strato di usura tipo SMA (splittmastix asphalt) per uno spessore di 4 cm;
  - Rifacimento della segnaletica stradale.

- Sostituzione dei giunti esistenti con nuovi giunti in gomma armata in grado di consentire spostamenti relativi +/-25 mm (ad esclusione delle zone in corrispondenza ai binari del tram).
- Ripristino del parapetto metallico su entrambi i lati lungo tutto lo sviluppo dell'implacato est (intervento tipo C2):
  - Idrolavaggio ad alta pressione (> 60 MPa) per rimuovere sporco, grasso, unto, pitture incoerenti, aggregati di ossidi incoerenti; in caso di ruggine localizzata di difficile asportazione, condurre pulizia localizzata mediante spazzolatura manuale o molatura; dopo il lavaggio, lo spessore minimo delle pitture pre-esistenti e non rimosso deve essere > 80 micron DFT;
  - Applicazione sulle zone dove si è in presenza di metallo nudo e sugli spigoli (stripe coat), di una prima mano di pittura epossidica bicomponente del tipo surface tolerant avente residuo solido in volume > 80%; lo spessore minimo > 80 micron DFT;
  - Applicazione su tutta la superficie della struttura di seconda mano di pittura epossidica bicomponente del tipo surface tolerant avente residuo solido in volume > 80%; lo spessore 100 micron DFT;
  - Applicazione a pennello su spigoli, bordi, contorni dadi e bulloni, di pittura di finitura poliuretanica alifatica bicomponente;
  - Applicazione su tutta la superficie di pittura di finitura poliuretanica alifatica bicomponente, spessore 80 micron DFT.
- Taglio e sostituzione della lamiera inferiore della passerella metallica ammalorata:

Si prevede la sostituzione delle parti ammalorate con nuove lamiere di spessore 6 mm. Nella zona di interfaccia tra passerella metallica e impalcato la nuova lamiera dovrà essere zincata e verniciata.
- Taglio e sostituzione della lamiera inferiore del parapetto ammalorato:

Si prevede la sostituzione della parte ammalorata con nuova lamiera verniciata di spessore 5 mm in sagoma con l'esistente, collegata alla parte rimanente della pannellatura mediante bullonatura.
- Impermeabilizzazione della passerella metallica con impermeabilizzante elastomerico-poliuretanico a spruzzo (intervento tipo D1):
  - Idrosabbatura e preparazione delle superfici delle lamiere metalliche;
  - Applicazione su tutta la superficie di verniciatura anticorrosiva in resine sintetiche polimeriche;
  - Applicazione di primer bicomponente poliuretanico senza solventi, compatibile con fondi umidi;
  - Applicazione a spruzzo di impermeabilizzazione elastomerico-poliuretanica bicomponente priva di solventi, plastificanti, inerti di carica e materiali bituminosi con quantità di poli-isocianato pari al 44% del peso residuo a secco. L'allungamento a rottura a -30 °C dovrà essere almeno del 250% ed il prodotto non dovrà subire rammollimenti a temperature fino a 180 °C. Il rivestimento dovrà essere continuo e perfettamente



impermeabile all'acqua, ma permeabile ai gas e ai vapori acquei. Il prodotto dovrà essere resistente ai sali antigelo, agli idrocarburi, agli alcali diluiti, all'idrolisi ed ai microorganismi.

- Demolizione e rifacimento dell'estremità sud della passerella metallica ammalorata.
- Innalzamento del parapetto in corrispondenza a via Avanzo mediante l'installazione di pannelli metallici di protezione analoghi a quelli presenti in corrispondenza dell'impalcato in ambito ferroviario.
- Installazione di nuovi pluviali in acciaio inox in corrispondenza ai nuovi giunti di dilatazione e sostituzione di quelli esistenti con ripristino delle bocchette di captazione.

### **5.3 Intradosso del cavalcavia su via Avanzo**

#### **5.3.1 Principali fenomeni di degrado osservati**

Le travi dell'impalcato est 6' presentano un avanzato stato di degrado dovuto principalmente a fenomeni di percolamento. L'infiltrazione delle acque meteoriche è particolarmente gravosa in corrispondenza ai giunti tra gli impalcati.

Alla stessa causa è riconducibile l'ammaloramento dei pilastri dell'allineamento 2 che si trovano in corrispondenza all'estremità del cavalcavia in assenza di un giunto di dilatazione.

Le restanti strutture in calcestruzzo armato sono soggette a fenomeni di degrado superficiale, a meno di zone localizzate delle travi danneggiate da urti da parte di veicoli di eccessiva altezza.

All'intradosso della passerella metallica si ha formazione di ruggine e la lamiera risulta ammalorata in corrispondenza all'interfaccia con l'impalcato.

#### **5.3.2 Interventi previsti**

Al fine di risolvere le criticità appena riportate si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Ripristino degli elementi in calcestruzzo armato (intervento tipo B1) per travi e pilastri in stato di degrado avanzato:
  - Rimozione del calcestruzzo ammalorato (fortemente fessurato e/o carbonatato e/o aggredito da cloruri) mediante idroscarifica almeno a 800 bar, ottenendo alla fine un supporto macroscopicamente ruvido;
  - Pulizia delle barre d'armatura e protezione delle stesse mediante passivante cementizio tipo *MasterEmaco P 5000 AP*;
  - Integrazione dell'armatura mediante barre in acciaio B450C dove indicato;
  - Inghisaggio di ferri a L ove indicato in acciaio B450C;
  - Posa di rete in fibra di vetro con tecnica del fresco su fresco ove indicato;
  - Ripristino della sezione dell'elemento mediante applicazione a spruzzo di betoncino a base di malta cementizia tixotropica, fibrorinforzata ad espansione contrastata tipo *BASF MasterEmaco S499FR* o getto di calcestruzzo dove indicato.
  - Pittura in superficie con vernice a base di metacrilati a solvente a creare una protezione filmogena del calcestruzzo tipo *BASF MasterProtect 314*.

Si evidenzia che l'integrazione delle barre d'armatura all'intradosso delle travi dell'impalcato 6' ha lo scopo di ripristinare l'armatura attualmente presente in quanto considerata, a favore di sicurezza, pesantemente corrosa e danneggiata dagli urti subiti.

I ringrossi previsti per i pilastri dell'allineamento 2 sono volti al ripristino della sezione originale e all'aumento del copriferro delle barre esistenti al fine di garantire l'incremento di durabilità richiesto.

- Ripristino degli elementi in calcestruzzo armato (intervento tipo B2) per elementi in stato di degrado superficiale:
  - Idropulizia a 350 bar al fine asportare eventuali parti incoerenti e/o ammalorate ottenendo alla fine un supporto macroscopicamente ruvido;
  - Eventuale pulizia delle barre d'armatura affioranti e protezione delle stesse mediante passivante cementizio tipo *MasterEmaco P 5000 AP*.
  - Rasatura superficiale della zona trattata mediante applicazione a spruzzo di betoncino a base di malta cementizia tixotropica, fibrorinforzata tipo *BASF MasterEmaco S950*.
  - Pittura in superficie con vernice a base di metacrilati a solvente a creare una protezione filmogena del calcestruzzo tipo *BASF MasterProtect 314*.
- Ripristino della passerella metallica del tratto 5 e degli impalcati est su via Avanzo (intervento tipo C2):
  - Idrolavaggio ad alta pressione (> 60 MPa) per rimuovere sporco, grasso, unto, pitture incoerenti, aggregati di ossidi incoerenti; in caso di ruggine localizzata di difficile asportazione, condurre pulizia localizzata mediante spazzolatura manuale o molatura; dopo il lavaggio, lo spessore minimo delle pitture pre-esistenti e non rimosso deve essere > 80 micron DFT;
  - Applicazione sulle zone dove si è in presenza di metallo nudo e sugli spigoli (stripe coat), di una prima mano di pittura epossidica bicomponente del tipo surface tolerant avente residuo solido in volume > 80%; lo spessore minimo > 80 micron DFT;
  - Applicazione su tutta la superficie della struttura di seconda mano di pittura epossidica bicomponente del tipo surface tolerant avente residuo solido in volume > 80%; lo spessore 100 micron DFT;
  - Applicazione a pennello su spigoli, bordi, contorni dadi e bulloni, di pittura di finitura poliuretanica alifatica bicomponente;
  - Applicazione su tutta la superficie di pittura di finitura poliuretanica alifatica bicomponente, spessore 80 micron DFT.
- Installazione di profili in carpenteria metallica a protezione delle travi esistenti da eventuali urti da parte di veicoli di eccessiva altezza.

## **5.4 Sovrappasso di via Eremitano 7**

### **5.4.1 Principali fenomeni di degrado osservati**

L'impalcato presenta fenomeni di degrado che si concentrano nella trave di bordo per effetto del percolamento dell'acqua meteorica dall'impalcato che hanno provocato il distacco di porzioni di copriferro e la corrosione di armature. In alcune travi poi si notano danneggiamenti locali che potrebbero essere stati causati da urti di veicoli di eccessiva altezza non essendo visibili altri particolari segni di degrado.

### **5.4.2 Interventi di previsti**

Si prevede l'impermeabilizzazione dell'impalcato dall'estradosso attraverso il seguente intervento:

- Rifacimento dello strato di usura della pavimentazione stradale (intervento tipo A2):
  - Fresatura della pavimentazione stradale per uno spessore di 4 cm eseguita a mano e martello demolitore;
  - Pulizia della superficie esistente a seguito della fresatura;
  - Stesura di idonea mano d'attacco con bitume modificato;
  - Stesura del nuovo strato di usura tipo SMA (splittmastix asphalt) per uno spessore di 4 cm;
  - Sigillatura dei bordi con malta a base di resina poliuretanica tipo *BASF MasterFlow 220* e relativo primer;
  - Rifacimento della segnaletica stradale.

## 6 CONCLUSIONI

Gli interventi descritti nella presente relazione si possono intendere a completamento del consolidamento strutturale eseguito sulle strutture all'intradosso del Cavalcavia Borgomagno da parte dell'impresa Silvio Pierobon s.r.l.. Attualmente infatti risultano ancora irrisolte le problematiche legate al percolamento delle acque meteoriche che potrebbero indurre la ricomparsa di fenomeni di degrado e pregiudicare la durabilità dell'opera.

Per tale motivo le lavorazioni previste sono volte all'impermeabilizzazione dell'impalcato e alla sistemazione dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche, nonché al ripristino delle rimanenti strutture all'intradosso che risultano ammalorate.

Come richiesto dal Comune di Padova, **la realizzazione dei lavori illustrati nella presente relazione consentirà di estendere la vita utile del manufatto per un periodo stimato di 10 anni.**

Montegrotto Terme, Novembre 2021

Ing. Massimiliano Lazzari