



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO MANUTENZIONI

PROGETTO ESECUTIVO

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E PITTURA DEI PONTI QUATTRO MARTIRI E VOLTABAROZZO. PRIMO INTERVENTO: P.TE VOLTABAROZZO ANNO 2020

IMPORTO COMPLESSIVO: € 581.289,29

N. PROGETTO:
LLPP OPI 2020/021

NOME FILE:
APPR_1_OPI2020_021__Rel_gen

DATA:
20/04/2022

OGGETTO ELABORATO: ELABORATI GENERALI

PONTE STRADALE ED EX FERROVARIO
DI VOLTABAROZZO
RELAZIONE GENERALE

SIGLA ELABORATO:

Rel.01

PROGETTISTA

Ing. Davide Ferro
IPT Project S.r.l.
Via Uruguay,20
35127 - Padova



IPT Project srl

IPT
PROJECT

R.U.P.

Ing. Roberto Piccolo

CAPO SETTORE

Ing. Emanuele Nichele

INDICE

PREMESSE.....	2
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	3
INSERIMENTO E COMPATIBILITA' URBANISTICA	5
CONSIDERAZIONI SUL PROGETTO DEFINITIVO	6
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	6
INDAGINI.....	7
ASSUNZIONE DEI VALORI ECONOMICI DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	9
CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	9
INTERFERENZE SOTTOSERVIZI	9
CRITERI AMBIENTALI MINIMI	10
TRANSITABILITA' DELL'OPERA	11

PREMESSE

Il presente progetto è finalizzato alla manutenzione straordinaria e pittura del ponte di Voltabarozzo, che costituisce il punto di attraversamento della ex SS516 sul fiume Bacchiglione, nel Comune di Padova.

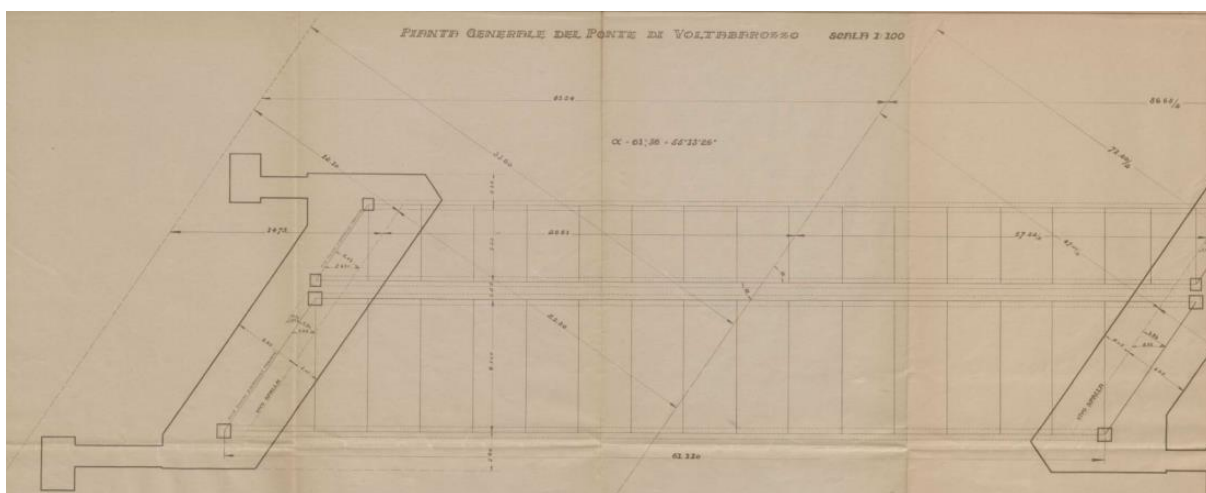


Localizzazione area intervento

L'intervento si inserisce nell'ambito di un programma di manutenzione straordinaria previsto dal Comune di Padova per i ponti di sua competenza. Esso è stato identificato con la sigla LLPP OPI 2020/021, e nello studio di fattibilità redatto da Ing. Michele Rigon era inizialmente riferito sia al ponte di Voltabarozzo che al ponte Quattro Martiri, tuttavia, di concerto con l'Amministrazione Comunale, nel progetto definitivo è stato limitato al solo ponte di Voltabarozzo. Il presente progetto esecutivo mantiene tale impostazione.

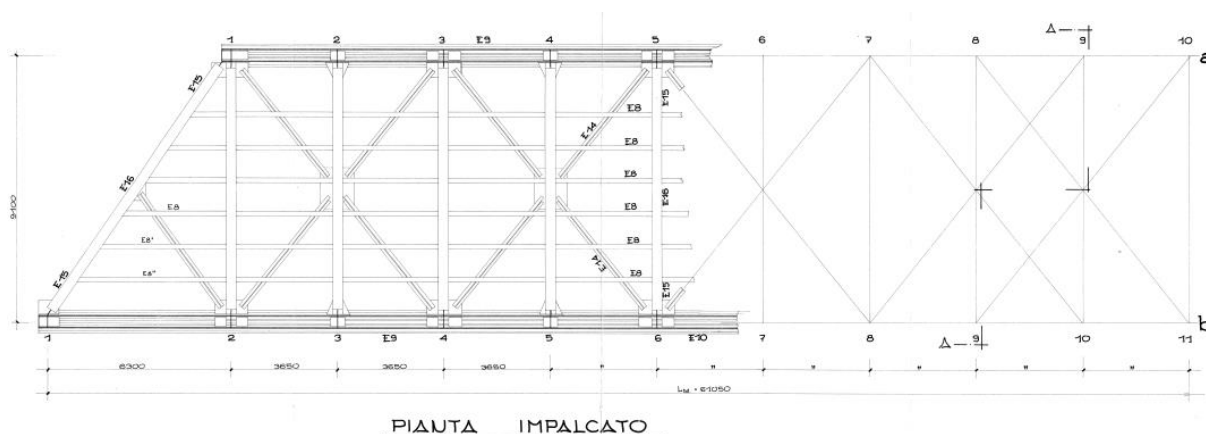
DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'opera è costituita da due ponti affiancati realizzati alla fine degli anni '30 che presentano una campata unica di luce pari a circa 61 m, semplicemente appoggiata sulle spalle in c.a., e sono orientati con un'inclinazione di circa 55° rispetto all'asse del fiume Bacchiglione.

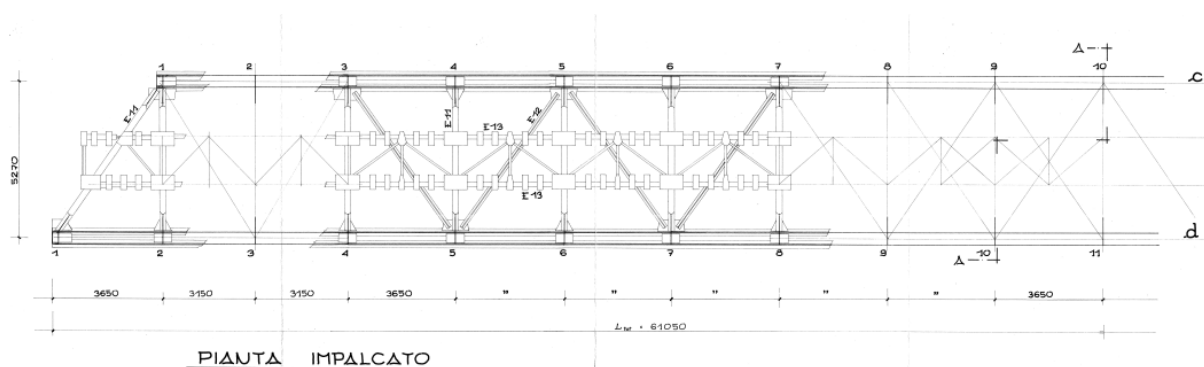


Pianta generale ponte di Voltabarozzo 1933

Il ponte stradale, posto ad Ovest è composto da due corsie, per una larghezza complessiva della carreggiata di circa 7.85 m, mentre il ponte sul lato Est, inizialmente destinato al traffico ferroviario ed ora adibito ad uso stradale, è composto da una singola corsia con larghezza della carreggiata di circa 4 m. La larghezza complessiva del ponte è pari a circa 19 m.



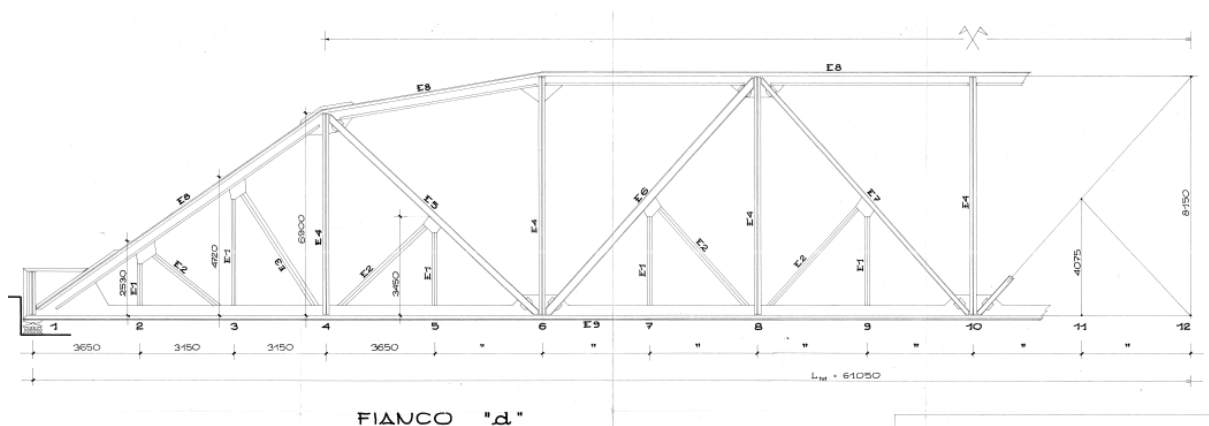
Impalcato ponte stradale



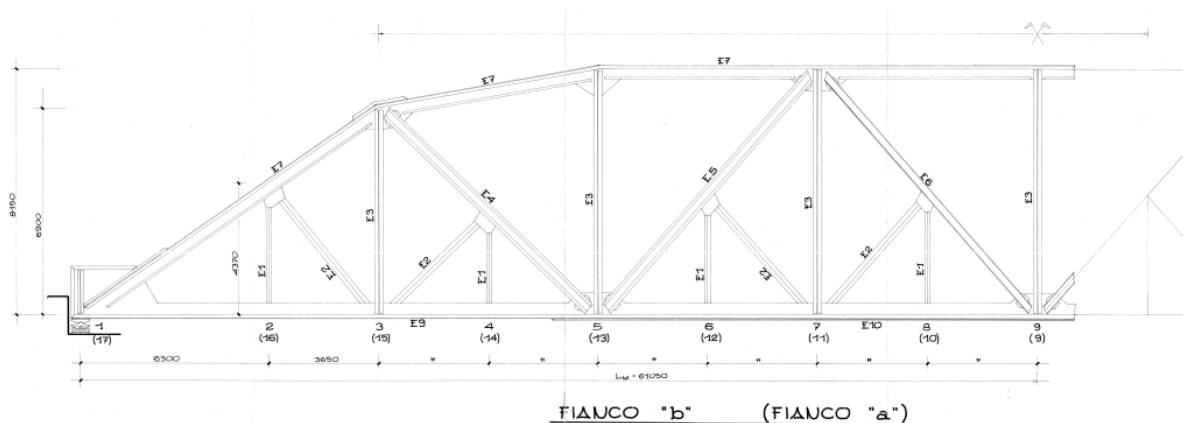
Impalcato Ponte ex-ferroviario

Ciascun impalcato è sostenuto da due strutture reticolari in acciaio, interconnesse inferiormente e superiormente da un sistema di controventi e da un impalcato misto acciaio – calcestruzzo. Ciascun ponte, indipendente rispetto a quello adiacente, poggia sulle spalle per mezzo di due appoggi per ciascuna testata: tali elementi sono costituiti piastroni o rulli in acciaio fissati su pulvini in c.a. Le spalle sono in c.a. fondate su pali.

Le strutture di ciascun impalcato sono composte da elementi metallici con profili commerciali con sezione a doppio T o da profili L e piatti collegati tra loro con chiodi a formare delle reticolari spaziali.

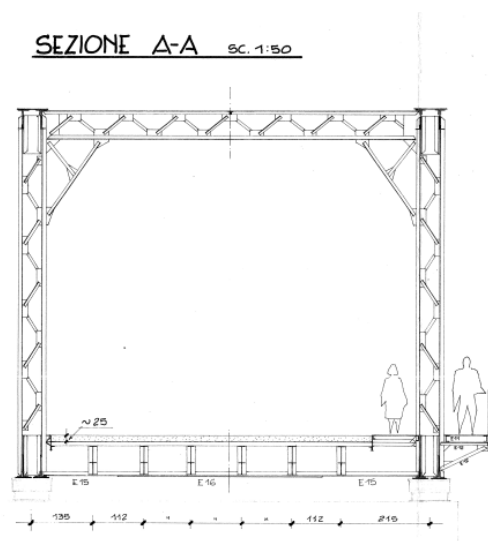


Sezione laterale ponte stradale

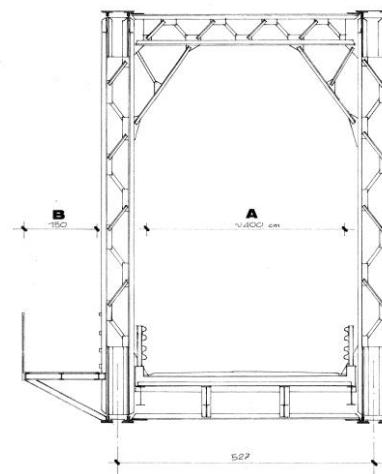


Sezione laterale ponte ex-ferroviario

Originariamente l'impalcato del ponte stradale era costituito da profili tipo "Zores", sostituiti con una soletta in c.a. gettata su lamiera grecata nell'ambito degli interventi di manutenzione straordinaria ed adeguamento statico eseguiti alla fine degli anni '80 su progetto degli ingg. Cappellari, Turrini, Vescovi, Zambon. I suddetti interventi prevedevano inoltre la realizzazione della medesima tipologia di impalcato anche per il ponte ferroviario, e la creazione di due passerelle ciclo-pedonali di larghezza 1.5 m ai lati delle corsie, realizzate con travi in acciaio a sbalzo a sostegno di una lamiera striata e di parapetti laterali.



Sezione trasversale ponte stradale con passerella
1987



*Sezione trasversale ponte ex-ferroviario con
passerella 1987*

La documentazione fotografica riguardante lo stato attuale del ponte è riportata nell'elaborato Relazione fotografica.

Dato che l'esecuzione delle opere in oggetto risale ad oltre settant'anni fa, secondo quanto previsto all'art. 12 del D.Lgs 22/01/2004 n. 42, esse sono sottoposte alle disposizioni della suddetta normativa fino a quando non sia stata effettuata la verifica della sussistenza dell'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico, ad oggi non ancora eseguita.

INSERIMENTO E COMPATIBILITA' URBANISTICA

Il PAT, nella Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale, identifica il manufatto all'interno delle "Strade di interesse comunale e sovracomunale esistenti/fasce di rispetto stradale". Esso è comunque afferente all'ambito naturalistico di livello regionale "Ambiti fluviali del Tesina, del Roncagette e del Bacchiglione".

L'intervento in progetto non modifica sagoma, localizzazione, fattezze geometriche e

destinazione d'uso dell'opera, e pertanto non ne modifica la compatibilità con lo strumento urbanistico vigente.

CONSIDERAZIONI SUL PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto definitivo, consegnato in data 26 Novembre 2021, è stato verificato dal R.U.P. con esito positivo secondo quanto riportato nel verbale di verifica della documentazione del progetto definitivo ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. 50/2016.

Rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo, con il progetto esecutivo è stato affinato il ciclo di trattamento delle superfici metalliche, prevedendo l'utilizzo di un ponteggio fisso all'intradosso anziché di un pontone.

Rispetto al progetto definitivo, di concerto con l'Amministrazione Comunale, sono stati stralciati gli interventi di:

- Sostituzione giunti di dilatazione di testata;
- Sostituzione apparecchi illuminanti.

Gli altri interventi risultano confermati, affinandone il grado di approfondimento al fine di permetterne la realizzazione.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi di progetto sono volti a garantire la sicurezza del ponte rispetto alle sollecitazioni statiche e sismiche derivanti dalla normativa vigente, risanando al contempo i degradi riscontrati, al fine di mantenere l'efficienza delle opere d'arte.

Si prevedono quindi i seguenti interventi:

- Trattamento superficiale delle strutture metalliche;
- Sostituzione profili metallici degradati previa verifica degli spessori a seguito della sabbiatura;
- Verifica efficienza chiodature e sostituzione chiodature inefficienti;
- Rinforzo degli appoggi;
- Rinforzo dell'unione di testa delle travi principali delle passerelle ciclo-pedonali;
- Risanamento dell'intradosso dell'impalcato;
- Risanamento dell'estradosso dell'impalcato mediante ripristino impermeabilizzazione laterale della soletta e risanamento del cordolo in c.a.;
- Sostituzione pluviali di scolo acque meteoriche;

Per la descrizione dettagliata degli interventi, si rimanda alla relazione tecnica specialistica

del presente progetto esecutivo

INDAGINI

L'Amministrazione ha messo a disposizione le schede di rilievo del degrado redatte dal Dipartimento ICEA dell'Università degli Studi di Padova, dalle quali risulta un livello di efficienza pari a 2 (in una scala da 1 a 4, in cui 1 indica il livello di massima efficienza) che comporta una necessità di intervento di manutenzione nel medio termine.

Sul manufatto sono state eseguite indagini strutturali al fine di verificare la rispondenza delle opere rispetto alla documentazione fornita dall'Amministrazione Comunale, e per verificare il loro stato di degrado.

Le indagini sono state eseguite dalla ditta Metralab S.r.l. nel periodo agosto-settembre 2021 su incarico dell'Amministrazione Comunale di Padova, e la relazione sui risultati delle stesse è datata 22/03/2022 (rev. 2).

Le indagini geologico-geotecniche hanno permesso di definire le caratteristiche del sottosuolo presente nell'area in esame, mediante n. 2 indagini CPT, 1 indagine MASW ed una indagine HVSR. I risultati ottenuti da tali prove sono riportati all'interno della relazione sulle strutture.

Sono state inoltre eseguite indagini per la verifica delle caratteristiche dei materiali esistenti, in particolare per la verifica delle strutture metalliche ed in c.a.. Si riportano nel dettaglio le indagini eseguite e le valutazioni sui risultati ottenuti.

Indagini su soletta di impalcato

Le suddette indagini sono costituite da prove pacometriche e con georadar per la rilevazione dello spessore della soletta e la profondità delle armature e carote in c.a. per la verifica della carbonatazione e della resistenza a compressione del calcestruzzo mediante prove di laboratorio. In base a quanto eseguito si è rilevato che il calcestruzzo costituente la soletta non risulta carbonatato, e le armature sono poste in maniera regolare in maniera sostanzialmente coerente con quanto previsto nel progetto esecutivo degli interventi realizzati nel 1987. Lo spessore dell'asfalto è risultato pari a 5 cm.

E' stato inoltre eseguito il rilievo della lamiera grecata all'intradosso della soletta, la quale presenta spessore di 1.8÷2.0 mm, con sagoma differente rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici del progetto esecutivo dell'impalcato. Considerazioni specifiche sulle armature delle solette sono rimandate all'elaborato strutturale specifico.

Indagini su spalle

E' stata prelevata una carota da una delle spalle in c.a. per verificare la resistenza a compressione del calcestruzzo, e sono state eseguite indagini non distruttive per verificare

l'effettiva disposizione delle armature. Tali indagini hanno confermato i dati di progetto originali.

Indagini su carpenterie metalliche

Sono state eseguite indagini con microdurometro su alcuni profili metallici sia del ponte stradale che ex-ferroviario, al fine di verificare la resistenza a trazione dell'acciaio. Tale indagine è stata eseguita anche su un chiodo di unione dei profili. E' stato inoltre prelevato uno spezzone di piatto, sottoposto a prova di trazione in laboratorio. I valori ottenuti risultano in linea con il materiale previsto per l'epoca di costruzione. Per i valori numerici si rimanda alla relazione strutturale.

Indagini su appoggi

La relazione della ditta Metralab riporta alcune immagini fotografiche di alcuni appoggi (non localizzati nella pianta dell'impalcato), dai quali è desumibile la geometria degli apparecchi, che risulta coerente con quanto a disposizione all'interno della documentazione storica. E' riportato il rilievo geometrico di un vincolo fisso e di uno scorrevole, che si presentano soggetti a corrosione diffusa ma che non ha attaccato lo spessore dei piatti metallici. La funzionalità del carrello è inoltre limitata dalla presenza di detriti e terreno.

Indagine dinamica

Al fine di rilevare le frequenze di vibrazione principali dei due impalcati, sono stati utilizzati dei sismografi digitali che hanno utilizzato forzanti naturali.

Rilievo del degrado

Il rilievo del degrado è stato indagato per mezzo di immagini acquisite da drone, da cui è emerso che il maggior degrado riguarda la parte rivolta a monte delle strutture. Il degrado risulta comunque diffuso sulla maggior parte dei profili con maggior interessamento delle porzioni in quota.

Si precisa che non è stato rilevato lo stato di conservazione dei profili e della lamiera grecata all'intradosso del ponte.

Per verificare l'entità della corrosione in atto su alcune porzioni di strutture metalliche sono state eseguite indagini spessorimetriche, dalle quali è emerso che la corrosione in atto si presenta è analoga ad un fenomeno di vaiolatura, per cui vi sono punti di riduzione del rivestimento superficiale, formando dei "crateri", ai bordi dei quali tale materiale si accumula: per tale motivo le zone degradate riportano spessore maggiore rispetto a quelle non degradate, essendo rilevato il valore di materiale accumulato ai bordi del punto di degrado, in cui si avrà quindi spessore ridotto di pari entità rispetto allo spessore di partenza.

Le strutture si presentano quindi in uno stato di conservazione discreto, con un esteso fenomeno di corrosione delle strutture metalliche che tuttavia non ha interessato la parte

portante dei profili.

Per l'analisi dei valori relativi ai parametri meccanici dei materiali si rimanda alla relazione sulle strutture.

La stima effettiva degli interventi di risanamento necessari sulle strutture metalliche sarà quindi possibile soltanto una volta eseguita la sabbiatura del manufatto.

ASSUNZIONE DEI VALORI ECONOMICI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Per la redazione del Progetto Esecutivo è stato utilizzato il Prezzario Regionale dei Lavori Pubblici approvato con DGR Veneto n. 918 del 05/07/2021.

Per i prezzi non contenuti nel listino regionale, sono stati applicati prezzi di listini di riferimento nazionale (Listino Anas 2022 – Nuove costruzioni e manutenzione programmata Listino DEI I° Semestre 2021 - Ristrutturazioni) e sono state svolte indagini di mercato per poter introdurre prezzi medi correnti.

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il cronoprogramma esecutivo conferma i tempi stimati nel progetto definitivo, e quindi i lavori avranno una **durata pari a 240 giorni naturali e consecutivi**.

I lavori dovranno essere eseguiti mantenendo l'opera parzialmente aperta al traffico veicolare, operando con delimitazioni dell'area di cantiere che consentano di garantire il passaggio dei veicoli su due corsie in doppio senso di marcia.

INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

La presenza dei sottoservizi è stata individuata anche grazie alle planimetrie fornite dai vari enti gestori, tuttavia non è stato possibile identificare con precisione il contenuto di ciascun cavidotto. Sarà pertanto necessario verificare il posizionamento delle varie reti prima dell'inizio dei lavori, al fine di valutare le eventuali deviazioni necessarie in ragione delle specifiche necessità emergenti.

Le reti tecnologiche presenti lungo l'impalcato del ponte sono:

- Rete acquedotto gestita da AcegasApsAmga, costituita da un tubo in ghisa $\varnothing 125$ mm posto al di sotto della passerella pedonale sul ponte stradale, un tubo in acciaio $\varnothing 400$ mm tra i due impalcati, un tubo in acciaio $\varnothing 500$ mm al di sotto della passerella metallica del ponte ex-ferroviario. Tutti i tubi sono sostenuti da staffe metalliche collegate alla struttura principale del ponte.

In particolare si segnala l'opportunità di interfacciarsi durante il corso dei lavori con

l'ente gestore al fine di modificare la staffa di sostegno del tubo ø500, al fine di ridurre la sottosporgenza, consentendo quindi la navigazione anche a motonavi con stazza maggiore;

- Ulteriori cavidotti di AcegasApsAmga
- Non è segnalata la presenza di reti di fognatura interferenti con l'impalcato del ponte;
- E' presente una condotta di gas metano gestita da AP Reti Gas;
- E' presente una rete tecnologica Telecom.

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Ai sensi degli artt. 34 e 95 del D.Lgs. 50/2016, per l'affidamento di servizi di progettazione e di lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di opere edili nonché per la gestione dei cantieri è necessario rispettare i criteri ambientali minimi (CAM) "Edilizia" di cui al D.M. del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) 11 ottobre 2017 (in GURI n. 259 del 6 novembre 2017) ss.mm.ii.. Tutte le specifiche tecniche e le clausole contrattuali definite da detti CAM definiscono condizioni premianti da tenere in considerazione per l'aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto tra qualità, anche sotto il profilo ambientale, e prezzo.

Si illustrano di seguito i criteri adottati che costituiscono la dotazione minima obbligatoria degli obiettivi riportati nel DM oppure altri elementi premianti.

2.3 SPECIFICHE TECNICHE DELL'OPERA

2.3.5 Qualità ambientale interna

2.3.5.5 Emissioni dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:	Verifica: <i>specificare le informazioni sull'emissività dei prodotti per rispondere al criterio in fase di approvazione l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, come da capitolato. La determinazione delle emissioni sarà in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o equivalenti. La documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori,</i>
<ul style="list-style-type: none"> - pitture e vernici; - altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi); - adesivi e sigillanti; 	

	nelle modalità indicate nel capitolato.
--	---

2.4 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI	
2.4.1 Criteri comuni a tutti i componenti edilizi	
2.4.1.1 Disassemblabilità	
Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.	Verifica: <i>elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.</i>
2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata	
Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.2. Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati: 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione.); 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.	Verifica: <i>elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite:</i> - <i>certificazione rilasciata da un organismo di valutazione che attesti il contenuto di riciclato mediante verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.</i>

TRANSITABILITA' DELL'OPERA

Le verifiche strutturali eseguite nel presente progetto conducono alle seguenti valutazioni in merito alla transitabilità delle porzioni del manufatto in oggetto:

- Ponte stradale (impalcato a due corsie in direzione Ponte San Nicolò): le verifiche risultano soddisfatte e pertanto non sono necessarie limitazioni del traffico veicolare sul ponte;
- Ponte ex-ferroviario (impalcato a una corsia in direzione Padova): le verifiche eseguite rispetto ai carichi previsti dalle NTC 2018 per impalcati di nuova realizzazione non risultano soddisfatte, pertanto sono state eseguite valutazioni specifiche relative ai veicoli ammessi dal Codice della Strada: da tali verifiche è emerso che prendendo in considerazione i carichi limite ed altri valori rappresentativi di veicoli reali, le verifiche risultano soddisfatte. Pertanto non si ritengono necessarie limitazioni del traffico per i normali mezzi commerciali e mezzi d'opera previsti dal Codice della Strada, viceversa non sono possibili transiti eccezionali, se non a seguito di specifiche verifiche;
- Passerelle ciclo-pedonali: le verifiche risultano soddisfatte rispetto al carico da folla, tuttavia non è soddisfatta la verifica locale prevista per un carico concentrato di 1 t su impronta di 10x10 cm. Essendo tale carico relativo a condizioni molto gravose, verificabili soltanto per carichi dovuti a lavori di manutenzione, non si prevedono limitazioni di transito, ma si dovrà tener conto di tale limitazione per lo svolgimento di lavorazioni che comportino carichi concentrati gravanti sui piani di calpestio delle passerelle.