



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

ELENCO ANNUALE ANNO 2020

MANUTENZIONE STRAORDINARIA SU PONTI E VIADOTTI - RECUPERO STRUTTURALE DEL PONTE SUL BACCHIGLIONE IN CORSO KENNEDY / CORSO ESPERANTO

N° Progetto Nome file Data Ottobre 2019	CUP H97H20001050001 LLPP OPI 2020/044	Elaborato Relazione Tecnica A
Progettisti	Rup Ing. Massimo Benvenuti	Capo Settore Ing. Emanuele Nichele



COMUNE DI PADOVA




SETTORE LAVORI PUBBLICI
SERVIZIO MANUTENZIONI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA SU PONTI E VIADOTTI –
RECUPERO STRUTTURALE DEL PONTE SUL BACCHIGLIONE IN CORSO
KENNEY/ CORSO ESPERANTO**

IMPORTO COMPLESSIVO: € 995.000,00

N° Progetto MR211 Nome File LLPPOPI2020- 044_Relazione.doc Data Settembre 2020	CUP CIG LLPP OPI 2020/044	Elaborato 1 RELAZIONE TECNICA
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

PROGETTISTI	R.U.P.	CAPO SETTORE
Ing. Ir. Michele Rigon Documento firmato da: RIGON MICHELE 07.09.2020 07:57:29 UTC 	Ing. Benvenuti Massimo BENVENUTI MASSIMO COMUNE DI PADOVA 07.09.2020 09:11:18 UTC 	Ing. Emanuele Nichele NICHELE EMANUELE COMUNE DI PADOVA 07.09.2020 12:07:53 UTC 

Le crescenti domande di autorizzazione al transito di carichi eccezionali per limiti di massa nel territorio comunale, con destinazione o partenza la zona industriale di Padova, hanno portato gli uffici tecnici del comune di Padova ad avviare una serie di indagini su alcuni ponti della tangenziale est del capoluogo patavino.

Il servizio di “Verifica strutturale statica e dinamica, prove sui materiali e le strutture, prove di carico di n. 6 ponti siti lungo la tangenziale est di Padova” è stato svolto dall’ing. Alessio Pipinato dello studio AP&P Architectural Engineering S.r.l. sui manufatti in corrispondenza del fiume Bacchiglione e di via Piave, Lungargine Angelo Donati, Via Inghilterra, Corso Spagna e della ferrovia ad uso dell’interporto fra Corso Spagna e Via Inghilterra.



fig. 1 – Individuazione manufatti

Le fasi previste nell’incarico sono le seguenti:

1. il rilievo dello stato di fatto geometrico dei manufatti;
2. la pianificazione ed effettuazione delle indagini sui materiali e le strutture del ponte (prove non distruttive di numerosità tale da identificare i materiali in opera);
3. **la verifica strutturale statica e dinamica ai sensi del DM 17/01/2018**, ivi inclusa la modellazione FEM dei manufatti;
4. **la pianificazione ed effettuazione delle prove di carico** finalizzate alla individuazione della capacità portante attuale del manufatto;
5. **la calibrazione del modello in relazione agli esiti di prova di carico**;
6. **una relazione di verifica strutturale**, ivi incluse le indicazioni inerenti i veicoli ammessi al transito nel ponte in relazione alle risultanze delle calcolazioni e delle indagini effettuate;
7. ove necessario, l’indicazione sommaria degli interventi strutturali necessari per ripristinare la capacità portante del ponte e/o per effettuare un rinforzo statico e miglioramento sismico. Il Comune di Padova da diversi anni (2016-2020) ha stipulato con l’Università di Padova una “Convenzione Quadro per lo svolgimento di attività di analisi tipologica costruttiva, di comportamento strutturale in capo statico e dinamico di vulnerabilità rispetto a fattori naturali e antropici di valutazione di vita residua di ponti della rete stradale del comune di Padova”.

L’analisi, svolta secondo la nuova Linea Guida Ponti, ha comportato:

- Nel tratto di tangenziale compreso tra le uscite 12 e 13 una limitazione alla massima massa ammissibile di 44t e distanziamento minimo di mezzi con massa eccedente 3,5t di 70 m.
- Ulteriori indagini sul manufatto del Ponte di c.so Argentina/Esperanto sul Bacchilgione.

Il lavoro svolto, suggerisce una serie di interventi riportati nella relazione allegata ed al finanziamento di un importo complessivo di 995.000,00 Euro secondo il quadro economico ad esso riportata.



SERVIZI DI VERIFICA STRUTTURALE STATICA E DINAMICA, PROVE SUI MATERIALI E LE STRUTTURE, PROVE DI CARICO DI n.6 PONTI SITI LUNGO LA TANGENZIALE EST DI PADOVA

Codice elaborato: 035_2019_PL	ESITO INDAGINI DI APPROFONDIMENTO SULLO STATO DEL PONTE SUL BACCHIGLIONE e PROGRAMMAZIONE LAVORI DI RINFORZO STRUTTURALE			Scala: -
Codice commessa: 035_2019	Revisione / data 001-02/09/2020	Verifica / data AP 02/09/2020	Riesame / data AR 02/09/2020 FDA 02/09/2020	Validazione / data AP 02/09/2020

COMMITTENTE



Comune
di Padova

Settore Lavori Pubblici

Via del Municipio 1 - 35131 Padova

PROGETTISTA

AP&P

Alessio Pipinato & Partners Architectural Engineering S.r.l.

Via Minadois, 20 - 45100 Rovigo, Italia | Tel. +39 0425 490406, Fax +39 0425 490406

C.F. e P. IVA: 01506760295 | E-mail: info@pipinatoandpartners.it |

www.pipinatoandpartners.it

Progettista: Dr. Ing. Arch. Alessio Pipinato

Collaboratori: Ing. Federico De Angeli, Arch. Antonella Ruzzante,

Dott. Ing. Andrea Bassani



Azienda certificata ISO 9001:2015 - Certified firm ISO 9001:2015

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRÀ ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO DELLA ALESSIO PIPINATO AND PARTNERS. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARÀ PUNITO A NORMA DI LEGGE. THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF ALESSIO PIPINATO AND PARTNERS. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW

1 INDAGINI SVOLTE

Nei giorni 15 e 17 luglio e dal 20 al 24 luglio 2020, è stata effettuata una campagna di indagini sperimentali presso il ponte di c.so Kennedy (PD). La ditta esterna incaricata dal Comune di Padova ha effettuato le seguenti prove:

- n. 004 UT - Tomografie ultrasoniche;
- n. 006 CA - Prelievo in opera di calcestruzzo;
- n. 006 BA - Prelievo in opera di provini di acciaio;
- n. 012 CR - Analisi chimica – profilo di penetrazione dei principali sali solubili mediante cromatografia ionica;
- n. 019 CH - Analisi chimica – carbonatazione su campioni di calcestruzzo;
- n. 013 SS - Saggio su elementi strutturali in calcestruzzo per il rilievo delle armature;
- n. 001 MW - Indagine geofisica – MASW;
- n. 002 CT - Indagine geognostica – CPT/CPTU;
- n. 001 GR - Indagine con georadar;
- n. 001 IS - Ispezione subacquea
- n. 004 IP - Controllo delle fondazioni profonde
- n. 002 SF Scavo in fondazione.

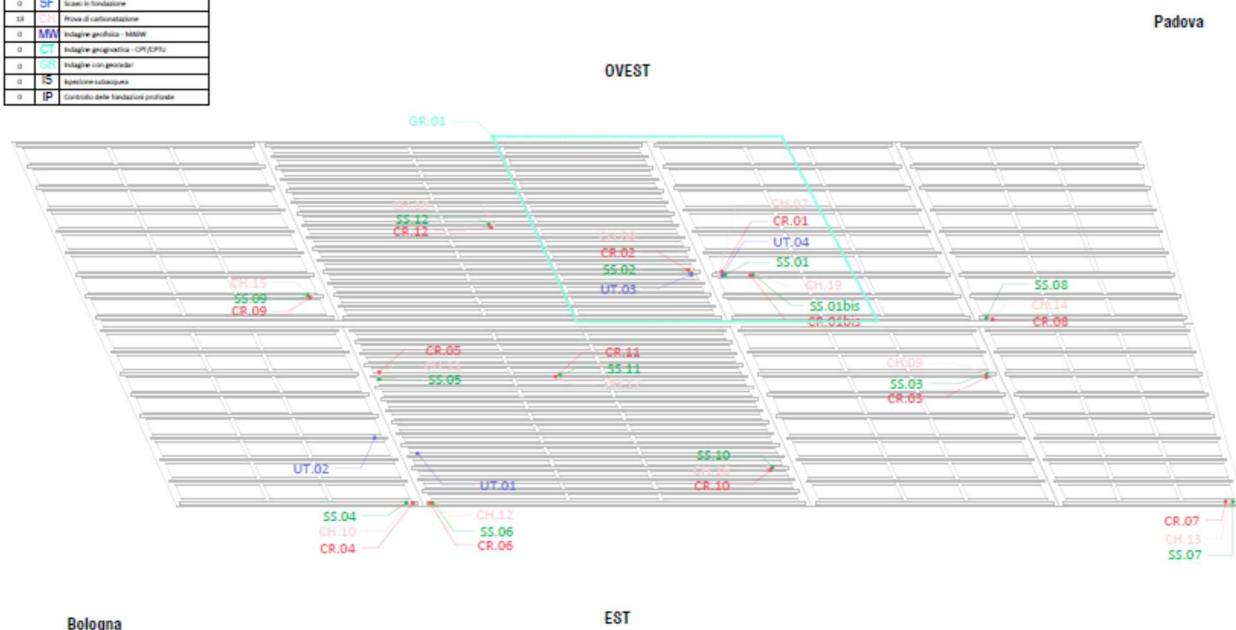
Si rimanda alla relazione per i risultati espliciti, che graficamente vengono così individuate.

LEGENDA		
n.	Simbolo	Definizione prova
4	CA	Prelievo in opera di calcestruzzo
6	BA	Prelievo in opera di provini di acciaio
12	CR	Cromatografia ionica sul sodio
13	SS	Saggio per rilievo dell'armatura
19	CH	Indagine geognostica - CPT/CPTU
1	IS	Ispezione subacquea
1	UT	Probe ultrasonica tomografica
2	SF	Scavo in fondazione
6		Probe di carbonatazione
1	MW	Indagine geofisica - MASW
1	GR	Indagine con georadar
4	IP	Controllo delle fondazioni profonde





LEGENDA	
1	Plano
2	Definizione prova
3	CR
4	BA
5	CR
6	SS
7	UT
8	SF
9	MA
10	CT
11	CT
12	CT
13	CT
14	CT
15	CT
16	CT
17	CT
18	CT
19	CT
20	CT
21	CT
22	CT
23	CT
24	CT
25	CT
26	CT
27	CT
28	CT
29	CT
30	CT
31	CT
32	CT
33	CT
34	CT
35	CT
36	CT
37	CT
38	CT
39	CT
40	CT
41	CT
42	CT
43	CT
44	CT
45	CT
46	CT
47	CT
48	CT
49	CT
50	CT
51	CT
52	CT
53	CT
54	CT
55	CT
56	CT
57	CT
58	CT
59	CT
60	CT
61	CT
62	CT
63	CT
64	CT
65	CT
66	CT
67	CT
68	CT
69	CT
70	CT
71	CT
72	CT
73	CT
74	CT
75	CT
76	CT
77	CT
78	CT
79	CT
80	CT
81	CT
82	CT
83	CT
84	CT
85	CT
86	CT
87	CT
88	CT
89	CT
90	CT
91	CT
92	CT
93	CT
94	CT
95	CT
96	CT
97	CT
98	CT
99	CT
100	CT



Le indagini hanno messo in luce le seguenti questioni:

- Tomografie: non si evidenziano macro difettosità, ma si conferma la lesione su un trefolo già individuata nella precedente analisi (difetto con codice localizzazione SS.01, SS05);
- Lo scavo di fondazione ha descritto la tipologia delle fondazioni e confermato gli elaborati di progetto agli atti dell'ente;
- Prove sui calcestruzzi e acciai in barre da c.c.a.: locali carbonatazioni profonde, dispersione abbastanza marcata della resistenza media cubica caratteristica (da 23 a 70 MPa), omogeneità delle resistenze caratteristiche dell'acciaio (snervamento tra i 325-390 MPa)
- Studio geologico e geotecnico: basso rischio di liquefazione, terreni di tipo C secondo NTC2018, profilo di velocità delle onde S mediamente crescente con la profondità, stratigraficamente fino a 11m di profondità una fitta alternanza di livelli granulari ea media e bassa consistenza (limi sabbiosi/sabbie limose) e livelli coessivi a consistenza bassa e molto bassa (argille e argille limose), oltre gli 11m e fino ai 24m terreni granulari a media ed elevata consistenza, oltre i 24m ulteriori terreni a consistenza inferiore intercalati da sottili livelli coesivi a bassa consistenza (cfr. pag. 44 relaz. Geologica), profondità acqua in foro a circa -4,5m;
- Indagini GPR sull'impalcato: risposta elettromagnetica conforme alla tipologia della struttura delle prove;

- f) Prova vibrazionale fondazioni: *“Tutti i pali sottoposti a controllo risultano integri. Non presentano avere un elevato vincolo laterale ed un ammorsamento locale al piede. I pali sono preferenzialmente sospesi, hanno comunque sotto il piede un contatto con un terreno consistente e compatto (in appoggio sul banco di sabbia). Durante il controllo si sono avvertite delle sollecitazioni di notevole entità indotte alle fondazioni. Sollecitazioni impulsive che debbono essere assolutamente eliminate, in quanto data la loro entità possono certamente compromettere la mobilità e staticità delle fondazioni. Di seguito di riporta la correlazione dei risultati delle “prove penetrometriche” e la risposta dinamica dei pali di fondazione: I pali di fondazione sottoposti a sollecitazione dinamica forzata, oltre a fornire informazioni riguardanti la loro profondità, forniscono anche informazioni riguardante l’interazione palo/terreno lungo il fusto (il palo può essere considerato come un grosso sensore inserito nel terreno che alle varie profondità reagisce in funzione dei locali vincoli con il terreno). Il comportamento dinamico dei pali n.1 e n.4, qui riportati, rimarcano fedelmente quanto evidenziato dalla prove penetrometriche (il piede dei pali e prossimo ad una lente di terreno meno addensato rispetto al banco sabbioso dello “strato 4”).” (cfr. pag. 9-10 relazione).*

2 LAVORI DA PROGRAMMARE

Conseguentemente alle prove suppletive effettuate ed alle prove di carico realizzate, viene suggerito un intervento di rinforzo dell’impalcato che verterà sulle seguenti lavorazioni principali, da svilupparsi adeguatamente in sede di progettazione esecutiva:

- a) Lavori di rinforzo di travi in calcestruzzo mediante applicazione di fibra in carbonio previa preparazione del supporto nelle zone di danneggiamento rilevate
- b) Lavori di rinforzo fondazioni tramite la messa in opera di una paratia di micropali in affiancamento alle fondazioni esistenti e inghisaggio con trave cordolo, previa messa in asciutto della base delle fondazioni
- c) Lavori di rinforzo pile e spalle in elevazione mediante idrodemolizione corticale, passivazione armature, integrazione delle armature esistenti, posa calcestruzzo ad altissima resistenza,
- d) Lavori di rifacimento giunti previa scarifica superficiale, realizzazione di catene cinematiche o giunti di tipo chiuso
- e) Lavori stradali di asfaltatura, previa scarifica superficiale e impermeabilizzazione della soletta di impalcato o stesa di strato unico impermeabilizzante.

I lavori da eseguire dovranno essere calcolati e progettati secondo le NTC2018 e consentiranno un prolungamento della vita utile del manufatto tale da ritenere più conveniente la riparazione piuttosto che la realizzazione di un nuovo manufatto.

La stima economica dei lavori da programmare è la seguente:

QUADRO ECONOMICO GENERALE		
A	Importo lavori	PROGETTO
a1	Importo lavori a corpo	€ 670 000.00
a2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€ 30 000.00
	TOTALE importo lavori	€ 700 000.00
B	Somme a disposizione della stazione appaltante	
b1	Imprevisti, somme a disposizione e economie	€ 29 495.83
b2	Rilievi, accertamenti ed indagini	€ 5 000.00
b3	Allacciamenti ai pubblici servizi	€ -
b4	Progettazione definitiva-esecutiva, DL e Coord. sicurezza	€ 66 705.05
b5	Prestazioni speciali, accessorie, spese amministrative	€ 1 000.00
b6	Contributi previdenziali (su b6, b7 e b9)	€ 2 708.20
b7	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento e di verifica e validazione	€ -
b8	Incentivo art. 113 D.Lgs 50/2016	€ 14 000.00
b9	Spese per commissione giudicatrice	€ -
b10	Spese per pubblicità	€ -
b11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 5 000.00
b12	Spese amministrative varie (contributo ANAC, spese SUA, ecc.)	€ 500.00
b13	I.V.A. 22 % sull'importo lavori e sui lavori in economia	€ 154 000.00
b14	I.V.A. 22% su spese tecniche e previdenziali	€ 16 590.92
	TOTALE somme a disposizione	€ 295 000.00
	TOTALE	€ 995 000.00