

AZIENDA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

CERTIFICATO DI IDONEITÀ STATICA

OGGETTO

PONTI SUL CANALE MILANO – CREMONA – PO

IMPALCATI IN CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO A 3 TRAVI

1 COMMITTENTE

AZIENDA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO

2 COLLAUDATORE STATICO DELLE OPERE

dott. Ing. Roberto Salvadori, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cremona al n. 755 con recapito in via Colletta, 1 – Cremona, presso Centro Padane srl.

3 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Dall'analisi dell'impalcato emerge che le verifiche svolte allo stato limite ultimo delle sezioni di campata e di continuità non sono soddisfatte utilizzando i carichi indicati nelle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018.

4 CONSIDERAZIONI IN MERITO AI CARICHI ACCIDENTALI SULL'IMPALCATO

Nel seguito vengono riportati i momenti flettenti calcolati in corrispondenza della mezzera della trave più sollecitata della campata centrale con riferimento alle Norme e con riferimento ai mezzi che effettivamente transitano sul ponte e provenienti dall'adiacente acciaieria. Nel dettaglio:

a) Norme Tecniche 2018: $M_{Ed} = 4.271 \text{ kNm}$

b) Circolare N. 384 del 14-2-62 del Min. dei LLPP, normativa vigente nel

periodo della costruzione dell'opera: $M_{Ed} = 2.593 \text{ kNm}$

c) un mezzo del peso a pieno carico pari a 580 kN presente singolarmente sul ponte: $M_{Ed} = 1.340 \text{ kN m}$

d) due mezzi del peso pari a 580 kN viaggianti nel medesimo senso di marcia e distanti tra loro 5,00 m in senso longitudinale e nessun mezzo viaggiante nella direzione opposta: $M_{Ed} = 1.543 \text{ kN m}$

e) due mezzi del peso pari a 580 kN viaggianti uno in una direzione di marcia, l'altro nella direzione opposta, che si incrociano in corrispondenza della mezzeria della campata centrale: $M_{Ed} = 2.115 \text{ kN m}$

Si noti come il ponte viene sollecitato con i pesanti mezzi provenienti dall'adiacente acciaieria che comunque inducono azioni sull'impalcato circa pari alla metà di quelle indotte dalle Norme.

Con la prova di carico descritta nel paragrafo successivo sono stati posizionati sul ponte 4 mezzi del peso complessivo pari a 1.800 kN, valore equivalente a tre bilici da 580 kN che passano contemporaneamente sul ponte, evento sostanzialmente impossibile.

Il momento flettente risultante è il seguente:

f) prova di carico: $M_{Ed} = 1.750 \text{ kN m}$

5 PROVE DI CARICO

5.1 DESCRIZIONE DELLE PROVE

Il giorno 21 dicembre 2018 sono state eseguite le prove di carico sugli impalcato in oggetto. Le modalità di collaudo sono state le seguenti:

CARICHI

2 autocarri a quattro assi da 450 kN ciascuno, collocati sulla parte destra

dell'impalcato percorrendo il ponte da Acquanegra verso Crotta d'Adda;

LETTURE

Sono stati letti gli abbassamenti nei punti indicati nell'allegato 6, mediante letture topografiche, nel dettaglio:

- UN punto di lettura posizionato in corrispondenza dell'asse della pila lato Acquanegra, trasversalmente collocato in mezzeria del cordolo destro (stesso lato dove sono presenti i mezzi).
- DUE punti di lettura posizionati in corrispondenza dell'asse della sella lato Acquanegra, trasversalmente collocati in corrispondenza dei marciapiedi e distanti tra loro 700 cm.
- DUE punti di lettura posizionati in mezzeria della campata centrale, trasversalmente collocati in corrispondenza dei marciapiedi e distanti tra loro 700 cm.
- DUE punti di lettura posizionati in corrispondenza dell'asse della sella lato Crotta d'Adda, trasversalmente collocati in corrispondenza dei marciapiedi e distanti tra loro 700 cm.
- UN punto di lettura posizionato in corrispondenza dell'asse della pila lato Crotta d'Adda, trasversalmente collocato in mezzeria del cordolo sinistro (lato opposto a quello dove sono presenti i mezzi).
- DUE punti di lettura posizionati in mezzeria della campata di bordo, lato Crotta d'Adda, trasversalmente collocati in corrispondenza dei marciapiedi e distanti tra loro 700 cm.

PROGRAMMA DI PROVA

È stata effettuata una disposizione di carico longitudinale. La disposizione trasversale costituita da una fila di 2 mezzi per ogni campata trasversalmente



eccentrica ha massimizzato lo sbilanciamento.

5.2 RISULTATI

MASSIMA DEFORMAZIONE ATTESA

18,4 mm punto di massimo momento positivo della campata centrale, in corrispondenza del punto di lettura n° 4.

MASSIMA DEFORMAZIONE OTTENUTA

13,69 mm punto di massimo momento positivo della campata centrale, in corrispondenza del punto di lettura n° 4.

DEFORMAZIONE RESIDUA

Valore trascurabile e inferiore al 10 % della deformazione massima.

Le deformazioni ottenute durante la prova di carico sono inferiori rispetto a quelle attese in ogni punto di lettura considerato.

6 CONCLUSIONI

Dall'analisi delle strutture costituenti il ponte emerge una scarsa conoscenza delle sezioni di soletta, selle e travi principali, dovuta alla indisponibilità di disegni costruttivi dettagliati. Le verifiche svolte allo stato limite di esercizio nella combinazione rara delle sezioni di campata ed allo stato limite ultimo nella sezione di continuità non sono soddisfatte utilizzando i carichi indicati nelle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018.

Lo stato di conservazione delle selle delle travi di bordo desta qualche preoccupazione in quanto risulta ammalorato dagli agenti atmosferici e dalle acque di percolazione dalla piattaforma stradale.

Pur in presenza delle sopra elencate approssimazioni in sede di verifica e di problemi di efficienza di alcuni elementi dell'impalcato, In considerazione del fatto che la prova di carico ha dato esito positivo, si autorizza il passaggio

dei carichi di seguito indicati:

In considerazione del fatto che la prova di carico ha dato esito positivo si autorizza il passaggio dei carichi di seguito indicati:

- un mezzo del peso a pieno carico pari a 580 kN presente singolarmente sul ponte;
- due mezzi del peso pari a 580 kN viaggianti nel medesimo senso di marcia purchè non impegnino contemporaneamente il ponte e nessun mezzo viaggiante nella direzione opposta;
- due mezzi del peso pari a 580 kN viaggianti uno in una direzione di marcia, l'altro nella direzione opposta, che si incrociano in corrispondenza della mezzeria della campata centrale.

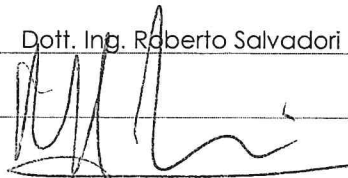
Nella sostanza non è necessaria nessuna limitazione al transito dei mezzi attualmente circolanti sino al peso totale pari a 58 ton, con l'avvertenza però di indicare una distanza minima di sicurezza fra i mezzi procedenti nel medesimo senso di marcia pari ad almeno alla lunghezza del ponte fissata in 80 m, in modo che essi non si trovino contemporaneamente sull'impalcato.

Dal punto di vista statico, per tutti i carichi eccedenti le 58 ton è necessaria apposita istruttoria con rilascio di autorizzazione da parte dell'Ente proprietario.

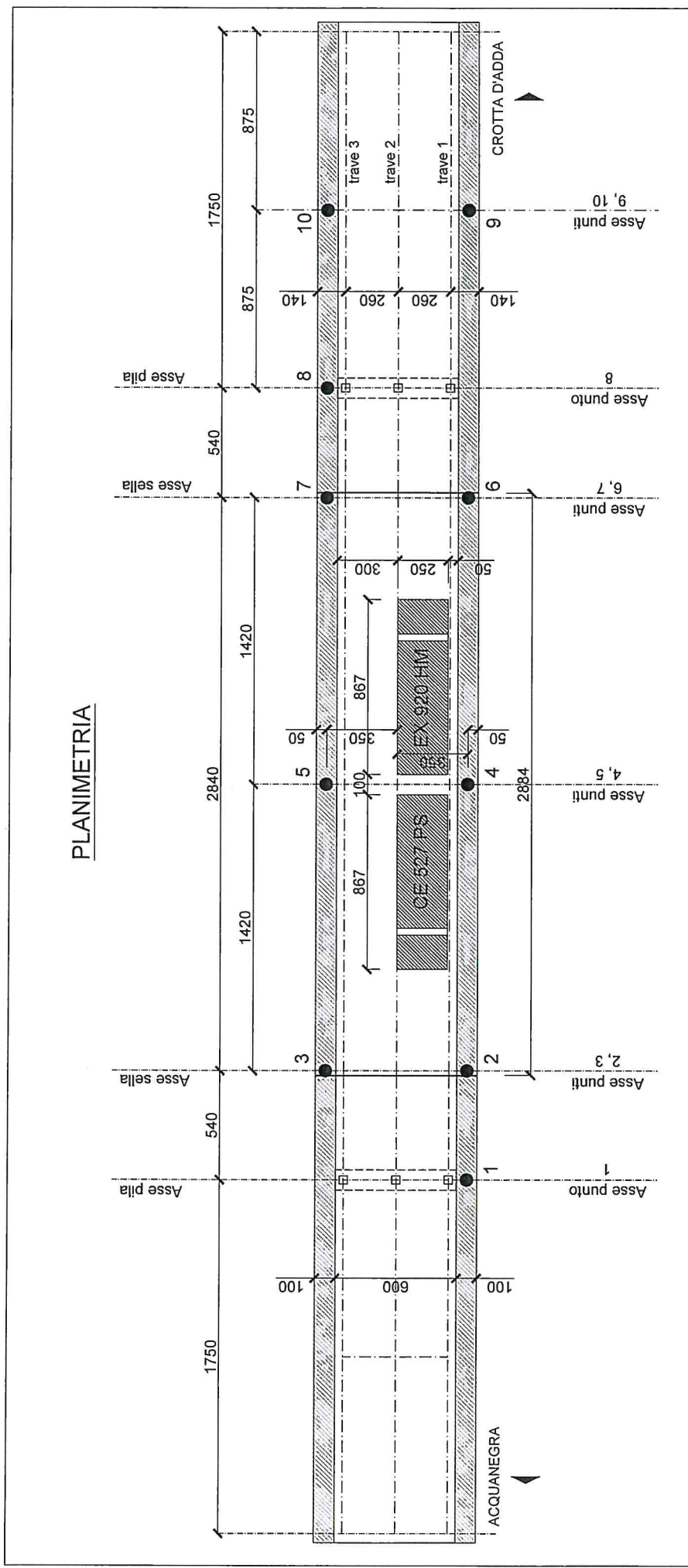
Cremona, li 2.7. FEB. 2019

IL COLLAUDATORE STATICO

Dott. Ing. Roberto Salvadori



Ponti IN C.A.P. a 3 travi sul canale
Milano - Cremona - Po
POSIZIONAMENTO PUNTI
DI LETTURA FASE 1



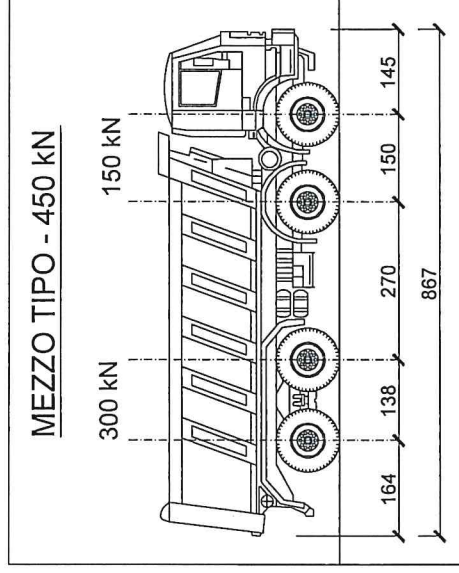
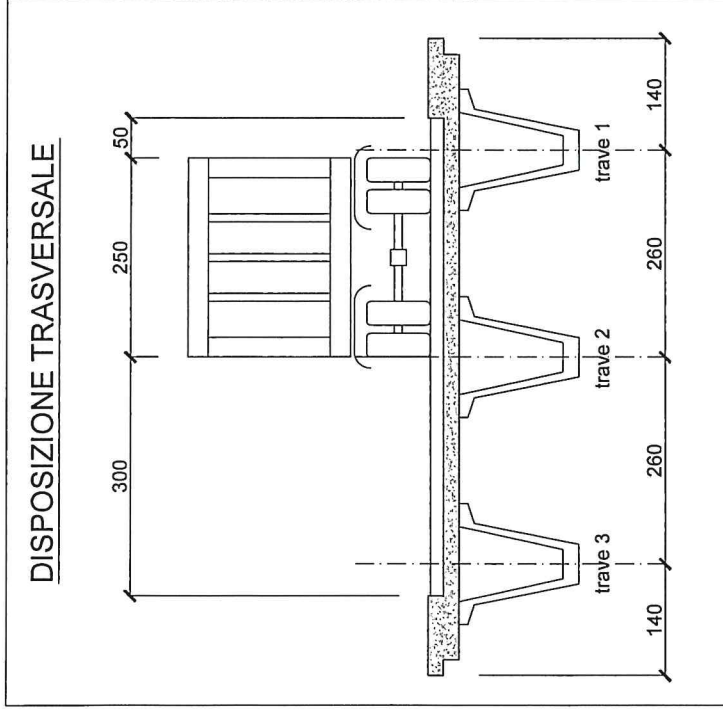
Allegato 8

ABBASSAMENTI		
PUNTI DI LETTURA	CALCOLO(mm)	EFFETTIVI(mm)
1	0,0	-0,29
2	3,7	2,92
3	2,3	0,95
4	18,4	13,69
5	12,0	7,92
6	3,7	3,98
7	2,3	1,90
8	0,0	0,45
9	-1,7	-0,79
10	-1,4	-0,67

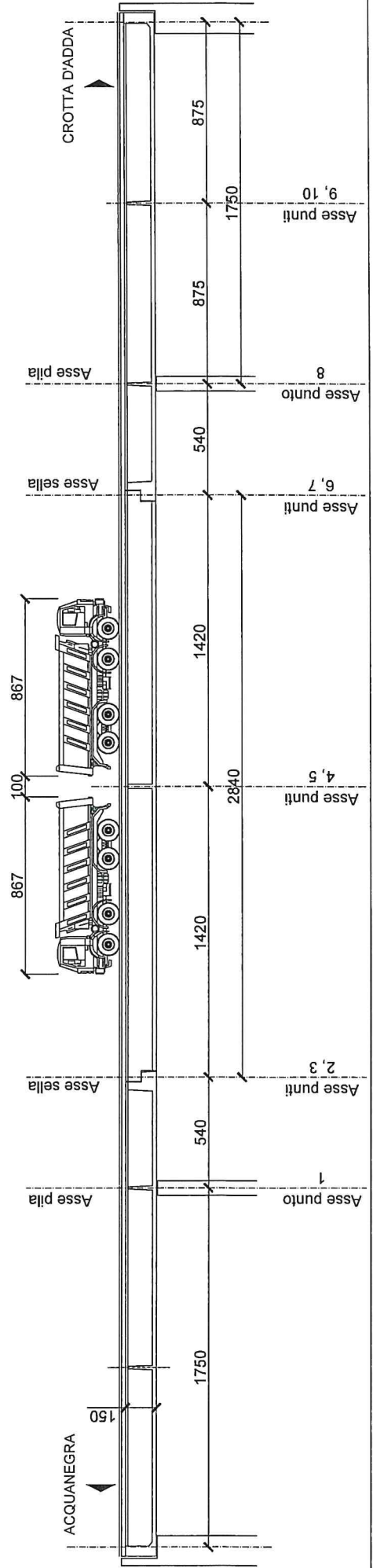
valori negativi = spostamenti verso l'alto

MOMENTI FLETTENTI PER ACCIDENTALI MEZZI		
	PROGETTO (tonm)	COLLAUDO (tonm)
Max Campata centrale	259,31	178,42

Ponti in c.a.p. a 3 travi sul canale Milano - Cremona - Po DEFORMAZIONI IN FASE 1



DISPOSIZIONE LONGITUDINALE



Collaudo:		PONTE C.A.P. 3 TRAVI				CENTROPADANE				Data:		21/12/2018				
Campata:		Note:				Note:				Temperatura:						
PUNTI DI MISURA	FASE 0	FASE 1	FASE 2	Delta mm	FASE 3	Delta mm	FASE 4	Delta mm	FASE 5	Delta mm	FASE 6	Delta mm	FASE 7	Delta mm	FASE 8	Delta mm
		CARICO		CARICO DOPO 15'		CARICO DOPO 30'		SCARICO IMMEDIATO		SCARICO DOPO 15'						
1	100,48718	100,48743	0,25	100,48747	0,29		100,48788	0,70	100,48778	0,60						
2	100,56770	100,56497	-2,73	100,56478	-2,92		100,56837	0,67	100,56826	0,56						
3	100,58564	100,58470	-0,94	100,58469	-0,95		100,58630	0,66	100,58621	0,57						
4	100,63490	100,62151	###	100,62121	###	100,62121	100,63501	0,11	100,63509	0,19						
5	100,63740	100,62960	-7,80	100,62951	-7,89	100,62948	100,63756	0,16	100,63767	0,27						
6	100,57082	100,56693	-3,89	100,56684	-3,98		100,57060	-0,22	100,57069	-0,13						
7	100,57483	100,57318	-1,65	100,57293	-1,90		100,57462	-0,21	100,57473	-0,10						
8	100,49868	100,49850	-0,18	100,49823	-0,45		100,49838	-0,30	100,49883	0,15						
9	100,31572	100,31655	0,83	100,31651	0,79		100,31541	-0,31	100,31553	-0,19						
10	100,34911	100,34985	0,74	100,34978	0,67		100,34887	-0,24	100,34895	-0,16						

21/12/2018 14.05.32
Progressivo 15559
Codice Mpp 15557
Richiamo dati.....25

1.Peso 27460 kg

POSTERIORE
DH952CS

21/12/2018 14.03.46
Progressivo 15557
Codice Mpp 15555
Richiamo dati.....24

1.Peso 15690 kg

ANTERIORE

21/12/2018 13.57.18
Progressivo 15555
Codice Mpp 15553
Richiamo dati.....22

1.Peso 15940 kg

21/12/2018 14.10.58
Progressivo 15563
Codice Mpp 15561
Richiamo dati.....22

2.Peso 45240 kg
Netto pesata 29300 kg

21/12/2018
Progressivo
Codice Mpp
Richiamo dati.....21

CE 527
PS

8.30.24
15552
15550

1.Peso 27940 kg

POSTERIORI

21/12/2018
Progressivo
Codice Mpp
Richiamo dati.....20

1/3
52 PS

8.29.19
15551
15549

1.Peso 14320 kg

ANTERIORI

21/12/2018
Progressivo
Codice Mpp
Richiamo dati.....1

CE 527
PS

8.28.17
15550
15548

1.Peso (*) 15890 kg

* Peso Predeterminato

2.Peso 45100 kg

Netto pesata 29210 kg

21/12/2018
Progressivo 8.25.06
Codice Mpp 15548
Richiamo dati.....19

1.Peso 26900 kg

POSTERIORI

21/12/2018 8.24.04
Progressivo 15547
Codice Mpp 15545
Richiamo dati.....18

1.Peso 16140 kg

ANTERIORI

21/12/2018 8.13.25
Progressivo 15545
Codice Mpp 15543
Richiamo dati.....17

1.Peso 16550 kg

21/12/2018 8.22.42
Progressivo 15546
Codice Mpp 15544
Richiamo dati.....17

2.Peso 45300 kg
Netto pesata 28750 kg

EX 920414
LAF3 crown

CD 164 BW

21/12/2018 14.09.38
Progressivo 15562
Codice Mpp 15560
Richiamo dati.....27

1.Peso 27500 kg

POSTERIORE

21/12/2018 14.07.21
Progressivo 15560
Codice Mpp 15558
Richiamo dati.....26

1.Peso 15790 kg

ANTERIORE

21/12/2018 13.58.41
Progressivo 15556
Codice Mpp 15554
Richiamo dati.....23

1.Peso 15480 kg

21/12/2018 14.08.34
Progressivo 15561
Codice Mpp 15559
Richiamo dati.....23

2.Peso 45360 kg
Netto pesata 29880 kg