



REGIONE PIEMONTE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
CITTA' DI MONCALIERI

Via Martiri di Timisoara
PONTE NUOVO SUL FIUME PO
Interventi di ripristino e consolidamento



COMMESSA

20877

ELABORATO

R01

SCALA

DATA

settembre 2019

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

PROGETTO ESECUTIVO

Stato	Data	Annotazioni	DIS.	VERIF.	APPR.
Emissione	0	Settembre 2019	EMISSIONE		
Revisioni	1				
	2				

PROGETTO :

IG INGEGNERIA GEOTECNICA srl

C.so Montevecchio, 50 - 10129 Torino
Tel. (011) 5611811/fax (011) 5620568
e-mail: ig@ingegneriageotecnica.com
Valter PEISINO Ingegnere



I. G. INGEGNERIA GEOTECNICA srl.
Dott. Ing. Valter PEISINO
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
n° 753

Timbro e firma del responsabile dell'elaborato

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CITTA' DI MONCALIERI
Città Metropolitana di Torino



Via Martiri di Timisoara
PONTE NUOVO SUL FIUME PO
Interventi di ripristino e consolidamento

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

Torino, settembre 2019

I N D I C E

1. PREMESSE	3
1.1 INFORMATIVA DELLA 4 EMME SERVICE S.P.A.....	4
2. UBICAZIONE DELL'OPERA	6
3. STATO ATTUALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SOPRALLUOGO	8
4. OPERE IN PROGETTO	11
4.1. DESCRIZIONE OPERE	13
5. INQUADRAMENTO NORMATIVO STRUTTURALE	18
6. DURATA DEI LAVORI.....	18
7. COSTO DELL'INTERVENTO	18
8. CANTIERIZZAZIONE.....	19

1. PREMESSE

La presente relazione tecnica ha come oggetto gli interventi di ripristino e consolidamento da realizzarsi sul ponte “Caduti di Timisoara” che collega Torino a Moncalieri lungo Via Martiri della Libertà, consentendo il superamento del F. Po.

A seguito del degrado della struttura dell’impalcato, riscontrata nell’informativa n. 2 /2018 della 4 EMME Service S.p.A., del 04/04/2019, sul ponte “n. 2” (ponte in oggetto), riportata nelle pagine seguenti, ove la ditta consigliava al Comune di Moncalieri di chiudere al traffico il ponte a causa delle anomalie riscontrate, nei giorni seguenti, si è:

- Chiuso il traffico ai mezzi pesanti;
- Installato zavorre in calcestruzzo in corrispondenza delle spalle;
- coordinata l’attività di monitoraggio e controlli;
- eseguite prove di carico, che hanno avuto esito positivo.

A seguito delle risultanze ottenute e dei dati di monitoraggio, il Comune di Moncalieri ha dato incarico allo scrivente studio professionale per la predisposizione del seguente progetto esecutivo, in modo da poter realizzare un primo lotto di opere di ripristino e consolidamento in base alle risorse economiche disponibili.

Dopo aver espletato i necessari sopralluoghi ed accertamenti è stato redatto il presente progetto di cui questa relazione tecnica è parte integrante.

1.1 INFORMATIVA DELLA 4 EMME SERVICE S.P.A.

4 EMME Service S.p.a.



COMUNE DI MONCALIERI

Prove sperimentali su strutture

INFORMATIVA N. 2/2018

Bolzano, 4 aprile 2019

c.a. arch. Stefano Rossi

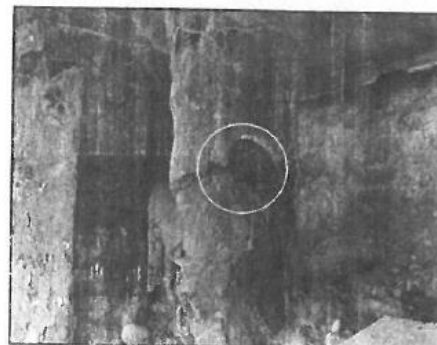
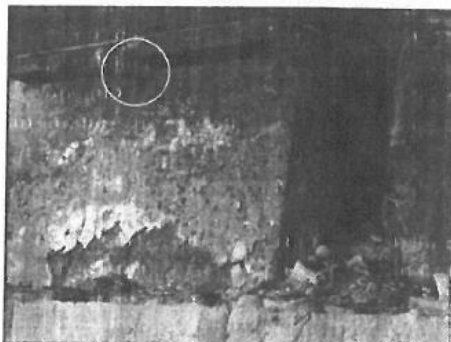
OGGETTO: informativa sul ponte nr. 2

Spett.le Comune di Moncalieri,
sulla base dell'Ispezione Visiva eseguita dai
nostri Ispettori sul ponte in oggetto,
costituito da tre campate con cassoni in
c.a.p. affiancati su spalle e pile in c.a., vi
informiamo che sono emerse delle
anomalie che ci inducono ad informarvi
urgentemente dei rilievi più gravi.
Seguirà la relazione ispettiva integrale.



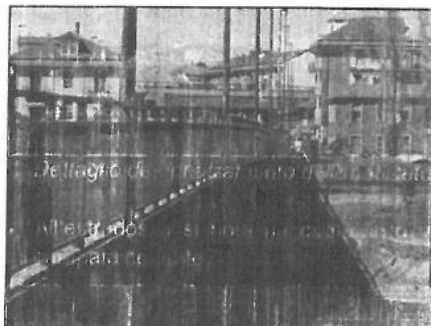
Prospetto

- **Forte corrosione con riduzione della sezione** di tutti i tiranti presenti sulle spalle in corrispondenza degli appoggi con innalzamento degli appoggi.



Dettaglio dell'innalzamento dell'impalcato rispetto all'appoggio e corrosione dei tiranti

- All'estradosso si nota un **cedimento verticale** dell'impalcato nella mezzzeria della campata centrale.



Dettaglio del cedimento verticale visibile sul parapetto

Informativa n. 2

pag. 1 di 1

4 EMME Service S.p.A.

Visto quanto sopra evidenziato, in particolare la presenza di una forte corrosione dei tiranti e conseguente riduzione della sezione che comporta un potenziale rischio di cedimento repentino, si consiglia

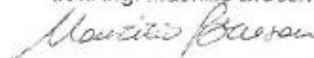
LA CHIUSURA IMMEDIATA DEL PONTE IN OGGETTO

Tenuto conto del tempo necessario ad una valutazione complessiva delle condizioni statiche dell'opera e del tempo necessario ad eseguire un adeguato consolidamento, si propongono a seguito una serie di attività atte a permettere una transitabilità limitata attraverso un intervento provvisorio attuabile in breve tempo.

- Valutazione del progetto originale attraverso lo studio critico dei disegni e delle relazioni di calcolo.
- Valutazione di un intervento transitorio, sulla base dell'uso di contrappesi, per la riapertura temporanea a carichi limitati.
- Esecuzione di una prova di carico statica con carichi ridotti, da effettuarsi ad intervento realizzato, con conseguente attestazione di transitabilità redatta da ingegnere abilitato.

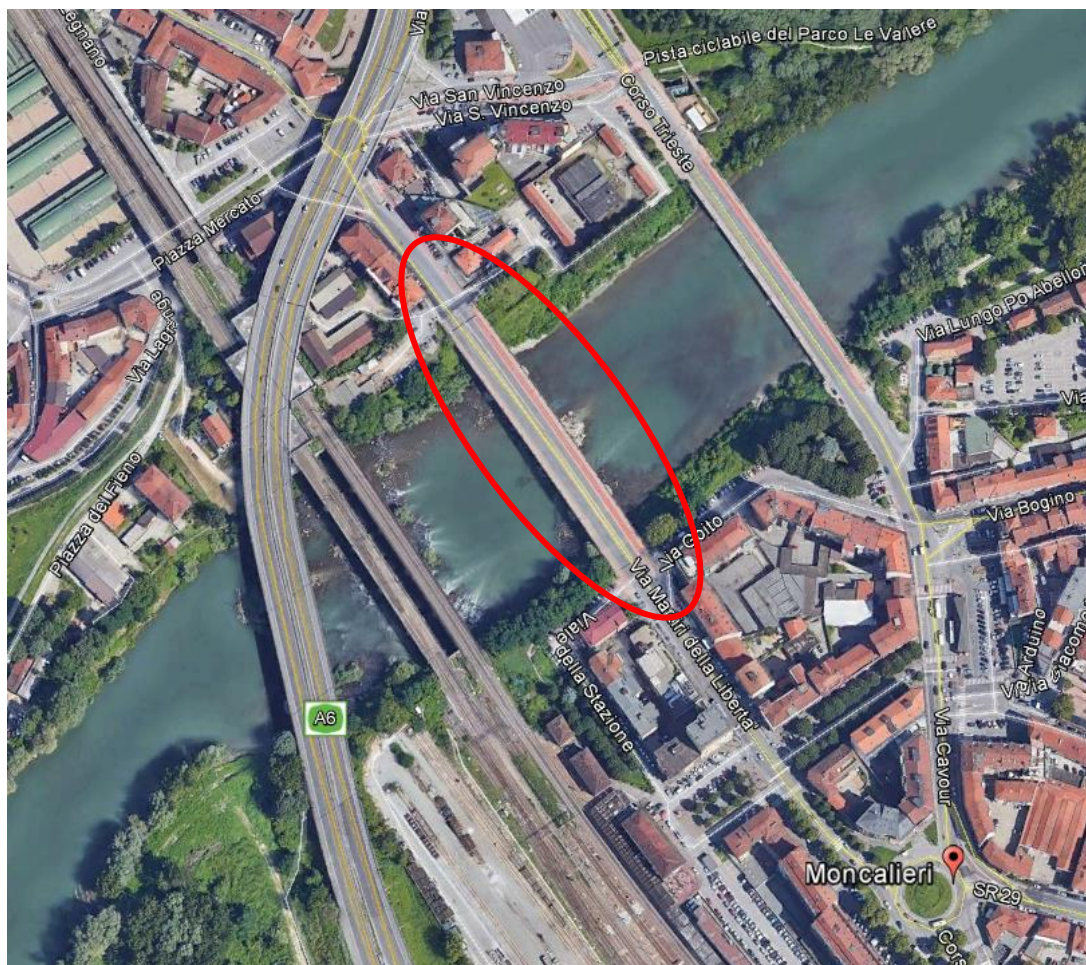
A disposizione per ogni ulteriore chiarimento inviamo cordiali saluti.

4 EMME Service S.p.A.
dott. ing. Maurizio Bruson



2. UBICAZIONE DELL'OPERA

Il ponte oggetto della presente relazione è quello che lungo Via Martiri della Libertà collega Torino a Moncalieri, consentendo il superamento del F. Po.



Ortofoto con individuazione dell'opera

La carreggiata del ponte ha larghezza complessiva di 22m. Alle due estremità sono presenti marciapiedi di larghezza 3m circa, a cui sono affiancate le piste ciclabili di larghezza 2.5m circa; nella zona centrale è presente uno spartitraffico di larghezza 1m circa (che costituisce anche

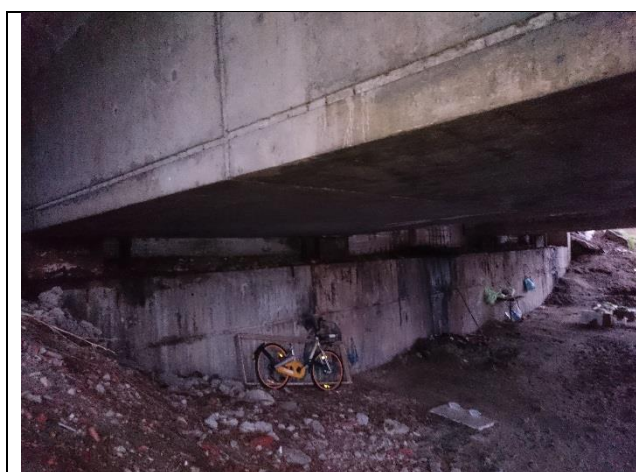
separazione tra i due cassoni); la parte restante è quella adibita a traffico veicolare a senso unico in direzione Moncalieri.

3. STATO ATTUALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SOPRALLUOGO

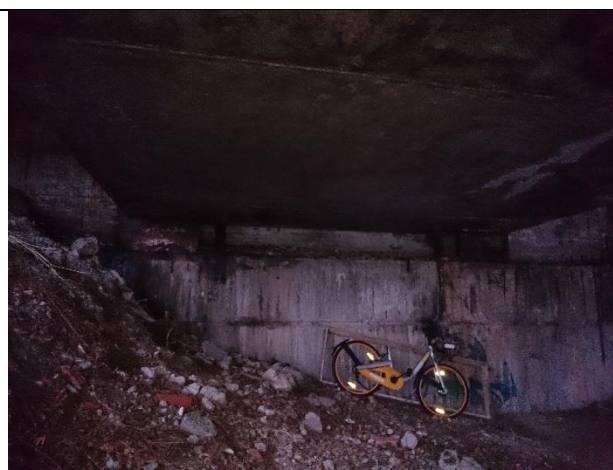
L'opera presenta un degrado sensibile in corrispondenza del cordolo centrale e dei giunti di dilatazione delle spalle, con espulsione del copriferro ed esposizione dell'armatura più esterna. Soprattutto in corrispondenza delle spalle, i percolamenti di acque meteoriche hanno portato ad un'avanzata corrosione delle guaine e dei tiranti di fissaggio, nonché ad un ammaloramento delle piastre metalliche di appoggio.

Inoltre, il non corretto scolo delle acque dalla sede stradale (conseguente anche alla chiusura dei fori previsti a progetto nella soletta superiore), ha provocato il degrado del calcestruzzo delle pareti esterne dei cassoni, anche per effetto indotto dai sali utilizzati per i trattamenti antigelivi. Il fenomeno è particolarmente evidente nelle pareti orizzontali e verticali rivolte verso il cordolo centrale di separazione tra i due cassoni.

Si riportano di seguito alcune foto scattate nei sopralluoghi.









Spalla sud



Spalla sud

	
Particolare appoggio	Spalla sud
	
Particolare appoggio	Particolare appoggio
	
Vista appoggio	Particolare appoggio

	
<p>04/04/2019 – Particolare di distacco copriferro</p>	<p>04/04/2019 – Particolare di distacco copriferro</p>
	
<p>04/04/2019 – Vista dei due impalcati</p>	<p>04/04/2019 – Particolare di distacco copriferro</p>
	
<p>07/05/2019 – Particolare ostruzione tubazione</p>	<p>07/05/2019 – Particolare montanti tubazioni interne</p>

4. OPERE IN PROGETTO

Il progetto degli interventi riguarda i seguenti aspetti:

- demolizione e rimozione dello strato bituminoso fino all'estradosso superiore del cassone in corrispondenza dei giunti di dilatazione e della zona nella campata centrale ove la ditta 4emme ha individuato un'anomalia.
- Rimozione dei giunti di dilatazione esistenti;
- Indagine sullo stato di conservazione dell'estradosso del cassone in corrispondenza delle zone di intervento individuate in precedenza; se necessario sarà effettuata l'idroscarifica dell'estradosso soletta per uno spessore maggiore o uguale a 3cm, la passivazione con malta anticorrosiva dell'armatura scoperta esistente, la posa di eventuale armatura integrativa in sostituzione di quella ammalorata, il ripristino copriferro con malta tixotropica;
- Sollevamento impalcati, rimozione degli appoggi e dei tiranti esistenti in cattivo stato di conservazione, realizzazione di baggioli per installazione nuovi appoggi elastomerici e realizzazione nuovi tiranti di ancoraggio;
- Installazione nuovi appoggi elastomerici e realizzazione nuovi tiranti di ancoraggio;
- Asportazione di c.a. delle zone ammalorate all'intradosso dell'impalcato e delle spalle, pulizia e passivazione dei ferri esistenti, posa dell'eventuale armatura integrativa, pretrattamento delle superfici con particolari prodotti vinilici e ripristino copriferro mediante betoncino reoplastico senza ritiro con successiva rasatura della superficie;

- Ripristino del sistema di raccolta acque sugli impalcati, mediante la disostruzione dei collettori stradali, dei fori presenti sulla soletta superiore e inferiore dei cassoni (con eventuale rifacimento dei tubi in pvc), la realizzazione di una canaletta in acciaio inox in corrispondenza del cordolo centrale di separazione tra i due cassoni;
- Realizzazione di nuova impermeabilizzazione della soletta ove è stato rimosso lo strato bituminoso;
- Rifacimento della pavimentazione stradale e della segnaletica orizzontale;
- Ripristino dei pilastrini in muratura a sostegno delle tubazioni all'interno dei cassoni.

Gli interventi sull'impalcato, in particolar modo quelli da eseguire in corrispondenza dell'estradosso, saranno realizzati su una carreggiata alla volta, dopo aver deviato il traffico sull'altra in modo da avere sempre una carreggiata aperta.

4.1. DESCRIZIONE OPERE

- **Sostituzione degli appoggi delle spalle**

Per eseguire questa lavorazione occorre provvedere al sollevamento dei cassoni in corrispondenza delle spalle, alla rimozione degli appoggi e dei tiranti ammalorati esistenti. Il sollevamento viene eseguito tramite l'utilizzo di apparecchiatura idraulica, comandata da centralina a pressioni differenziali e rapporto volumetrico costante ad assicurare il sollevamento rigido dell'impalcato senza indurre sollecitazioni torsionali.

Si procede quindi alla pulizia delle zone di appoggio delle spalle, alla realizzazione di nuovi baggioli di dimensione 0.85m x 0.85m x 0.45m circa, resi solidali alla spalla e al para ghiaia tramite ancoraggio chimico di ferri di armatura.

Sopra i nuovi baggioli, si realizzerà uno strato di allettamento per appoggi formato da malta sintetica a base epossidica e inerti quarziferi di spessore 5cm circa.

I nuovi appoggi saranno isolatori a scorrimento a superficie curva, costituiti da una o due piastre di scorrimento in acciaio a superficie concava lavorate con opportuno raggio di curvatura e rivestite da un foglio inossidabile. L'elemento che si accoppia alla piastra di scorrimento è dotato di superficie sferica, con il medesimo raggio della piastra di scorrimento, rivestita con un patino ad alta resistenza che produce l'attrito dinamico richiesto. Tali isolatori devono rispettare le azioni e le rotazioni calcolate, permettere gli spostamenti calcolati e devono essere collegati mediante anche alla struttura inferiore e superiormente mediante accoppiamento perno-contropiastra.

- **Sostituzione dei giunti**

Per eseguire questa lavorazione occorre provvedere al taglio della pavimentazione bituminosa, alla sua demolizione (per due metri circa) e all'asportazione del giunto esistente.

I giunti di dilatazione da sostituire sull'impalcato dovranno avere una capacità di spostamento di 30cm circa per essere compatibili con gli isolatori scelti. Questi giunti dovranno essere in gomma armata realizzati mediante una piastra ponte centrale ed elementi portanti laterali liberi di muoversi e separati dalla piastra ponte da varchi sinusoidali o rettilinei. Essi saranno ancorati alla struttura mediante barre filettate o zanche multidirezionali e tirafondi.

Dopo aver posizionato i nuovi giunti verrà ripristinata la pavimentazione bituminosa che comprenderà 6cm di strato di collegamento (binder) e 4 cm di tappeto di usura.

In corrispondenza dei marciapiedi si provvederà a realizzare un giunto di cordolo costituito da una striscia continua di idoneo tessuto imputrescibile e al ripristino dei marciapiedi stessi nelle zone adiacenti all'intervento.

- **Ripristini del c.a. ammalorato delle spalle e dell'intradosso dell'impalcato**

Questa fase lavorativa comprende la scalpellatura o l'idroscarifica ad elevata pressione per la rimozione degli strati di copriferro ammalorati ancora presenti (profondità massima 5cm), l'asportazione della parte corrosa delle armature mediante spazzolatura manuale e con sabbiatura leggera.

Successivamente si procede al trattamento di passivazione delle armature mediante prodotti passivizzanti tixotropici basati su specifiche resine sintetiche e su una miscela di cemento e filler speciali che preservino i ferri dai danni della corrosione.

A completamento dell'opera si procede al ripristino del copriferro con malte tixotropiche o betoncino reoplastico senza ritiro resistente ai solfati, eseguito con apposita attrezzatura impastatrice e spruzzatrice.

- **Sostituzione dei tiranti sulle spalle**

Si procede alla rimozione dei tiranti corrosi/ammalorati esistenti, alla realizzazione di nuovi fori in prossimità di quelli esistenti e dei nuovi isolatori. Questi verranno realizzati sia sulle testate dei cassoni sia sulle spalle. In essi si posizioneranno i nuovi tiranti costituiti da barre dywidag, che verranno solidarizzate alla spalla tramite resina a base epossiacrilato modificato e al cassone tramite testate di ancoraggio dotate di appositi dispositivi di bloccaggio.

- **Opere di smaltimento delle acque meteoriche**

Questa fase lavorativa riguarda sia i collettori stradali situati sotto i marciapiedi sia i pluviali presenti nelle solette superiore e inferiore dei cassoni.

I primi dovranno essere disostruiti tramite l'uso di una lama metallica e di un getto d'acqua ad alta pressione.

I secondi invece non solo dovranno essere disostruiti, ma anche in parte sostituiti con nuove tubazioni di lunghezza adeguata a permettere il corretto scolo delle acque senza consentirne la percolazione sulle strutture dei cassoni, evitando così il fenomeno della corrosione.

Sotto la trave spartitraffico centrale in corrispondenza delle zone in cui si è ripristinato il copriferro dell'impalcato, si provvederà inoltre a realizzare una scossalina metallica di raccolta acque meteoriche che impedisca il dilavamento dell'intradosso del cassone.

- **Opere complementari**

All'interno del cassone sono presenti, a sostegno di grandi tubazioni, pilastrini in muratura in cattivo stato di conservazione. Si procederà al loro ripristino o ricostruzione con mattoni e malta premiscelata a base di calce idraulica naturale.

Infine, a seguito dell'indicazione della 4emme della presenza di un'anomalia nella campata centrale, non avendo osservato nessun difetto rilevante nel sopralluogo all'interno dei cassoni in quella zona, si procederà a rimuovere lo strato bituminoso fino all'estradosso della soletta. Se non

saranno rilevate anomalie si procederà alla realizzazione di un nuovo strato impermeabile e al ripristino del pacchetto stradale costituito da uno strato di base in misto granulare bitumato (spessore 10cm circa), da uno strato di collegamento bituminoso (spessore 6cm) e da uno strato di usura (spessore 4cm).

5. INQUADRAMENTO NORMATIVO STRUTTURALE

Da un punto di vista strutturale, gli interventi in oggetto si configurano come riparazione o intervento locale in quanto riguardano:

- la riparazione dei tiranti in corrispondenza delle spalle di appoggio;
- la sostituzione dei dispositivi di appoggio senza modifica dello schema strutturale;
- il ripristino del copriferro espulso con trattamento di passivazione delle armature esposte e, in caso di eccessiva corrosione, di loro rinforzo.

I suddetti interventi rientrano quindi nella categoria “ripristinare, rispetto alla configurazione precedente al danno, le caratteristiche iniziali di elementi o parti danneggiate” del par. 8.4.1 delle NTC2018.

6. DURATA DEI LAVORI

La durata dei lavori a progetto può essere stimata in 90 giorni naturali consecutivi.

7. COSTO DELL'INTERVENTO

Per la determinazione degli importi è stato utilizzato il prezziario della Regione Piemonte 2019 e si rimanda all'elaborato specifico “R03-ComputoMetrico”.

8. CANTIERIZZAZIONE

Vista la specificità e le condizioni particolari nelle quali si eseguirà l'intervento, risulta necessario suddividere le lavorazioni in più fasi all'interno delle quali si articolano lavorazioni omogenee così da garantire la sequenza degli interventi secondo le previsioni e le indicazioni progettuali.

Per limitare le soggezioni alla viabilità si è ipotizzato di seguire le lavorazioni in due fasi distinte che riguardano ciascuna un cassone alla volta.

Le relative tempistiche saranno individuate nel cronoprogramma con riferimento alle lavorazioni programmate e a quelle ad ora non prevedibili.

Sarà pertanto indispensabile prevedere, per l'esecuzione delle lavorazioni che interesseranno l'estradosso degli impalcati la chiusura al transito sul cassone interessato dalle lavorazioni. Saranno quindi chiuse le corsie di marcia ove saranno eseguiti gli interventi sull'estradosso dell'impalcato, l'impermeabilizzazione dello stesso, la sostituzione degli apparecchi di appoggio, dei giunti e la realizzazione del nuovo impianto di regimazione delle acque di piattaforma.

Le lavorazioni inerenti al rifacimento e alla realizzazione del nuovo impianto di canalizzazione delle acque di piattaforma potranno essere eseguite con il solo restringimento della carreggiata; con la stessa modalità potranno essere eseguite anche le lavorazioni sulle porzioni di opera d'arte che non riguardano la sede stradale (spalle, etc.)

Le modalità e la chiusura delle corsie di marcia dovranno essere preventivamente definiti e concordati con la Committente.

Nella scelta del periodo di esecuzione delle opere sarà opportuno tenere conto dei periodi più secchi, nei quali sarà meno pericoloso operare lungo le sponde fluviali; si dovranno inoltre monitorare i bollettini meteo di allerta emessi dall'Arpa Piemonte.